

OPERE DI VIABILITA' COMPLEMENTARE AL NUOVO POLO SPORTIVO

Città di Carpi

CITTA' DI CARPI - Settore S5 Opere Pubbliche e Manutenzione della Città

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Finanziato dall'Unione Europea NextGenerationEU

Missione M5 - Componente C2 - Misura Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale - Investimento 2.1

Progetto n.55/22:

"OPERE DI VIABILITA' COMPLEMENTARE AL NUOVO POLO SPORTIVO" - ID 8660

CUI: L00184280360202000024 - CUP: C91B21002880005

PROGETTAZIONE:



RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Marcello Mancone

COORDINATORE DI PROGETTO
Ing. Alessandro Cecchelli

OPERE A VERDE, ASPETTI PAESAGGISTICI E URBANISTICI
Arch. Maria Cristina Fregni

PROGETTAZIONE OPERE STRADALI
Ing. Alessio Gori

PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE
Ing. Alessandro Cecchelli

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI
Ing. Luciano Viscanti

CANTIERIZZAZIONE E FASI ESPROPRI ED INTERFERENZE
Ing. Stefano Simonini

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Ing. Francesco Frassinetti

COORD. SICUREZZA IN PROGETTAZIONE
Geom. Stefano Caccianiga

GEOLOGIA
Dott. Pietro Accolti Gil

TEAM DI PROGETTO
Ing. Mattia De Caro
Ing. Stefano Tronconi
Ing. Giulio Melosi
Arch. Daniela Corsini
Arch. Althea Giroto
Ing. Matteo Falcini
Ing. Davide Vescovini
Arch. Emma Ibba
Geom. Franco Mariotti

ELABORATO

PROGETTO ESECUTIVO

CANTIERIZZAZIONE E SICUREZZA

Piano di Sicurezza e Coordinamento

Valutazione dei rischi - Sez.2

PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.	FASE	REV.
RO	SI	RT03	3	1

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
9	ROSIRT03_31_5094	5094	-	A4

5					
4					
3					
2					
1	REVISIONE	GIU. 2023	E. Ibba	S.Caccianiga	M.Mancone
0	EMISSIONE	MAG. 2023	E. Ibba	S.Caccianiga	M.Mancone
REV.	DESCRIZIONE	Data	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**ALLEGATO - VALUTAZIONE DEI RISCHI
PARTE 4**

SCHEDA COMPLEMENTARI AL PSC

PREMESSA – MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA VALUTARE NEL POS	3
SCHEDA 1 - PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PONTEGGI - DISPOSIZIONI COMUNI	9
SCHEDA 2 - PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: MONTAGGIO PONTEGGI FISSI.....	14
SCHEDA 3: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: TIRANTE D'ARIA E CADUTA LIBERA.....	23
SCHEDA 4: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PONTEGGI METALLICI, PIANI DI CARICO E PONTI SU RUOTE.	31
SCHEDA 5: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PARAPETTI, PONTI, ANDATOIE/PASSERELLE E SCALE.....	34
SCHEDA 6: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: IMPIANTI ELETTRICI DI CANTIERE (elettrico, terra e scariche atmosferiche).....	37
SCHEDA 7: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO	43
SCHEDA 9: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: APPARECCHIATURE ELETTRICHE CON DOPPIO ISOLAMENTO .	47
SCHEDA 10: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURA PER PRODUZIONE DI ARIA COMPRESSA	51
SCHEDA 11: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: UTENSILI PER DEMOLIZIONI ELETTRICI/ARIA COMPRESSA.	53
SCHEDA 12: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER LAVORAZIONE DEL LEGNO E SIMILI.....	55
SCHEDA 13: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IMPASTO MALTE E CALCESTRUZZI	56
SCHEDA 14: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: LAVORI IN QUOTA CON PIATTAFORMA	57
SCHEDA 16: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURA PER SALDATURA E TAGLIO	59
SCHEDA 17: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO - ARGANI.....	62
SCHEDA 18: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: MEZZI DI TRASPORTO E MACCHINE OPERATRICI.....	65
SCHEDA 19: ALLEGATO ALLA VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL RISCHIO RUMORE	70
SCHEDA 20: VALUTAZIONE PREVENTIVA ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI	79
SCHEDA 21: SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI	86
SCHEDA 22: VALUTAZIONE PREVENTIVA AGENTI BIOLOGICI	93
SCHEDA 23.1: MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI - 1	96
SCHEDA 23.2: MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI – 2: Sollevamento.....	103
SCHEDA 24.1: DIRETTIVA 89/686/CEE E IL NUOVO REGOLAMENTO UE 425/2016.....	108
SCHEDA 24.2: DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI).....	110
SCHEDA 25: SICUREZZA NEI LAVORI IN PRESENZA DI RISCHIO ELETTRICO E I DPI DA UTILIZZARE	117

PREMESSA – MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA VALUTARE NEL POS

<p>seppellimento schiacciamento</p> 	<p>verificare tramite un preposto opportunamente incaricato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • che non siano presenti maestranze all'interno degli scavi durante l'utilizzo delle macchine operatrici • che non siano presenti maestranze all'interno degli scavi prima di effettuare le operazioni di rinterro. <p>verificare tramite un preposto opportunamente incaricato dopo persistenti piogge e/o eventi atmosferici estremi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la possibilità di ripresa delle lavorazioni, previo sopralluogo con la DL ed il CSE • l'integrità delle segregazioni, della cartellonistica di sicurezza e della recinzione di cantiere • la stabilità dei materiali stoccati e del relativo piano di appoggio • l'integrità del mezzo di scavo e delle attrezzature fisse, del basamento e degli appoggi <p>verificare alla fine dei turni di lavoro tramite un preposto opportunamente incaricato (avvertire il responsabile di cantiere in caso di anomalie):</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'integrità della recinzione di cantiere e la chiusura degli accessi • l'integrità delle segregazioni e della segnaletica di sicurezza • l'inaccessibilità degli organi di controllo delle macchine operatrici, delle attrezzature fisse e del mezzo di sollevamento <p>conformare il fronte di scavo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • con adeguate pendenze in relazione alla tipologia e natura del terreno
<p>Annegamento</p> 	<p>Prima dell'inizio dei lavori in prossimità di corsi d'acqua/canali/bacini esistenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare la compatibilità della portata del canale con le lavorazioni di scavo da eseguire • concordare con le Autorità Competenti i modi ed i tempi degli scavi da eseguire • essere a conoscenza delle segnalazioni di emergenza che definiscono una condizione anomala di portata del canale (piena del canale) • fare eseguire le lavorazioni solo da personale adeguatamente informato-formato-addestrato anche in rapporto al rischio di annegamento • fornire idonei DPI agli addetti ai lavori per quanto riguarda le lavorazioni nell'alveo del canale (stivali impermeabili, imbracatura anticaduta, guanti impermeabili, ecc.) • conservare presso l'area dei lavori idonei dispositivi di emergenza (giubbotto salvagente, fune di recupero, ecc.) <p>Nel corso dei lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non devono essere presenti lavoratori che operino singolarmente • interrompere le lavorazioni in caso di condizioni meteo avverse (per es. neve, ghiaccio, alluvione, ecc.) • non devono essere utilizzati prodotti chimici non autorizzati e/o previsti dalle Autorità Competenti <p>Al termine dei lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non devono essere abbandonati resti e/o residui delle lavorazioni nell'area dell'alveo • non devono essere abbandonati mezzi e attrezzature nell'area dell'alveo <p>Dopo persistenti piogge e/o eventi atmosferici estremi/esondazione dell'alveo, le aree di cantiere potrebbero essere inagibili ed esporre i lavoratori ai seguenti rischi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenza di melma/fanghi o altro fluido (rischio annegamento, intossicazione) • Fondo vischioso/scivoloso (rischio scivolamento/caduta nello scavo) • Presenza di connessioni elettriche, acqua/umidità (rischio di folgorazione) <p>Pertanto, prima della ripresa dei lavori:</p> <p>verificare tramite un preposto opportunamente incaricato la possibilità di ripresa delle lavorazioni, previo sopralluogo con la DL ed il CSE. Verificare quindi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la stabilità del fronte di scavo/riporto prima di consentire la ripresa delle lavorazioni • la staticità delle strutture oggetto dei lavori e/o dei manufatti limitrofi nonché le eventuali opere di consolidamento • l'integrità delle segregazioni, della cartellonistica di sicurezza e della recinzione di cantiere • la stabilità dei materiali stoccati e del relativo piano di appoggio • l'integrità del mezzo di sollevamento e delle attrezzature fisse, del basamento e degli appoggi
<p>Elettrocuzione</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • verificare periodicamente, ovvero prima dell'utilizzo di apparecchiature elettriche, l'integrità dell'impianto elettrico e dell'impianto di messa a terra di cantiere, del quadro elettrico, dell'interruttore di protezione; segnalare eventuali anomalie al responsabile di cantiere • incaricare elettricista abilitato per la realizzazione/modifica/disattivazione degli impianti; richiedere il certificato di conformità di quanto realizzato alla fine dei lavori • utilizzare spine, cavi, quadri elettrici ed attrezzature elettriche conformi alla normativa vigente e verificarne periodicamente l'integrità, ovvero prima del loro utilizzo • non posizionare/stoccare attrezzature/materiali sulle aree sovrastanti reti tecnologiche interraste • non posizionare/stoccare attrezzature/materiali in prossimità di cavi aerei, ovvero non transitare con i cavi aerei di cantiere in prossimità delle aree di stoccaggio attrezzature/materiali • non avvicinare i tondini metallici alle linee elettriche aeree durante la loro movimentazione • movimentare i cavi elettrici con cautela senza danneggiare la guaina protettiva

	<ul style="list-style-type: none"> - Accertarsi, prima di iniziare, del buon funzionamento delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di sicurezza da adoperare. - Verificare che gli utensili elettrici portatili e di attrezzature elettriche mobili siano dotate di doppio isolamento elettrico e idonee certificazioni di conformità. - Verificare l'integrità dei cavi dell'alimentazione elettrica, predisporre le linee elettriche (es. prolunghe) in modo da non poter essere danneggiate meccanicamente durante l'esecuzione dei lavori; - Utilizzare prolunghe a norma collegate correttamente al quadro di cantiere protetto da interruttore magnetotermico. - La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di legge e di buona tecnica; - Fornire utensili di c. II (con doppio isolamento); - Verificare lo stato di conservazione dei cavi elettrici; - Assicurarsi prima di eseguire eventuali tagli nelle pareti che non ci siano cavi elettrici. - Utilizzare solo attrezzi isolati che rispettano la normativa. - Le attività di manutenzione / sostituzione devono essere assolutamente svolte assicurando il "fuori servizio" dell'impianto.
<p>esplosione incendio</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Depositare limitate quantità di prodotti infiammabili/esplosivi, ovvero delocalizzare tali sostanze in più punti, lontani e/o protetti, del cantiere • Incaricare personale specializzato per la realizzazione/modifica/disattivazione degli impianti • Mantenere in perfetta efficienza, tramite verifica periodica, le attrezzature comportanti l'utilizzo di fiamma e/o di sostanze facilmente infiammabili <p>Durante il rifornimento dei mezzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non fumare e non usare fiamme libere nelle vicinanze;
<p>caduta persone dall'alto/scivolamento/ inciampo</p>     	<p>Predisporre progetto dello scavo dal quale emergano i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • angolo di scarpata e/o eventuali armature previste • distanza da mantenere dal ciglio dello scavo per il posizionamento/sosta di carichi fissi e/o mobili • posizionamento di segnaletica e segregazioni • modalità di evacuazione acque superficiali • gestione delle emergenze <p>Verificare tramite un preposto opportunamente incaricato, dopo persistenti piogge e/o eventi atmosferici estremi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la possibilità di ripresa delle lavorazioni, previo sopralluogo con la DL ed il CSE • la stabilità del fronte di scavo/riporto prima di consentire la ripresa delle lavorazioni • la staticità delle strutture oggetto dei lavori nonché le eventuali opere di consolidamento • l'integrità delle segregazioni, della cartellonistica di sicurezza e della recinzione di cantiere • l'efficienza e la stabilità del piano di appoggio delle opere provvisorie <p>Monitorare periodicamente tramite un preposto opportunamente incaricato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i fronti di scavo/riporto e le relative opere di consolidamento • l'integrità della recinzione di cantiere e la chiusura degli accessi • l'integrità delle segregazioni e della segnaletica di sicurezza • l'efficienza e la stabilità del piano di appoggio delle opere provvisorie <p>incaricare un preposto al fine di coordinare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'esecuzione delle lavorazioni in adiacenza a fronti di scavo/riporto <p>predisporre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • segregazioni delle aree interessate dalle lavorazioni • protezioni del ciglio scavo al fine di definire idonea fascia di rispetto • idonee opere provvisorie per lavorazioni ubicate ad altezza maggiore di mt. 2.00 • idonee segregazioni, cartellonistica etc. in caso di presenza di forometrie, pozzetti aperti • adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione <p><u>Rischio cadute a livello, scivolamenti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • I percorsi ed i depositi di materiale devono essere predisposti e allestiti in modo sicuro e tale da evitare interferenze con gli addetti che operano; • I lavoratori non devono intralciare i percorsi con materiale o altro; • Attenersi scrupolosamente alla segnaletica di sicurezza; • Le aree di lavoro verranno sempre mantenute pulite e verranno prontamente rimossi eventuali materiali di risulta provenienti dalle lavorazioni.
<p>caduta mezzi/ materiali dall'alto</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Non transitare o sostare nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte d'attacco dello scavo • consentire l'utilizzo del mezzo di scavo solo a personale opportunamente formato ed addestrato • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle movimentazioni in caso di presenza di non addetti ai lavori • incaricare un moviere per il passaggio del traffico veicolare/pedonale interferente <p>durante il carico di terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i conducenti dell'autocarro devono abbandonare la cabina di guida e si devono posizionare oltre una bar-

	<p>riera ottica posta ad almeno dieci metri dalla posizione dell'escavatore.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il manovratore dell'escavatore, prima di iniziare le manovre di carico, dovrà accertarsi che il conducente sia sceso dalla cabina e abbia raggiunto la zona di sicurezza delimitata dalla barriera ottica <p>prima dell'utilizzo del mezzo di sollevamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informare le maestranze e i non addetti ai lavori riguardo la traiettoria di movimentazione del carico • individuare preventivamente la traiettoria di movimentazione del carico • segregare le aree alla base delle traiettorie di movimentazione del carico • predisporre impalcati di protezione delle aree di lavoro soggette a passaggio di carichi sospesi • assicurare ed imbracare correttamente il carico <p>durante l'utilizzo del mezzo di sollevamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non transitare al di sotto delle aree soggette a movimentazione dei carichi • evitare oscillamenti e movimenti bruschi del carico • consentire l'utilizzo del mezzo di sollevamento solo a personale opportunamente formato ed addestrato • non transitare con i carichi sospesi al di fuori dell'area di cantiere <p>incaricare un preposto che coordini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le operazioni di movimentazione del carico con mezzo di sollevamento qualora l'operatore non goda della completa visuale • la sospensione/ripresa della movimentazione del carico con mezzo di sollevamento in presenza di non addetti ai lavori <p>alla fine dei turni di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non lasciare il mezzo di sollevamento con carichi sospesi • rimuovere materiali/attrezzature dalle aree di lavoro al fine di evitare scivolamenti e/o cadute accidentali
<p>investimento collisione</p> 	<p>prima di effettuare lavorazioni comportanti movimentazione di mezzi/attrezzature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • predisporre idonea segnaletica stradale temporanea di avvertimento/pericolo • segregare le aree di lavoro • non effettuare altre lavorazioni spazialmente interferenti • definire percorsi pedonali protetti e sicuri per i non addetti ai lavori e/o per le maestranze operanti in cantiere <p>durante l'utilizzo di macchine operatrici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • assicurarsi che le maestranze non si posizionino nel raggio di azione delle macchine operatrici • incaricare un preposto che coordini le manovre dei mezzi • segregare le aree di lavoro <p>predisporre elementi luminosi per la segnalazione dell'ingombro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • della recinzione di cantiere • della delimitazione delle attrezzature/fisse e/o di aree di sosta <p>tutte le macchine operatrici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • devono avere girofaro e segnalatore di retromarcia <ul style="list-style-type: none"> - Vietare l'avvicinamento alle macchine a tutti coloro che non siano direttamente addetti a tali lavori. - Vietare la presenza di persone nelle manovre di retromarcia. - I percorsi devono avere pendenza trasversale adeguata. - Evitare eccessive concentrazioni di mezzi in aree relativamente ristrette. - Immettere in cantiere mezzi in perfetto stato di efficienza tecnica e di sicurezza, in conformità alle norme specifiche di appartenenza. - E' fatto divieto di usare i mezzi per scopi differenti da quelli stabiliti dal costruttore e dalla normativa vigente.
<p>contusione abrasione taglio</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • durante le lavorazioni utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti in cuoio, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche) • <u>Tutto il personale esposto deve fare uso dei DPI che devono essere scelti e forniti in relazione ai rischi specifici delle macchine/attrezzature utilizzati individuati nel POS; nello specifico utilizzare sempre i guanti da lavoro</u> • Verificare con frequenza le condizioni degli attrezzi, con particolare riguardo alla solidità degli attacchi dei manici di legno agli elementi metallici. <p>prima dell'utilizzo di attrezzature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare lo stato di efficienza dell'utensile e richiedere la sostituzione in caso di anomalie • segregare l'area di lavoro <p>durante l'utilizzo di attrezzature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • attenersi alle modalità d'uso riportate sul libretto di istruzioni • non modificare i dispositivi di sicurezza dell'attrezzatura • utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti in cuoio, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche) • consentire l'utilizzo di attrezzatura solo a personale opportunamente addestrato • Le macchine e/o attrezzature utilizzate devono essere marchiate CE e devono essere utilizzate con le modalità e solo per lo scopo riportato sul libretto d'uso; • Impugnare saldamente gli attrezzi. <p>una volta terminata la lavorazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • riporre con cura l'utensile ed assistere il termine del moto delle parti in movimento

	<ul style="list-style-type: none"> • non lasciare incustodita l'attrezzatura e/o assicurarsi che risulti inaccessibile • Non abbandonare gli utensili prima del loro arresto totale. Non rimuovere le protezioni presenti. <p>durante l'utilizzo di mezzi di sollevamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informare le maestranze riguardo la traiettoria di movimentazione • non sostare lungo la traiettoria di movimentazione • segregare le aree interessate dalla movimentazione
<p>MMC movimentazione manuale dei carichi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • durante le lavorazioni utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti in cuoio, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche) • non movimentare blocchi/elementi di peso superiore a 25 kg • assicurarsi della stabilità dell'elemento da movimentare al fine di evitare eventuali incontrollati movimenti <p>nella movimentazione o posizionamento di blocchi/elementi di peso superiore a 25 kg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare mezzi meccanici di sollevamento • eseguire gli aggiustamenti ed adattamenti di posizione del blocco/elemento con l'uso di leve metalliche; operare in posizione elevata al fine di evitare accidentali investimenti <p>nella movimentazione o posizionamento di blocchi/elementi di peso fino a 25 kg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare mezzi meccanici di ausilio • eseguire gli aggiustamenti ed adattamenti di posizione del blocco/elemento con l'uso di leve metalliche; operare in posizione elevata al fine di evitare accidentali investimenti • effettuare turnazioni del personale impiegato al fine di ridurre l'esposizione al rischio definendo idonei tempi per il recupero fisiologico <p>Per quel che riguarda i movimenti del corpo, il lavoratore:</p> <ul style="list-style-type: none"> • deve rimanere in posizione eretta durante gli spostamenti; • non deve estendere al massimo le braccia al di sopra della testa, ne deve inarcare la schiena; • deve sempre evitare le torsioni;  <p>Per quanto riguarda il carico, esso va:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tenuto il più vicino possibile al corpo durante il trasporto; sollevato e deposto a terra con la schiena in posizione diritta, il tronco eretto, il corpo accoccolato e in posizione ben equilibrata; • afferrato con il palmo delle mani; • distribuito in modo simmetrico ed equilibrato
<p>proiezione schegge schizzi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • durante le lavorazioni utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche) • prima di iniziare le lavorazioni segregare le aree di lavoro • incaricare un preposto per il coordinamento delle lavorazioni • predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione
<p>Ustione</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • durante le lavorazioni utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche, abbigliamento) <p>prima di iniziare le lavorazioni con attrezzature a fiamma/perforazione/molatura/taglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare lo stato di efficienza dell'utensile e richiedere la sostituzione in caso di anomalie • segregare le aree di lavoro • accertare che non siano presenti sostanze facilmente infiammabili • predisporre adeguate vie di emergenza ed evacuazione

	<p>durante le lavorazioni con attrezzature a fiamma/perforazione/molatura/taglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni in caso di interferenze con non addetti • incaricare un preposto per il monitoraggio delle lavorazioni e delle maestranze • verificare regolarmente che i detriti prodotti ed i materiali lavorati non presentino principi di incendio • dotare le maestranze di mezzo estinguente facilmente raggiungibile • mantenere sgombre le vie di emergenza ed evacuazione • non utilizzare tecniche costruttive che prevedono l'utilizzo di attrezzatura a fiamma in presenza di materiali facilmente infiammabili • depositare bombole contenenti gas combustibile in luoghi ove siano preservate da urti e da esposizioni prolungate ai raggi solari • consentire l'utilizzo di attrezzatura con cannello a gas solo a personale opportunamente addestrato <p>durante le pause lavorative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spegnere il cannello dell'attrezzatura • depositare l'attrezzatura lontano da materiali infiammabili <p>evitare la presenza di fiamme libere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • durante il rifornimento di carburante di mezzi e/o attrezzature a motore • nella manipolazioni di carburanti e/o sostanze altamente infiammabili • munire le maestranze di estintore portatile ubicato in posizione immediatamente accessibile • predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione
<p>Intossicazione/ irritazione/polveri</p> 	<p>Durante le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche, abbigliamento) • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni in caso di interferenze con non addetti • incaricare un preposto per il monitoraggio delle lavorazioni e delle maestranze • irrorare con acqua i terreni al fine di limitare i fenomeni polverosi • definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione • predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione • dotare il cantiere di idonei recipienti e/o impianto di adduzione acqua al fine di consentire ai lavoratori di operare un'adeguata igiene personale alla fine della lavorazione o dei turni lavorativi • predisporre idonei servizi igienico assistenziali per consentire un'adeguata igiene personale delle maestranze al termine della lavorazione o dei turni lavorativi • dotare le maestranze di indumenti usa e getta
<p>Contaminazione</p> 	<p>Prima dell'inizio dei lavori in prossimità di canali/bacini/corsi d'acqua esistenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualora si possa ritenere fondata la possibile presenza di microrganismi, deve essere eseguito un esame della zona e devono essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi e la possibile insorgenza di eventuali malattie endemiche. • sulla base dei dati rilevati deve essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti • nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione. • verificare la presenza di contaminazione biologica dell'acqua dell'alveo (presenza di roditori, rifiuti tossici, zanzare, ecc.) • nel caso risulti presente qualche forma di contaminazione occorre prendere le opportune misure preventive e protettive prima dell'inizio dei lavori <p>Al termine dei lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non devono essere abbandonati resti e/o residui delle lavorazioni nell'area
<p>Rumore</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Su valutazione del livello di esposizione del personale (riportata nel POS), utilizzare idonei DPI otoprotettori (cuffie, tappi) in conformità alle indicazioni del rapporto di valutazione del rumore, con relative informazioni all'uso e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni particolarmente rumorose; • utilizzare le attrezzature, date in dotazione, come previsto da libretto di istruzione; • utilizzare attrezzature e DPI marcati CE; • utilizzare macchine e attrezzature di ultima generazione con sistemi di insonorizzazione adeguati; • fare uso esclusivamente di gruppo elettrogeno insonorizzato <p>durante le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare l'efficienza del macchinario/attrezzatura prima di effettuare le lavorazioni e richiedere la sostituzione in caso di anomalie • segregare e segnalare le aree di lavoro • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni • non eseguire altre lavorazioni contemporanee • definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione • utilizzare idonei DPI per la protezione dell'udito • durante il funzionamento delle attrezzature/macchine gli schermi e le paratie devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili; • Le operazioni che comportano l'impiego di attrezzature e/o macchine ad elevata rumorosità devono essere isolate dalle altre lavorazioni e le zone di intervento devono essere opportunamente perimetrate e segnalate con cartelli.

<p>Vibrazioni</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare i DPI forniti in dotazione; • utilizzare le attrezzature, date in dotazione, come previsto da libretto di istruzione; • utilizzare attrezzature e DPI marcati CE; • Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. <p>durante le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare l'efficienza del macchinario/attrezzatura prima di effettuare le lavorazioni e richiedere la sostituzione in caso di anomalie • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni • non eseguire altre lavorazioni contemporanee • definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione • utilizzare idonei DPI per la protezione degli arti superiori • L'operatore utilizza attrezzature che a lungo possono provocare intorpidimento degli arti superiori; pertanto dovranno essere previste pause affinché l'operatore non si affatichi <ul style="list-style-type: none"> - Tutti gli utensili elettrici e ad aria compressa (es: martelli elettrici e pneumatici, avvitatori, punzonatori, sparaviti, ecc.) capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore (sistema mano-braccio) devono essere dotati delle soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, ecc..) ed essere mantenuti in stato di perfetta efficienza. - Gli addetti agli utensili devono fare uso di guanti antivibranti, in particolar modo durante la stagione fredda. - Dovranno essere monitorate la propagazione delle vibrazioni verso l'esterno; qualora superino il livello di soglia occorrerà intervenire al fine di ridurle. - Effettuare periodica manutenzione degli utensili. - I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.
<p>ipotermia/ ipertermia</p> 	<p>interrompere le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in presenza di eventi atmosferici estremi • in caso di condizioni metereologiche con temperature molto rigide • in caso di condizioni metereologiche con temperature molto elevate con pericoli di insolazioni <p>durante le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione • utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo • predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione <p>Nel periodo estivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • predisporre sufficienti scorte d'acqua potabile in prossimità delle aree di lavoro
<p>stress da lavoro correlato</p>	<p>non rilevato</p>

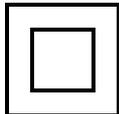
SCHEDA 1 - PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PONTEGGI - DISPOSIZIONI COMUNI

Riferimenti normativi	
Principali riferimenti legislativi	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs. 81/08 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela e della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, titolo IV Cantieri temporanei e mobili, capo II Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota sezioni IV, V, VI: le sezioni richiamate trattano rispettivamente di ponteggi e impalcature in legname, di ponteggi fissi metallici e non, di ponteggi mobili (trabattelli e ponti su cavalletti). • Allegato XVIII del D.Lgs. 81/08 Viabilità nei cantieri, ponteggi e trasporto dei materiali: le parti riguardanti il PIMUS sono il punto 2, suddiviso in due articoli (2.1. Ponteggi in legname e 2.2. Ponteggi in altro materiale) che riportano le caratteristiche principali che devono possedere i ponteggi, e il punto 3 articoli 3.1, 3.2, e 3.3 riportanti le caratteristiche dei castelli per elevatori per il trasporto dei materiali in quota. • Allegato XIX del D.Lgs. 81/08 Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi: l'allegato riprende integralmente la circolare del ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 46 del 11/07/2000 e fissa le verifiche preliminari da effettuare sugli elementi del ponteggi prima di ogni montaggio e prima dell'utilizzo. • Allegato XXI del D.Lgs. 81/08 Accordo stato, regioni e province autonome sui corsi di formazione per lavoratori addetti a lavori in quota: l'allegato ripropone quasi integralmente l'accordo del 26 gennaio 2006, repertorio atti 2429, che fissava la durata dei corsi di formazione e gli enti abilitati a effettuarli. • Allegato XXII del D.Lgs. 81/08 Contenuti minimi del PIMUS: l'allegato ripropone quasi integralmente la circolare del ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 25 del 13/09/2006 che, attraverso una serie di punti, fissa i contenuti minimi del PIMUS. • Allegato XXIII del D.Lgs. 81/08 Deroga ammessa per i ponti su ruote: l'allegato fissa alcune deroghe per l'utilizzo dei ponti su ruote e ripropone i contenuti del D.M. del ministero del lavoro e della previdenza sociale del 27 marzo 1998 <i>Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione e all'impiego di ponti su ruote a torre.</i> • Circolare del ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 30 del 3/11/2006: chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) e altre attrezzature per l'esecuzione di lavori in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (PIMUS) e di formazione. • Circolare del ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 20 del 23/05/2003: chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi. • Circolare Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 132/91 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a montanti e traversi prefabbricati. Istruzioni di calcolo per ponteggi metallici ad elementi prefabbricati ed altre opere provvisionali. • Circolare Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 44/90 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati. • Circolare Ministero del Lavoro 85/78 - Istruzioni per la compilazioni delle relazioni tecniche per ponteggi a giunti e tubi. • D.M. n. 466 del 22 maggio 1992: riconoscimento di efficacia di sistema anticaduta costituito da guida rigida da montare sui montanti del ponteggio da utilizzare durante le fasi di montaggio e smontaggio. • Quaderni tecnici INAIL per i cantieri temporanei e mobili (2018) sui seguenti argomenti legati ai lavori in quota: ponteggi fissi, ancoraggi, parapetti provvisori, reti di sicurezza, scale portatili, sistemi di protezione individuale dalle cadute, trabattelli. • Linee guida per l'esecuzione di lavori in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante ponteggi metallici fissi di facciata edita dall'ISPESL (2004): descrivono le modalità per il corretto montaggio, smontaggio, trasformazione e uso dei ponteggi metallici. • Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto edita dall'ISPESL (2004): analizza i vari sistemi di arresto caduta e le modalità per una corretta scelta del sistema più idoneo in relazione alla lavorazione da svolgere. • UNI EN 12810-1: 2004 - Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati. Parte 1: Specifiche di prodotto. • UNI EN 12810-2: 2004 - Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati. Parte 2: Metodi particolari di progettazione strutturale. • UNI EN 12811-1: 2004 - Attrezzature provvisionali di lavoro. Parte 1: Ponteggi - Requisiti prestazionali e progettazione generale. • UNI EN 12811-2: 2004 - Attrezzature provvisionali di lavoro. Parte 2: Informazioni sui materiali. • UNI EN 12811-3: 2005 - Attrezzature provvisionali di lavoro. Parte 3: Prove di carico.

<p>Opere provvisorie per le quali è richiesta la redazione del PIMUS</p>	<p>I ponteggi sono opere provvisorie, cioè strutture di servizio di tipo temporaneo non facenti parte integrante della costruzione, ma allestiti o impiegati per la realizzazione, la manutenzione e il recupero di opere edilizie. Sono necessari per evitare pericoli di caduta di uomini o cose e sono normalmente impiegati per lavori ad altezze superiori a 2 m. Le opere provvisorie per le quali risulta obbligatoria la redazione del PIMUS sono di 2 categorie.</p> <p>Ponteggi fissi ai sensi dell'articolo 131 del D.Lgs. 81/08</p> <p>Ponteggi a tubo e giunto (idonei per interventi edilizi su strutture esistenti e nuove e per consolidamenti): è sicuramente la più versatile, il suo sistema, che consente di collegare due tubi in qualsiasi posizione e a distanze non prefissate, rende possibile l'adeguamento della struttura provvisoria a ogni tipo di facciata o manufatto, consentendo di fatto la realizzazione delle forme più particolari e irregolari. Il ponteggio a "tubo e giunto" di contro richiede manodopera altamente specializzata e tempi di lavorazione mediamente più lunghi.</p> <p>Ponteggi a telai prefabbricati (idonei per interventi edilizi su strutture esistenti e nuove): rappresenta per la semplicità di montaggio la categoria più utilizzata soprattutto dalle aziende non specializzate. I tempi di montaggio mediamente veloci e la semplicità di montaggio rendono questa tipologia di ponteggio preferita dalle imprese edili, tuttavia si deve considerare la scarsa versatilità dovuta a distanze orizzontali e verticali prefissate che costringono spesso a integrazioni.</p>
--	--

<p>Opere provvisorie per le quali è richiesta la redazione del PIMUS</p>	<p>Ponteggi a montanti e traversi o multidirezionali (idonei per interventi edilizi su strutture esistenti e nuove): questa tipologia di ponteggi unisce la versatilità del tubogiunto (si può realizzare un intavolato ogni 50 cm) con la semplicità dei telai prefabbricati (numerosi elementi predefiniti si adattano a numerose esigenze dell'opera da realizzare). Tale prodotto largamente diffuso in Europa è stato introdotto in Italia solo recentemente. I tempi di montaggio si collocano in posizione intermedia tra i precedenti sistemi, tuttavia il prezzo di acquisto è più elevato.</p> <p>Piani o castelli di carico: sono impiegati per il deposito dei materiali da utilizzare per la costruzione dell'edificio e devono rispettare quanto indicato all'allegato XVIII punto 3, articoli 3.1, 3.2, 3.3; solitamente il castello di carico richiede il progetto completo di relazione di calcolo ed elaborati grafici in quanto, la conformazione e/o i sovraccarichi che deve sopportare, difficilmente potranno essere riconducibili a schemi tipo predisposti dal costruttore.</p> <p>Altri ponteggi</p> <p>Ponteggi in legname: richiedono molto più tempo per la realizzazione e una manodopera altamente specializzata; risultano ormai scarsamente utilizzati, tuttavia le caratteristiche che devono possedere sono riportate nell'allegato XVIII, punto 2, articolo 2.1 del D.Lgs. 81/08.</p> <p>Ponti mobili su ruote: sono costituiti da elementi componibili che assemblati realizzano una struttura a torre fornita di ruote; non possono avere forma diversa da quella prevista dal costruttore (solo il numero di piani può essere modificato) e devono essere montati in maniera univoca secondo il libretto di istruzioni fornito con l'acquisto; tali tipologie di apprestamenti sono disciplinate dall'articolo 140 e dall'allegato XXIII del D.Lgs. 81/08 e dalla norma CEN UNI HD 1004; l'orientamento prevalente è quello di assoggettare tali strutture all'obbligo di redazione del PIMUS, tuttavia, se il libretto d'uso e manutenzione dovesse riportare descritte in modo dettagliato le procedure di montaggio/smontaggio e manutenzione e se il medesimo contemplasse diverse tipologie di modalità d'uso e se queste dovessero corrispondere all'effettivo utilizzo in cantiere, è accettabile che si possa evitare la redazione del PIMUS.</p> <p>In tutti i casi sopra riportati al PIMUS vanno allegati i libretti relativi alle diverse tipologie di ponteggio utilizzati in cantiere.</p>
--	--

<p>Dispositivi di protezione</p>	<p>Il D.Lgs. 81/08 all'articolo 111, comma 1, lettera a stabilisce, tra gli obblighi del datore di lavoro, di prediligere l'utilizzo di dispositivi di protezione collettiva rispetto a quelli individuali. Di seguito si elencano i alcuni dispositivi di protezione di tipo collettivo.</p> <p>Ponteggi, dotati di parapetti di protezione, il cui montaggio avviene dal piano sottostante rispetto al piano di allestimento: in commercio esistono alcune tipologie di ponteggi dotati di parapetti di protezione in unico elemento che possono essere montati dal piano sottostante rispetto al piano di allestimento. Questi ponteggi consentono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • di operare sempre da piano sicuro e protetto; • di ridurre sensibilmente i tempi di posa in opera perché non richiedono la realizzazione di linee di ancoraggio e l'utilizzo di DPI che riducono il campo di azione del lavoratore; • costi di gestione e di montaggio inferiori che ammortizzano velocemente il costo di acquisto di norma più elevato rispetto ai ponteggi tradizionali. <p>Impianto di messa a terra (rif. normativo CEI 64-17): la realizzazione dell'impianto di messa a terra ha lo scopo di proteggere i lavoratori dai contatti elettrici indiretti (massa</p>
<p>DPC Dispositivi di Protezione Collettiva</p>	



Simbolo utilizzato su apparecchiature elettriche dotate di doppio isolamento

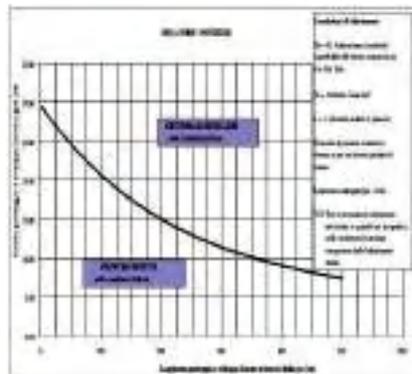
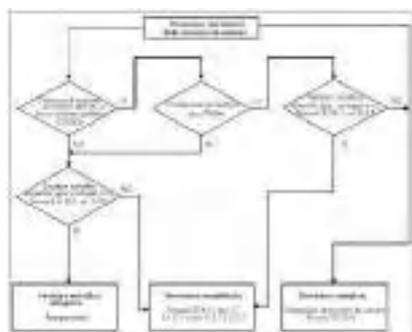
metallica del ponteggio sotto tensione per contatto con parti elettriche di attrezzatura esterna). L'installazione di un impianto di terra diventa indispensabile solo qualora non si utilizzino apparecchiature a doppio isolamento e/o il ponteggio presenti verso terra una resistenza inferiore a 200 Ohm (massa estranea – parte conduttrice, che non fa parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra). Generalmente per un ponteggio la resistenza verso terra risulta superiore a 200 Ohm, quando è installato su pavimentazioni (asfalto, calcestruzzo, ecc.) con interposte tavolette di legno.

Nel caso in cui sia necessario installare un impianto di messa a terra si dovranno rispettare almeno i seguenti requisiti:

- collegamento dei montanti del ponteggio mediante conduttore in rame e collari idonei;
- disposizione di dispersori nel numero sufficiente e costituiti da puntazze in acciaio di lunghezza di almeno 2 m; in alternativa interrimento di treccia di rame della lunghezza di 5 m (profondità circa 50 cm);
- collegamento del ponteggio ai dispersori e dei dispersori tra loro con cavo o treccia in rame sezione 35 mm²;
- collegamento equipotenziale con l'impianto di messa a terra del cantiere o della linea di alimentazione delle apparecchiature elettriche qualora diverse dalla linea di alimentazione di cantiere.

L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato da personale qualificato e abilitato al rilascio della dichiarazione di conformità di quanto eseguito.

DPC Dispositivi di Protezione Collettiva



Esempi di schemi per la determinazione del livello di protezione contro le scariche atmosferiche dei ponteggi (fonte Ambiente e Sicurezza – ed. Il sole 24 ore)

Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (rif. normativo CEI 64-17): in via preliminare si dovrà verificare se la struttura risulta autoprotetta o meno. La struttura è da ritenersi autoprotetta nel caso in cui la resistività superficiale del terreno negli adiacenti 5 m non sia inferiore a 5000 Ohm (esempio: pavimentazione con manto in conglomerato bituminoso spessore 5 cm e sottostante strato in ghiaia h 10 cm) o se le dimensioni del ponteggio non sono rilevanti. Nel caso in cui la struttura non risulta autoprotetta occorre predisporre:

- almeno due calate, è consigliabile averne una almeno ogni 20-25 m;
- dispersore in corrispondenza a ogni calata; può essere un picchetto di 2,5 m o un conduttore orizzontale di 5 m interrato; il collegamento alla calata può essere in corda di rame di 50 mm² o in tondo zincato di diametro 10 mm.

Le tubazioni nei pressi del ponteggio devono essere collegate alla base con un conduttore di rame di 16 mm² o di 50 mm² di acciaio zincato.

L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche dovrà essere realizzato da personale qualificato e abilitato al rilascio della dichiarazione di conformità di quanto eseguito.

Segnaletica: la segnaletica di cantiere è regolata dal titolo V del D.Lgs. 81/08 e dai relativi allegati (dal XXIV al XXXII). Il datore di lavoro ha l'obbligo di ricorrere alla segnaletica di sicurezza in relazione ai rischi presenti. I segnali dovranno essere pertinenti e appropriati, posizionati in punti adeguati e ben visibili per il lavoratore. L'intera segnaletica di cantiere dovrà essere opportunamente progettata in relazione alle lavorazioni da eseguire.

Dispositivi estinguenti e/o impianti antincendio: il rischio di incendio è connesso alle lavorazioni da eseguite sul ponteggio e/o a quelle eseguite nelle vicinanze dello stesso. Per le normali lavorazioni di manutenzione e di costruzione di tipo civile il rischio incendio solitamente è basso, pertanto, possono bastare semplici prescrizioni (non fumare, consultare le schede di sicurezza relative ai prodotti infiammabili, ecc.) e un estintore in prossimità dell'area di lavoro facilmente raggiungibile. Solo lavorazioni particolarmente rischiose e particolari possono comportare l'esigenza di realizzare un impianto di spegnimento antincendio: in tal caso lo stesso dovrà essere opportunamente progettato e installato da personale qualificato.

Cassetta di pronto soccorso: la cassetta deve essere sempre presente nel cantiere, il contenuto è regolato dal D.M. 388/03. L'intero contenuto dovrà essere custodito in luogo sicuro, facilmente raggiungibile e opportunamente segnalato. La dotazione standard della cassetta dovrà essere opportunamente integrata in relazione a particolari lavorazioni che richiedono presidi ulteriori.

DPI Dispositivi di protezione individuale

Nell'impossibilità di utilizzare dei dispositivi di protezione collettiva (DPC) il datore di lavoro, al fine di permettere l'esecuzione dei lavori in sicurezza, metterà a disposizione dei propri lavoratori idonei dispositivi di protezione individuale (DPI) e organizzerà appositi corsi di formazione e informazione, opportunamente verbalizzati, per l'addestramento all'utilizzo degli stessi. Tutti i DPI dovranno essere conformi alle normative vigenti ed essere mantenuti in perfetto stato tramite regolare manutenzione.

Di seguito i principali DPI da utilizzare durante le fasi di montaggio, smontaggio, trasformazione e uso degli apprestamenti.

Abbigliamento di protezione: utilizzare un vestiario aderente al corpo privo di lacci e cinghie al fine di evitare impigliamento nei ganci e/o nelle sporgenze dell'apprestamento; qualora si operi a ridosso di strade, in particolare nelle fasi di montaggio, smontaggio e trasformazione, o in ambienti dove risulti necessario percepire la presenza dell'operatore, i lavoratori devono indossare indumenti di segnalazione ad alta visibilità (norma EN 471); per climi rigidi o in presenza di forti intemperie utilizzare indumenti protettivi dal freddo e dalla pioggia (norma EN 342), previa verifica dell'impossibilità di sospendere le lavorazioni in atto.

Elmetto di protezione: l'elmetto va usato nei casi di pericolo di caduta dall'alto di materiali o di urto del capo con elementi pericolosi; va specificato che normalmente nei cantieri di tipo edile il rischio di infortunio alla testa è sempre presente, pertanto il copricapo deve essere

	<p>indossato durante le fasi di montaggio/smontaggio degli apprestamenti (ad esempio protezione da colpi generati dalla caduta di elementi del ponteggio non ancora perfettamente vincolati o qualora si operi o si transiti alla base degli apprestamenti durante il loro montaggio).</p> <p>Scarpe di sicurezza: l'utilizzo delle impalcature in genere avviene nei cantieri, ovvero in ambienti ad alto rischio e pericolo; l'utilizzo della scarpa di sicurezza con suola imperforabile (simbolo P), antiscivolo e con pareti in materiale idrorepellente (simbolo WR) protegge i piedi contro le aggressioni esterne quali ustioni, schiacciamento, perforazioni e vibrazioni e garantisce stabilità ed equilibrio evitando scivolamenti incontrollati; tale DPI deve essere conforme alle norme EN 344, 345, 346, 347.</p> <p>Guanti: il rischio di abrasione, taglio, punture, perforazione da schegge è sempre presente nelle fasi di montaggio, smontaggio e trasformazione degli apprestamenti, pertanto è obbligato l'utilizzo di guanti protettivi per le mani. I guanti da utilizzare sono quelli classificati dalla norma EN 388 per la protezione dai rischi meccanici.</p> <p>Mascherine protettive e otoprotettori: tali DPI non sono strettamente connessi alla fase lavorativa di montaggio e smontaggio degli apprestamenti, tuttavia saranno da utilizzare in relazione all'ambiente in cui si opera e/o alle altre lavorazioni in atto.</p>
<p>DPI Dispositivi di protezione individuale</p>	<p>Dispositivi di ancoraggio: costituiscono i punti ove ancorare e vincolare i sistemi di arresto e i dispositivi anticaduta, sono classificati in cinque classi dalla norma EN 795:</p> <p>A. sistema fisso di tipo strutturale per superfici orizzontali, verticali e inclinate; B. sistema fisso provvisorio trasportabile; C. sistema con linea flessibile orizzontale (cavo metallico o fibra); D. sistema con rotaia orizzontale rigida (binario in acciaio con carrello); E. corpo morto su piani orizzontali (blocco con occhiello).</p> <p>Sistemi e dispositivi di arresto caduta: qualora esistano pericoli di caduta dall'alto e non esistano protezioni di tipo collettivo il lavoratore deve utilizzare idonei dispositivi anticaduta; la norma EN 363 definisce come "dispositivo di protezione individuale contro le cadute dall'alto un dispositivo atto ad assicurare una persona a un punto di ancoraggio in modo tale da prevenire completamente o di arrestare in condizioni di sicurezza la caduta dall'alto; il sistema di arresto caduta comprende una imbracatura per il corpo (norma EN 361; EN 813) e un sottosistema di collegamento"; tali sottosistemi, da collegare all'imbracatura, sono costituiti da un cordino di collegamento (norma EN 354), un eventuale assorbitore di energia (norma EN 355) o un dispositivo di tipo retrattile (norma EN 360) e connettori di diverso tipo (norme EN 362; EN 12275Q); l'ancoraggio può avvenire tramite punto fisso o su linea di ancoraggio di tipo rigido o flessibile conformi alla norma EN 795.</p> <p>Ai sensi dell'articolo 115 del D.Lgs. 81/08 nei lavori in quota dovrà essere utilizzato un idoneo sistema di protezione contro le cadute dall'alto capace di limitare la caduta libera a non più di 1,50 m o, in presenza di dissipatore di energia, di 4 m (ciò significa che con assorbitore di energia, che per normativa non deve estendersi per più di 1,75 m, la massima distanza di arresto non può essere maggiore di $4,00 + 1,75 = 5,75$ m).</p>

Elettrocuzione, ancoraggio e portanza del piano di appoggio															
Elettrocuzione	Prima del posizionamento degli apprestamenti verificare che sussistano le distanze di sicurezza dalle linee elettriche (consigliabile 5 m qualora si tratti di conduttori nudi in tensione), provvedere, se necessario, al collegamento equipotenziale del ponteggio metallico all'impianto di terra e verificare che la struttura sia autoprotetta o, nel caso di esito negativo, realizzare un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.														
Ancoraggio degli apprestamenti	<p>Gli ancoraggi sono quei dispositivi o sistemi di aggancio utilizzati per vincolare staticamente l'apprestamento alla facciata di un edificio e/o struttura; lo scopo è quello di garantire la stabilità verticale ed evitare ribaltamenti dovuti a cedimenti e/o azione del vento delle infrastrutture. Tali ancoraggi potranno essere realizzati e disposti conformemente agli schemi tipo riportati nel libretto di istruzioni e nell'autorizzazione ministeriale, oppure, opportunamente progettati in relazione a esigenze specifiche. Gli ancoraggi possono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a cravatta: costituito da tubi e giunti, appartenenti a unica autorizzazione, disposti in modo da conformare una staffatura attorno a strutture rigide dell'edificio (pilastri, mazzette, aperture); • ad anello o ad anello con sbatacchio: realizzato con tondino di acciaio sagomato in modo che le estremità siano agganciate all'armatura delle strutture in cemento armato servite; utilizzato normalmente per le nuove costruzioni dove sono presenti i ferri di armatura; • a tassello: può essere di tipo meccanico o chimico, normale o speciale (con doppio tassello); • a vitone: l'ancoraggio è garantito per la presenza di un vitone filettato estensibile che permette di collegare la struttura del ponteggio alla costruzione; • speciale: costituito da due elementi disposti a 45° rispetto al trasverso e collegati a due tasselli alla costruzione. <p>In linea generale per i ponteggi da manutenzione si predispongono un ancoraggio ogni 22 m² di facciata diminuiti a 18 m² per ponteggi da costruzione, ovvero rispettivamente ogni 2 piani (4 m) e, con interasse montanti 1,80 m, ogni 3 campi (5,40 m) o ogni 2 campi (3,60 m), tuttavia per caratteristiche particolari dovrà essere redatto specifico progetto completo di relazione di calcolo.</p> <p>Non sempre è possibile rispettare rigorosamente la posizione degli ancoraggi indicata nel libretto di autorizzazione ministeriale in relazione all'opera servita; spesso nei libretti è comunque riportata la frase "...posizione indicativa degli ancoraggi...", pertanto se ne deduce che la posizione non è vincolante in senso assoluto.</p> <p>Si dovranno comunque adottare i seguenti accorgimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rispettare il numero minimo di ancoraggi previsto, eventualmente aumentarli e non diminuirli; • mantenere la posizione dell'ancoraggio il più vicino possibile alla posizione indicata nel libretto utilizzando eventualmente elementi integrativi (tubi e giunti); • posizionare l'ancoraggio possibilmente vicino ai nodi (incroci tra montante, trasverso e corrente). 														
Portanze indicative dei piani di appoggio degli apprestamenti	<p>In relazione alla consistenza del piano di appoggio il terreno o la struttura potrà avere una certa portanza; anche se la valutazione esatta può essere fatta solo da un tecnico competente in relazione all'esame specifico dei luoghi si possono dare dei valori medi indicativi per tipologia di terreno:</p> <table border="0" data-bbox="576 1254 1457 1433"> <tr> <td>• terreno da riporto kg/cm²:</td> <td>0,05 : 0,20;</td> </tr> <tr> <td>• sabbia fine kg/cm²:</td> <td>1,00 : 2,00;</td> </tr> <tr> <td>• ghiaia kg/cm²:</td> <td>1,50 : 3,00;</td> </tr> <tr> <td>• terreno battuto kg/cm²:</td> <td>2,00 : 4,00;</td> </tr> <tr> <td>• pavimentazione stradale kg/cm²:</td> <td>5,00 : 15,00;</td> </tr> <tr> <td>• battuto cemento (h = 12 cm) kg/cm²:</td> <td>10,00 : 40,00;</td> </tr> <tr> <td>• roccia compatta kg/cm²:</td> <td>20,00 : 50,00.</td> </tr> </table>	• terreno da riporto kg/cm ² :	0,05 : 0,20;	• sabbia fine kg/cm ² :	1,00 : 2,00;	• ghiaia kg/cm ² :	1,50 : 3,00;	• terreno battuto kg/cm ² :	2,00 : 4,00;	• pavimentazione stradale kg/cm ² :	5,00 : 15,00;	• battuto cemento (h = 12 cm) kg/cm ² :	10,00 : 40,00;	• roccia compatta kg/cm ² :	20,00 : 50,00.
• terreno da riporto kg/cm ² :	0,05 : 0,20;														
• sabbia fine kg/cm ² :	1,00 : 2,00;														
• ghiaia kg/cm ² :	1,50 : 3,00;														
• terreno battuto kg/cm ² :	2,00 : 4,00;														
• pavimentazione stradale kg/cm ² :	5,00 : 15,00;														
• battuto cemento (h = 12 cm) kg/cm ² :	10,00 : 40,00;														
• roccia compatta kg/cm ² :	20,00 : 50,00.														

SCHEDA 2 - PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: MONTAGGIO PONTEGGI FISSI

Descrizione Ponteggio perimetrale per rifacimento copertura, provvisto di mantovane e di reti antipolvere	Maestranze coinvolte l'esecuzione dei lavori avverrà impiegando 1 squadra composta da 3 lavoratori (un preposto e due montatori)	Materiali ed attrezzature Utensili manuali di uso comune Autocarro DPI anticaduta
---	--	---

Modalità di utilizzo

Verifica delle caratteristiche dei ponteggi fissi (titolo IV, sezione V del D.Lgs.81/08)



esempio di "marchio del fabbricante" su elemento di ponteggio a "tubo e giunto" (fonte CETA Spa)

Il ponteggio deve presentare le seguenti caratteristiche basilari:

- ogni elemento del ponteggio deve riportare in modo visibile ed indelebile il marchio del fabbricante (art. 135 del D.Lgs. 81/08);
- adeguate basette al piede del ponteggio per la ripartizione del carico;
- parapetti su tutti i lati con pericolo di caduta (altezza almeno 95 cm dal piano di calpestio, corrente intermedio con luce libera inferiore a 60 cm e tavola fermapiEDE alta almeno 15 cm);
- impalcato completo costituito da tavole in legname ben accostate tra di loro, poggianti su almeno tre traversi, con fissaggio che impedisca lo scivolamento (spessore minimo delle tavole 4 x 30 cm di larghezza, oppure 5 x 40 cm) e sovrapposizione longitudinale per almeno 40 cm (ammessi anche impalcati metallici o impalcati metallici con piano di calpestio in legno multistrato; per le modalità di posa attenersi alle indicazioni del fabbricante);
- distanza dall'opera in costruzione non più di 20 cm (distanze maggiori sono ammesse con presenza di parapetto o con operatore ancorato con dispositivo anticaduta);
- ancoraggi secondo l'autorizzazione ministeriale o definiti da apposito progetto a firma di un professionista abilitato;
- sottoponte di sicurezza, costruito secondo le modalità dell'impalcato di cui sopra, a distanza non superiore a 2.50 m; la costruzione del sottoponte può essere omessa per i ponti sospesi, per i ponti a sbalzo e per le torri di carico. Per i ponteggi i sottoponti possono essere omessi solo quando vengano eseguiti lavori di manutenzione e di riparazione di durata non superiore a 5 giorni o se il fabbricante preveda schemi tipo senza sottoponte di sicurezza.
- esposizione di un cartello indicante la portata massima dell'impalcato.

Ogni ponteggio è considerato idoneo all'utilizzo, oltre che dal suo stato di conservazione, se dotato di autorizzazione ministeriale relativa alla costruzione e all'impiego (art. 131 D.Lgs. 81/08) da rinnovare ogni 10 anni a cura del fabbricante, ciò al fine di verificare l'adeguatezza del ponteggio in relazione al progresso tecnico.

Utilizzo di ponteggi a tipologia mista (circolare Ministeriale n.20 del 23/05/2003)

Montaggio di ponteggi con l'utilizzo di telai prefabbricati o montanti e traversi con tubi e giunti:

l'autorizzazione ministeriale ai sensi dell'art. 131 del D.Lgs. 81/08 relativa ai "ponteggi a telai prefabbricati" o a "montanti e traversi" consente l'impiego anche di elementi in "tubo e giunto" per la realizzazione di parasassi, montanti di sommità, piazzole di carico, mensole, travi carraie, partenze particolari purché:

- i tubi e i giunti risultino appartenenti ad una unica autorizzazione ministeriale;
- gli schemi siano contemplati nel libretto del ponteggio, ovvero riconducibili agli schemi tipo riportati nell'autorizzazione ministeriale;

qualora gli schemi non siano riconducibili agli schemi tipo sarà necessario predisporre idoneo progetto ai sensi dell'art. 133 del D.Lgs. 81/08.

Montaggio di ponteggi con l'utilizzo di telai prefabbricati con montanti traversi:

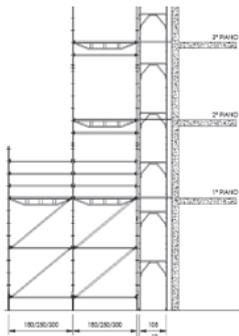
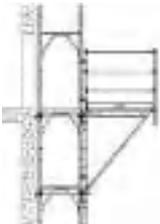
l'utilizzo di elementi a telai prefabbricati e di elementi a montanti e traversi per la realizzazione di un ponteggio promiscuo è possibile soltanto per particolari partenze (terreni declivi e situazioni peculiari) purché:

- gli elementi a montanti traversi siano utilizzati esclusivamente per realizzare la partenza, siano appartenenti ad una unica autorizzazione ministeriale, non abbiano una classe di carico (manutenzione o costruzione) inferiore a quella del ponteggio a telai prefabbricati da installare al di sopra di essi;
- la realizzazione degli irrigidimenti orizzontali, del piano di separazione tra i due tipi di ponteggio, siano eseguiti con elementi appartenenti alle autorizzazioni ministeriali dei due ponteggi o elementi a tubi e giunti appartenenti ad unica autorizzazione ministeriale;
- sia verificata l'accoppiabilità dei due tipi di ponteggio;
- sia redatto apposito progetto a firma di tecnico abilitato;

Montaggio di ponteggi con elementi appartenenti ad autorizzazioni ministeriali diverse:

non è consentita la realizzazione di ponteggi di medesima tipologia (telai prefabbricati, tubi e giunti, montanti traversi) qualora gli elementi siano appartenenti ad autorizzazioni ministeriali diverse; in tali casi non può trovare applicazione nemmeno l'art. 133 del D.Lgs. 81/08 che prevede la redazione di progetto specifico per i casi non contemplati dal libretto del ponteggio. Pertanto, non è consentito l'uso promiscuo di:

- elementi di ponteggio a tubi e giunto appartenenti ad autorizzazioni diverse;
- elementi di ponteggio a telai prefabbricati appartenenti ad autorizzazioni diverse;
- elementi di ponteggio a montanti e traversi appartenenti ad autorizzazioni diverse.

<p>Utilizzo dei piani di carico e delle piazzole di carico</p>  <p><i>esempio di piano di carico (fonte CETA Spa)</i></p>  <p><i>esempio di piazzola di carico (fonte CETA Spa)</i></p>	<p>I piani di carico e le piazzole di carico, sono opere provvisorie nate per il deposito di materiali in quota al fine di facilitare, ai vari livelli della costruzione, il carico/scarico e movimentazione dei materiali da posare e/o rimuovere. La necessità e l'obbligo di progetto per i piani di carico è dovuta soprattutto dai sovraccarichi che la struttura deve sopportare, solitamente superiori a quelli indicati nell'autorizzazione, e dalle dimensioni della piazzola che, il più delle volte, deve adattarsi alla conformazione dell'area di cantiere. Esistono, tuttavia, in commercio piani di carico omologati per carichi anche rilevanti e con schemi dimensionali versatili. I piani di carico presentano le seguenti caratteristiche basilari, tuttavia, situazioni particolari potranno richiedere caratteristiche specifiche (allegato XVIII, punti 3.1, 3.2 e 3.3 del D.Lgs. 81/08):</p> <ul style="list-style-type: none"> • sulla stessa verticale installare una sola piazzola di carico; • tubolari con diametro adeguato, opportunamente rafforzati e controventati, qualora agli stessi vengano fissati degli elevatori (ad argano, bandiera, ecc.); • impalcato con legname dello spessore minimo di 5 cm e larghezza minima di 20 cm o con pannelli metallici di resistenza adeguata; • parapetti di protezione sui lati prospicienti il vuoto dotati di tavola fermapiè e correnti intermedi realizzati come i parapetti dei ponteggi. In caso di varco lasciato nel piano di carico per il passaggio della benna o del secchione delimitare lo stesso con robusti parapetti e tavola fermapiè H 30 cm; • adeguate basette ed eventuali elementi ripartitori se collegate a terra; • quota piano di carico uguale all'impalcato del ponteggio da servire; • montanti controventati ogni due piani di ponteggio; • esposizione di un cartello indicante la portata massima dell'impalcato e dell'eventuale argano di sollevamento. <p>Per situazioni standard a volte le autorizzazioni ministeriali prevedono una piazzola di carico, solitamente della lunghezza di 180 cm o 360 cm (due stilate) e della profondità di 150 cm, da realizzare con mensole a sbalzo da montare direttamente sulla struttura del ponteggio.</p>
--	---

Operazioni preliminari

<p>Adempimenti da eseguire prima del montaggio del ponteggio</p>	<p>Prima del montaggio il datore di lavoro provvederà a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redigere un disegno esecutivo del ponteggio adattato alla reale e concreta forma dell'opera che si sta realizzando; il disegno deve essere firmato dal responsabile di cantiere qualora l'apprestamento sia di altezza inferiore di 20 m o montato conformemente agli schemi tipo; • eseguire, in aggiunta al disegno esecutivo, una relazione di calcolo firmata da un ingegnere o architetto abilitato qualora il ponteggio venga messo in opera in maniera differente dagli schemi tipo e/o più alto di 20 m; <p>il disegno esecutivo del ponteggio deve essere specifico per il cantiere e deve riportare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il tipo di ponteggio utilizzato e la conformazione geometrica dell'opera provvisoria (piante, prospetti, sezioni tipo e particolari costruttivi degli elementi); • i sovraccarichi massimi per mq di impalcato; • le indicazioni degli appoggi e degli ancoraggi; • la firma e le generalità del capocantiere e del progettista (ove previsto). <p>La relazione di calcolo deve contenere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • normativa di riferimento; • generalità degli elementi utilizzati; • materiali e dati di resistenza degli elementi; • ipotesi e conformazioni di carico e verifica di stabilità dell'opera provvisoria.
---	--

<p>Esposizione delle caratteristiche del ponteggio</p>	<p>In riferimento alla circolare 149/85 al fine di consentire un corretto utilizzo dei ponteggi è obbligatorio esporre un cartello riportante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • numero di autorizzazione ministeriale e tipologia di ponteggio; • tipologia dei lavori da eseguire (manutenzione o costruzione); • numero degli impalcati e numero degli impalcati soggetti ad attività lavorativa; • carichi massimi previsti sugli impalcati.
---	---

<p>Basette di appoggio</p>  <p><i>esempio di modalità di posa di tavole di ripartizione ponteggio con basette regolabili</i></p>	<p>L'appoggio dei montanti avviene tramite piastre, circolari o quadrate (basette), di idonea resistenza e con superficie minima di 150 cm²; le basette possono essere del tipo fisso o regolabili, quest'ultime, specifiche per i ponteggi a telai prefabbricati e multidirezionali, consentono di sopperire alle diverse altezze del piano di appoggio. Nella pratica di cantiere le basette vengono appoggiate su assi di legno ripartitori.</p> <p>Di norma è bene che le basette non interferiscano con pozzetti, bocche di lupo e/o superfici non idonee a sopportare il carico trasmesso a terra dai montanti del ponteggio; qualora ciò non fosse possibile provvedere a dei consolidamenti temporanei atti a sopportare le sollecitazioni trasmesse.</p> <p>Qualora il primo impalcato superi l'altezza massima prevista dal libretto (solitamente 205 cm per i telai prefabbricati e 250 cm per i tubi e giunti) fissare le basette agli elementi ripartitori tramite chiodatura e utilizzare un ripartitore ogni due montanti.</p>
--	--

<p>Sollevamento degli elementi dei ponteggi</p>  <p><i>esempio di argano applicato alla base del ponteggio (fonte IMER Spa)</i></p>  <p><i>esempio di carrucola dotata di dispositivo automatico di arresto (fonte VERONI Srl)</i></p>	<p>Il sollevamento degli elementi costituenti il ponteggio avviene normalmente con piccoli argani o carrucole di tipo elettrico o manuale, agganciati al ponteggio, con portata inferiore a 200 kg e sbraccio non superiore a 120 cm. Il posizionamento del mezzo di sollevamento potrà avvenire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • al piano inferiore rispetto a quello in allestimento in modo tale da ricevere gli elementi in piena sicurezza su un piano di ponteggio finito; • al piano in allestimento, ma solo dopo aver completato almeno due stilate complete di parapetti. <p>Nell'utilizzo di questi sistemi assicurarsi che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il sistema sia conforme alla normativa vigente e marchiato CE; • l'installazione avvenga secondo le modalità definite dal costruttore, dal libretto di autorizzazione ministeriale e/o da progetto specifico (rinforzi su controventi, ancoraggi aggiuntivi, doppio montante ecc.); • in assenza di parapetto protettivo regolamentare o nel caso in cui non sia possibile ricorrere a tavola fermapiEDE alta 30 cm e a robusti ritegni laterali di sostegno per il lavoratore, lo stesso dovrà essere opportunamente vincolato con cintura di sicurezza ancorata a punto fisso; • qualora le carrucole manuali non fossero dotate di sistema automatico di arresto le stesse dovranno essere usate solo per altezze di salita di 5 m; • la portata massima dell'argano sia contenuta in circa 40-60 kg al fine di evitare l'instabilità del ponteggio causata dal carico e dello sbraccio dell'argano collegato alla struttura; • nella zona di carico e ricevimento sia apposta una targhetta con l'indicazione del tipo di argano, la matricola e l'anno di costruzione, la portata massima e la data dell'ultima verifica eseguita su funi, ingranaggi, ganci, parti elettriche (le verifiche devono risultare da appositi verbali); • nelle operazioni di sollevamento l'addetto provveda ad agganciare in maniera sicura gli elementi del ponteggio (per elementi minuti è consigliato l'utilizzo di robusti cassoni), si allontani dall'area coinvolta da una potenziale caduta degli elementi sollevati, controlli che nessuna altra persona si avvicini durante il sollevamento. <p>Nel caso di utilizzo di gru e/o di mezzo di sollevamento assimilabile assicurarsi di osservare le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • effettuare le operazioni con l'ausilio di personale opportunamente formato ed informato; • individuare preventivamente la traiettoria di sollevamento ed interdire l'area sottostante, ovvero sospendere/riprendere eventuali lavorazioni interferenti tramite l'ausilio di un preposto; • assicurarsi della corretta imbracatura dei carichi ed evitare oscillamenti e movimenti bruschi del carico.
<p>Procedure e prescrizioni operative</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verificare la presenza del libretto di autorizzazione ministeriale del ponteggio e degli eventuali elementi integrativi in tubo e giunto; • verificare l'integrità degli apprestamenti e segnalare, prima del loro utilizzo, anomalie presenti all'incaricato delle verifiche; • controllare la presenza del registro delle verifiche e dei disegni dell'opera provvisoria da montare e dell'eventuale progetto a firma di tecnico abilitato; • individuazione del preposto e degli addetti al montaggio/smontaggio ed assegnazione dei compiti a cui ogni soggetto dovrà ottemperare durante le lavorazioni (squadra tipo: nr. 1 preposto e nr. 2 lavoratori); • identificazione delle aree destinate alla sosta del mezzo di trasporto materiali e di stoccaggio degli elementi dei ponteggi; predisposizione della necessaria segnaletica temporanea e/o delle eventuali segregazioni per l'interdizione della zona di lavoro; • verifica della stabilità del piano di appoggio su cui sarà montato il ponteggio; se l'appoggio non dovesse presentare le condizioni di resistenza necessarie alla pressione esercitata dalle basette si provvederà ad allargare il punto di appoggio per meglio ripartire il carico (es.: assi di legno che interessino almeno due montanti del ponteggio (spessore minimo 4-5 cm)); • verificare che sussistano le distanze di sicurezza dalle linee elettriche (consigliabili m 7 qualora si tratti di conduttori nudi in tensione) al fine di evitare rischi di elettrocuzione. • verifica dell'efficienza degli elementi costituenti il ponteggio e della conformità degli stessi secondo le indicazioni del fabbricante. <p>Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di dispositivi di protezione collettiva (parapetti definitivi o mobili) • salita degli elementi tramite argano manuale con dispositivo di arresto automatico; • lato interno del ponteggio non necessariamente protetto da un edificio esistente <p>Montaggio - fase 01:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tracciamento del ponteggio e posa in opera dei telai o montanti di base ponendo particolare attenzione alla distanza dell'apprestamento dall'edificio, alla verticalità dei montanti e all'orizzontalità degli impalcati; tale operazione deve essere svolta con estrema cautela in quanto la perfetta orizzontalità e verticalità degli elementi sono condizione indispensabile per l'assoluta stabilità del ponteggio; • posa del primo piano di calpestio e delle protezioni definitive dal piano di appoggio degli apprestamenti.

Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici:

- utilizzo di dispositivi di protezione collettiva (parapetti definitivi o mobili)
- salita degli elementi tramite argano manuale con dispositivo di arresto automatico;
- lato interno del ponteggio non necessariamente protetto da un edificio esistente



ponteggio provvisto di parapetti permanenti - protezione collettiva (fonte www.edilio.it)

Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici (elementi sprovvisti di parapetto integrato):

- utilizzo DPI (sistemi arresto caduta)
- montaggio secondo e terzo impalcato con utilizzo di linea di ancoraggio (installazione su lato interno del ponteggio ed esternamente ai montanti) e cordino di trattenuta con lunghezza da consentire una caduta totalmente prevenuta (nel montaggio del terzo impalcato può essere sufficiente limitare la caduta a 150 cm previa verifica del tirante d'aria)
- montaggio degli impalcati superiori al terzo con l'utilizzo di un DPI di tipo retrattile agganciato a punto fisso (montante interno del ponteggio) oppure a linea di ancoraggio e cordino di trattenuta (installata sul lato interno del ponteggio)
- lato interno del ponteggio protetto da un edificio esistente
- salita elementi tramite argano manuale con dispositivo di arresto automatico

Montaggio - fase 02 - piano "n+1" operando dal piano "n" già completo:

- entrambi i lavoratori opereranno direttamente dal piano "n" già completo e protetto; il primo montatore riceverà gli elementi del ponteggio con l'argano dal lavoratore a terra; il secondo montatore provvederà alla posa in opera dei montanti e telai relativi al primo campo del piano "n+1"; allo stesso modo dal piano n collegherà anche i parapetti definitivi, le controventature, il piano di calpestio e le tavole fermapiede (qualora la tavola fermapiede non possa essere montata dal piano sottostante procedere al suo montaggio appena saliti al piano in allestimento);
- nello stesso modo si procederà al montaggio dei campi successivi; in ultimo si inserirà la scaletta e la botola di accesso al piano "n+1";
- realizzazione degli ancoraggi secondo quanto indicato nei disegni e/o nel progetto nel piano "n+1";
- a questo punto i due montatori possono procedere allo spostamento dell'argano di salita degli elementi dal piano "n" al piano "n+1" e procedere all'allestimento del piano "n+2" dal piano "n+1".

Montaggio - fase 03 - piano "n+2" e successivi:

- ripetizione della fase 02 per l'esecuzione di ogni ulteriore piano di lavoro.

Smontaggio - fase 01 - piano "n+1" operando dal piano "n+1":

- procedere nelle operazioni verificando la presenza di sottoponte regolamentare rispetto al piano in disfacimento;
- sganciare le controventature, i montanti ed i telai del campo di ponteggio che si sta smontando;
- scendere al piano "n" utilizzando la scaletta di accesso ai piani;

Smontaggio - fase 02 - piano "n+1" operando dal piano "n":

- procedere nelle operazioni verificando la presenza di sottoponte regolamentare;
- sganciare i parapetti del piano "n+1";
- procedere "finiti" campo dopo campo;
- fare attenzione che durante lo smontaggio sia comunque garantita la stabilità della struttura da rimuovere;
- non gettare gli elementi rimossi nell'area sottostante il ponteggio ma calarli a terra con idonei mezzi di sollevamento;
- osservare le istruzioni impartite dal preposto.

Trasformazione:

in generale, tenuto conto delle infinite variabili di trasformazione di un ponteggio in relazione all'opera da servire e delle fasi lavorative da eseguire, è possibile dire di attenersi scrupolosamente a quanto indicato nelle fasi di montaggio e smontaggio. Tuttavia assicurarsi di quanto segue:

- nello spostamento e/o nella realizzazione di un nuovo impalcato assicurarsi della presenza di un sottoponte di sicurezza;
- valutare e pianificare preventivamente le operazioni di trasformazione.

Nel caso in cui il ponteggio fosse sprovvisto della protezione generata dalla presenza di una parete, ovvero sussiste la possibilità di caduta superiore a 200 cm, installare i parapetti anche sul lato interno del ponteggio.

Montaggio - fase 01 (montaggio 1° impalcato):

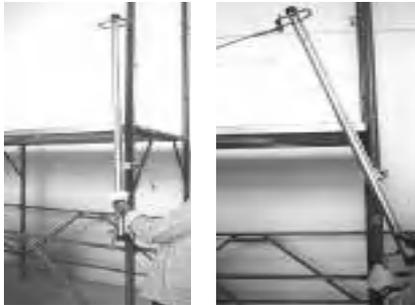
- tracciamento del ponteggio e posa in opera dei telai o montanti di base ponendo particolare attenzione alla distanza dell'apprestamento dall'edificio, alla verticalità dei montanti e all'orizzontalità degli impalcati; tale operazione deve essere svolta con estrema cautela in quanto la perfetta orizzontalità e verticalità degli elementi sono condizione indispensabile per l'assoluta stabilità del ponteggio;
- posa del primo impalcato (tavole di legno o pannelli metallici) operando dalla quota di imposta del ponteggio (suolo) e senza l'utilizzo di sistemi anticaduta o particolari ausili di sicurezza (nel caso che l'altezza del primo impalcato sia superiore a cm.240 dal suolo avvalersi di sgabelli o ponti su cavalletti limitando, comunque, la caduta ad una altezza minore di 200 cm).

Montaggio - fase 02 (montaggio del 2° e 3° impalcato):

- installazione della linea di ancoraggio (altezza dal piano di calpestio consigliabile. cm.150 - nella scelta della lunghezza del cordino di trattenuta considerare la freccia della fune che compone la linea di ancoraggio) operando da terra (montaggio secondo impalcato) o da impalcato protetto da parapetti (montaggio terzo impalcato ed eventualmente i successivi);
- tramite scaletta di salita, e prima di salire sul piano di calpestio dell'impalcato, agganciare il cordino di trattenuta con lunghezza tale da evitare la caduta; completata l'operazione posizionarsi sull'impalcato (primo o secondo);
- inserimento dei cavalletti e dei ripiani; il montatore a terra provvede alla salita degli elementi dell'impalcato; il secondo lavoratore li riceve al piano e li passa al terzo lavoratore che, dallo stesso piano, li posiziona e li blocca;

Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici (elementi sprovvisti di parapetto integrato):

- utilizzo DPI (sistemi arresto caduta)
- montaggio secondo e terzo impalcato con utilizzo di linea di ancoraggio (installazione su lato interno del ponteggio ed esternamente ai montanti) e cordino di trattenuta con lunghezza da consentire una caduta totalmente prevenuta (nel montaggio del terzo impalcato può essere sufficiente limitare la caduta a 150 cm previa verifica del tirante d'aria)
- montaggio degli impalcati superiori al terzo con l'utilizzo di un DPI di tipo retrattile agganciato a punto fisso (montante interno del ponteggio) oppure a linea di ancoraggio e cordino di trattenuta (installata sul lato interno del ponteggio)
- lato interno del ponteggio protetto da un edificio esistente
- salita degli elementi tramite argano manuale munito di dispositivo di arresto automatico



esempio di installazione di linea di ancoraggio operando da piano di lavoro protetto (fonte ATLAS Srl)



esempio sistema di arresto caduta con cordino a Y (fonte www.ompisrl.it)



esempio sistema di arresto caduta con assorbitore di energia integrato (fonte www.sicurezzacantieri.com)



esempio di ponteggio in cui il tirante d'aria (T) deve essere garantito, in particolare, nel lato interno al fine di preservare gli operatori da eventuali cadute sui ferri di ripresa

- posizionare i parapetti di testata;
- realizzazione degli ancoraggi secondo quanto indicato nel progetto;
- ripetere le operazioni fino al montaggio del terzo impalcato;
- installare l'argano di salita degli elementi al di sotto del terzo impalcato.

Montaggio - fase 03 (montaggio impalcato 4°, 5°,....."n" con impalcato 3° già completo):

- posizionare tramite la scaletta di salita un DPI di tipo retrattile agganciato a punto fisso (montante interno del ponteggio) oppure installare linea di ancoraggio con le modalità di cui alla "fase 02";
- procedere con il posizionamento dei cavalletti e dei ripiani dell'impalcato 4°, 5°, ed "n"; il montatore a terra provvede alla salita degli elementi dell'impalcato, il secondo lavoratore li riceve al piano "n - 1" e li passa al terzo lavoratore che li posiziona e li blocca;
- posizionare i parapetti di testata;
- installare l'argano di salita degli elementi al di sotto dell'ultimo impalcato installato (l'argano potrebbe essere spostato al piano "n" dopo aver predisposto i parapetti di protezione della prima campata);
- inserimento e bloccaggio della scaletta di salita al piano successivo e della relativa botola;
- realizzazione degli ancoraggi secondo quanto indicato nei disegni e/o nel progetto.

Smontaggio:

- procedere nelle operazioni dall'ultimo impalcato utilizzando idonei sistemi anticaduta qualora non esistano sistemi di protezione collettiva (parapetti temporanei o permanenti) che possano essere rimossi dal piano sottostante in sicurezza;
- controllare che durante lo smontaggio sia comunque garantita la stabilità della struttura da rimuovere;
- non gettare gli elementi rimossi nell'area sottostante il ponteggio ma calarli a terra con idonei mezzi di sollevamento;
- osservare le istruzioni impartite dal preposto.

Montaggio/smontaggio dei parapetti di "testata":

il montaggio e smontaggio in sicurezza dei parapetti di "testata" deve avvenire preferibilmente utilizzando sistemi e tecniche che evitino la caduta dell'operatore; una prima precauzione è quella di agganciare il dispositivo di trattenuta sempre arretrato di almeno una campata rispetto alla testata terminale del ponteggi (o bloccarne lo scorrimento in caso di utilizzo di una linea rigida/flessibile) al fine di:

- predisporre una caduta totalmente prevenuta quando si opera sul primo impalcato;
- predisporre una caduta non superiore a 150 cm nel caso si operi dal secondo impalcato in poi (nel caso in cui la caduta maggiore o uguale a 150 cm è necessaria la verifica del tirante d'aria).

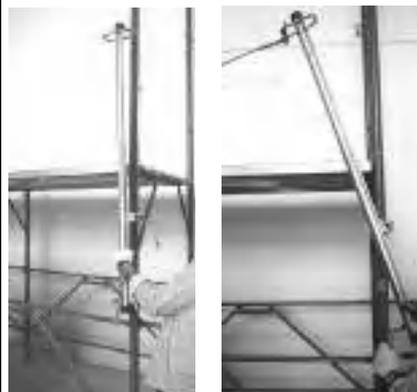
Trasformazione:

in generale, tenuto conto delle infinite variabili di trasformazione di un ponteggio in relazione all'opera da servire e delle fasi lavorative da eseguire, è possibile consigliare di attenersi scrupolosamente a quanto indicato nelle fasi di montaggio e smontaggio. Tuttavia assicurarsi di quanto segue:

- valutare e pianificare preventivamente le operazioni di trasformazione;
- nello spostamento e/o nella realizzazione di un nuovo impalcato assicurarsi della presenza di un sottoponte di sicurezza;
- verificare che sia sempre garantito un tirante d'aria (T) idoneo in relazione, ad esempio: alla presenza di castelli di carico, mantovane, costruzioni, ferri di ripresa, ecc..

<p>Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi a "tubo giunto" o "montanti e traversi"</p>	<p>Le operazioni di montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi realizzati con "tubo e giunto" o con "montanti e traversi" seguono, in linea generale, le disposizioni di cui sopra (montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici sprovvisti di dispositivi di protezione di tipo collettivo). Nel caso in cui la configurazione dei ponteggi si discostasse in modo significativo dalle modalità trattate sarà necessario valutare sistemi alternativi di montaggio, ovvero modalità diverse di installazione ed uso dei dispositivi anticaduta.</p>
<p>Considerazioni sull'utilizzo di dispositivi di trattenuta contro le cadute utilizzati per il montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici (larghezza impalcato 100 cm - elementi sprovvisti di parapetto integrato)</p>	<p>Per il montaggio, smontaggio e trasformazione di un apprestamento oltre il 3° impalcato privo di parapetti integrati di protezione (per le modalità di posa del 1°, 2° e 3° impalcato si vedano le disposizioni che precedono), si possono generalmente utilizzare i seguenti sistemi di arresto caduta (negli esempi di seguito esposti i dispositivi anticaduta si intendono posizionati sui montanti del ponteggio posti sul lato interno protetto):</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di cordino dotato di assorbitore con ancoraggio a punto fisso posto alla base del piano in allestimento: con lunghezza della fune di trattenuta di 200 cm, il lavoratore avrà una discreta libertà di movimento; sarà necessaria la verifica del tirante d'aria (T); • utilizzo di cordino con ancoraggio a punto fisso posto ad una altezza di 150 cm rispetto al piano in allestimento: con lunghezza della fune di trattenuta di 150 cm, il lavoratore potrà evitare l'utilizzo dell'assorbitore di energia in quanto la caduta libera risulta contenuta in 150 cm; non sarà necessaria la verifica del tirante d'aria (T); • utilizzo di linea di ancoraggio flessibile posta alla base del piano in allestimento: il moschettone di aggancio del dispositivo anticaduta (cordino di trattenuta della lunghezza di almeno 200 cm dotato di assorbitore) scorre lungo la linea di ancoraggio e consente al lavoratore di aumentare il proprio campo di azione; tale situazione consente una discreta libertà di movimento e necessita della verifica del tirante d'aria (T); • utilizzo di linea di ancoraggio rigida posta alla base del piano in allestimento: rispetto al caso precedente, non esistendo freccia di deformazione, si opera con tiranti d'aria inferiori rispetto all'utilizzo di linee flessibili; la linea rigida può essere ottenuta montando sui montanti dei ponteggi dei tubi e giunti in orizzontale; • utilizzo di dispositivo anticaduta di tipo retrattile su punto di ancoraggio fisso: il dispositivo è costituito da un cordino di tipo retrattile (la lunghezza del cordino è regolata automaticamente per mezzo di un sistema di tensionamento e di richiamo del cordino che consente all'utilizzatore un libero spostamento; la fune resta libera di svolgersi sino ad una velocità di spostamento di circa 2 m/sec superata la quale interviene il sistema di blocco e l'assorbitore di energia incorporato; la lunghezza della fune può variare da 4 m a 30 m; più è lunga la corda e più il dispositivo è ingombrante e penalizzante in termini di peso; in tali dispositivi, generalmente, la distanza di arresto necessaria al dissipatore per l'arresto della caduta è contenuta tra i 60 e 100 cm) che consente al lavoratore ampia possibilità di movimento; è necessaria la verifica del tirante d'aria (T) e generalmente richiede l'utilizzo di un assorbitore di energia; • utilizzo di dispositivo anticaduta costituito da doppio cordino a Y: il sistema è costituito da un cordino collegato all'imbracatura e sdoppiato alle estremità, ciò consente all'operatore di eseguire le lavorazioni procedendo in "ferrata" secondo le modalità di aggancio dell'elemento successivo e sgancio dell'elemento precedente; l'aggancio ai punti fissi di ancoraggio potrà avvenire con pinze, moschettoni e/o con elementi tipo "B" conformi a norma UNI EN 795; è possibile limitare la caduta ad una altezza inferiore a 150 cm alle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • se i cordini hanno una lunghezza non maggiore a 150 cm e vengono collegati ad una altezza superiore a cm.112; • se i cordini hanno una lunghezza non maggiore a 200 cm e vengono collegati ad una altezza superiore a 173 cm. <p>Nella valutazione dei sistemi di trattenuta da adottare è necessario considerare anche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le modalità procedurali di aggancio e/o installazione in relazione alla possibilità di caduta dell'operatore: nella fase di aggancio e/o installazione dei dispositivi l'operatore può trovarsi, anche solo per un breve lasso di tempo, in situazioni con elevato rischio di caduta; • la modalità di posa dei parapetti di "testata": le procedure di sicurezza adottate per il montaggio dei cavalletti e dei parapetti "frontali" potrebbero non essere compatibili con le modalità di posa dei parapetti di "testata".
<p>Avvertenze relative all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale (DPI) utilizzati per il montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi</p>	<p>Il montaggio/smontaggio/trasformazione dei ponteggi mediante l'adozione di DPI implica a carico del datore di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • una progettazione del ponteggio in quanto lo stesso non risulta conforme agli schemi tipo riportati nel libretto facenti capo all'autorizzazione Ministeriale per i seguenti motivi: <ul style="list-style-type: none"> • aggiunta di elementi costituenti ulteriori sistemi anticaduta; • sollecitazioni alle quali il ponteggio è sottoposto in relazione all'eventuale caduta dell'operatore; • il controllo sistematico e la periodica manutenzione dei Dispositivi di Protezione Individuali; • l'addestramento del personale; • la presenza di rischi residui quali l'effetto pendolo.

Nel caso si utilizzino sistemi con ponteggi sprovvisti di DPC permanenti, di seguito alcune proposte per il montaggio in sicurezza:



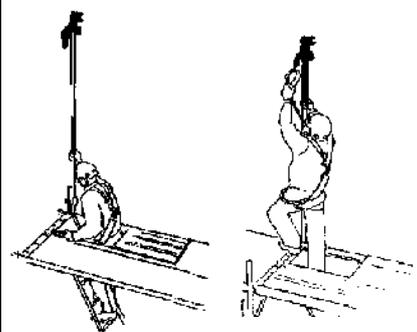
Esempio di installazione di linea di ancoraggio (DPI) operando da piano di lavoro protetto e sottostante a quello da realizzare (fonte ATLAS Srl); il sistema permette il montaggio dei cavalletti/montanti e dei parapetti operando in sicurezza direttamente dall'ultimo piano di lavoro realizzato.

Utilizzando un cordino di trattenuta di adeguata lunghezza ed avendo il lato ove viene installato il dispositivo protetto da una parete, è possibile avere una caduta totalmente prevenuta o limitare la caduta ad una altezza inferiore a 150 cm (la lunghezza del cordino di trattenuta è in relazione all'altezza a cui è posizionata la linea di trattenuta ed alla freccia della medesima).

per maggiore comprensione delle immagini di cui sopra e relative alle fasi di montaggio della linea di ancoraggio, l'installazione viene rappresentata dalla parte opposta rispetto alla parete su cui è ancorato il ponteggio; in fase di installazione in cantiere la linea di ancoraggio deve venire montata dalla parte di ponteggio più prossima alla parete su cui il medesimo è ancorato

Il sistema, se installato senza un lato protetto (es: parete), necessita della verifica del tirante d'aria (T) per l'eventuale caduta verso il lato in cui è posizionata la linea di ancoraggio.

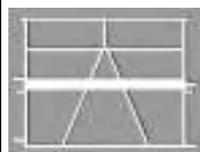
Alcuni sistemi di DPI/DPC applicabili a ponteggi metallici fissi



Esempio di installazione di punto fisso di ancoraggio (DPI) operando da piano di lavoro protetto e sottostante a quello da realizzare (fonte INAIL direzione generale Campania); il sistema permette il montaggio dei cavalletti/montanti e dei parapetti operando in sicurezza direttamente dall'ultimo piano di lavoro realizzato.

Utilizzando un cordino di trattenuta di adeguata lunghezza ed avendo il lato ove viene installato il dispositivo protetto da una parete, è possibile avere una caduta totalmente prevenuta o limitare la caduta ad una altezza inferiore a 150 cm.

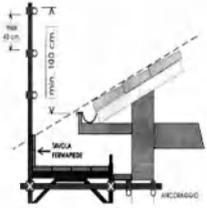
Il sistema, se installato senza un lato protetto (es: parete) necessita della verifica del tirante d'aria (T).



Esempio di installazione di parapetto temporaneo (DPC) operando da piano di lavoro protetto e sottostante a quello da realizzare (fonte PROGEIN Srl); i parapetti mobili sono compatibili con la maggior parte delle marche di ponteggi metallici presenti sul mercato; il sistema permette il montaggio dei cavalletti/montanti e dei parapetti definitivi operando in sicurezza direttamente dall'ultimo piano di lavoro realizzato.



Dal piano finito e protetto viene montato il parapetto mobile sollevandolo e agganciandolo ai cavalletti in modo tale che costituisca il parapetto provvisorio del piano di ponteggio di successiva realizzazione. Il sistema, può essere utilizzato per la realizzazione di impalcature in completa sicurezza, anche senza un lato protetto (es: parete).

<p>Particolari prescrizioni contro le cadute dall'alto</p>   <p>modalità di realizzazione dell'altezza del parapetto in corrispondenza della gronda (fonte ASL Pavia)</p> <p>parapetto dotato di rete protettiva</p>	<p>Parapetti: il parapetto dell'ultimo impalcato di lavoro deve avere altezza non inferiore a m 1,00 (deroga D.Lgs. 81/08 art. 125 comma 4 dei ponti in legname) e, nel caso si operi su falde, l'altezza minima del parapetto dovrà essere garantita rispetto alla linea di gronda. Se si opera su falde con pendenze accentuate (es.: $P > 30\%$) è consigliabile che il parapetto, posto lungo la linea di gronda, sia integrato con robusta protezione continua (es.: rete metallica, assiti, ecc.) per prevenire caduta dall'alto per scivolamento lungo la falda. Tale soluzione deve essere prevista dal fabbricante nel libretto del ponteggio oppure progettata.</p> <p>Sottoponte: tutti i piani di lavoro devono essere protetti da un sottoponte realizzato con le stesse caratteristiche del piano di lavoro; la distanza fra i due piani non deve essere superiore a 2,50 m.</p> <p>Scale di accesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le scale usate per l'accesso ai vari piani del ponteggio non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; • le botole di accesso non devono rimanere aperte durante le lavorazioni; • le scale devono essere ben vincolate e la base di appoggio deve essere stabile in modo da impedire lo scivolamento e il ribaltamento; • per ponteggi molto estesi è consigliabile che le scale siano a distanza non superiore a 25,00 m; ciò per consentire anche la rapida evacuazione in caso di pericoli imminenti.
<p>Protezioni contro le cadute di materiali ed attrezzature</p>	<p>Mantovane parasassi: al fine di proteggere i passaggi o i luoghi di lavoro posti in prossimità delle impalcature dalla caduta di materiali ed attrezzature dall'alto, deve essere predisposta, all'altezza del primo o secondo impalcato e comunque ogni 12 m di sviluppo verticale di impalcato, una mantovana sporgente dal filo del ponteggio almeno 120 cm (150 cm per piani di carico indipendentemente dall'altezza di caduta dei materiali) con inclinazione non minore di 30° rispetto all'orizzontale ($P > 57\%$).</p> <p>Solitamente le autorizzazioni ministeriali prevedono nello schema tipo l'inserimento della mantovana così costituita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • struttura in tubi e giunti collegati ai montanti esterni del ponteggio; • ripiani con le medesime caratteristiche degli impalcati; • ancoraggi supplementari per il tirante. <p>Si precisa che la realizzazione delle mantovane dovrà comunque avvenire con elementi appartenenti ad un'unica autorizzazione ministeriale ed il relativo libretto dovrà accompagnare il libretto del ponteggio.</p> <p>È tuttavia possibile sostituire la mantovana con altri sistemi, <u>soprattutto in relazione alle tipologie di lavorazioni in atto, ai tempi e all'ubicazione rispetto al contesto del cantiere in cui esse si svolgono</u>, purché garantiscano gli stessi gradi di sicurezza, come di seguito riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reti e/o teli in fibra sintetica in aderenza alla struttura lungo il suo sviluppo verticale, eventualmente integrati alla base con elementi continui al fine di impedire il passaggio nell'area sottostante l'impalcatura (es. assiti, reti elettrosaldate, pannelli); • segregazione alla base con fettucce e/o barriere fisse che garantiscano una fascia di rispetto della profondità non minore di quella stabilita per le mantovane. <p>Canali di scarico: i canali di scarico sono tubazioni, solitamente in plastica e di 50 cm di diametro, costituite da più elementi tenuti insieme da catene in ferro ed agganciati al ponteggio; essendo situazioni generalmente non previste dai libretti del ponteggio, a causa delle sollecitazioni degli impalcati soprattutto nelle fasi di scarico dei materiali di risulta, il ponteggio dovrà essere opportunamente progettato. In generale dovranno comunque essere osservati i seguenti accorgimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • raddoppio del montante dove è ancorato il canale; • potenziamento degli ancoraggi lungo l'asse del canale e delle controventature di piano.
<p>Manutenzioni periodiche</p>	<p>L'integrità della struttura dei ponteggi dovrà essere verificata almeno settimanalmente; tuttavia, in relazione alla frequenza di utilizzo, al numero di utilizzatori, alla presenza di nuove imprese, al verificarsi di eventi atmosferici estremi e in funzione della complessità della struttura, potranno rendersi necessarie verifiche più ravvicinate; controllare in particolare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'integrità delle basette verificando che non ci siano stati cedimenti delle basi di appoggio; • i parapetti predisposti su tutti i lati con pericolo di caduta siano conformi e non compromessi; • le tavole dell'impalcato siano ben accostate tra di loro e non distino dall'opera in costruzione più di 20 cm; • il ponteggio sia adeguatamente ancorato all'edificio; • l'eventuale impianto di messa a terra e l'impianto contro le scariche atmosferiche siano efficienti; • le scale di accesso siano ben vincolate e sgombre da materiali per eventuali evacuazioni immediate.

Modalità comportamentali	Durante l'attività lavorativa sul ponteggio l'operatore deve: <ul style="list-style-type: none">• utilizzare l'attrezzatura senza apportare modifiche non autorizzate;• riporre i materiali (solo piccole quantità senza concentrare i carichi) sugli impalcati in modo ordinato lasciando un adeguato passaggio per le persone;• non creare situazioni che possano costituire pericoli di caduta per il personale addetto ai lavori (es.: botole lasciate aperte durante la salita/discesa dalle impalcature, parapetti con altezze inferiori rispetto alla linea di gronda di 100 cm mancanza del sottoponte o di alcuni elementi dei parapetti ecc.);• non assumere sostanze alcoliche;• operare senza sporgersi oltre le protezioni e non salire/scendere utilizzando i correnti dei ponteggi.
---------------------------------	--

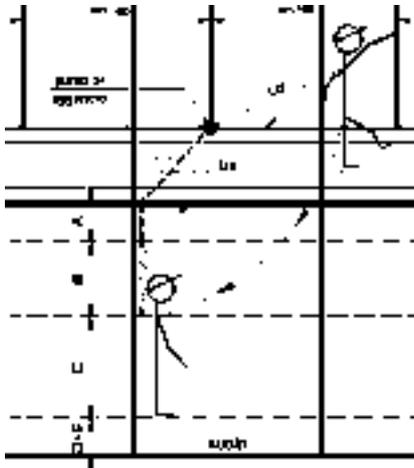
SCHEDA 3: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: TIRANTE D'ARIA E CADUTA LIBERA

Tirante d'aria

Definizione del tirante d'aria



Esempio di cordino a Y munito di dissipatore di energia



Schema esplicativo del tirante d'aria riferito alla variabile A_1 (aggancio a punto fisso)

Il tirante d'aria è la misura verticale dello spazio libero da ostacoli posto sotto il piano del lavoratore.

La determinazione di tale misura è necessaria per verificare che l'arresto di un'eventuale caduta di un lavoratore avvenga in condizioni di sicurezza, senza che si verifichi un impatto contro ostacoli o con il suolo.

La scelta del dispositivo anticaduta più idoneo è legato principalmente al valore del tirante d'aria; di seguito le regole generali per la scelta dei dispositivi anticaduta:

- in presenza di tirante d'aria ridotto, come nel caso di montaggio del secondo e terzo impalcato, utilizzo di cordino semplice, doppio o a Y, di lunghezza regolabile e di dispositivi per l'installazione di linea flessibile;
- possibile utilizzo di cordini provvisti di assorbitore di energia o dispositivi retrattili ancorati a punto fisso o a linee rigide o flessibili negli altri casi.

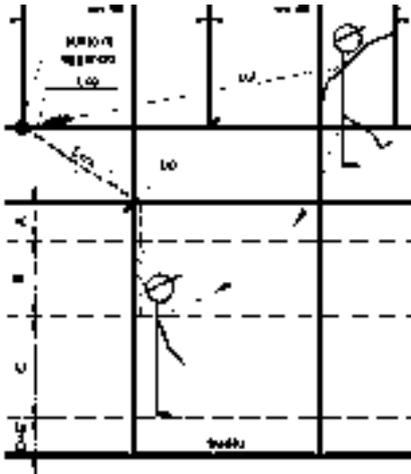
Tuttavia lo studio del caso specifico potrà determinare anche scelte alternative.

La lunghezza del tirante d'aria T è data dalla sommatoria dei seguenti valori ($T = A + B + C + D + E$).

A	Misura della caduta rispetto al piano di lavoro
B	Distanza di intervento dell'eventuale assorbitore di energia (valore indicato dal costruttore comunque, per normativa, mai superiore a 175 cm)
C	Distanza fra l'attacco dell'imbracatura e i piedi dell'operatore, convenzionalmente pari a 150 cm
D	Cedimento dell'imbracatura per effetto della caduta generalmente pari a circa 20-30 cm
E	Distanza di sicurezza pari a 100 cm, rappresenta lo spazio libero che deve essere garantito, in seguito alla caduta, tra il lavoratore e il suolo o il piano di impatto

In relazione al dispositivo anticaduta scelto e alle sue modalità di aggancio, la misura della caduta A , rispetto al piano di lavoro, risulta:

- Cordino agganciato a punto fisso o a linea flessibile/rigida		
- Posizione di aggancio all'altezza dei piedi del lavoratore		
$A_1 = Lcr - Lip + Frl$ (cfr. esempi 01, 02 e 03)	Lcr	Lunghezza totale del cordino con assorbitore di energia
	Lip	Larghezza impalcato del ponteggio
	Frl	Freccia della linea flessibile (nell'immagine a fianco tale tecnica non è rappresentata)
- Dispositivo retrattile agganciato a punto fisso o a linea flessibile/rigida		
- Posizione di aggancio all'altezza dei piedi del lavoratore		
$A_2 = Lcr - Lcrx + Frl$ (cfr. esempi 04 e 05)	Lcc	Lunghezza del connettore di collegamento tra ancoraggio e dispositivo retrattile
	Lcr	Lunghezza del cordino con assorbitore di energia + Lcc prima dell'eventuale caduta
	Lcrx	Lunghezza del cordino (Lcr) che non partecipa alla caduta
	Lip	Larghezza impalcato del ponteggio
	Frl	Freccia della linea flessibile (nell'immagine a fianco tale tecnica non è rappresentata)



Schema esplicativo del tirante d'aria riferito alla variabile A_2 (aggancio a punto fisso)

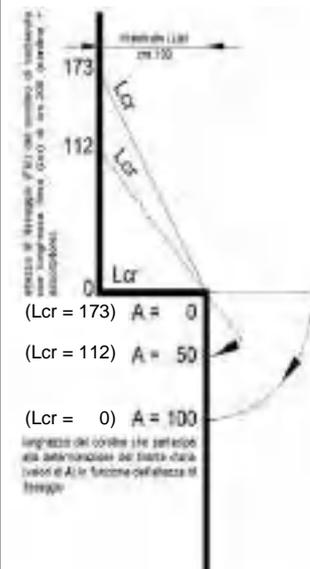
Inoltre, la lunghezza del tirante d'aria è condizionata anche dai seguenti elementi:

- sistema anticaduta utilizzato;
- tipologia e posizione dell'ancoraggio;
- tipologia dell'apprestamento o del manufatto in cui si opera;
- posizione del lavoratore e possibile punto di caduta.

Il valore del tirante d'aria deve essere valutato considerando che la caduta non può trasmettere al lavoratore una forza istantanea massima maggiore di 600 kg; tale valore si rispetta con cordino fisso che limita la caduta entro i 150 cm o con sistema di arresto della caduta dotato di assorbitore di energia che limita l'altezza massima di caduta a 575 cm. Ai sensi dell'articolo 115 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. nei lavori in quota dovrà essere utilizzato un idoneo sistema di protezione contro le cadute dall'alto capace di limitare la caduta libera a non più di 150 cm o, in presenza di dissipatore di energia, di 400 cm, ciò significa che con assorbitore di energia, che per normativa non deve estendersi per più di 175 m, la massima distanza di arresto non può essere maggiore di $400 + 175 = 575$ cm; se ne deduce che il massimo tirante d'aria è pari a $575 + 100$ cm (altezza massima di caduta + distanza di sicurezza).

(vedere anche linee guida ISPESL 2004 e Quaderno di ricerca n.15, ottobre 2017 – Esecuzione in sicurezza dei lavori in copertura. Misure di prevenzione e protezione),

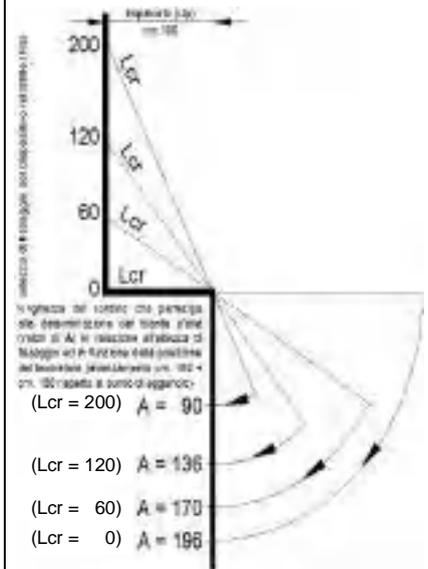
Schema indicante l'altezza della caduta rispetto al piano di lavoro con l'utilizzo di cordino di lunghezza fissa (riferimento immagine precedente di cui alla variabile A_1)



Condizioni:

- larghezza impalcato 100 cm;
- lunghezza fissa del cordino di trattenuta 200 cm (il cordino di trattenuta può avere una lunghezza massima, comprensiva del dissipatore, pari a 200 cm);
- aggancio del cordino su punto fisso o linea rigida;
- presenza di parete sul lato del ponteggio ove è previsto il punto di aggancio.

Schema indicante l'altezza della caduta rispetto al piano di lavoro con l'utilizzo di un dispositivo retrattile (riferimento immagine precedente di cui alla variabile A_2)



Condizioni:

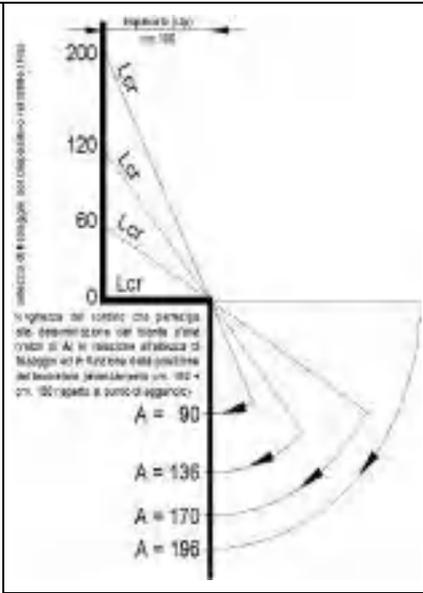
- larghezza impalcato 100 cm;
- spostamento massimo dell'operatore rispetto al punto di aggancio del dispositivo 2 campate ($180 + 180$ cm);
- aggancio del cordino su punto fisso;
- presenza di parete sul lato del ponteggio ove è previsto il punto di aggancio.

Relazioni fra la misura del tirante d'aria e la caduta libera in funzione della quota di aggancio del cordino di trattenuta

<p>Relazioni fra la misura del tirante d'aria e la caduta libera in funzione della quota di aggancio del cordino di trattenuta</p>	<p>Dallo schema è possibile rilevare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se il dispositivo di trattenuta viene agganciato tra la quota del piano di lavoro e una quota inferiore a 173 cm rispetto alla medesima, si ha: <ul style="list-style-type: none"> - libertà di movimento nel montaggio degli elementi; - l'obbligatorietà di utilizzo di un assorbitore di energia – <i>caduta libera pari a 150 cm (C) + A (con A > 0) ed è necessaria la verifica del tirante d'aria (T)</i>; - se il dispositivo di trattenuta viene agganciato a una quota superiore o uguale a 173 cm, si ha: <ul style="list-style-type: none"> - limitata libertà di movimento nel montaggio degli elementi; - la possibilità di non utilizzare un assorbitore di energia – <i>caduta libera pari a 150 cm (C) + A (con A ≤ 0) ed è necessaria la verifica del tirante d'aria (T) (la verifica del tirante d'aria può essere omessa nel caso di caduta totalmente prevenuta)</i>; - al fine di installare in sicurezza i parapetti di "testata", è necessario agganciare (o bloccare lo scorrimento in caso di utilizzo di una linea rigida/flessibile) il dispositivo di trattenuta sempre arretrato di almeno una campata rispetto alla testata terminale del ponteggio. In presenza di caduta libera, la cui misura dipende dall'altezza di aggancio del dispositivo di trattenuta, è necessaria la verifica del tirante d'aria. <p>Nel caso si utilizzasse una linea flessibile bisognerà tenere conto dell'apporto dovuto alla freccia.</p>	<p>Dallo schema è possibile rilevare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a qualsiasi quota di aggancio del dispositivo di trattenuta, rispetto al piano di lavoro, è sempre necessario l'utilizzo di un assorbitore di energia – <i>caduta libera pari a 150 cm (C) + A (con A > 0) ed è necessaria la verifica del tirante d'aria (T)</i>; - al fine di installare in sicurezza i parapetti di "testata", è necessario agganciare il dispositivo di trattenuta sempre arretrato di almeno una campata rispetto alla testata terminale del ponteggio – <i>caduta libera pari a 150 cm (C) + A (con A > 0) ed è necessaria la verifica del tirante d'aria (T)</i>. 																		
<p>Esempi di calcolo del tirante d'aria</p>	<p>Per il calcolo del tirante d'aria bisogna ipotizzare un punto di possibile caduta e sommare i vari contributi indicati sopra con le lettere dalla A alla E. I termini dalla lettera B alla lettera E sono invariabili rispetto al punto di caduta; il solo termine A, ovvero la misura della caduta rispetto al piano di lavoro, varia in funzione del dispositivo anticaduta utilizzato e del suo punto di fissaggio e dalla posizione del lavoratore prima della caduta; di seguito alcune esemplificazioni.</p> <p><i>Negli esempi di calcolo del tirante d'aria di seguito esposti si assume l'ipotesi più gravosa che prevede l'aggancio del sistema di trattenuta in prossimità dell'altezza del piano di calpestio del lavoratore, inoltre, qualora si operasse con linea rigida, il termine Frl è nullo, o qualora la linea di ancoraggio fosse posta sul lato con possibile caduta, il termine Lip sarebbe uguale a zero.</i></p> <table border="1" data-bbox="593 1397 1428 1794"> <tr> <td>Esempio 01</td> <td colspan="2">Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta alla quota del piano di lavoro</td> </tr> <tr> <td>• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta</td> <td></td> <td>200 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lip: larghezza impalcato</td> <td></td> <td>100 cm</td> </tr> <tr> <td>• Frl: freccia linea flessibile</td> <td></td> <td>120 cm</td> </tr> <tr> <td>• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">T = (200 – 100 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 665 (verificato per T ≤ 675 cm)</td> </tr> </table>		Esempio 01	Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta alla quota del piano di lavoro		• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta		200 cm	• Lip: larghezza impalcato		100 cm	• Frl: freccia linea flessibile		120 cm	• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta			T = (200 – 100 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 665 (verificato per T ≤ 675 cm)		
Esempio 01	Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta alla quota del piano di lavoro																			
• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta		200 cm																		
• Lip: larghezza impalcato		100 cm																		
• Frl: freccia linea flessibile		120 cm																		
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta																				
T = (200 – 100 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 665 (verificato per T ≤ 675 cm)																				

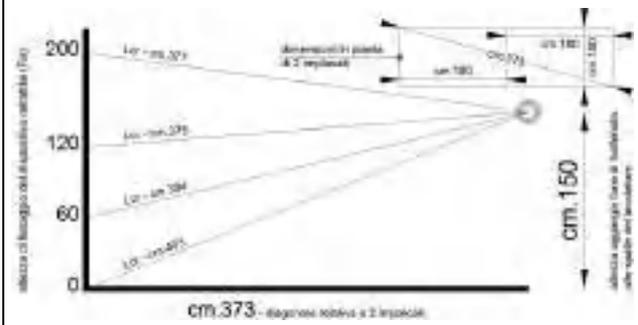
Esempi di calcolo del tirante d'aria

Esempio 02	Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta alla quota del piano di lavoro
• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta	200 cm
• Lip: larghezza impalcato	50 cm
• Frl: freccia linea flessibile	120 cm
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta	
$T = (200 - 50 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 715$ (non verificato per $T > 675$ cm)	
Esempio 03	Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta a una quota di 112 cm rispetto al piano di lavoro
• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta	200 cm
• Lip: larghezza impalcato	100 cm
• Frl: freccia linea flessibile	120 cm
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta	
$T = (50 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 615$ (verificato per $T \leq 675$ cm)	
Negli esempi 01 e 02 il valore di A_1 può essere agevolmente ricavato da una semplice differenza fra la lunghezza del cordino e la larghezza dell'impalcato; nell'esempio 03 il valore di A_1 (50 cm) è stato ottenuto consultando l'immagine di cui allo schema precedente (nella determinazione del valore è necessario conoscere il valore dell'ipotenusa che ha come cateti la larghezza del piano di lavoro e la quota di aggancio del dispositivo di trattenuta).	
Esempio 04	Dispositivo retrattile agganciato a un punto fisso posto alla quota del piano di lavoro
• Lcr: lunghezza max ammissibile cordino prima della caduta	403 cm
• Lcrx: lunghezza del cordino che non partecipa alla caduta	206 cm
• Lip: larghezza impalcato	100 cm
• Frl: freccia linea flessibile	0 cm
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta	
$T = (403 - 206 + 0) + 175 + 150 + 20 + 100 = 642$ (verificato per $T \leq 675$ cm)	
Esempio 05	Dispositivo retrattile agganciato a un punto fisso posto alla quota di 120 cm rispetto alla quota del piano di lavoro
• Lcr: lunghezza max ammissibile cordino prima della caduta	375 cm
• Lcrx: lunghezza del cordino che non partecipa alla caduta	238 cm
• Lip: larghezza impalcato	100 cm
• Frl: freccia linea flessibile	0 cm
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta	
$T = (375 - 238 + 0) + 175 + 150 + 20 + 100 = 581$ (verificato per $T < 675$ cm)	
Le immagini esposte di seguito contribuiranno a meglio comprendere le modalità di calcolo di cui agli esempi n. 04 e 05.	

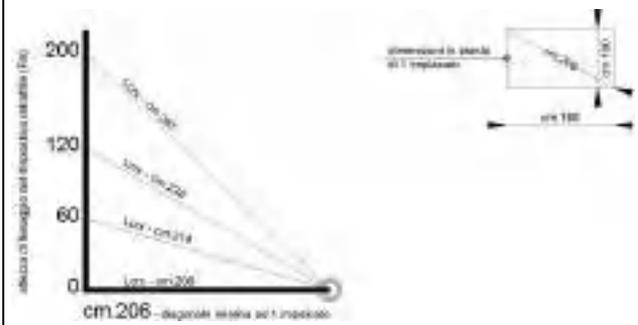


Schema indicante l'altezza della caduta rispetto al piano di lavoro con l'utilizzo di un dispositivo retrattile (riferimento immagine precedente di cui alla variabile A_2)

Le immagini che seguono sono la scomposizione dell'immagine sopra riportata in:



Lunghezza del cordino di trattenuta rispetto alla posizione dell'operatore sugli impalcati (spostamento massimo 2 campate - 180 + 180 cm) e alla quota di aggancio del punto fisso (Fis)



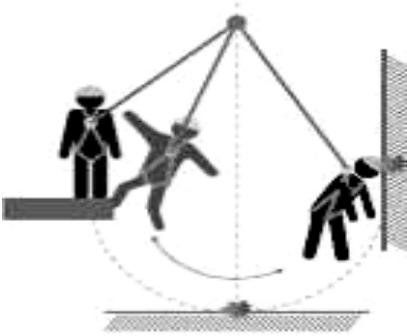
Lunghezza del cordino di trattenuta che non partecipa alla caduta in relazione alla quota del punto di aggancio del cordino (Fis)

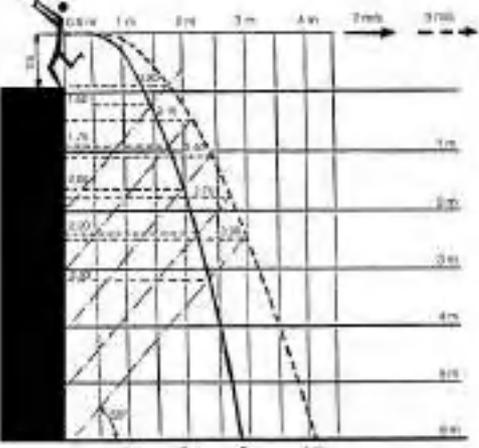
Deformazione della linea vita	<p>Negli esempi 01, 02 e 03, riportati sopra, è stato inserito come valore di deformazione della linea flessibile una misura pari a 120 cm. Nella pratica lavorativa questo valore è condizionato da una serie di variabili, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tipo di fune; • carichi da sopportare; • lunghezza; • tensionamento; • presenza di ostacoli intermedi. <p>Pertanto, prima di procedere alla verifica del tirante d'aria, è necessario consultare la scheda tecnica/manuale che accompagna il dispositivo al fine di eseguire una corretta installazione del medesimo e per riscontrare il valore della freccia che si potrebbe produrre in relazione agli utilizzi ammissibili.</p>
--------------------------------------	---

Caduta

Definizioni di caduta	<p>Caduta libera: distanza di caduta, prima che il sistema di arresto inizi a entrare in funzione, superiore a 60 cm; la massima altezza di caduta libera consentita è pari a 150 cm senza la presenza di un assorbitore di energia, ovvero pari a 400 cm in presenza di assorbitore di energia.</p> <p>Caduta libera limitata/contenuta: distanza di caduta libera, prima che il sistema di arresto inizi a entrare in funzione, uguale o inferiore a 60 cm.</p> <p>Caduta totalmente prevenuta: situazione in cui si realizza la condizione di prevenzione totale di rischio di caduta dall'alto, tramite un sistema di trattenuta che impedisce al lavoratore di raggiungere la zona in cui sussiste il rischio di caduta dall'alto.</p> <p>Modalità di calcolo della caduta libera (CL): la caduta non può trasmettere al lavoratore una forza istantanea massima maggiore di 600 kg (tale valore non può essere rispettato con caduta libera entro i 150 cm o, se maggiore, con assorbitore di energia integrato al sistema di sicurezza anticaduta) pertanto, la modalità di calcolo, deve tenere in considerazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'altezza del punto di aggancio del dispositivo di trattenuta all'imbracatura con riferimento ai piedi dell'operatore (convenzionalmente pari a 150 cm e corrispondente alle spalle dell'operatore); • l'altezza del punto di aggancio del dispositivo di trattenuta a un punto fisso, o linea rigida/flessibile, con riferimento ai piedi dell'operatore; • il valore dell'eventuale ipotenuza del triangolo rettangolo che ha come cateti la larghezza del piano di lavoro e la quota di aggancio del dispositivo di trattenuta a un punto fisso o linea rigida/flessibile; • lunghezza del cordino di trattenuta; • sviluppo massimo dell'assorbitore di energia nel caso fosse adottato. 																																
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 15%;">Es. 01</th> <th style="width: 85%;">Esecuzione di lavori su elementi verticali (esempio tralicci, pareti, ecc.)</th> </tr> </table>	Es. 01	Esecuzione di lavori su elementi verticali (esempio tralicci, pareti, ecc.)																														
Es. 01	Esecuzione di lavori su elementi verticali (esempio tralicci, pareti, ecc.)																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)</td> <td style="text-align: center;">0 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lunghezza del cordino di trattenuta</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CL = 150 + 200 = 350 cm + sviluppo assorbitore di energia</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura</td> <td style="text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)</td> <td style="text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lunghezza del cordino di trattenuta</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CL = 150 + (200 - 150) = 200 cm + sviluppo assorbitore di energia</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura</td> <td style="text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lunghezza del cordino di trattenuta</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CL = 150 + (200 - 200) = 150 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura</td> <td style="text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)</td> <td style="text-align: center;">350 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lunghezza del cordino di trattenuta</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CL = 150 + (350 - 200) = 0 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia</td> </tr> </table>	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	0 cm	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm	CL = 150 + 200 = 350 cm + sviluppo assorbitore di energia		• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	150 cm	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm	CL = 150 + (200 - 150) = 200 cm + sviluppo assorbitore di energia		• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	200 cm	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm	CL = 150 + (200 - 200) = 150 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia		• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	350 cm	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm	CL = 150 + (350 - 200) = 0 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia	
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm																																
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	0 cm																																
• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm																																
CL = 150 + 200 = 350 cm + sviluppo assorbitore di energia																																	
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm																																
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	150 cm																																
• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm																																
CL = 150 + (200 - 150) = 200 cm + sviluppo assorbitore di energia																																	
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm																																
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	200 cm																																
• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm																																
CL = 150 + (200 - 200) = 150 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia																																	
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm																																
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	350 cm																																
• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm																																
CL = 150 + (350 - 200) = 0 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia																																	

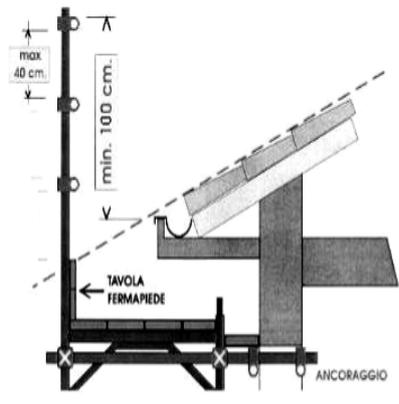
	Es. 02	Esecuzione di lavori su piani orizzontali (esempio: ponteggi, terrazze, ecc.)
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	0 cm
	• Larghezza del piano di lavoro	100 cm
	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm
CL = 150 - [√ (0² + 100²)] + 200 = 250 cm + sviluppo assorbitore di energia		
Definizioni di caduta	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	150 cm
	• Larghezza del piano di lavoro	100 cm
	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm
	CL = 150 - [√ (150² + 100²)] + 200 = 170 cm + sviluppo assorbitore di energia	
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	200 cm
	• Larghezza del piano di lavoro	100 cm
	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm
	CL = 150 - [√ (200² + 100²)] + 200 = 126 cm + sviluppo assorbitore di energia	
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	350 cm
	• Larghezza del piano di lavoro	100 cm
	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm
	CL = 150 - [√ (350² + 100²)] + 200 cm = - 14 + sviluppo assorbitore di energia	
Fattore di caduta	<p>Sono tre i fattori di caduta a seconda della posizione del punto di ancoraggio; essi sono utili per determinare la distanza potenziale di caduta di un lavoratore e quindi per assicurare che non ci sia rischio di impatto con il terreno o l'eventuale piano inferiore. Quando possibile il lavoratore dovrebbe sempre usare un punto di ancoraggio a livello delle spalle o sopra di esse (detto rispettivamente fattore 1 o 0). Un punto di ancoraggio più alto riduce la distanza di caduta e quindi riduce in maniera significativa il rischio di lesioni dovute alle forze di impatto di una caduta o di strappo dell'imbracatura sul corpo.</p> <p>Fattore 0 – Ancoraggio posizionato teso sopra la testa: il lavoratore cade per un massimo di 175 cm corrispondente alla lunghezza dell'assorbitore di energia, nel caso questo fosse adottato e si dispiegasse.</p> <p>Fattore 1 – Ancoraggio posizionato all'altezza delle spalle o superiore: il lavoratore cade per una altezza mai superiore alla lunghezza del cordino di trattenuta.</p> <p>Fattore 2 – Ancoraggio posizionato in punto sotto l'altezza delle spalle: il lavoratore cade per una altezza che può misurare fino a un valore massimo corrispondente alla lunghezza del cordino di trattenuta a cui va sommata la distanza fra i piedi dell'operatore e il punto di aggancio del cordino di trattenuta all'imbracatura.</p>	
	<p>Schema esplicativo del fattore di caduta (fonte CAMP s.r.l.)</p>	

<p>Effetto pendolo</p>  <p><i>Schema esplicativo dell'effetto pendolo (fonte CAMP s.r.l.)</i></p>	<p>Se il dispositivo di ancoraggio non si trova sulla verticale del lavoratore quest'ultimo, in caso di caduta, oscillerà lateralmente (effetto pendolo) con il rischio di riportare delle lesioni urtando contro ostacoli posti nelle vicinanze.</p> <p>Nel caso non sia possibile evitare l'effetto pendolo, ovvero se ci sono possibilità che l'operatore oscillando urti degli ostacoli, è necessario prevedere una configurazione diversa o integrativa della linea e/o del punto di ancoraggio come di seguito esposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un ancoraggio di deviazione capace di ridurre l'effetto pendolo; • un sistema che comprenda una guida rigida; • collegamento dell'operatore a due punti di ancoraggio fissi.
---	--

<p>Area di rispetto per eventuali cadute dall'alto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • alla base dei ponteggi; • laterale alla traiettoria di caduta. 	 <p><i>L'immagine di fianco ci mostra come sia necessario prevedere aree di rispetto, prive di ostacoli, alla base del ponteggio e lateralmente alla traiettoria di caduta, in relazione all'altezza del ponteggio e alla velocità di approccio della caduta (fonte Coordinamento unità operative prevenzione e sicurezza negli ambienti di lavoro – ASS – regione FVG)</i></p>
--	--

<p>Montaggio di ponteggi sprovvisti di DPC</p>	
<p>Problematiche relative al montaggio di ponteggi sprovvisti di dispositivi di protezioni collettive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • montaggio del secondo e terzo impalcato • montaggio dei ponteggi in assenza di protezione assicurata dalla presenza di parete continua di un fabbricato esistente. 	<p>Per il montaggio del secondo e terzo impalcato di ponteggi sprovvisti di protezioni collettive e/o senza la protezione assicurata su di un lato dalla presenza di una parete continua di un fabbricato esistente, il tirante d'aria, calcolato con le modalità di cui sopra, può non esercitare alcuna funzione protettiva. Le modalità per un corretto montaggio dei ponteggi che si trovassero nelle condizioni appresso accennate sono illustrate nella scheda A.01 PP. ponteggi-montaggio.</p>

SCHEDA 4: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PONTEGGI METALLICI, PIANI DI CARICO E PONTI SU RUOTE

Disposizioni comuni	
Obbligo redazione del PiMUS	Per un utilizzo conforme degli apprestamenti consultare il PiMUS (piano di montaggio, uso, manutenzione e smontaggio di ponteggi) messo a disposizione dall'impresa addetta al montaggio, uso, manutenzione e smontaggio degli apprestamenti; il piano è finalizzato a garantire la sicurezza delle maestranze operanti in cantiere, del personale addetto al montaggio e trasformazione del ponteggio e dei non addetti ai lavori eventualmente interferenti.
Ponteggi metallici fissi e piani o castelli di carico	
Particolari prescrizioni contro le cadute dall'alto  <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">Schema rappresentante le modalità di realizzazione del parapetto in prossimità della gronda</p>	<p>Il parapetto dell'ultimo impalcato di lavoro deve avere altezza non inferiore a 1.00 m e, nel caso si operi sulla falda di copertura, l'altezza minima del parapetto dovrà essere garantita rispetto all'estradosso della linea di gronda. Qualora si operi su falde con pendenze accentuate ($P > 30\%$) è consigliabile che il parapetto, posto lungo la linea di gronda, sia integrato con robusta protezione continua (esempio: rete metallica, assiti) al fine di prevenire la caduta dall'alto per scivolamento lungo la falda di copertura.</p> <p>Tutti i piani di lavoro devono essere protetti da un sottoponte realizzato con le stesse caratteristiche del piano di lavoro; la distanza fra i due piani non deve essere superiore a 2.50 m.</p> <p>Le scale usate per l'accesso ai vari piani del ponteggio non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra.</p>
Protezioni contro le cadute di materiali e attrezzature	<p>Al fine di proteggere i passaggi o i luoghi di lavoro posti in prossimità delle impalcature dalla caduta di materiali e attrezzature dall'alto, deve essere predisposta, all'altezza del primo solaio e comunque ogni 12 m di sviluppo verticale di impalcato, una mantovana sporgente dal filo del ponteggio di almeno 120 cm (150 cm per piani di carico indipendentemente dall'altezza di caduta dei materiali) con inclinazione non minore di 30° rispetto all'orizzontale ($P > 57\%$).</p> <p>È tuttavia possibile sostituire la mantovana con altri sistemi, <u>soprattutto in relazione alle tipologie di lavorazioni in atto, ai tempi e all'ubicazione rispetto al contesto del cantiere in cui esse si svolgono</u>, purché garantiscano gli stessi gradi di sicurezza, come di seguito riportato: reti e/o teli in fibra sintetica in aderenza alla struttura lungo il suo sviluppo verticale, eventualmente integrati alla base con elementi continui al fine di impedire il passaggio nell'area sottostante l'impalcatura (esempio: assiti, reti elettrosaldate, pannelli); segregazione alla base con fettucciati e/o barriere fisse che garantiscano una fascia di rispetto della profondità non minore di quella stabilita per le mantovane.</p>
Modalità comportamentali	<p>Durante l'attività lavorativa sul ponteggio l'operatore deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> utilizzare l'attrezzatura senza apportare modifiche non autorizzate; riporre i materiali (solo piccole entità senza concentrare i carichi) sugli impalcati in modo ordinato lasciando un adeguato passaggio per le persone; non creare situazioni che possano costituire pericoli di caduta per il personale addetto ai lavori (esempio: botole lasciate aperte durante la salita/discesa dalle impalcature, parapetti con altezze inferiori rispetto alla linea di gronda di 120 cm, mancanza del sottoponte, ecc.); operare senza sporgersi oltre le protezioni e non salire/scendere utilizzando i correnti dei ponteggi.

Ponti su ruote (trabattelli)**Normativa di riferimento****Articolo 140 D.Lgs. 81/08**

I ponti su ruote devono avere base ampia in modo da resistere, con largo margine di sicurezza, ai carichi e alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento e in modo che non possano essere ribaltati.

Il piano di scorrimento delle ruote deve risultare livellato; il carico del ponte sul terreno deve essere opportunamente ripartito con tavoloni o altro mezzo equivalente.

Le ruote del ponte in opera devono essere saldamente bloccate con cunei dalle due parti o con sistemi equivalenti. In ogni caso dispositivi appropriati devono impedire lo spostamento involontario dei ponti su ruote durante l'esecuzione dei lavori in quota.

I ponti su ruote devono essere ancorati alla costruzione almeno ogni due piani; è ammessa deroga a tale obbligo per i ponti su ruote a torre conformi all'allegato XXIII.

La verticalità dei ponti su ruote deve essere controllata con livello o con pendolino.

I ponti, esclusi quelli usati nei lavori per le linee elettriche di contatto, non devono essere spostati quando su di essi si trovano lavoratori o carichi.

Estratti dall'allegato XXIII del D.Lgs. 81/08 – Deroga ammessa per i ponti su ruote a torre

È ammessa deroga per i ponti su ruote a torre alle seguenti condizioni:

il ponte su ruote a torre sia costruito conformemente alla norma tecnica UNI EN 1004;

[...];

l'altezza del ponte su ruote non superi 12 m se utilizzato all'interno (assenza di vento) e 8 m se utilizzato all'esterno (presenza di vento);

per i ponti su ruote utilizzati all'esterno degli edifici sia realizzato, ove possibile, un fissaggio all'edificio o altra struttura;

per il montaggio, uso e smontaggio del ponte su ruote siano seguite le istruzioni indicate dal costruttore in un apposito manuale redatto in accordo alla norma tecnica UNI EN 1004.

L'attrezzatura di cui al punto 1 è riconosciuta e ammessa se legalmente fabbricata o commercializzata in altro paese membro dell'Unione europea o nei paesi aderenti all'accordo sullo spazio economico europeo, in modo da garantire un livello di sicurezza equivalente a quello garantito sulla base delle disposizioni, specifiche tecniche e standard previsti dalla normativa italiana in materia.

Estratti dalla norma CEN UNI HD 1004 (luglio 2005)

[...] il presente documento di armonizzazione si applica alla progettazione e alla produzione di torri da lavoro mobili composte da elementi prefabbricati e con un'altezza da 2.5 m a 12 m all'interno di edifici e da 2.5 m a 8 m all'esterno di edifici. Le torri mobili da lavoro sono strutture che:

sono composte da elementi prefabbricati;

possono essere spostate manualmente su un suolo compatto e livellato;

presentano dimensioni conformi al progetto;

dispongono di una stabilità propria;

presentano uno o più impalcati di lavoro;

normalmente presentano n. 4 piedini e almeno n. 4 ruote girevoli.

Commenti alle norme

Le limitazioni insite nell'articolo 140 del D.Lgs. 81/08 sono superate.

Il ponte su ruote realizzato conformemente a quanto indicato dall'art. 140 del D.Lgs. 81/08 presenta una notevole limitazione di utilizzo in quanto:

si è obbligati all'ancoraggio ogni due piani;

deve poggiare esclusivamente su ruote;

qualunque aggiunta di stabilizzatori fissi classifica il ponte su ruote allo stesso modo di un ponteggio metallico fisso e quindi soggetto ad autorizzazione ministeriale ai sensi dell'articolo 131 del D.Lgs. 81/08.

Per i trabattelli non provvisti di autorizzazione ministeriale gli stabilizzatori diagonali non possono essere utilizzati, mentre quelli a vite devono utilizzarsi al solo fine di raggiungere la verticalità del ponte per porre gli eventuali spessori sotto le ruote, dopodiché devono essere disattivati. Il non rispetto di quanto indicato ai punti sopra citati costituisce, secondo la legislazione vigente, violazione delle norme di sicurezza.

Il D.M. 27 marzo 1998 (assorbito dall'allegato XXIII del D.Lgs. 81/08) riconosce la conformità alle normative di sicurezza ai trabattelli costruiti secondo la norma UNI HD 1004; le limitazioni insite nell'articolo 140 del D.Lgs. 81/08 sono superate in quanto tali ponti mobili non necessitano di ancoraggio (se ne consiglia la realizzazione solo quando si opera in esterno) e ammettono l'uso di stabilizzatori.

Allegato XXIII del D.Lgs. 81/08 - DEROGA AMMESSA PER I PONTI SU RUOTE A TORRE

E' ammessa deroga per i ponti su ruote a torre alle seguenti condizioni:

a. il ponte su ruote a torre sia costruito conformemente alla Norma Tecnica UNI EN 1004;

b. il costruttore fornisca la certificazione del superamento delle prove di rigidità, di cui all'appendice A della Norma Tecnica citata, emessa da un laboratorio ufficiale.

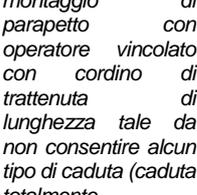
Per *laboratori ufficiali* si intendono:

- laboratori delle università e dei politecnici dello Stato;

- laboratori degli istituti tecnici di Stato, riconosciuti ai sensi della Legge 5-11-1971, n.

	<p>1086;</p> <p>- laboratori autorizzati in conformità all'ALLEGATO XX sezione B titolo IV capo II, con decreto dei <i>Ministri del lavoro, della salute e delle politiche sociali</i> e dello sviluppo economico;</p> <p>- laboratori dei paesi membri dell'Unione Europea o dei Paesi aderenti all'Accordo sullo spazio economico europeo riconosciuti dai rispettivi Stati.</p> <p>c. l'altezza del ponte su ruote non superi 12 m se utilizzato all'interno (assenza di vento) e 8 m se utilizzato all'esterno (presenza di vento);</p> <p>d. per i ponti su ruote utilizzati all'esterno degli edifici sia realizzato, ove possibile, un fissaggio all'edificio o altra struttura;</p> <p>e. per il montaggio, uso e smontaggio del ponte su ruote siano seguite le istruzioni indicate dal costruttore in un apposito manuale redatto in accordo alla Norma Tecnica UNI EN 1004.</p>
Caratteristiche dei ponti su ruote	<p>Il ponte su ruote presenta le seguenti caratteristiche basilari:</p> <p>parapetti su tutti i lati con pericolo di caduta (altezza almeno 1 m, corrente intermedio con luce libera inferiore a 60 cm e tavola fermapiEDE alta almeno 15 cm);</p> <p>impalcato completo costituito da tavole in legname ben accostate tra di loro, poggianti su almeno tre traversi, con fissaggio che impedisca lo scivolamento (spessore minimo delle tavole 4 x 30 cm di larghezza, oppure 5 x 40 cm) e sovrapposizione longitudinale per almeno 40 cm (ammessi anche impalcati metallici o impalcati metallici con piano di calpestio in legno multistrato);</p> <p>sottoponte di sicurezza posto a distanza non maggiore di 250 cm dall'impalcato di lavoro per lavori con stazionamento del trabattello superiore a cinque giorni.</p>
Verifiche da effettuarsi prima dell'utilizzo degli apprestamenti	<p>Verificare l'integrità degli apprestamenti per i lavori in quota e segnalare, prima del loro utilizzo, anomalie presenti all'incaricato delle verifiche; in particolare si dovrà:</p> <p>controllare la presenza del libretto di omologazione del ponteggio e degli eventuali elementi integrativi;</p> <p>verificare l'integrità degli apprestamenti e segnalare, prima del loro utilizzo, anomalie presenti all'incaricato delle verifiche;</p> <p>individuazione degli addetti al montaggio/smontaggio e assegnazione dei compiti a cui ogni soggetto dovrà ottemperare durante le lavorazioni;</p> <p>identificare le aree destinate alla sosta del mezzo di trasporto materiali e di stoccaggio degli elementi dei ponteggi; predisporre la necessaria segnaletica temporanea e/o le eventuali segregazioni per l'interdizione della zona di lavoro;</p> <p>controllare la complanarità e la stabilità del piano di appoggio su cui sarà montato il ponteggio; se l'appoggio non dovesse presentare le condizioni di resistenza necessarie alla pressione esercitata dai supporti si provvederà ad allargare il punto di appoggio per meglio ripartire il carico, ad esempio assi di legno che interessino almeno due montanti del ponteggio (spessore minimo 4-5 cm);</p> <p>verificare che sussistano le distanze di sicurezza dalle linee elettriche (consigliabili 5 m qualora si tratti di conduttori nudi in tensione) al fine di evitare rischi di elettrocuzione;</p> <p>controllare il bloccaggio delle ruote, l'efficienza degli eventuali stabilizzatori, l'integrità dei piani di lavoro e l'altezza dei parapetti (95 cm) rispetto al piano di lavoro;</p> <p>verificare l'efficienza degli elementi costituenti il ponteggio e la conformità degli stessi secondo le indicazioni del fabbricante.</p>
Modalità comportamentali	<p>Durante l'attività lavorativa sui trabattelli l'operatore deve attenersi alle seguenti indicazioni.</p> <p>Operazioni preliminari</p> <p>verificare la portanza e l'orizzontalità della superficie di appoggio del ponte mobile;</p> <p>verificare che sussistano le distanze di sicurezza dalle linee elettriche (5 m qualora si tratti di conduttori nudi in tensione) per tutto il percorso previsto al fine di evitare rischi di elettrocuzione.</p> <p>Montaggio/smontaggio</p> <p>le operazioni devono essere svolte da personale opportunamente addestrato;</p> <p>osservare le istruzioni di montaggio indicate nel libretto di uso e manutenzione;</p> <p>sostituire i componenti danneggiati;</p> <p>utilizzare componenti originali certificati dal costruttore.</p> <p>Uso</p> <p>utilizzare l'attrezzatura senza apportare modifiche non autorizzate;</p> <p>non agganciare e utilizzare mezzi di sollevamento a meno che non sia espressamente previsto nel libretto d'uso e manutenzione;</p> <p>non collegare l'impalcato del ponte con l'edificio oggetto dei lavori;</p> <p>assicurarsi che la struttura non si possa muovere accidentalmente;</p> <p>non spostare il ponte quando su di esso si trovino lavoratori e/o carichi o attrezzature;</p> <p>operare senza sporgersi oltre le protezioni e non salire/scendere utilizzando i correnti dell'apprestamento.</p>
Protezioni contro le cadute di materiali e attrezzature	<p>Al fine di evitare pericoli per cadute di materiali e attrezzature interdire il passaggio dei lavoratori alla base dei ponti mobili o dei ponti su cavalletto con fettucce e/o barriere fisse; la segregazione deve garantire una fascia di rispetto della profondità non minore di 150 cm.</p>

SCHEDA 5: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PARAPETTI, PONTI, ANDATOIE/PASSERELLE E SCALE

Parapetti	
<p>Utilizzo</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Esempio di schema di montaggio di parapetto tradizionale realizzato utilizzando supporti verticali in metallo ancorati alla struttura del balcone ed elementi orizzontali in tavole di legno</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Esempio di parapetto realizzato con elementi modulari con rete a maglie e ancorati alla struttura con elementi verticali in metallo</i></p> <p><i>Esempio di montaggio di parapetto con operatore vincolato con cordino di trattenuta di lunghezza tale da non consentire alcun tipo di caduta (caduta totalmente prevenuta)</i></p>	<p>I parapetti si utilizzano, generalmente, nelle seguenti situazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aperture nel suolo e nelle pareti; • solette e balconi prospicienti il vuoto; • rampe di scale fisse e pianerottoli; • ponti sospesi; • impalcati, andatoie e passerelle. • aperture per il passaggio di carichi. <p>I parapetti devono soddisfare i seguenti requisiti costruttivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di materiali rigidi e adeguatamente dimensionati; • altezza utile non minore di 100 cm con almeno 2 correnti orizzontali, di cui uno posto alla sommità dei montanti verticali e quello intermedio posto a circa metà distanza fra il superiore e il pavimento; • presenza di tavola fermapiede con altezza non inferiore a 15 cm. <p>In ogni caso è ammessa qualsiasi struttura di protezione capace di garantire caratteristiche equivalenti di sicurezza.</p> <p>Il montaggio dei parapetti deve avvenire senza esporre gli operatori a rischi di caduta dall'alto, è possibile operare il montaggio secondo quanto di seguito esposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzando dispositivi anticaduta e metodologie di lavoro che evitano la caduta libera (consigliabile una "caduta totalmente prevenuta"); • utilizzando piattaforme elevatrici; • installando i parapetti, nel caso di montaggio di elementi anche parzialmente prefabbricati, a terra.
<p>Parapetti installati lungo le linee di gronda di tetti</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p><i>Esempio di parapetto realizzato con elementi modulari con rete a maglie e ancorati alla struttura con elementi verticali in metallo</i></p> <p><i>Esempio di parapetto realizzato con rete a maglie in fibra, sostenuta da funi metalliche nelle estremità orizzontali, ancorata alla struttura con elementi verticali in metallo</i></p> <p><i>Esempio di parapetto realizzato con tubolari metallici assicurati sull'estradosso della copertura mediante contrappesi (ideale per manutenzioni che non coinvolgono il bordo della copertura)</i></p>	<p>Nell'installazione dei parapetti lungo la linea di gronda di tetti è necessario attenersi scrupolosamente alle indicazioni fornite dal costruttore/progettista degli apprestamenti; le protezioni dovranno comunque avere altezza non inferiore a 1.20 m rispetto al piano di lavoro.</p> <p>Nel caso in cui si operi su falde con pendenza accentuata generalmente non è ammessa l'installazione dei parapetti (salvo diversa indicazione del costruttore); ovvero si dovranno prevedere apprestamenti alternativi quali piattaforme, impalcature, ecc.</p> <p>Il montaggio dei parapetti deve avvenire senza esporre gli operatori a rischi di caduta dall'alto, è possibile operare il montaggio secondo quanto di seguito esposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzando dispositivi anticaduta e metodologie di lavoro che evitano la caduta libera (consigliabile una "caduta totalmente prevenuta"); • utilizzando piattaforme elevatrici; • installando i parapetti, nel caso di montaggio di elementi anche parzialmente prefabbricati, a terra.

Protezioni contro le cadute di materiali e attrezzature	In talune situazioni (rifacimenti di manti di copertura, lavori con produzioni di schegge, ecc.), al fine di evitare pericoli per cadute di materiali e attrezzature dall'alto, è necessario interdire il passaggio dei lavoratori o/e dei non addetti ai lavori alla base delle strutture/opere protette dai parapetti. Le segregazioni possono essere ottenute con fettucciati e/o barriere fisse e devono garantire una fascia di rispetto della profondità non minore di 1,50 m.
--	--

Ponti su cavalletti

Utilizzo	<p>I ponti su cavalletti, salvo in caso che siano muniti di normale parapetto realizzato secondo le indicazioni dei ponteggi metallici fissi, possono essere utilizzati per lavori in cui non sussista il pericolo di caduta dall'alto superiore a 2 m; per il corretto allestimento del ponte attenersi ai punti di seguito elencati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • base sufficientemente larga e appoggiata su superfici stabili e complanari; • distanza massima fra i cavalletti non maggiore di 360 cm (distanze inferiori per utilizzo di tavole da ponte di spessore e larghezza inferiore rispetto a quanto riportato al prossimo punto); • utilizzo di tavole da ponte con sezione minima di 5 x 30 cm e con lunghezza di 400 cm; • fissaggio delle tavole alle estremità del ponte; • sporgenza delle tavole, rispetto alle estremità dei cavalletti, non superiore a 20 cm; • larghezza del piano di calpestio non inferiore a 90 cm; • verifica costante dell'integrità dei piani di lavoro e degli eventuali parapetti. <p>I ponti su cavalletti non devono essere sovrapposti e/o montati su impalcati di ponteggio o con i montanti costituiti da scale a pioli; sul piano di lavoro del ponte dovrà essere depositato solo il materiale strettamente necessario alla lavorazione al fine di evitare sovraccarichi della struttura.</p>
-----------------	--

Andatoie e passerelle

Utilizzo	<p>Le andatoie e/o passerelle devono rispettare i seguenti requisiti costruttivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • struttura adeguatamente dimensionata in funzione della distanza degli appoggi e del carico sopportato; • larghezza non minore di 60 cm per il solo passaggio di lavoratori e 120 cm per il trasporto anche di materiali; • pendenza non superiore al 50% e, nel caso di tratte lunghe, interruzione della rampa con pianerottoli di riposo; • presenza di listelli trasversali, per andatoie e passerelle inclinate, posti a distanza non maggiore del passo di un uomo con carico; • presenza di parapetti completi di tavola fermapiè per i lati prospicienti il vuoto.
-----------------	---

Scale portatili

Utilizzo	<p>L'uso delle scale portatili in cantiere deve essere limitato ai sensi degli artt. 111 e 113 del D. Lgs. 81/08 e smi. In ogni caso sarà consentito esclusivamente l'uso di scale con pedata e corrimano (cft Immagini 1-2-3 seguenti).</p>  <p>The diagram illustrates various configurations of a portable ladder (Casteliana Maxi UNI EN 131.7). It shows different models with handrails (corrimano) and steps (pedata). The text in the diagram lists features like 'con corrimano e pedata', 'con corrimano', 'senza corrimano e pedata', and 'senza corrimano'. It also includes technical specifications such as 'in alluminio', 'in acciaio', and 'in legno'.</p> <p style="text-align: center;">Immagine1</p>
-----------------	---



Immagine 2



Immagine 3

Le scale devono essere conformi alla norma UNI EN 131.

L'uso in cantiere delle scale è tollerato solo nei casi in cui l'uso di altre attrezzature di lavoro, considerate più sicure, non è giustificato a causa del limitato livello di rischio e/o della breve durata di impiego della scala.

Durante l'uso della scala è vietato:

- utilizzare la scala con più di un lavoratore contemporaneamente;
- posizionare la scala su supporti e/o utilizzarla come passerella;
- movimentare la scala con personale operante su di essa;
- utilizzare la scala in condizioni meteorologiche avverse.

Le scale utilizzate in cantiere dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

- presenza di piedini antisdrucciolevoli;
- pioli incastrati sui montanti, e non fissati tramite chiodatura, per scale realizzate in legno;
- tiranti posti in prossimità dei pioli estremi

Inoltre, devono essere controllate periodicamente al fine di verificarne lo stato di efficienza e conservazione.

Le scale utilizzate come accesso a piani di lavoro, considerate pertanto un mezzo di transito e **non un luogo di lavoro** (fanno eccezione alcune attività come quelle per la posa di linee elettriche, telefoniche o opere di finitura in campo edile, purché si operi indossando la cintura di sicurezza e vi sia un addetto che sovrintenda alle operazioni) devono essere utilizzate secondo le seguenti modalità:

- vincolo alla base contro i pericoli di slittamento con tavola o piolo fermascala e vincolo in sommità contro i pericoli di sbandamento laterale;
- inclinazione rispetto al pavimento con un angolo compreso tra i 65° e i 75° (distanza alla base circa 1/4 dell'altezza);
- sporgenza di almeno 1 m oltre il piano di appoggio superiore per permettere la salita e la discesa in sicurezza;
- salita/discesa col viso rivolto verso la scala e con le mani posate sui pioli o sui montanti.

SCHEDA 6: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: IMPIANTI ELETTRICI DI CANTIERE (elettrico, terra e scariche atmosferiche)

Disposizioni comuni

Definizione di impianto elettrico di cantiere

Sono impianti elettrici di cantiere una installazione complessa rappresentata da un insieme di componenti elettrici ed elettronici, elettricamente dipendenti, e di collegamenti a macchine, attrezzature e apparecchiamenti installati all'interno dell'area del cantiere. Gli impianti elettrici di cantiere si suddividono in:

- impianti di alimentazione elettrica;
- impianti di messa a terra;
- impianti contro le scariche atmosferiche.

Costituisce inizio dell'impianto elettrico di cantiere:

il tratto della linea di alimentazione (esterna o interna alla delimitazione del cantiere) allacciata al quadro dell'ente fornitore o a un gruppo elettrogeno (esempio: cantiere tradizionale di nuova edificazione);

il punto di collegamento a un impianto esistente (esempio: cantiere all'interno di una unità produttiva);

il punto di collegamento a una presa, tramite spina elettrica, di un impianto esistente (esempio: lavori di breve durata in stabili e con l'utilizzo prevalente di utensili elettrici).

Non sono considerati impianti elettrici di cantiere, indipendentemente dalla loro posizione (interna o esterna al cantiere):

- gli impianti elettrici dei locali di servizio di un cantiere, quali: uffici, sale riunioni; spogliatoi, dormitori, servizi igienici; spacci, ristoranti, mense; officine meccaniche;
- i locali di produzione e consegna dell'energia elettrica.

Tali impianti non sottostanno alle prescrizioni relative agli impianti di cantiere, ma a disposizioni specifiche in relazione all'utilizzo dei locali e/o degli spazi.

L'impianto elettrico di cantiere può essere alimentato da una rete:

- a bassa tensione (sistema di I categoria);
- a media tensione (sistema di II categoria);
- con autoproduzione con gruppi generatori.

L'alimentazione viene inoltre definita in funzione del sistema di conduttori attivi (monofase o trifase) e del modo di collegamento a terra.

Modalità di realizzazione dell'impianto elettrico

gradi di protezione IP (International Protection)

1° cifra		2° cifra		lettere aggiunte		lettere supplementari	
0	1	2	3	A	D	H	W
1° CIFRA protezione contro il contatto di corpi solidi estranei e contro l'accesso a parti pericolose							
0	nessuna protezione del materiale			protezione della persona			
1	non protetto			non protetto			
2	protezione contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12 mm			protezione contro l'accesso con il dorso della mano			
3	protezione contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5 mm			protezione contro l'accesso con un attrezzo			
4	protezione contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1 mm			protezione contro l'accesso con un filo			
5	protezione contro la polvere			protezione contro l'accesso con un filo			
6	protezione completa contro la polvere			protezione contro l'accesso con un filo			
2° CIFRA protezione contro la penetrazione dei liquidi							
0	nessuna protezione del materiale						
1	protezione contro la caduta verticale di gocce d'acqua						
2	protezione contro la caduta di gocce d'acqua con inclinazione massima di 15°						
3	protezione contro la pioggia						
4	protezione contro gli spruzzi d'acqua						
5	protezione contro i getti d'acqua						
6	protezione completa contro le ondate						
7	protezione contro gli effetti dell'immersione						
8	protezione contro gli effetti della sommersione						
lettere aggiunte				lettere supplementari			
protezione della persona				protezione del materiale			
A	protezione contro l'accesso con il dorso della mano			H	apparecchiature ad alta tensione		
B	protezione contro l'accesso con un dito			M	protezione contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso dell'acqua con apparecchiature in moto		
C	protezione contro l'accesso con un attrezzo			S	protezione contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso dell'acqua con apparecchiature non in moto		
D	protezione contro l'accesso con un filo			W	scatto all'uso in condizioni atmosferiche specifiche		

la protezione effettiva contro l'accesso a parti pericolose è la somma di quella risultante dalla prima cifra e dalla seconda cifra.
 il grado della protezione contro l'accesso a parti pericolose è la prima cifra, mentre il grado risultante è la seconda.

Tabella classificante i gradi di protezione degli involucri per materiale elettrico

Caratteristiche generali

La realizzazione dell'impianto elettrico, dei materiali e delle apparecchiature utilizzate deve sottostare, oltre alle norme istituzionali (costituzione, leggi, decreti, regolamenti) alle disposizioni di organismi nazionali e internazionali, quali:

- UNI (Ente nazionale di unificazione);
- CEI (Comitato elettrotecnico italiano);
- CEN (Comitato europeo di normalizzazione);
- ENELEC (Comitato europeo per la standardizzazione elettrotecnica);
- IEC (Commissione internazionale elettrotecnica);
- ISO (Organizzazione internazionale per la standardizzazione).

Pur non essendo richiesto nessun tipo di progetto ai sensi del D.M. 37/08 (salvo il caso in cui sia necessaria una cabina di trasformazione o un gruppo soccorritore), è sempre raccomandabile, almeno per i cantieri di dimensioni considerevoli, approntare una documentazione conoscitiva, come:

- caratteristiche principali dell'impianto;
- scemi dei quadri;
- schema dell'impianto di alimentazione, terra e impianto contro le scariche atmosferiche;
- schema riportante il posizionamento della rete dei conduttori;
- dimensionamento delle protezioni;
- misure di protezione dai contatti diretti e indiretti.

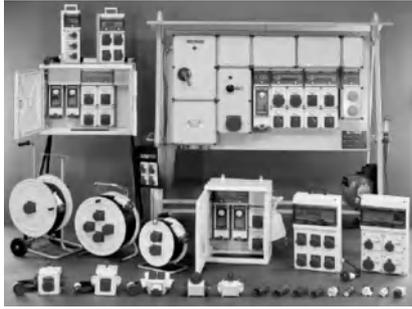
La realizzazione deve essere affidata a un installatore abilitato che eseguirà l'impianto a regola d'arte e secondo norme CEI rilasciando, alla fine dei lavori, una "dichiarazione di conformità" ai sensi dell'articolo 7 del D.M. 37/08.

Gradi di protezione dei componenti

Per i cantieri il grado di protezione minima dei componenti sotto tensione generalmente deve rispettare almeno seguenti valori;

- IP 44 per quadri elettrici (protezione da corpi solidi e da spruzzi d'acqua);
 - IP 55 per gli apparecchi illuminanti (protezione da polveri, corpi solidi e getti d'acqua);
 - IP 67 per prese mobili a spina (protezione da polveri, corpi solidi e immersione temporanea).
- Diversi gradi di protezione, comunque mai inferiori a IP 44, potranno essere adottati in relazione alle caratteristiche intrinseche del cantiere.

Modalità di realizzazione dell'impianto elettrico



Esempio di quadri, sottoquadri e prolunghe da cantiere (fonte SCAME s.p.a.)

Quadri elettrici

Il quadro di cantiere munito di proprio certificato di omologazione e conformità è installato a valle del gruppo di misura e prima di qualsiasi attrezzatura, sul quadro deve essere presente una targhetta indelebile riportante:

- nome del costruttore, marchio di fabbrica e numero di identificazione per ottenere informazioni tecniche supplementari;
- riferimenti alla norma EN 60439-4;
- tipo di corrente nominale, natura e frequenza (solo per correnti alternate);
- grado di protezione (minimo richiesto IP44).

Le dotazioni principali dei quadri elettrici da cantiere sono le seguenti:

- interruttore differenziale con I_{dn} non inferiore a 30 mA a protezione di un numero massimo di 6 prese;
 - interruttori generali di quadro del tipo bloccabili in posizione aperta per evitare che il circuito sia chiuso in maniera imprevista durante l'esecuzione di lavori elettrici o per manutenzione di apparecchi e impianti;
 - interruttore generale di emergenza del tipo a "fungo rosso" posizionato sulla carcassa esterna del quadro;
 - sportello chiudibile a chiave o coincidente con l'interruttore generale per i quadri privi di chiave.
- Per ogni quadro elettrico principale possono essere previsti dei sottoquadri che saranno dotati di proprio interruttore automatico.

Conduttori impianto di alimentazione elettrica

Le linee di alimentazione elettrica possono essere, in relazione alle necessità, interrate e/o aeree e/o stese a terra, comunque sempre opportunamente protette e segnalate contro i danneggiamenti meccanici; la scelta della modalità di posa è condizionata da diversi fattori tra i quali il costo e la facilità di recupero o di spostamento nel corso dei lavori. Per le linee elettriche devono essere utilizzati i seguenti tipi cavi:

Modalità di posa	Posa fissa fuori terra			Posa fissa entro terra		Posa mobile
	Tensioni	Tubi protettivi e/o canali	Sospesi tramite passarelle e/o funi	Tubi protettivi	Protezioni meccaniche	
H07V-K	450-750 V	SI	NO	NO	NO	NO
H07BQ-F	450-750 V	SI	SI	NO	NO	SI
H07RN-F	450-750 V	SI	SI	NO	NO	SI
FG7OR	0.6-1 KV	SI	SI	SI	SI	NO
N1VV-K	0.6-1 KV	SI	SI	SI	SI	NO

Durante le basse temperature bisogna porre particolare attenzione nella posa/recupero dei cavi; l'irrigidimento degli isolanti e delle guaine può causare danneggiamenti tali da compromettere la sicurezza dei cavi stessi; ogni tipologia di cavo ha dei precisi limiti di temperatura di posa imposti dalla sua costruzione e definiti dai costruttori.

Spine e prese

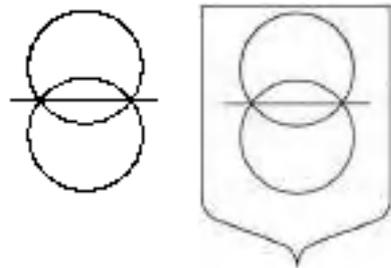
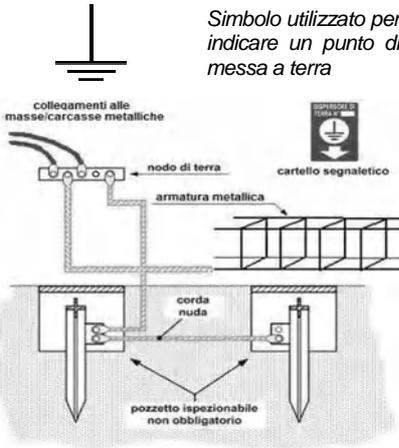
Nei cantieri le spine e le prese devono essere conformi alla norme CEI 23-12 e avere un grado minimo di protezione IP44, è consigliabile, tuttavia, adottare elementi con grado di protezione IP67 (protezione da polveri, corpi solidi e immersione temporanea); le prese devono mantenere il grado di protezione sia con spina inserita che con spina disinserita (a seconda del grado di protezione le spine e le prese sono dotate di coperchietto munito di guarnizione mantenuto in posizione di chiusura degli imbocchi tramite una molla o da ghiera girevole).

In talune situazioni è possibile servirsi di adattatori per poter utilizzare utensili muniti di spine di tipo "schuko" o similari (ad esempio lavori di brevissima durata con utensili a doppio isolamento in luoghi senza presenza d'acqua e/o polveri).



Esempio di spina e presa con grado di protezione IP67

Codici colori per prese e spine utilizzate in cantiere			
Corrente nominale [A]	Frequenza [Hz]	Tensione nominale [V]	Colore
16-32	50-60	24	VIOLA
16-32	100-200	24-42	VERDE
16-32	50-60	42	BIANCO
63-125	50-60	48	GRIGIO
16-32	50-60	110	GIALLO
16-32	50-60	230	BLU
16-32	50-60	380-440	ROSSO
16-32	50-60	500	NERO

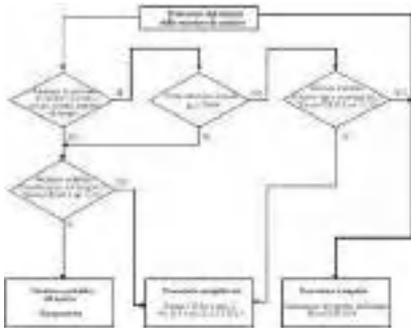
<p>Modalità di alimentazione</p>	<p>Alimentazione da rete pubblica a bassa tensione Tramite il gruppo di misura dell'ente gestore viene alimentato il quadro di cantiere posto a monte, da esso vengono alimentate le attrezzature. Ove risultino disponibili prese di un impianto fisso preesistente al cantiere (ad esempio interventi su parti condominiali) è consentita l'alimentazione di apparecchi utilizzatori mobili o trasportabili senza dover realizzare un impianto tradizionale di cantiere. È necessario, comunque, rispettare le condizioni di sicurezza previste dalla norma CEI 64-8. I collegamenti a terra vengono effettuati (in Italia) secondo il sistema TT che prevede che le masse dell'impianto di cantiere siano collegate a un impianto di terra elettricamente indipendente da quello previsto per il collegamento a terra di un punto (generalmente il neutro) della rete pubblica di alimentazione.</p> <p>Alimentazione da rete pubblica a media tensione Nel caso di grandi cantieri può essere necessario alimentare l'impianto elettrico a media tensione con una cabina di trasformazione di cantiere o già esistente (ad esempio interventi in stabilimenti industriali); in questo caso il collegamento a terra viene effettuato secondo i sistemi TN-S oppure TN-C-S, che prevedono che le masse dell'impianto di cantiere siano collegate, per mezzo di un conduttore di protezione, al punto di collegamento a terra della cabina di trasformazione.</p> <p>Autoproduzione con gruppi generatori L'impianto elettrico di cantiere può essere alimentato da gruppi generatori funzionanti in isola oppure utilizzati come riserva in alternativa all'alimentazione pubblica: gruppi generatori funzionanti in isola: per potenze medie o elevate i gruppi generatori trifase rendono disponibile il centro stella e il relativo collegamento a terra viene in genere effettuato secondo i sistemi TN-S oppure TN-C-S. Se i gruppi generatori sono di potenza limitata, (in genere monofase) e alimentano un solo apparecchio utilizzatore, la protezione contro i contatti indiretti può essere ottenuta mediante separazione elettrica, cioè senza realizzare alcun collegamento intenzionale a terra delle masse; gruppi generatori utilizzati come riserva in alternativa alla rete pubblica: la protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione; in sistemi TN si dovrà fare affidamento sulla connessione a terra del centro stella del gruppo elettrogeno.</p>
<p>Caratteristiche generali di un impianto alimentato mediante trasformatore di isolamento o di sicurezza (SELV)</p>  <p>Simbolo indicante il trasformatore di isolamento Simbolo indicante il trasformatore di sicurezza (SELV)</p>	<p>L'alimentazione con trasformatore di sicurezza o di isolamento permette l'utilizzo di apparecchi elettrici in luoghi conduttori ristretti, essi sono quei luoghi limitati essenzialmente da superfici metalliche o comunque conduttrici in cui è possibile che una persona possa venire in contatto con tali superfici attraverso un'ampia parte del corpo ed è limitata la possibilità di interrompere tale contatto; esempi di luoghi conduttori ristretti presenti nei cantieri sono piccole cisterne metalliche, l'interno di tubazioni metalliche, cunicoli umidi, scavi ristretti nel terreno, tralicci, ecc. Il luogo conduttore ristretto può essere applicabile anche a situazioni in cui l'operatore è in ambiente ampio ma a stretto contatto, su larga parte del corpo, con superfici conduttrici, per esempio lavori con cinture di sicurezza su strutture metalliche.</p> <p>Trasformatore di isolamento: sono trasformatori con rapporto unitario, o leggermente maggiore per compensare le perdite, ma con isolamento elettrico tra gli avvolgimenti particolarmente efficiente; nei cantieri, generalmente, vengono utilizzati trasformatori con rapporto 230/230 Volt; con i trasformatori di isolamento possono essere utilizzati apparecchi trasportabili (martelli demolitori, trapani, smerigliatrici, ecc.) con eccezione delle lampade portatili le quali possono essere alimentate solo da un impianto SELV.</p> <p>Trasformatore di sicurezza: sono trasformatori che alimentano il circuito da proteggere a non più di 50 Volt; l'impianto SELV deve essere totalmente separato dai circuiti a 230/400 Volt e nessuna parte metallica deve essere collegata intenzionalmente a terra; il sistema SELV può essere sempre utilizzato.</p>
<p>Caratteristiche generali dell'impianto di terra</p>  <p>Simbolo utilizzato per indicare un punto di messa a terra</p> <p>Schema di impianto di messa a terra</p>	<p>Negli ambienti di lavoro si possono creare situazioni di pericolo per i lavoratori quando parti dell'impianto elettrico, che normalmente non sono in tensione (ad esempio carcasse metalliche delle macchine/attrezzature), a seguito di guasti o imprevisti acquisiscono una differenza di potenziale; l'impianto di messa a terra, con una serie di accorgimenti idonei (infiltrazione di dispersori nel terreno e/o collegamenti ai ferri di armatura), assicura alle masse elettriche lo stesso potenziale della terra evitando, perciò, che le stesse possano trovarsi in tensione proteggendo i lavoratori dal rischio di folgorazione.</p> <p>In fase di pianificazione dell'impianto elettrico di cantiere si deve definire la posizione dei dispersori e/o delle reti metalliche interrate (preferibilmente in prossimità del quadro generale e nelle vicinanze delle strutture/impianti, locali di servizio, ecc.) e prevedere i punti più idonei di collegamento ai ferri d'armatura.</p> <p>I tipi di terreno in cui sarebbe preferibile installare i dispersori sono quelli "grassi" (vegetali e/o argillosi), comunque terreni che possono garantire una forte componente di umidità nel tempo; scarsamente atti a disperdere sono invece i terreni costituiti da sabbia silicea e ghiaia. Per migliorare l'efficienza dell'impianto è consigliabile che i conduttori, che collegano i vari elementi disperdenti, siano realizzati in corda nuda e interrati per almeno 50 cm con terra, argilla, humus, limo, bentonite e non con ghiaia e/o materiali di risulta del cantiere.</p>

Caratteristiche generali dell'impianto di terra

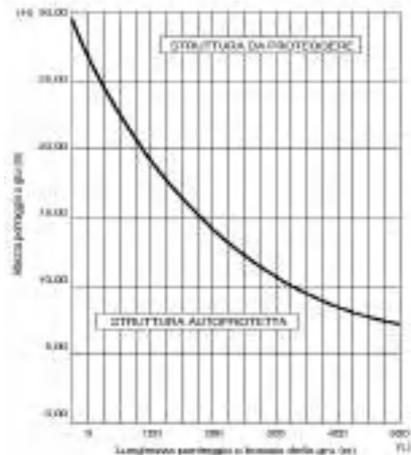
Per quanto riguarda il collegamento a terra di manufatti metallici di cantiere (recinzioni, ponteggi, tettoie, ecc.) che non siano definiti né masse, né masse estranee, gli stessi non devono essere collegati all'impianto di terra; mentre, sono da considerare masse estranee, ad esempio, le tubazioni metalliche di acqua e gas che dall'esterno entrano nell'area del cantiere, in quanto suscettibili di introdurre un potenziale (esempio il potenziale zero) nell'area del cantiere.

Inoltre, non sono da considerare masse estranee i manufatti metallici (recinzioni, ponteggi, tettoie, ecc.) che risultano isolate da terra o che presentino un valore di resistenza verso terra maggiore di 200 Ohm. Anche per strutture metalliche (masse estranee) che presentano un valore di resistenza verso terra inferiore a 200 Ohm non è necessario il collegamento a terra se la struttura è situata nell'area equipotenziale del cantiere.

Caratteristiche generali dell'impianto contro le scariche atmosferiche



Il diagramma di flusso indica le modalità di applicazione della procedura completa o semplificata per la verifica contro le scariche atmosferiche (fonte guida CEI 64-17)



Il grafico indica la necessità di protezione delle gru e dei ponteggi a sviluppo lineare contro le scariche atmosferiche (fonte guida CEI 64-17)

In presenza di ponteggi metallici, gru a torre e altre masse metalliche di notevole dimensione e altezza, è necessario calcolare il rischio da fulminazione verificando se le strutture interessate risultino o meno autoprotette secondo la procedura imposta dalle norme CEI di riferimento (CEI 81-3-5-6 e CEI 81-10/1-2-3-4; la 81-10/2 riguarda la valutazione del rischio). Nel caso in cui le strutture non risultino autoprotette sarà compito di un installatore qualificato predisporre un idoneo impianto.

Tali strutture metalliche all'aperto possono essere considerate sicuramente autoprotette, senza ulteriori valutazioni, se il terreno circostante ha una pavimentazione isolante o se può essere esclusa la presenza di persone in numero elevato o per un elevato periodo di tempo intorno alla struttura stessa.

Condizioni di riferimento per l' applicazione dei dati rilevabili dal grafico:

- Na = 0.1 fulmini/anno (resistività superficiale del terreno compresa 0 e 0.5 K Ohm m);
- Nt = 4 fulmini anno/Km²;
- C = 1 (struttura isolata in pianura);
- presenza di persone in numero elevato o per un elevato periodo di tempo;
- larghezza ponteggio/gru = 2.5 m.

Non è necessaria la valutazione del rischio e quindi l'uso del grafico nelle condizioni di struttura autoprotetta dalle fulminazioni dirette.

Verifiche periodiche

Secondo quanto disposto dal D.P.R. 462/01 il datore di lavoro è tenuto a: mantenere in efficienza gli impianti mediante una regolare manutenzione che può comportare anche la necessità di effettuare, a intervalli regolari, prove e misure; le verifiche, possibilmente almeno semestrali per le parti di impianto non soggetto a particolare usura (conduttori interrati, aerei o comunque protetti, quadri elettrici, ecc.) e settimanale/giornaliera per le parti di impianto più sollecitate (conduttori stesi a terra e/o di frequente spostamento, morsetti dell'impianto di terra, ecc.), possono essere a vista oppure, secondo necessità, eseguite mediante apposita strumentazione e devono almeno comprendere il controllo:

- della funzionalità degli organi di sezionamento e arresti di emergenza;
- della funzionalità delle protezioni differenziali;
- dell'integrità e tenuta delle custodie e pressacavi;
- dell'integrità delle guaine dei cavi con posa a vista;
- dell'integrità dei cordoni prolungatori, guaina cavi, pressacavo;
- della continuità dei conduttori di protezione;
- dell'integrità dell'impianto di terra e dell'eventuale impianto contro le scariche atmosferiche;

eseguire verifiche periodiche degli impianti, fissate ogni 2 anni per i cantieri, da uno dei soggetti indicati dal D.P.R. 462/01 sopraccitato (ASL/ARPA o organismi autorizzati dal ministero delle attività produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea UNI CEI).

**Dichiarazione di conformità
(articolo 7 del D.M. 37/08)**

Modalità di redazione

La realizzazione dell'impianto elettrico deve essere affidata a un installatore abilitato che eseguirà l'impianto a regola d'arte e secondo norme CEI rilasciando, alla fine dei lavori, una dichiarazione di conformità ai sensi dell'articolo 7 del D.M. 37/08; con il rilascio della dichiarazione di conformità viene omologato anche l'impianto di messa a terra e l'eventuale impianto contro le scariche atmosferiche (ruolo di "facente pubbliche funzioni" dell'installatore ai sensi del D.P.R. 462/01). Senza la dichiarazione di conformità l'impianto elettrico di cantiere non è agibile e pertanto non utilizzabile.

Il committente dovrà provvedere alla denuncia dell'impianto agli organi competenti tramite l'invio della dichiarazione di conformità, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, all'INAIL e all'ASL (o ARPA) territorialmente competenti.

La dichiarazione di conformità deve essere redatta su apposito modello contenente i dati essenziali che identificano l'impianto:
 dati del committente;
 ubicazione;
 tipo di impianto e modalità realizzative;
 riferimenti a dichiarazioni di conformità precedenti.

Inoltre la dichiarazione deve comprendere i seguenti allegati:
 copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali (ad esempio iscrizione alla C.C.I.A.A.);
 descrizione dell'intervento e relazione con le tipologie dei materiali utilizzati;
 schema dell'impianto (che non è il progetto ma la descrizione schematica dell'intervento realizzato);
 eventuale relazione e progetto, redatto da un tecnico competente, relativa alla protezione dalle scariche atmosferiche;
 dichiarazione di conformità del quadro elettrico di cantiere;
 indicazione delle prove e/o misure eseguite sugli impianti;
 planimetria di cantiere indicante il punto di allaccio alla linea del gestore, il tracciato dei conduttori, il punto di collegamento dei conduttori di terra, posizioni del quadro di cantiere e dei sottoquadri, posizione e dati salienti delle macchine/attrezzature/apprestamenti collegati all'impianto, ecc.

Esonero dalla redazione del certificato di conformità dell'impianto per lavori edili di modesta entità

Nei lavori di modesta entità (ad esempio manutenzioni che non espongono i lavoratori a rischi di fulminazione per scariche atmosferiche, lavori all'interno di masse metalliche e/o in luoghi ristretti, ecc.) può risultare pratico ed economico utilizzare impianti elettrici già esistenti e, in talune situazioni, non è necessaria la redazione del certificato di conformità; l'esonero è possibile solo se le condizioni di sicurezza eguagliano quelle che derivano dalla realizzazione di un impianto elettrico secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua) e 64-17 (guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri) e in particolare:

le prese utilizzate devono essere protette mediante un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale di 30 mA;
 l'impianto fisso deve risultare adatto a sopportare le condizioni ambientali derivanti dall'attività di cantiere; si deve quindi verificare che non vi sia la presenza di polveri, spruzzi d'acqua, ecc.

Di seguito alcuni esempi pratici:

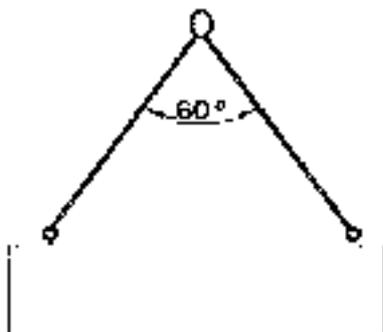
<p>A</p> <p>Utilizzo di impianto esistente in cui la protezione avviene tramite un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale di 30 mA</p>		<p>Verificare la presenza di un certificato di conformità che attesti l'adeguatezza dell'impianto; constatare che il punto di collegamento dell' idoneo cavo di prolunga sia posto in luogo ove non vi sia la presenza di polveri e spruzzi d'acqua; posare il cavo di prolunga ove non vi sia il passaggio di persone non addette ai lavori o che lo stesso non sia soggetto a usure per transiti, ovvero che il cavo sia munito di protezione; collegare solo piccole apparecchiature elettriche dotate di doppio isolamento con grado di protezione IP adeguato in relazione ai luoghi e alle lavorazioni.</p>
<p>B</p> <p>Utilizzo di prese a parete e di spine, in dotazione all'apparecchiatura elettrica utilizzata per l'esecuzione dei lavori, non conformi alla norma CEI 23-12 (ad esempio spine di tipo "schuko" o similari).</p>		<p>Oltre all'applicazione delle prescrizioni di cui al punto "A" si evidenzia che il punto di collegamento "presa/spina" deve essere protetto, ovvero posto in luogo ove non vi sia la presenza di polveri e spruzzi d'acqua.</p>

Pericoli											
<p>Elettrocuzione per lavori in prossimità di parti attive</p>	<p>Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o, che per circostanze particolari, si debbano ritenere non sufficientemente protette.</p> <p>Le distanze minime di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche sono riportate nella tabella che segue (allegato IX del D.Lgs. 81/08):</p> <table border="1" data-bbox="592 412 1428 539"> <thead> <tr> <th>Un (kV) – Tensione nominale</th> <th>Distanza minima consentita (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Un ≤ 1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1 < Un ≤ 30</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>30 < Un ≤ 132</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>> 132</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Un (kV) – Tensione nominale	Distanza minima consentita (m)	Un ≤ 1	3	1 < Un ≤ 30	3,5	30 < Un ≤ 132	5	> 132	7
Un (kV) – Tensione nominale	Distanza minima consentita (m)										
Un ≤ 1	3										
1 < Un ≤ 30	3,5										
30 < Un ≤ 132	5										
> 132	7										
<p>Elettrocuzione per lavori in prossimità di parti attive</p>  <p><i>Esempio di autobetoniera con pompa che con il proprio braccio mobile sta urtando i cavi elettrici dell'alta tensione</i></p>	<p>Le misure di protezione mediante ostacoli, che proteggono solo da contatti accidentali con le parti attive, si possono adottare solo quando altre misure di protezione non possono essere utilizzate e comunque devono essere mantenute per un periodo di tempo limitato, previo accordo con il responsabile della sicurezza di cantiere.</p> <p>Le misure di protezione mediante distanziamento possono essere usate solo per le linee aeree ubicate nelle vicinanze o che passano al di sopra del cantiere.</p>										
<p>Elettrocuzione per uso e danneggiamento dei cavi</p>	<p>Prima di utilizzare i cavi elettrici è necessario verificarne lo stato di conservazione e collegare gli stessi al quadro e all'apparecchiatura in assenza di tensione.</p> <p>Per le diramazioni dal quadro elettrico è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni: segnalare il tracciato dei cavi sotterranei e aerei tramite dispositivi ad alta visibilità (picchettaggi, fettucciati, ecc.);</p> <p>mantenere l'altezza dei cavi aerei al fine di non ostacolare la movimentazione dei mezzi/attrezzature di cantiere;</p> <p>mantenere le linee elettriche aeree a una distanza non inferiore a 5 m dalle masse metalliche (ponteggi, gru, sili, ecc.);</p> <p>stendere i cavi elettrici in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessario l'interramento e/o la realizzazione di robuste protezioni (dosso in calcestruzzo, ecc.).</p>										
<p>Elettrocuzione per uso delle spine</p>	<p>Le manovre di innesto/disinnesto delle spine deve essere effettuato rispettando le seguenti regole:</p> <p>il circuito elettrico deve essere aperto (senza tensione);</p> <p>la manovra deve avvenire in luogo asciutto.</p>										
<p>Elettrocuzione per uso dei cavi e attrezzature in masse conduttrici e luoghi umidi/bagnati</p>	<p>La tensione non deve superare i 24 Volt nel caso in cui i cavi di alimentazione si trovino a contatto o entro grandi masse metalliche e in luoghi conduttori ristretti, nonché in ambienti umidi e/o bagnati; l'uso di trasformatori/riduttori portatili è necessario per ottenere la tensione di sicurezza. È auspicabile l'uso di attrezzature munite di batteria.</p>										
<p>Esplosione per uso di impianti elettrici in luoghi con presenza di vapori e/o polveri e/o materiali infiammabili/esplosivi</p>	<p>L'impianto elettrico e di terra deve essere progettato e realizzato da personale altamente qualificato e utilizzando apparecchiature e dispositivi realizzati per essere installati in ambienti a rischio e in relazione alle fonti di innesco.</p>										

SCHEDA 7: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO

Disposizioni comuni																
<p>Segnaletica gestuale specifica per i mezzi di sollevamento</p>	<p>Nel caso in cui l'operatore addetto alla manovra del mezzo di sollevamento non goda della completa visuale è necessaria l'assistenza di un preposto; lo stesso dovrà adottare, per comunicare con l'operatore del mezzo di sollevamento, la segnaletica gestuale di seguito esposta e prevista dal D.Lgs. 81/08, allegato XXIV.</p>															
	<table border="1"> <tr> <td>  <p>INIZIO le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti</p> </td> <td>  <p>ALT il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>FINE le due mani sono giunte all'altezza del petto</p> </td> <td>  <p>SOLLEVARE il braccio destro, teso verso l'alto, descrive lentamente un cerchio</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>ABBASSARE il braccio destro, teso verso il basso, descrive lentamente un cerchio</p> </td> <td>  <p>DISTANZA VERTICALE le mani indicano la distanza</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>AVANZARE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti in direzione del corpo</p> </td> <td>  <p>RETROCEDERE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti che si allontanano dal corpo</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>A DESTRA il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p> </td> <td>  <p>A SINISTRA il braccio sinistro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>DISTANZA ORIZZONTALE le mani indicano la distanza</p> </td> <td>  <p>PERICOLO entrambe le braccia tese verso l'alto</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>MOVIMENTO RAPIDO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggior rapidità</p> </td> <td> <p>MOVIMENTO LENTO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente</p> </td> </tr> </table>	 <p>INIZIO le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti</p>	 <p>ALT il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti</p>	 <p>FINE le due mani sono giunte all'altezza del petto</p>	 <p>SOLLEVARE il braccio destro, teso verso l'alto, descrive lentamente un cerchio</p>	 <p>ABBASSARE il braccio destro, teso verso il basso, descrive lentamente un cerchio</p>	 <p>DISTANZA VERTICALE le mani indicano la distanza</p>	 <p>AVANZARE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti in direzione del corpo</p>	 <p>RETROCEDERE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti che si allontanano dal corpo</p>	 <p>A DESTRA il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p>	 <p>A SINISTRA il braccio sinistro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p>	 <p>DISTANZA ORIZZONTALE le mani indicano la distanza</p>	 <p>PERICOLO entrambe le braccia tese verso l'alto</p>	<p>MOVIMENTO RAPIDO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggior rapidità</p>		<p>MOVIMENTO LENTO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente</p>
	 <p>INIZIO le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti</p>	 <p>ALT il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti</p>														
	 <p>FINE le due mani sono giunte all'altezza del petto</p>	 <p>SOLLEVARE il braccio destro, teso verso l'alto, descrive lentamente un cerchio</p>														
	 <p>ABBASSARE il braccio destro, teso verso il basso, descrive lentamente un cerchio</p>	 <p>DISTANZA VERTICALE le mani indicano la distanza</p>														
	 <p>AVANZARE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti in direzione del corpo</p>	 <p>RETROCEDERE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti che si allontanano dal corpo</p>														
	 <p>A DESTRA il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p>	 <p>A SINISTRA il braccio sinistro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p>														
	 <p>DISTANZA ORIZZONTALE le mani indicano la distanza</p>	 <p>PERICOLO entrambe le braccia tese verso l'alto</p>														
	<p>MOVIMENTO RAPIDO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggior rapidità</p>		<p>MOVIMENTO LENTO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente</p>													
	<p>Imbracatura dei carichi</p>  <p>Controllo del dispositivo di sicurezza del gancio</p> <p>Controllo totale delle imbracature</p> <p>Controllare il materiale e riportarlo in modo ordinato</p> <p>Posizione ben equilibrata</p> <p>Applicare l'imbracatura in modo da rendere impossibile spostamenti del carico durante l'operazione di sollevamento e trasporto</p>	<p>Prima dell'inizio delle operazioni di sollevamento verificare che i ganci e le funi/catene riportino il carico massimo sopportabile e che siano muniti di chiusura di sicurezza all'imbocco; inoltre è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni (immagini fonte SUVA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • effettuare l'aggancio e lo sgancio solo a carico fermo; • evitare che i tiranti dell'imbracatura formino un angolo al vertice superiore a 60° al fine di limitare eccessive sollecitazioni degli stessi; • verificare, prima di ogni tiro, che il carico sia idoneamente imbracato ed equilibrato (i materiali devono essere sollevati utilizzando opportuni sistemi di imbraco in relazione alla tipologia, alla dimensione e al peso del carico da movimentare); • usare le apposite funi o attrezzi per la guida del carico (ad esempio, un tirante terminante a uncino); • vietare i tiri obliqui e con accentuate inclinazioni del carico (possibilità di sfilamento del carico e aumenti di sollecitazioni nei mezzi di imbracatura); • utilizzare appositi contenitori per la movimentazione di materiale sfuso; • vietare l'utilizzo di forche per il sollevamento di bancali di laterizi, blocchi in calcestruzzo, ecc., indipendentemente dal tipo di imballo utilizzato (imbrachi, reggette, cellophane, ecc.); è consentito l'utilizzo di elevatori semplici e forche se dotati di cestello esterno (l'uso di forche sospese al gancio richiede speciale attenzione, infatti occorre valutare caso per caso la capacità delle forche di trattenere efficacemente il carico nelle condizioni in cui esso si presenta al momento del sollevamento; l'uso della forca secondo le disposizioni attualmente vigenti può considerarsi ammissibile, con le cautele sopra descritte e per il solo spostamento orizzontale, non in quota, del carico, per quei materiali per i quali non vi siano esplicite disposizioni in contrario come ad esempio quelle dell'ex articolo 58 del D.P.R. n. 164/1956, ora punto 3.2.8 allegato VI del D.Lgs. 81/08, che vieta l'utilizzo delle forche per materiali quali: laterizi, ghiaia, pietrame e di altri materiali minuti); • verificare periodicamente, a cura del datore di lavoro per mezzo di personale specializzato, le funi e i dispositivi utilizzati per il sollevamento dei carichi. 														

Imbracatura dei carichi tramite funi accoppiate



Esempio di imbracatura utilizzando una coppia di funi; 60° rappresenta l'angolo massimo di apertura delle funi utilizzabile per il sollevamento dei carichi

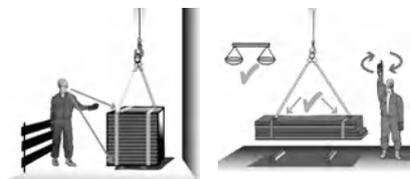
Nel caso in cui fosse necessario imbracare il carico utilizzando coppie di funi è necessario considerare che, in relazione al carico movimentato, lo sforzo sul singolo tirante dipende dall'angolo di tiro rispetto alla verticale; **maggiore è l'angolo maggiore è lo sforzo sul tirante**. Per tener conto di questo effetto si ricorre a dei coefficienti di incremento dello sforzo sul tirante in funzione dell'angolo che la coppia di tiranti forma al vertice.

Coefficienti di incremento dello sforzo sul tirante in funzione dell'angolo al vertice

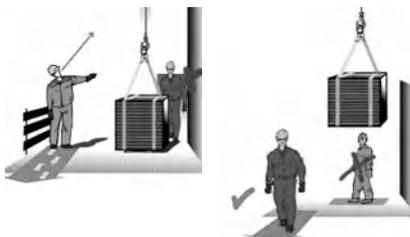
Angolo al vertice	Fattore di aumento di carico	Angolo al vertice	Fattore di aumento di carico
0	1.000	90	1.414
10	1.004	100	1.556
20	1.015	110	1.743
30	1.035	120	2.000
40	1.064	130	2.366
50	1.103	140	2.924
60	1.155	150	3.864
70	1.221	160	5.759
80	1.305	170	11.474

Osservando la tabella sopra riportata si può notare come gli sforzi sopportati dalle funi si incrementino notevolmente all'aumentare dell'angolo al vertice.

Manovre di sollevamento e movimentazione dei carichi



La salita del carico, per i primi metri, sarà effettuata un modo lento al fine di verificarne la stabilità



Non sostare in prossimità dei carichi in sollevamento

Le manovre di partenza, di arresto e la movimentazione dei carichi devono essere graduali in modo da evitare bruschi strappi e ondeggiamenti rispettando le seguenti prescrizioni (immagini fonte SUVA):

- i carichi non devono mai superare i valori massimi stabiliti dal diagramma delle portate; i diagrammi di portata devono essere resi visibili dagli appositi cartelli fissati lungo il braccio;
- il carico deve essere tenuto ad almeno 2 m dal suolo per evitare contatti accidentali con persone che si trovino sulla traiettoria di passaggio del carico;
- deve essere interdetto il transito e lo stazionamento dei lavoratori durante il passaggio dei carichi sospesi; ovvero non far passare il carico sopra le zone di transito o di lavoro;
- la gru non deve mai essere abbandonata con il carico sospeso;
- garantire la perfetta visibilità dal posto di manovra di tutte le zone di azione del mezzo, ovvero predisporre un servizio di segnalazione svolto da lavoratori incaricati nei casi di impossibilità di controllo (dal posto di manovra) di tutta la zona di azione del mezzo;
- sollevare i carichi con tiri verticali; non è consentito utilizzare il mezzo di sollevamento per tiri inclinati o per traino; ovvero non utilizzare il mezzo di sollevamento per sradicare alberi, pali o massi o qualsiasi altra opera interrata o per staccare casseforme saldamente aderenti al getto in calcestruzzo.

Inoltre non è ammesso:

- trasportare persone anche per brevi tratti;
- utilizzare la forca per operazioni di sollevamento dei carichi in quota (è ammesso solo lo scarico degli autocarri di approvvigionamento e comunque senza mai superare con il carico altezze da terra superiori a 2 m);
- utilizzare la forca per operazioni di sollevamento in quota di materiali minuti (per il sollevamento di materiali minuti si devono obbligatoriamente utilizzare cassoni metallici o dispositivi equivalenti tali da impedire la caduta del carico).

Al termine del turno di lavoro provvedere, in particolare, a liberare il gancio da qualsiasi tipo di carico (è ammesso il posizionamento della zavorra per mantenere in tensione i cavi) rialzandolo e portandolo in prossimità della torre, aprire tutti gli interruttori e consentire al braccio di ruotare liberamente.

Passaggio carichi sospesi su aree esterne al cantiere

È fatto obbligo, ai soggetti coinvolti nella gestione della sicurezza, di cercare soluzioni che non comportino il transito di carichi sospesi su aree pubbliche e in generale esterne al cantiere.

In casi estremamente particolari è ammesso il transito dei carichi sospesi con le seguenti prescrizioni di cautela:

- preannunciare le manovre con segnalazioni opportune in modo da consentire l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico;
- interdire il passaggio di persone e/o mezzi per un'area sufficientemente ampia in relazione al carico trasportato e alla manovrabilità del mezzo di sollevamento; coordinare le operazioni di interdizione e movimentazione tramite un preposto.

Nei casi in cui la movimentazione di carichi su aree pubbliche abbia carattere di ordinarietà è assolutamente necessario realizzare delle protezioni permanenti in relazione ai carichi trasportati e alla manovrabilità del mezzo di sollevamento.

Elettrocuzione

Per lavorazioni in prossimità di linee elettriche aeree, le masse metalliche della macchina e/o dei carichi sollevati devono mantenere una distanza superiore a 5 m dalle linee in tensione; si dovrà considerare, sia in fase di installazione del mezzo di sollevamento sia durante le manovre, anche l'oscillazione, la dimensione del carico e le deformazioni strutturali della gru quando sottoposta a carico.

Limitazioni all'uso della gru

La gru deve essere posta fuori servizio quando a causa del vento (velocità del vento superiori a 72 km/h; a tale velocità la pressione specifica corrispondente è di 25 N/mq), della pioggia o di altro fenomeno atmosferico, gli imbricatori e l'operatore ritengono di non poter controllare con sufficiente margine di sicurezza il sollevamento, il trasporto e la posa dei carichi.

Autocarro con gru e autogrù

Caratteristiche costruttive



Esempio di gru idraulica installata su autocarro "leggero"



Autogrù impegnata nel montaggio di elementi prefabbricati



Esempio di gru a torre automontante installata su autocarro

Rappresentano una delle più diffuse macchine per la movimentazione e l'innalzamento in quota dei carichi. Gli utilizzi di queste macchine sono molteplici e assai vari: possono essere utilizzate per interventi in ambito urbano, in cantieri di realizzazione e manutenzione di reti aeree, nei cantieri edili di tipo tradizionale, ecc. Le prestazioni di queste macchine si differenziano sensibilmente in base al tipo di carro su cui sono montate e in base al braccio e al dispositivo di movimentazione del braccio di cui sono dotate; la combinazione di queste due caratteristiche è in grado di specializzarle fortemente massimizzando la resa operativa, ovvero può renderla assai flessibile sacrificando l'efficacia operativa.

La cabina di comando dell'organo di sollevamento, il più delle volte autonoma, può anche essere integrata con la cabina di guida del veicolo stradale. In fase di lavoro la stabilità è garantita da stabilizzatori o zavorre. La torre della gru mobile può essere girevole a 360°, parzialmente girevole o fissa. È generalmente dotata di uno o più argani e/o cilindri idraulici di sollevamento per l'azionamento del braccio e del carico. Il braccio può essere telescopico, articolato, reticolare, o presentare una combinazione di queste caratteristiche, ma è comunque di rapido azionamento. I carichi sono sospesi al braccio mediante strutture a gancio integrato o altri meccanismi di sollevamento a fini speciali.

Viste le caratteristiche operative e strutturali è possibile operare la seguente classificazione tipologica:

- gru su autocarro: in queste macchine il braccio, che è sempre di tipo articolato e azionato da impianto idraulico, è fissato su un basamento dotato di stabilizzatori e assemblato mediante controtelaio sul telaio dell'autocarro;
- autogrù (tipo tradizionale): in queste macchine, invece, il braccio, che può essere sia rigido reticolare sia telescopico, è installato direttamente sul telaio del carro;
- autogrù con gru a torre automontante: in queste macchine la parte deputata al sollevamento dei carichi è una vera e propria gru automontante installata direttamente sul telaio del carro; questa tipologia unisce la praticità di spostamento e la versatilità d'uso di una gru di tipo tradizionale. È usata, generalmente per lavori impegnativi e complessi di breve durata.

Adempimenti

Sono mezzi targati e abilitati al transito su strada, rispondono agli obblighi di legge previsti per i veicoli immatricolati al PRA e devono pertanto possedere il libretto di immatricolazione e il foglio complementare.

Tutti gli apparecchi di sollevamento sono soggetti alla marcatura CE, a dichiarazione di conformità, al rilascio del libretto di istruzioni circa l'uso e la manutenzione, pertanto devono essere provvisti di targa riportante, in modo facilmente leggibile e indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- marcatura CE e altri marchi di conformità;
- norme e indirizzo del fabbricante;
- designazione della serie e del tipo;
- anno di fabbricazione;
- eventuale numero di serie;
- principali caratteristiche tecniche della macchina.

Per la parte dedicata al sollevamento è necessario avere le indicazioni d'uso e manutenzione, quali:

- le norme di sicurezza da adottare;
- le informazioni di carattere tecnico;
- le istruzioni d'uso e manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva;
- le indicazioni necessarie per eseguire in sicurezza la messa in funzione, l'utilizzazione, il trasporto, l'installazione, il montaggio e lo smontaggio, la regolazione, la manutenzione e la riparazione della macchina;
- le informazioni inerenti il montaggio di accessori;
- la portata massima dell'elevatore, le istruzioni per l'imbracatura dei carichi, le segnalazioni per comunicare con il manovratore e le principali istruzioni d'uso.

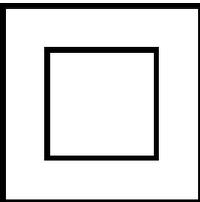
Criteri per le modalità di posa del mezzo di sollevamento

Il posizionamento del mezzo di sollevamento richiede un'analisi accurata delle situazioni ambientali relative al cantiere e alle aree circostanti, come di seguito elencato:

- verifica, nell'area di sosta, delle condizioni del terreno (pendenza, carichi sopportabili, scivolosità del fondo, presenza di ostacoli/tombini/reti tecnologiche, ecc.); mantenere i percorsi liberi e idonei al transito del mezzo (in relazione al peso, velocità, angolo di sterzata, ecc.);
- verifica della portanza del terreno anche in relazione ai lavori da eseguire; si dovrà accertare la stabilità del terreno verificando che lo stesso abbia una portanza conforme alle indicazioni del fabbricante e costante nel tempo;
- collocazione del mezzo su terreno pianeggiante e lontano dai bordi degli scavi se non adeguatamente armati, inoltre, per il posizionamento degli stabilizzatori, è necessario verificare l'eventuale esistenza di infrastrutture interrato (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.);
- analisi delle altezze e individuazione di corpi sporgenti; verificare che sia sempre garantito un passaggio di almeno 70 cm tra la traiettoria descritta dal contrappeso mobile e le strutture fisse limitrofe;
- verificare se sussistono gru interferenti;
- individuazione di linee elettriche aeree;
- individuazione dei posti di manovra con maggiore visibilità;
- identificazione delle aree ove sussiste l'interdizione al passaggio dei carichi.

<p>Norme comportamentali</p>	<p>È vietato l'avvicinamento al mezzo in manovra da parte di lavoratori non addetti, gli stessi dovranno mantenere una distanza tale da non interferire con l'area di azione del mezzo e prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose e alla segnaletica di sicurezza.</p> <p>Installazione e messa in esercizio</p> <p>Il mezzo di sollevamento deve essere installato e messo in esercizio da personale qualificato e addestrato.</p> <p>Al termine del montaggio occorre sempre controllare l'efficienza e il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza in dotazione alla macchina, e in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fine corsa di salita e discesa del gancio; • taratura dei dispositivi limitatori di carico e di momento; • arresto automatico del mezzo e del carico in caso di arresto dei motori; • dispositivo di frenatura e la posizione di fermo del carico e del mezzo; • dispositivi acustici di segnalazione e avvertimento; • funzionamento corretto dei motori; • lo svolgimento massimo dei cavi; sui tamburi devono rimanere sempre almeno 3 spire. <p>Manutenzioni periodiche</p> <p>Oltre alla normale manutenzione dell'autocarro trasportante la gru, per quanto attiene il mezzo di sollevamento provvedere alla verifica giornaliera di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • funzionamento del freno; • limitatori di corsa; • dispositivo di chiusura del gancio; • dispositivi di sicurezza e segnalazione. <p>Inoltre ogni trimestre devono essere verificati i ganci, le funi, le catene e gli imbracci; le verifiche devono essere registrate sul libretto di omologazione della macchina.</p>
<p>Interferenze fra gru e/o utilizzo combinato</p>  <p><i>Esempio di utilizzo di autogrù con tiro combinato (fonte Valdelsa srl)</i></p>	<p>In caso di autogrù interferenti o in caso di tiro combinato, occorre designare un responsabile unico delle manovre che dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fornire istruzioni preliminari agli operatori (tipo di carico, peso, modalità di spostamento, ecc.); • istruire i manovratori sui pericoli derivanti dalle interferenze, sulle modalità di comunicazione, sulle segnalazioni da adottare prima e durante le manovre, sulle precedenze e sul posizionamento della macchina e dei suoi dispositivi; • dirigere e vigilare sulle operazioni di lavoro. <p>Le istruzioni dovranno essere fornite per iscritto.</p>
<p>Rifornimenti di carburante</p>	<p>Se necessario il carburante dovrà essere trasportato in recipienti adeguati e dotati delle prescritte etichettature; quando si effettua il rifornimento di carburante è da evitare accuratamente la presenza di fiamme libere o la produzione di scintille, inoltre è necessario spegnere i motori e non fumare.</p>

SCHEDA 9: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: APPARECCHIATURE ELETTRICHE CON DOPPIO ISOLAMENTO

Disposizioni comuni	
<p>Definizione di doppio isolamento</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><i>Simbolo utilizzato su apparecchiature elettriche dotate di doppio isolamento</i></p> </div> </div>	<p>Gli apparecchi di classe II, detti anche a doppio isolamento, sono progettati in modo da non richiedere (e pertanto non devono avere) la connessione di messa a terra. Sono costruiti in modo che un singolo guasto non possa causare il contatto con tensioni pericolose da parte dell'utilizzatore. Ciò è ottenuto in genere realizzando l'involucro del contenitore in materiali isolanti, o comunque facendo in modo che le parti in tensione siano circondate da un doppio strato di materiale isolante (isolamento principale + isolamento supplementare) o usando isolamenti rinforzati.</p> <p>In Europa gli apparecchi di questa categoria devono essere marcati "Class II" o con il simbolo di doppio isolamento (due quadrati concentrici).</p> <p>Il loro uso in cantiere è consentito purché siano alimentati mediante separazione elettrica singola a 220 V, oppure tramite trasformatore di isolamento munito di protezione contro i cortocircuiti.</p>
<p>Uso, manutenzione e norme comportamentali</p>	<p>Gli utensili elettrici devono essere usati/installati e mantenuti secondo le istruzioni del fabbricante, e in particolare è vietato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eseguire manutenzioni nelle modalità non previste dal costruttore e rimuovere, anche temporaneamente, le protezioni e i dispositivi di sicurezza; • compiere su organi in moto qualsiasi operazione di manutenzione o riparazione e registrazione; • pulire, oliare o ingrassare gli organi e gli elementi in moto (talvolta particolari esigenze tecniche, prescritte nel manuale d'uso e manutenzione, richiedono la lubrificazione di parti meccaniche durante l'uso dell'utensile, nel qual caso devono essere assolutamente rispettate le istruzioni fornite dal fabbricante sulle modalità di effettuazione della lubrificazione e sugli attrezzi da utilizzare); • non utilizzare l'utensile con abiti e/o accessori che possano avvolgersi negli organi in movimento; • non utilizzare guanti, orologi, braccialetti, collanine e quanto possa venire afferrato dalle parti in moto o da schegge.
<p>Elettrocuzione</p>	<p>Utilizzare le apparecchiature e/o gli utensili elettrici in luoghi asciutti e dove non siano previsti getti o schizzi d'acqua. Durante l'uso di apparecchiature e utensili elettrici, il cavo di alimentazione viene lasciato, frequentemente, steso a terra soggetto, quindi, a deterioramento meccanico; in aggiunta le condizioni ambientali del cantiere (umidità, masse metalliche, ecc.) possono accentuare il pericolo di elettrocuzione; in linea generale è necessario sottostare alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prima di utilizzare i cavi elettrici è necessario verificarne lo stato di conservazione (controllare frequentemente il cavo di alimentazione in modo visivo, nonché periodicamente sottoponendolo a misura della resistenza d'isolamento fra le fasi e verso terra) e collegare gli stessi al quadro elettrico in assenza di tensione; la diramazione dei cavi elettrici dal quadro principale deve avvenire seguendo le seguenti prescrizioni: • segnalare il tracciato dei cavi sotterranei e aerei tramite dispositivi ad alta visibilità (picchettamenti, fettucciati, ecc.); • mantenere l'altezza dei cavi aerei in modo che non possano ostacolare la movimentazione di mezzi/attrezzature; • posizionare i cavi elettrici al fine di non ostacolare la movimentazione di mezzi e attrezzature; • stendere i cavi elettrici in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessario l'interramento e/o la realizzazione di robuste protezioni (dosso in calcestruzzo, ecc.); • verificare il perfetto collegamento della macchina con l'impianto di messa a terra; • evitare l'uso di cavi di rilevante lunghezza; • evitare di sottoporre il cavo a sforzi di trazione; • stendere il cavo elettrico in zone protette e asciutte; ovvero evitare l'abbandono del cavo in zone di passaggio, su terreno irregolare o in zone bagnate. <p>L'uso di cavi e attrezzature in masse conduttrici e/o in luoghi umidi/bagnati deve avvenire alimentando le attrezzature con tensione non superare a 24 Volt. È auspicabile, comunque, l'uso di attrezzature munite di batteria.</p>
<p>Utilizzo DPI</p>	<p>L'utilizzo di utensili presuppone l'uso dei DPI come di seguito indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indossare maschera protettiva per la protezione del volto dalla proiezione di schegge; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista una esposizione prolungata a polveri. • indossare indumenti adeguati (guanti, calzature con puntali rinforzati, pantaloni e salopette) resistenti a tagli e strappi. <p>Inoltre, durante l'uso di utensili a rotazione e/o percussione, avviene generalmente una produzione di rumore e di vibrazioni di livello dannoso, è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare cuffie o tappi per la protezione dal rumore e guanti antivibrazione; • coordinare le opere di perforazione con altre lavorazioni in sito al fine di evitare l'esposizione al rumore anche ad altri soggetti; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze.

Lampade elettriche mobili/fisse	
<p>Caratteristiche costruttive</p>  <p><i>Esempio di lampada "fissa" con alimentazione a 220 Volt (fonte Selectric srl)</i></p> <p><i>Esempio di lampada "mobile" con alimentazione a 220 Volt (fonte Selectric srl)</i></p>	<p>Le lampade portatili utilizzate in cantiere devono essere conformi alle relative norme di prodotto (CEI EN 60598-2-8 e guida CEI 64-17) con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • impugnatura in materiale isolante; • parti, che per guasti possono venire messe in tensione, completamente isolate dal resto dei componenti; • gabbia di protezione della lampadina; • grado di protezione minimo IP44; in particolari situazioni può essere richiesto un grado di protezione maggiore; • cavo di alimentazione del tipo per "posa mobile" (H07RN-F) e possibilmente con isolamento di classe II (doppio isolamento).
<p>Illuminazione del cantiere</p>	<p>È richiesto, dalle norme di sicurezza, che ogni punto del cantiere abbia una illuminazione adeguata; il valore medio va da 100 lux per le zone di passaggio, 500 lux per zone con lavorazioni di tipo "grossolano" e 700 lux per lavorazioni di tipo "fine".</p> <p>Le lampade vanno posizionate in modo da evitare abbagliamenti, eccessivi contrasti tra le zone illuminate e zone buie e protette dagli urti.</p>
<p>Norme comportamentali per l'uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare e posizionare le lampade in luoghi asciutti; • vietare, in ambienti bagnati e/o molto umidi, entro masse metalliche o luoghi ristretti, l'utilizzo di lampade elettriche alimentate con tensione superiore a 25 Volt (le lampade devono essere alimentate da circuiti a bassissima tensione di sicurezza – SELV); • vietare l'uso, in ambienti in cui si presume la presenza di atmosfere pericolose o in sotterraneo, di lampade alimentate a tensione di 220 Volt; è obbligo l'utilizzo di lampade alimentate a batteria 12/24 Volt dotate di dispositivi di chiusura che non ne permettano l'apertura accidentale e di dispositivi di interruzione automatica del circuito di alimentazione in caso di rottura; • utilizzare le lampade evitando l'abbagliamento e le ustioni per contatto.

Smerigliatrice angolare (flessibile)	
<p>Caratteristiche costruttive</p>  <p><i>Esempio di smerigliatrice con estrattore polveri</i></p> <p><i>Esempio di smerigliatrice azionata a batteria</i></p>	<p>La smerigliatrice angolare è un utensile portatile di impiego manuale di svariate dimensioni, peso e con impugnature di forma diversa e adatta a diversi tipi di impiego. La potenza elettrica va da qualche centinaio di Watt a oltre 2 kW; esistono versioni provviste di alimentazione autonoma a batteria in grado di lavorare senza la necessità di una presa di corrente.</p> <p>La smerigliatrice viene usata con dischi di diversi materiali e di diverse geometrie adatti per asportare bave, spianare saldature e tagliare pietra, metalli e legno; il cambio del disco in quasi tutti i modelli si effettua in modo semplice, tramite una speciale chiave, in alcuni sofisticati modelli, il cambio del disco si effettua in modo rapido senza uso di chiave.</p> <p>Alcuni recenti modelli per il mercato professionale presentano alcuni accorgimenti tecnici volti a dare maggiore sicurezza all'operatore come: la partenza lenta all'avvio, la frenatura elettrica del disco, l'assenza di parti meccaniche per accensione e spegnimento (l'interruttore elettrico è costituito da una coppia di sensori tattili a tenuta stagna posizionati in prossimità della mano sinistra e della destra) e, nel caso venisse a mancare la tensione di rete a macchina accesa, al ritorno della tensione la macchina si presenta spenta.</p>
<p>Contatto con parti in movimento, incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni</p>	<p>I maggiori pericoli nell'uso degli utensili a disco rotante per taglio e molatura sono generati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dal contatto accidentale con il disco rotante; • dal contatto degli elementi con il disco rotante (sviluppo di calore, schegge, ecc.); • dai luoghi ove avvengono le lavorazioni (presenza e/o produzione di vapori infiammabili e/o tossici). <p>Le principali precauzioni da adottare nell'uso dell'utensile sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che non siano presenti materiali infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; ovvero, ove non fosse possibile il loro spostamento, proteggerli con schermi parascintille; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • sospendere a intervalli regolari la lavorazione e verificare che il materiale oggetto della lavorazione e/o i materiali limitrofi non presentino principio di incendio; • sospendere le operazioni di taglio e/o molatura su recipienti/tubi chiusi e/o che contengono materie che, sotto l'azione del calore, possono dar luogo a esplosione, incendio o ad altre reazioni pericolose; • sospendere le operazioni di taglio e/o molatura su recipienti/tubi che abbiano contenuto materie soggette a facile infiammabilità (benzina, acetilene, nafta, olio, gas, ecc.), i cui residui possono formare miscele esplosive; • evitare operazioni di taglio e/o molatura all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati; • verificare che il materiale incandescente prodotto dalle lavorazioni non interferisca con aree di lavoro e/o luoghi di passaggio; ovvero predisporre schermi protettivi; • asportare i trucioli e/o scorie con mezzi idonei; in particolare non usare le mani nude o

	<p>l'aria compressa.</p> <p>Data l'alta velocità di rotazione, che può arrivare a 10.000 giri al minuto, equivalente a una velocità angolare alla periferie del disco di 100 metri al secondo, è sempre consigliato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare lo schermo protettivo e/o gli occhiali di sicurezza da parte dell'operatore e di chi lo aiuta; • indossare indumenti adeguati (guanti, calzature, pantaloni e salopette) resistenti a tagli e strappi; • utilizzare cuffie o tappi per la protezione dal rumore; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista una esposizione prolungata a polveri; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; ovvero utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito; • posizionare l'oggetto sottoposto a taglio in posizione stabile disponendolo su appoggi e/o basamenti; la stabilità dovrà essere garantita anche dopo le operazioni di taglio; • evitare, con opportuni "fermi", effetti di rotolamento durante il taglio di oggetti cilindrici; • disporre l'oggetto sottoposto a lavorazione in posizione tale che durante il taglio non comprima la lama dell'utensile; • verificare il corretto fissaggio dei pezzi in lavorazione per evitare che possano essere trascinati in rotazione; i pezzi non devono mai essere trattenuti con le mani; • riporre l'utensile, al termine della lavorazione, con cura e assisterlo sino a quando sia terminato il moto delle parti in movimento. <p>Tali pericoli possono riguardare sia gli addetti al taglio e/o molatura che tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro. Occorre, inoltre, tenere presente che i dischi da taglio telati hanno una data di scadenza; è bene accertarsi che non sia superata al fine di evitare il rischio di rottura durante il taglio.</p>
Proiezione di schegge, parti in lavorazione, scorie, frammenti incandescenti e radiazioni nocive	
Contusioni e/o distorsioni	<p>Prima di approcciarsi all'utilizzo dell'utensile e durante il suo uso verificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • che l'area di lavoro consenta libertà di movimento, sia sgombra da ostacoli e/o parti sporgenti; • che il pavimento non sia scivoloso e/o presenti porzioni sconnesse; • di aver afferrato l'utensile con le modalità previste dal costruttore.
Elettrocuzione, incendio e scoppio	<p>Prima di iniziare le operazioni di taglio su pareti e/o tubazioni accertarsi che non vi siano impianti e/o reti tecnologiche interferenti con le lavorazioni; la prescrizione assume notevole valenza nel caso di impianti non visibili (sottotraccia).</p>

Trapano/tassellatore portatile

<p>Caratteristiche costruttive</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Esempio di tassellatore DEWAL spa</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Esempio di trapano DEWAL spa</i></p> </div> </div>	<p>Sono utensili dotati di un motore azionato dalla corrente di linea a 220 Volt o da batterie autonome.</p> <p>I primi, con potenze che variano da poche centinaia di Watt a oltre 2 kW, sono adatti per forature impegnative su metallo, pietra e cemento e possono avere velocità di lavoro variabile (caratteristica indispensabile nei casi si preveda un uso generico dell'attrezzo). I trapani a batteria, meno potenti, hanno il vantaggio di non aver bisogno di una presa elettrica per funzionare; dispongono di una batteria a sostituzione rapida che, in base alla capacità di accumulo, permette di lavorare per un certo tempo (a carica esaurita si sostituisce con una seconda, mettendo la prima in carica tramite un apposito alimentatore); non sviluppando forze molto grandi, dispongono generalmente di mandrino autoserrante, ovvero non occorre una chiave per serrare la punta.</p> <p>Una funzione quasi sempre presente è costituita da un commutatore che inverte la polarità della corrente inviata al motore e, pertanto, la reversibilità del moto (utile nei casi di avvitatura/svitatura o per sbloccare la punta).</p>
Contatto con parti in movimento, incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni	<p>I maggiori pericoli nell'uso degli utensili quali trapani e tassellatori sono generati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dal contatto accidentale con il mandrino rotante; • dal contatto degli elementi con la punta perforatrice (sviluppo di calore, schegge, ecc.); • dai luoghi ove avvengono le lavorazioni (presenza e/o produzione di vapori infiammabili e/o tossici). <p>Le principali precauzioni da adottare nell'uso dell'utensile sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che non siano presenti materiali infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; ovvero, ove non fosse possibile il loro spostamento, proteggerli con schermi parascintille; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • sospendere a intervalli regolari la lavorazione e verificare che il materiale oggetto della lavorazione e/o i materiali limitrofi non presentino principio di incendio; • sospendere le operazioni di perforazione su recipienti/tubi chiusi e/o che contengono materie che, sotto l'azione del calore, possono dar luogo a esplosione, incendio o ad altre reazioni pericolose; • sospendere le operazioni di perforazione su recipienti/tubi che abbiano contenuto materie soggette a facile infiammabilità (benzina, acetilene, nafta, olio, gas, ecc.), i cui residui possono formare miscele esplosive; • evitare operazioni di perforazione all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati; • verificare che il materiale incandescente prodotto dalle lavorazioni non interferisca con aree di lavoro e/o luoghi di passaggio; ovvero predisporre schermi protettivi; • asportare i trucioli e/o scorie con mezzi idonei; in particolare non usare le mani nude o

	<p>l'aria compressa.</p> <p>Data l'alta velocità di rotazione del mandrino è sempre consigliato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare lo schermo protettivo e/o gli occhiali di sicurezza da parte dell'operatore e di chi lo aiuta; • indossare indumenti adeguati (guanti, calzature, pantaloni e salopette) resistenti a tagli e strappi; • utilizzare cuffie o tappi per la protezione dal rumore; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista una esposizione prolungata a polveri; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; ovvero utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito; • posizionare l'oggetto sottoposto a perforazione in posizione stabile disponendolo su appoggi e/o basamenti; la stabilità dovrà essere garantita anche dopo le operazioni di perforazione; • evitare, con opportuni "fermi", effetti di rotolamento durante il taglio di oggetti cilindrici; • disporre l'oggetto sottoposto a lavorazione in posizione tale che durante la perforazione non comprima la punta dell'utensile; • verificare il corretto fissaggio dei pezzi in lavorazione per evitare che possano essere trascinati in rotazione; i pezzi non devono mai essere trattenuti con le mani; • riporre l'utensile, al termine della lavorazione, con cura e assisterlo sino a quando sia terminato il moto delle parti in movimento. <p>Tali pericoli possono riguardare sia gli addetti alla foratura che tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro.</p>
Proiezione di schegge, parti in lavorazione, scorie, frammenti incandescenti e radiazioni nocive	
Contusioni e/o distorsioni	<p>Prima di avvicinarsi all'utilizzo dell'utensile e durante il suo uso verificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • che l'area di lavoro consenta libertà di movimento, sia sgombra da ostacoli e/o parti sporgenti; • che il pavimento non sia scivoloso e/o presenti porzioni sconnesse; • di aver afferrato l'utensile con le modalità previste dal costruttore.
Elettrocuzione, incendio e scoppio	<p>Prima di iniziare le operazioni di perforazione accertarsi che non vi siano impianti e/o reti tecnologiche interferenti con le lavorazioni; la prescrizione assume notevole valenza nel caso di impianti non visibili (sottotraccia).</p>

SCHEDA 10: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURA PER PRODUZIONE DI ARIA COMPRESSA

Disposizioni comuni	
Caratteristiche costruttive	<p>In base alle pressioni di progetto e alla capacità i compressori, e in particolare i recipienti in pressione, vengono suddivisi in 3 classi a cui conseguono delle incombenze amministrative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • classe "a": $V \times P < 8.000$ latm; recipienti soggetti alla sola verifica in sede di costruzione, nessun obbligo per l'utente; • classe "b": compressori di classe "a" in serie; recipienti soggetti alla verifica in sede di costruzione e di primo o nuovo impianto, l'utente deve fare la denuncia di primo o nuovo impianto all'INAIL che provvederà al collaudo; • classe "c": $V \times P > 8.000$ latm; recipienti soggetti alle verifiche di cui ai compressori di classe "b" e a verifiche periodiche. A carico dell'utente gli stessi obblighi di cui ai compressori di classe "b", mentre a carico di USL/ASL i successivi controlli periodici. <p>I compressori, inoltre, devono avere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le parti in movimento e le parti ad alta temperatura protette da appositi carter; • installato un interruttore per l'immediato arresto in caso di bisogno; • comandi non sporgenti (azionamento involontario della macchina); • una valvola di sicurezza tarata per la pressione massima di esercizio; • un dispositivo di arresto automatico del motore al raggiungimento della pressione massima di esercizio (verificarne periodicamente l'efficienza). <p>Per controllare la regolarità di funzionamento i compressori, inoltre, sono normalmente dotati di manometri di eventuali termometri che devono essere collocati e mantenuti in modo che le loro indicazioni siano chiaramente visibili al personale addetto all'apparecchio.</p>
Uso, manutenzione e norme comportamentali	<p>Prima dell'uso della macchina attuare misure tecniche e organizzative adeguate per ridurre al minimo i rischi, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare la macchina su basi solide e/o su terreno stabile, inoltre bloccare con zeppe le ruote; • verificare l'integrità/funzionalità della valvola di sicurezza; • verificare lo stato di efficienza e di integrità delle condutture e dei loro attacchi; • accertare che le tubazioni flessibili non siano danneggiate e soggette a schiacciamenti. <p>Seguire, nelle fasi di manutenzione, le istruzioni del fabbricante, e in particolare è vietato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eseguire manutenzioni nelle modalità non previste dal costruttore e rimuovere, anche temporaneamente, le protezioni e i dispositivi di sicurezza; • compiere su organi in moto qualsiasi operazione di manutenzione o riparazione e registrazione; • pulire, oliare o ingrassare gli organi e gli elementi in moto (talvolta particolari esigenze tecniche, prescritte nel manuale d'uso e manutenzione, richiedono la lubrificazione di parti meccaniche durante l'uso, nel qual caso devono essere assolutamente rispettate le istruzioni fornite dal fabbricante sulle modalità di effettuazione della lubrificazione e sugli attrezzi da utilizzare); • utilizzare abiti e/o accessori che possano avvolgersi negli organi in movimento; • utilizzare guanti, orologi, braccialetti, collanine e quanto possa venire afferrato dalle parti in moto o da schegge.
Utilizzo DPI	<p>Notoriamente i compressori utilizzati in cantiere, seppur silenziati, sono fonte di rumore disturbante, pertanto è opportuno adottare le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • usare adeguati dispositivi di protezione individuale se le indicazioni del costruttore le prescrivono o se il compressore non è posto a debita distanza dai luoghi di lavoro; • predisporre schermi protettivi insonorizzanti qualora esistano interferenze con altre attività lavorative o si lavori in ambienti ristretti. <p>Se l'attrezzatura di lavoro è utilizzata in luoghi non sufficientemente areati e comporta pericoli dovuti a emanazione di gas, vapori o liquidi, ovvero emissione di polveri, in alternativa all'uso dei tradizionali DPI, è consigliabile munire l'area di lavoro di appropriati dispositivi di ritenuta ovvero di estrazione.</p>

Compressori alimentati con motore elettrico	
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><i>Esempio di compressore utilizzato per modeste lavorazioni (fonte Kaeser spa)</i></p> </div> </div>	<p>È previsto che i compressori siano provvisti, in particolare, di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grado normale di protezione meccanica non minore di IP 44, elevabile a IP 55 se esiste la possibilità d'investimento con getti diretti di acqua; • interruttore di messa in moto munito di bobina di sgancio con relè di minima tensione (in caso di mancanza di corrente, al ritorno della tensione, la macchina non si deve rimettere in movimento automaticamente); • cavo di alimentazione del tipo per "posa mobile" (H07RN-F) e possibilmente con isolamento di classe II (doppio isolamento).

Incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni	<p>Il compressore aspira aria dall'ambiente e comprimendola sviluppa calore che si trasmette alla medesima; le principali precauzioni da adottare nell'uso della macchina sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che non siano presenti sostanze volatili infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • evitare l'utilizzo all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati.
Elettrocuzione	<p>Utilizzare la macchina in luoghi asciutti e dove non siano previsti getti o schizzi d'acqua, inoltre, frequentemente, durante l'uso di apparecchiature alimentate elettricamente, il cavo di alimentazione viene lasciato steso a terra soggetto, quindi, a deterioramento meccanico; le condizioni ambientali del cantiere (umidità, masse metalliche, ecc.) possono inoltre accentuare il pericolo di elettrocuzione; in linea generale è necessario sottostare alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prima di utilizzare i cavi elettrici è necessario verificarne lo stato di conservazione (controllare frequentemente il cavo di alimentazione in modo visivo, nonché periodicamente sottoponendolo a misura della resistenza d'isolamento fra le fasi e verso terra) e collegare gli stessi al quadro elettrico in assenza di tensione; la diramazione dei cavi elettrici dal quadro principale deve avvenire seguendo le seguenti prescrizioni: <ul style="list-style-type: none"> • segnalare il tracciato dei cavi sotterranei e aerei tramite dispositivi ad alta visibilità (picchettamenti, fettucciati, ecc.); • mantenere l'altezza dei cavi aerei in modo che non possano ostacolare la movimentazione di mezzi/attrezzature; • posizionare i cavi elettrici al fine di non ostacolare la movimentazione di mezzi e attrezzature; • stendere i cavi elettrici in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessario l'interramento e/o la realizzazione di robuste protezioni (dosso in calcestruzzo, ecc.); • verificare il perfetto collegamento della macchina con l'impianto di messa a terra; • evitare l'uso di cavi di rilevante lunghezza; • evitare di sottoporre il cavo a sforzi di trazione; • stendere il cavo elettrico in zone protette e asciutte; ovvero evitare l'abbandono del cavo in zone di passaggio, su terreno irregolare o in zone bagnate.

Compressori alimentati con motore a scoppio

Particolari caratteristiche costruttive  <i>Esempio di compressore stazionario: utilizzato ove è necessario una abbondante e continua produzione di aria (fonte Kaeser spa)</i> <i>Esempio di compressore carrellato: fra i più utilizzati in cantiere (fonte Kaeser spa)</i>	<p>I compressori utilizzati nei cantieri edili, e alimentati da un motore a combustione interna, possono essere suddivisi in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compressore carrellato: generalmente di dimensioni contenute e dotato di involucro insonorizzante. Per brevi spostamenti all'interno del cantiere si utilizzano coppie di ruote posizionate baricentricamente alla macchina, ruotino anteriore e braccio di traino (per il carico e scarico della macchina da autocarro si utilizza un gancio baricentrico superiore). Il motore a scoppio (generalmente 4 cilindri con alimentazione a gasolio) mette in movimento un compressore a pistoni o a vite con produzione di circa 10-20 m³/min d'aria compressa a circa 10-15 bar; • compressore stazionario: è dotato di involucro insonorizzante ed è di dimensioni tali da dover essere necessariamente trasportato da un autocarro di medie dimensioni; è assemblato con telaio in profilati metallici e le traverse di basamento sono predisposte per la movimentazione con carrello elevatore (per il carico e scarico della macchina da autocarro si utilizza un gancio baricentrico superiore). Il motore a scoppio (generalmente 4-6 cilindri con alimentazione a gasolio) mette in movimento un compressore a pistoni o a vite con produzione di aria compressa superiore ai 20 m³/min con pressioni anche superiori a 15 bar.
Incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni	<p>Il compressore aspira aria dall'ambiente e comprimendola sviluppa calore che si trasmette alla medesima; le principali precauzioni da adottare nell'uso della macchina sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che non siano presenti sostanze volatili infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • evitare l'utilizzo all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati.
Rifornimenti di carburante	<p>Se necessario il carburante dovrà essere trasportato in recipienti adeguati e dotati delle prescritte etichettature; quando si effettua il rifornimento di carburante è da evitare accuratamente la presenza di fiamme libere o la produzione di scintille, inoltre è necessario spegnere i motori e non fumare.</p>

SCHEDA 11: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: UTENSILI PER DEMOLIZIONI ELETTRICI/ARIA COMPRESSA

Disposizioni comuni	
<p>Caratteristiche costruttive</p> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"><i>Esempio di martelli demolitori elettrici</i></p> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"><i>Esempio di martello demolitore azionato con aria compressa (fonte CompAir spa)</i></p> </div>	<p>I martelli a percussione sono utensili progettati per opere di demolizione di roccia viva o demolizione di manufatti edili e infrastrutturali. Sono azionati da un operatore e hanno una massa generalmente variabile da 3 a 45 kg. I più piccoli sono attrezzature specializzate per interventi di piccola demolizione civile, ristrutturazione di unità abitative, demolizioni di intonaci, rivestimenti ceramici, tavolati in forato, esecuzione di brevi tracce, ecc; i più grandi sono in grado di demolire strutture in calcestruzzo.</p> <p>Martelli demolitori azionati elettricamente Sono utensili dotati di un motore azionato dalla corrente di linea a 220 volt o, nel caso di utensili con limitate prestazioni, da batterie autonome; hanno potenze che variano nell'intorno di 1 kWatt e fino a 2 kWatt, sono adatti per demolizioni poco impegnative (piccola demolizione civile, ristrutturazione di unità abitative, demolizioni di intonaci, rivestimenti ceramici, tavolati in forato, esecuzione di brevi tracce, ecc). I martelli a batteria, meno potenti, hanno il vantaggio di non aver bisogno di una presa elettrica per funzionare; dispongono di una batteria a sostituzione rapida che, in base alla capacità di accumulo, permette di lavorare per un certo tempo (a carica esaurita si sostituisce con una seconda, mettendo la prima in carica tramite un apposito alimentatore).</p> <p>Martelli demolitori azionati ad aria compressa Più pesanti e potenti di quelli elettrici vengono azionati mediante aria compressa con consumi che variano fra 1 e 4 m³/min; sono adatti per demolizioni impegnative come strutture in calcestruzzo.</p> <p>Martelli demolitori azionati con motore a combustione interna Sono martelli il cui moto percussorio è generato da un motore a combustione interna (generalmente monocilindro alimentato a benzina); sono adatti per demolizioni impegnative e trovano un utilizzo ideale nei lavori stradali.</p> <p>Ogni martello demolitore deve essere accompagnato da documentazione che deve fornire informazioni, in particolar modo, sull'emissione sonora e sulle vibrazioni prodotte.</p>
<p>Operazioni preliminari</p>	<p>Prima di iniziare la demolizione verificare la stabilità della posizione di lavoro e accertarsi di poter controllare e governare la macchina anche a fronte di improvvisi cedimenti dell'elemento in corso di demolizione; occorre verificare di disporre dello spazio necessario per stoccare, nelle vicinanze della postazione di lavoro, lo sfrido generato; è fondamentale, infatti, che il posto di lavoro sia sempre perfettamente pulito e ordinato per evitare pericolosi scivolamenti o inciampi causati da detriti di lavorazione.</p>
<p>Crolli, schiacciamenti, cedimento di impalcati di lavoro</p>	<p>I pericoli generalmente sono prodotti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dal cedimento strutturale di manufatti; • dal distacco di parti soggette a demolizione; • dal sovraccarico di materiale sugli impalcati di lavoro (ponteggi, ponti su cavalletti, solette, ecc.). <p>Le principali precauzioni da adottare sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pianificare preventivamente le modalità di svolgimento del lavoro; • agire, nella demolizione, per piccoli settori; • sospendere a intervalli regolari la lavorazione e verificare la staticità delle strutture coinvolte dalle operazioni di demolizione; • mantenere sgombra da macerie l'area di lavoro.
<p>Incendio, esplosione, intossicazione, elettrocuzione e/o allagamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accertare che non siano presenti reti e/o impianti tecnologici nei manufatti da demolire, ovvero verificarne la loro disattivazione; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • evitare operazioni di demolizione all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati.
<p>Proiezione di schegge</p>	<p>Tali pericoli possono riguardare gli addetti alla demolizione e tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro; è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare lo schermo protettivo e/o gli occhiali di sicurezza da parte dell'operatore; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; ovvero utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito.
<p>Rumore</p>	<p>L'utilizzo degli utensili da demolizione genera una produzione di rumore di livello dannoso per l'udito; è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • coordinare le opere di demolizioni con altre lavorazioni in sito al fine di evitare l'esposizione al rumore anche ad altri soggetti; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; • operare eventuale turnazione tra i lavoratori al fine di limitare l'esposizione al rumore degli addetti alle demolizioni.
<p>Utilizzo DPI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indossare maschera protettiva per la protezione del volto dalla proiezione di schegge; • indossare indumenti adeguati (guanti, calzature con puntali rinforzati, pantaloni e salopette) resistenti a tagli e strappi; • utilizzare cuffie o tappi per la protezione dal rumore e guanti antivibrazione; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista una esposizione prolungata a polveri.

Martelli demolitori elettrici	
Elettrocuzione	<p>Frequentemente, durante l'uso dell'utensile, il cavo di alimentazione viene lasciato steso a terra, soggetto, quindi, a deterioramento meccanico; le condizioni ambientali del cantiere (umidità, masse metalliche, ecc.) possono inoltre accentuare il pericolo di elettrocuzione. In linea generale è necessario sottostare alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare frequentemente il cavo di alimentazione in modo visivo, nonché periodicamente sottoponendolo a misura della resistenza d'isolamento fra le fasi e verso terra; • evitare l'uso di cavi di rilevante lunghezza; • evitare di sottoporre il cavo a sforzi di trazione; • stendere il cavo elettrico in zone protette e asciutte; ovvero evitare l'abbandono del cavo in zone di passaggio, su terreno irregolare o in zone bagnate.
Martelli demolitori ad aria compressa	
Operazioni preliminari	<p>Prima dell'uso dell'attrezzatura eseguire le seguenti verifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che le tubazioni flessibili non siano danneggiate; • verificare lo stato di efficienza e di integrità delle condutture e dei loro attacchi; • stendere le condutture in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessaria la realizzazione di robuste protezioni; • verificare di aver innestato e bloccato correttamente l'utensile nella flangia del martello.

SCHEDA 12: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER LAVORAZIONE DEL LEGNO E SIMILI

Sega circolare fissa con banco	
<p>Caratteristiche costruttive</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><i>Esempio di sega circolare fissa con banco di lavoro</i></p>	<p>L'attrezzatura è costituita da un banco di lavoro al di sotto del quale è fissato un motore elettrico a cui è vincolata la sega circolare vera e propria (disco a sega o disco dentato), al di sopra della sega è posta una cuffia di protezione regolabile in altezza e in lunghezza e, posteriormente alla lama, un coltello divisorio in acciaio a evitare che il materiale sottoposto a taglio si chiuda dietro la lama bloccandola con la possibile conseguenza di blocco della lama e/o un rimbalzo del pezzo in lavorazione; carter di protezione sono posti sulle cinghie di trasmissione.</p> <p><u>Le principali protezioni necessarie per un uso corretto delle seghe circolari, finalizzate alla protezione dell'operatore da contatti accidentali con la lama rotante, sono le seguenti:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • cuffia registrabile; • coltello divisore registrabile; • schermi laterali posti sotto il piano di lavoro; • utensile "spingipezzo". <p>Inoltre la macchina deve essere provvista di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grado normale di protezione meccanica non minore di IP 44; • interruttore di messa in moto munito di bobina di sgancio con relè di minima tensione (in caso di mancanza di corrente, al ritorno della tensione, la macchina non si deve rimettere in movimento automaticamente).
<p>Norme comportamentali</p>	<p>La circolare viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e in genere per il taglio del legname da cantiere, può anche essere utilizzata, con apposita lama, per il taglio di elementi teneri da costruzioni quali blocchi di tufo e di calcestruzzo aerato autoclavato. L'uso della sega circolare, seppur semplice, richiede l'osservanza di alcune regole fondamentali al fine di evitare gravi rischi per il manovratore, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare la macchina su basi solide e realizzare impalcato per la protezione dell'operatore da cadute di materiali dall'alto; • prevedere pedana sollevata da terra in materiale isolante (esempio: bancali in legno sovrapposti da assiti) al fine di ridurre rischi di elettrocuzione; • utilizzare abbigliamento aderente al corpo; • utilizzare occhiali, guanti protettivi e dispositivi otoprotettori a ogni uso della macchina; • accertare che il legname sia privo di chiodi e residui di calcestruzzo.
<p>Protezione del posto di lavoro</p>	<p><u>Quando la sega circolare è installata in un'area fissa del cantiere e si trova sotto il raggio di azione della gru o in prossimità del ponteggio, deve essere protetta da un sovrastante impalcato di sicurezza.</u></p>
<p>Elettrocuzione per uso/danneggiamento dei cavi elettrici</p>	<p>Nei collegamenti elettrici attenersi a quanto indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare e utilizzare la macchina in luoghi asciutti; • verificare il perfetto collegamento della macchina con l'impianto di messa a terra; • mantenere l'altezza e l'ubicazione dei cavi aerei al fine di non ostacolare la movimentazione dei mezzi/attrezzature di cantiere; • stendere i cavi elettrici in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessario l'interramento e/o la realizzazione di robuste protezioni.

SCHEDA 13: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IMPASTO MALTE E CALCESTRUZZI

Betoniere a bicchiere ribaltabile e a inversione di marcia	
<p>Caratteristiche costruttive</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Esempio di betoniera a bicchiere ribaltabile</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Esempio di betoniera a inversione di marcia</i></p> </div> </div>	<p>Sono macchine di dimensioni contenute e sono costituite da una tazza girevole (capacità di 300-500 litri per le betoniere con bicchiere ribaltabile e fino a 750 litri per le betoniere a inversione di marcia), fornita di specifici raggi per la miscelazione, che accoglie al suo interno i vari componenti dell'impasto; un armadio metallico accoglie la cablatura elettrica, il motore, che può essere elettrico o a scoppio, e gli organi di trasmissione che, attraverso il contatto del pignone con la corona dentata, determinano il movimento rotatorio della tazza (in alcuni modelli di betoniera a bicchiere ribaltabile il motore elettrico è innestato direttamente sull'asse della tazza senza, pertanto, la mediazione del pignone e della ruota dentata; in alcuni modelli di betoniera a inversione di marcia, la rotazione del bicchiere avviene tramite trasmissione idraulica). I componenti sono montati su di un telaio munito di due ruote per facilitarne il trasporto all'interno del cantiere e la stabilizzazione della macchina avviene per mezzo di un puntone e/o piedini stabilizzatori.</p> <p>Per le betoniere a bicchiere ribaltabile l'inclinazione del bicchiere, e il rovesciamento dello stesso per la fuoriuscita dell'impasto, è comandato da un volante laterale; durante il normale funzionamento il volante è bloccato, per eseguire la manovra di rovesciamento occorre sbloccare il volante tramite l'apposito pedale. L'operazione di carico e scarico della macchina è manuale.</p> <p>Per le betoniere a inversione di marcia la fuoriuscita dell'impasto, tramite l'inversione della rotazione del bicchiere, è comandata elettricamente o idraulicamente mediante leve di comando. L'operazione di carico della macchina avviene manualmente o tramite paletta caricatrice trascinata da un cavo metallico.</p> <p>Ciascuna macchina deve essere dotata di istruzioni contenenti almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • schema di installazione e relative informazioni necessarie; • istruzioni sulle operazioni periodiche di manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva; • schema dei circuiti elettrici e relativa legenda esplicativa, se necessaria; • distinta o descrizione sommaria dell'equipaggiamento elettrico da cui siano desumibili le caratteristiche dei vari componenti; • obbligo di mantenere sempre leggibili le segnalazioni di pericolo e di avvertimento; • esplicita raccomandazione a sostituire i componenti guasti con altri aventi le stesse caratteristiche; • dichiarazione di stabilità al ribaltamento della macchina.
<p>Particolari prescrizioni costruttive</p>	<p>La circolare del ministero del lavoro n. 103/1980 impone che la macchina debba essere dotata di protezioni aggiuntive rispetto a quelle già previste nelle precedenti norme e in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'intera corona dentata del bicchiere o del tamburo deve essere protetta con carter (e non le sole zone d'imbocco del pignone); • il volano di ribaltamento deve essere accettato; • il pedale di blocco del ribaltamento deve essere protetto superiormente. <p>Inoltre, sempre nella stessa circolare, è previsto che le betoniere siano provviste di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grado normale di protezione meccanica non minore di IP 44, elevabile a IP 55 se esiste la possibilità d'investimento con getti diretti di acqua; • interruttore di messa in moto munito di bobina di sgancio con relè di minima tensione (in caso di mancanza di corrente, al ritorno della tensione, la macchina non si deve rimettere in movimento automaticamente); • conformazione tale da rendere impossibile il ribaltamento della macchina in qualsiasi condizione d'uso; • protezione della benna di carico e/o per l'eventuale nastro di carico, con particolare riguardo alla zona di imbocco.
<p>Norme comportamentali generali</p>	<p>L'uso delle betoniere, seppur semplice, richiede l'osservanza di alcune regole fondamentali al fine di evitare gravi rischi per il manovratore, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare la macchina su basi solide e realizzare l'impalcato per la protezione dell'operatore da cadute di materiali dall'alto; • prevedere pedana sollevata da terra in materiale isolante (esempio: bancali in legno sovrapposti da assiti) al fine di ridurre rischi di elettrocuzione; • posizionare tettoia protettiva; • utilizzare abbigliamento aderente al corpo; • utilizzare occhiali protettivi ogni qual volta sia necessario verificare la consistenza dell'impasto.
<p>Protezione del posto di lavoro</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  <p>Esempio tettoia protettiva prefabbricata</p> </div> <div style="flex-grow: 1;"> <p>Quando la betoniera è installata in un'area fissa del cantiere e si trova sotto il raggio di azione della gru o in prossimità del ponteggio, deve essere protetta da un sovrastante impalcato di sicurezza.</p> </div> </div>
<p>Elettrocuzione</p>	<p>L'uso delle betoniere presuppone che le stesse siano utilizzate in luoghi umidi e/o bagnati, pertanto i collegamenti elettrici dovranno rispettare quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare il perfetto collegamento della macchina con l'impianto di messa a terra; • preferire collegamenti elettrici con cavi disposti in condotte protettive interrate;

- mantenere l'altezza e l'ubicazione dei cavi aerei al fine di non ostacolare la movimentazione dei mezzi/attrezzature di cantiere.

SCHEDA 14: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: LAVORI IN QUOTA CON PIATTAFORMA

Piattaforme a pantografo, a braccio telescopico e snodabile

Caratteristiche costruttive



esempio di piattaforma con meccanismo di sollevamento a pantografo (fonte HAULOTTE ITALIA)



esempio di piattaforma con meccanismo di sollevamento a braccio telescopico (fonte BOBCAT ITALIA)



esempio di piattaforma con meccanismo di sollevamento a bracci snodabili installata su autocarro

Le piattaforme sono attrezzature progettate per eseguire lavori in quota di modeste entità in modo veloce e sicuro; l'uso di tali attrezzature garantisce maggior sicurezza rispetto all'uso delle scale portatili.

Le piattaforme sono munite a bordo dei principali comandi per la movimentazione in quota e possono essere installate sul pianale di autocarri oppure muoversi in modo indipendente su ruote o cingoli azionati da motore elettrico o a combustione (per i modelli di modeste dimensioni la movimentazione può avvenire anche tramite traino e/o spinta manuale). **E' vietato lo spostamento del corpo-macchina con personale a bordo della piattaforma e con la struttura di sostegno non completamente racchiusa e adagiata in posizione di "riposo".**

La macchina deve essere provvista di:

- targa fissa e indelebile riportante:
 - la marcatura CE;
 - l'indicazione della ditta costruttrice, il numero di matricola e l'anno di costruzione;
 - le principali caratteristiche tecniche della macchina e la portata massima;
- documentazione di corredo indicante:
 - la dichiarazione CE di conformità;
 - le norme di sicurezza da adottare;
 - le informazioni sulle caratteristiche tecniche costruttive, sulle modalità d'uso (trasporto, montaggio e smontaggio), sulle modalità di manutenzione e sui valori di emissione sonora e vibrazioni;
 - la portata massima e/o il numero di massimo persone ospitabili a bordo;
 - le istruzioni per la movimentazione;
 - le periodicità delle manutenzioni periodiche e programmate (la macchina deve comunque essere sempre ispezionata prima dell'uso); la registrazione di tutte le ispezioni deve essere mantenuta a bordo della macchina.

Piattaforme con meccanismo di sollevamento a pantografo

L'elevazione della cesta porta-individuo/i è esclusivamente verticale ed avviene con l'estensione della struttura a pantografo mediante pistone idraulico. L'alimentazione della macchina, sia la trazione ove prevista che il sistema idraulico per il sollevamento della cesta, può essere elettrica mediante batterie a bordo o mediante collegamento alla rete elettrica oppure con motore a combustione interna.

Le piattaforme a pantografo possono raggiungere altezze molto elevate, da un minimo di pochi metri fino a modelli che raggiungono anche i 20 m di altezza. I modelli di più grossa dimensione possono essere concepiti per lavorare in esterno su terreni accidentati ma compatti; la stabilizzazione del corpo-macchina avviene mediante l'utilizzo di stabilizzatori.

Piattaforme con meccanismo di sollevamento a braccio telescopico

L'elevazione della cesta porta-individuo/i è bidirezionale con le limitazioni dovute alla telescopicità del braccio (movimento in avanti per estensione del braccio telescopico e verso l'alto per innalzamento, tramite pistone idraulico, del medesimo) e, per i modelli più sofisticati, anche rotatoria mediante ralla posizionata alla base del braccio; **la stabilizzazione del corpo-macchina deve avvenire sempre prima del suo utilizzo e mediante l'uso di stabilizzatori o di dotazioni equiparabili.** L'alimentazione della macchina, sia la trazione ove prevista che il sistema idraulico per il sollevamento della cesta, può essere elettrica mediante batterie a bordo o mediante collegamento alla rete elettrica oppure, per i modelli di più grande dimensione, con motore a combustione interna.

Le piattaforme a braccio telescopico possono raggiungere altezze molto elevate, da un minimo di pochi metri fino a modelli che raggiungono anche i 40 m di altezza. I modelli di più grossa dimensione possono essere concepiti per lavorare in esterno su terreni accidentati ma compatti.

Piattaforme con meccanismo di sollevamento a bracci snodabili

L'elevazione della cesta porta-individuo/i è bidirezionale (movimento in avanti per sviluppo del braccio snodabile e verso l'alto per innalzamento, tramite pistone idraulico, del medesimo) e, per i modelli più sofisticati, anche rotatoria mediante ralla posizionata alla base del braccio; **la stabilizzazione del corpo-macchina deve avvenire sempre prima del suo utilizzo e mediante l'uso di stabilizzatori o di dotazioni equiparabili.** L'alimentazione della macchina, sia la trazione ove prevista che il sistema idraulico per il sollevamento della cesta, può essere elettrica mediante batterie a bordo o mediante collegamento alla rete elettrica oppure, per i modelli di più grande dimensione, con motore a combustione interna.

Le piattaforme a braccio telescopico possono raggiungere altezze molto elevate, da un minimo di pochi metri fino a modelli che raggiungono anche i 40 m di altezza. I modelli di più grossa dimensione possono essere concepiti per lavorare in esterno su terreni accidentati ma compatti.

<p>Prescrizioni operative da attuare per l'uso in sicurezza delle piattaforme</p>	<p>Il personale coinvolto nell'utilizzo delle piattaforme elevatrici (supervisore, preposti e lavoratori che eseguono i lavori in quota) è assoggettato a formazione professionale (art. 37 del D.Lgs.81/08 - formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti) sull'uso/utilizzo della macchina e dei DPI necessari all'impiego di della medesima, anche in relazione alle lavorazioni da eseguire. Inoltre è essenziale che il corso di formazione sia integrato con addestramento all'uso di imbracatura in quanto, generalmente, l'utilizzo di tali attrezzature presuppone che gli operatori a bordo siano assicurati ad un punto predisposto della piattaforma mediante imbracatura completa di cordino di trattenuta di idonea lunghezza.</p> <p>Si riportano di seguito le prescrizioni operative essenziali da attuare per l'uso in sicurezza delle piattaforme:</p> <p>a. il soggetto responsabile della supervisione del lavoro determina le modalità di esecuzione dei lavori e i tempi di attuazione, in particolare vengono analizzate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la presenza di linee elettriche e cavi aerei; • la conformazione dei manufatti circostanti potenzialmente ostacolanti; • la presenza di soggetti interferenti con le lavorazioni; • l'esatto posizionamento delle segregazioni (l'area segregata dovrà coinvolgere l'intera area operativa della piattaforma); <p>le procedure/prescrizione di lavoro vengono illustrate alla presenza dei preposti, del personale che deve essere sollevato e mantenuto in quota e dell'eventuale autista/manovratore addetto alla movimentazione a terra della macchina;</p> <p>b. si stabiliscono le modalità di comunicazione tra i preposti ed i lavoratori che eseguono i lavori in quota (comunicazione vocale per luoghi non rumorosi e per lavorazioni eseguite a quote modeste oppure tramite radio);</p> <p>c. i soggetti coinvolti, di cui al precedente punto, prima di iniziare le manovre di sollevamento verificano l'esatto posizionamento della macchina, ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'idoneità del terreno e/o della pavimentazione di appoggio; • l'esatta estensione degli stabilizzatori; • l'orizzontalità del corpo-macchina; <p>d. il manovratore a bordo della piattaforma deve movimentare la stessa in maniera cauta e controllata e senza movimenti bruschi del braccio; la velocità di salita/discesa non deve superare 0.5 m/s;</p> <p>il personale che opera in quota deve:</p> <p>e. rimanere sempre in contatto visivo ed in comunicazione con i preposti a terra;</p> <p>f. non deve sporgersi dal cestello durante le fasi di sollevamento/abbassamento, posizionamento e lavoro;</p> <p>g. restare sempre assicurato alla piattaforma mediante imbracatura completa di cordino di trattenuta di idonea lunghezza;</p> <p>h. non sovraccaricare e/o sbilanciare la piattaforma (rispettare la portata massima stabilita dal costruttore);</p> <p>i. interrompere i lavori in presenza di vento e, in ogni caso, per venti superiori a 7 m/s, ovvero in presenza di tempo perturbato, neve, ghiaccio, o altre condizioni di tempo avverso i cui effetti possono incidere sulla sicurezza del personale;</p> <p>j. interrompere le manovre e/o i lavori in caso di malfunzionamento della macchina; le anomalie devono essere tempestivamente comunicate al soggetto responsabile della supervisione del lavoro;</p> <p>inoltre si segnala che:</p> <p>k. è vietato lo spostamento del corpo-macchina con personale a bordo della piattaforma e con la struttura di sostegno non completamente racchiusa e adagiata in posizione di "riposo";</p> <p>l. la stabilizzazione del corpo-macchina deve avvenire sempre prima del suo utilizzo e mediante l'uso di stabilizzatori o di dotazioni equiparabili.</p>
<p>Noleggio</p>	<p>Generalmente l'uso di piattaforme elevatrici avviene tramite il noleggio delle medesime; di seguito si riportano i riferimenti normativi di cui al D.Lgs.81/08 trattanti la fornitura ed il noleggio di macchine ed attrezzature:</p> <p>Articolo 23 - obblighi dei fabbricanti e dei fornitori</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzature di lavoro, dispositivi di protezione individuali ed impianti non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro; 2. in caso di locazione finanziaria di beni assoggettati a procedure di attestazione alla conformità, gli stessi debbono essere accompagnati, a cura del concedente, dalla relativa documentazione. <p>Articolo 72 - obblighi dei noleggiatori e dei concedenti in uso</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chiunque venda, noleggi o conceda in uso o locazione finanziaria macchine, apparecchi o utensili costruiti o messi in servizio al di fuori della disciplina di cui all'articolo 70 (requisiti di sicurezza), comma 1, attesta, sotto la propria responsabilità, che le stesse siano conformi, al momento della consegna a chi acquisti, riceva in uso, noleggio o locazione finanziaria, ai requisiti di sicurezza di cui all'allegato V; 2. chiunque noleggi o conceda in uso attrezzature di lavoro senza operatore deve, al momento della cessione, attestarne il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza a fini di sicurezza. Dovrà altresì acquisire e conservare agli atti per tutta la durata del noleggio o della concessione dell'attrezzatura una dichiarazione del datore di lavoro che riporti l'indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati del loro uso, i quali devono risultare formati conformemente alle disposizioni del presente titolo e, ove si tratti di attrezzature di cui all'articolo 73, comma 5, siano in possesso della specifica abilitazione ivi prevista.

SCHEDA 16: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURA PER SALDATURA E TAGLIO

Disposizioni comuni	
<p>Tipi di saldatura</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;">  <p style="font-size: small; margin-left: 10px;"><i>Esempio di saldatrice elettrica o ad arco</i></p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  <p style="font-size: small; margin-left: 10px;"><i>Esempi di kit che possono essere utilizzati per saldature di tipo ossiacetileniche e brasature</i></p> </div> <div>  <p style="font-size: small; margin-left: 10px;"><i>Esempio di saldatore a stagno alimentato da gas propano</i></p> </div> </div>	<p>Le saldature generalmente più utilizzate nei cantieri edili possono essere suddivise fra le seguenti:</p> <p>saldatura elettrica o ad arco elettrico: non è altro che un corto circuito tra un elettrodo metallico, rivestito di una sostanza che isola l'elettrodo stesso dall'atmosfera per evitare fenomeni di ossidazione, e i due pezzi metallici da saldare. In genere la corrente è continua, ma esistono anche le saldatrici a corrente alternata, meno efficienti e più difficili da usare. Si possono saldare molti metalli, ma per metalli come l'alluminio e il magnesio occorrono particolari attrezzature;</p> <p>saldatura ossiacetilenica: si esegue con un cannello a ugelli intercambiabili a seconda del lavoro da eseguire e della quantità di calore richiesto dalle dimensioni dei pezzi da saldare, da due tubi che si collegano alle bombole (una di ossigeno e una di acetilene) attraverso dei regolatori di pressione muniti di due manometri (uno per la pressione della bombola, l'altro per la pressione nei tubi e quindi nel cannello) e in genere con due valvole di sicurezza per impedire i ritorni di fiamma (cioè per evitare che la combustione dell'acetilene invece di verificarsi all'uscita dell'ugello, possa propagarsi lungo il tubo e quindi alla bombola). Con la saldatrice ossiacetilenica si uniscono in genere pezzi dello stesso metallo (saldatura autogena) ma, usando opportunamente l'ottone come materiale di apporto, si possono ottenere delle brasature forti anche tra metalli diversi; con la medesima attrezzatura è anche possibile eseguire tagli su pezzi metallici;</p> <p>brasatura: viene effettuata mediante un cannello, in genere a propano ma anche ossiacetilenico, opportunamente regolato per ottenere una fiamma di temperatura non troppo elevata per evitare di fondere anche i pezzi che si vogliono brasare (in genere con una lega di argento che, a seconda del titolo, fonde a temperature diverse). È usata dagli idraulici per la brasatura di tubazioni o per la realizzazione di collari, pipe ecc. La saldatrice, in questo caso, è data dal cannello, dal tubo di raccordo con la bombola e dalla bombola di propano. Se viene usato il sistema ossiacetilenico, le bombole sono due (ossigeno e acetilene) e il cannello ha delle regolazioni più sofisticate;</p> <p>saldatura a stagno: è utilizzata in cantiere generalmente dai lattonieri per saldare le lattonerie in rame; è abbastanza semplice da effettuare e richiede un pretrattamento del metallo, ove andrà a depositarsi lo strato di stagno, con prodotto acido al fine di eliminare residui oleosi e le ossidazioni del metallo. Il saldatore può essere riscaldato tramite corrente elettrica o essere costituito da un cannello a gas propano.</p>
<p>Incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni</p>	<p>Tali pericoli interessano i materiali e i luoghi ove avvengono le lavorazioni, le precauzioni da seguire sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare l'apparecchiatura coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito, ciò al fine di prevenire pericoli per proiezioni di schegge, ustioni e abbagliamenti; • accertare che non siano presenti materiali infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; ovvero, ove non fosse possibile il loro spostamento, proteggerli con schermi parascintille; • evitare che scintille o gocce di materiale incandescente, prodotte durante i lavori di saldatura e/o taglio in posizioni elevate, possano cadere su persone o su materie infiammabili; predisporre, eventualmente, protezioni, schermi adeguati e/o interdire le aree soggette al pericolo; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • sospendere a intervalli regolari la lavorazione e verificare che il materiale oggetto della lavorazione e/o i materiali limitrofi non presentino principio di incendio; • asportare scorie con mezzi idonei, in particolare non usare le mani nude o l'aria compressa; • evitare di effettuare le lavorazioni: <ul style="list-style-type: none"> - su recipienti/tubi chiusi e/o che contengono materie che, sotto l'azione del calore, possono dar luogo a esplosione o ad altre reazioni pericolose; - su recipienti/tubi che abbiano contenuto materie soggette a facile infiammabilità (in particolare benzina, acetilene, nafta, olio, ecc.) i cui residui, evaporando o gassificandosi sotto l'azione del calore, possono formare miscele esplosive; - all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilate.
<p>Inalazioni di sostanze nocive</p>	<p>Nell'esecuzione di lavori di saldatura/taglio si ha la produzione di sostanze nocive, risulta pertanto necessario, in relazione al tipo e durata del lavoro nonché alla posizione, dotare gli ambienti chiusi di idonei aspiratori localizzati; per lavorazioni eseguite all'aperto la ventilazione naturale si può considerare sufficiente; l'aspirazione va comunque praticata nel caso di saldatura per periodi di tempo prolungati o nel caso di materiali zincati, verniciati o simili.</p>
<p>Proiezione di schegge, scorie, parti incandescenti e radiazioni nocive</p>	<p>Tali pericoli possono riguardare gli addetti alla saldatura/taglio e tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro; è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare lo schermo protettivo e/o gli occhiali di sicurezza da parte dell'operatore e di chi lo aiuta; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; ovvero utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito.

Schiacciamenti	<p>Tali pericoli possono riguardare gli addetti alla saldatura/taglio e tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro; è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare l'oggetto sottoposto a saldatura/taglio in posizione stabile disponendolo su appoggi e/o basamenti; la stabilità dovrà essere garantita anche dopo le operazioni di taglio; • evitare, con opportuni fermi, effetti di rotolamento durante la saldatura/taglio di oggetti cilindrici.
Utilizzo DPI	<p>L'utilizzo dell'apparecchiatura presuppone l'uso dei DPI come di seguito indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indossare maschera protettiva per la protezione del volto dalla proiezione di schegge; • utilizzare costantemente mezzi di protezione personali, nel caso specifico guanti con manichetta lunga, grembiule e ghette di cuoio o tela ignifuga; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista un'esposizione prolungata a funi e vapori.

Attrezzatura elettrica per saldatura	
Elettrocuzione	<p>Frequentemente, durante l'uso della saldatrice, il cavo di alimentazione viene lasciato generalmente steso a terra, soggetto, quindi, a deterioramento meccanico; le condizioni ambientali del cantiere (umidità, masse metalliche, ecc.) possono inoltre accentuare il pericolo di elettrocuzione. In linea generale è necessario sottostare alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare frequentemente il cavo di alimentazione in modo visivo, nonché periodicamente sottoponendolo a misura della resistenza d'isolamento fra le fasi e verso terra; • evitare l'uso di cavi di rilevante lunghezza; • evitare di sottoporre il cavo a sforzi di trazione; • stendere il cavo elettrico in zone protette e asciutte; ovvero evitare l'abbandono del cavo in zone di passaggio, su terreno irregolare o in zone bagnate; • collegare alla rete di terra gli eventuali banchi/supporti metallici di lavoro.

Attrezzatura a fiamma per saldatura e taglio	
Incendio e/o esplosione per uso di bombole	<p>Nell'uso di bombole contenenti gas infiammabili e/o sotto pressione attenersi alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • collocare le bombole in luoghi ove non vi sia l'azione diretta dei raggi solari o ad altre fonti di calore; le bombole possono giungere all'esplosione per un incremento notevole della pressione interna a causa dell'aumento della temperatura del gas in esse contenuto; • posizionare le bombole negli appositi carrelli o vincolate verticalmente a parti stabili; • mantenere le bombole dell'acetilene in posizione verticale o poco inclinata e controllare che il prelievo orario non superi il quinto della capacità della bombola; tale disposizione è finalizzata a evitare uscite o trascinalamenti dell'acetone (nel quale è disciolto l'acetilene) che può formare miscele esplosive e anche infiammazioni alle mucose; • inclinare leggermente la bombola, nel caso di spostamento a mano, rispetto alla verticale e ruotarla sul perimetro della base; • posizionare obbligatoriamente, sulle bombole piene o vuote il cappellotto di protezione.
Incendio e/o esplosione per uso delle tubazioni di adduzione dei gas e del cannello	<p>Nell'uso delle tubazioni di adduzione dei gas e del cannello attenersi alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare lo stato di efficienza delle tubazioni (pieghe e/o perdite, ecc.) e la pressione di esercizio; • accertare che a protezione delle bombole, contro il ritorno di fiamma, sia presente la valvola di sicurezza avvitata direttamente al riduttore di pressione e, sulla tubazione presso il cannello, una valvola di minori dimensioni; • intervenire celermente, in caso di incendio del tubo flessibile, sulla valvola di chiusura della bombola di acetilene; • sostituire le bombole di acetilene prima che la loro pressione scenda al di sotto di 1.5 bar (circa 1.5 kg/cm²); • interrompere l'afflusso di gas, nel caso si riscontrasse l'eccessivo riscaldamento della punta del cannello, intervenendo prima sul rubinetto dell'acetilene e poi su quello dell'ossigeno; lasciare raffreddare la punta per alcuni minuti (se si immerge la punta nell'acqua lasciare un filo di ossigeno aperto); • interrompere l'afflusso di gas, nel caso si riscontri l'occlusione della punta del cannello, intervenendo prima sul rubinetto dell'acetilene e poi su quello dell'ossigeno; pulire la punta o, se necessario, sostituirla. <p>Il ritorno di fiamma al cannello o lungo le tubazioni può causare incendi/esplosioni con gravi rischi per il saldatore, le più comuni cause dei ritorni di fiamma sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • irregolare accensione del gas nella camera di miscelazione che si manifesta con serie di leggeri scoppi; • diffusione della fiamma nella tubazione dell'acetilene che si rivela con un sibilo e con la scomparsa della fiamma; • eccessivo riscaldamento della punta che si rivela con scoppi ripetuti nel tempo; • occlusione della punta del cannello che si rivela con scoppi improvvisi (avviene di solito se la punta è tenuta troppo vicina al metallo).

<p>Uso e manutenzione delle attrezzature</p>	<p>Le fughe del gas combustibile o di quello comburente sono molto pericolose; si consideri che l'ossigeno è un gas che si combina facilmente con quasi tutte le sostanze chimiche ossidandole (a contatto con grassi ed elementi oleosi questa ossidazione può essere così violenta da giungere all'incendio); inoltre gli utensili per saldatura e/o taglio durante il loro uso portano al surriscaldamento del materiale lavorato incrementando perciò il rischio di incendio/esplosione; è pertanto necessario, durante l'uso e/o manutenzione delle attrezzature, attenersi alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare le apparecchiature senza rimuovere, anche temporaneamente, le protezioni e i dispositivi di sicurezza; • lubrificare le apparecchiature usando miscele a base di grafite, non lubrificare con grasso e olio alcun elemento delle bombole e dell'impianto; • non pulire i vestiti con il soffio dell'ossigeno; • chiudere le valvole delle bombole quando l'impianto non è utilizzato; • verificare lo stato delle tubazioni flessibili; evitare di dispiegarle su luoghi di passaggio, di piegarle con curve strette e di scaldarle; • non fumare e non usare fiamme libere; • non avvicinare corpi incandescenti alle bombole, al cannello e alle valvole; • non mettere in contatto l'acetilene con il rame; • utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito; ciò al fine di evitare pericoli per proiezioni di schegge, ustioni e abbagliamenti; • deporre il cannello acceso soltanto nella posizione prefissata sul posto di saldatura in modo che la fiamma non vada a contatto con bombole, materiali combustibili, ecc., o possa recare danno a persone.
<p>Deposito delle bombole</p>	<p>Il deposito prolungato delle bombole deve avvenire secondo quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • separare le bombole di acetilene da quelle dell'ossigeno, così come le bombole piene dalle vuote; le bombole devono essere vincolate singolarmente; • esporre, in prossimità dell'accesso e all'interno del deposito, il cartello indicante il divieto di fumare e di utilizzare fiamme libere; • posizionare, sia all'interno che all'esterno del deposito, un numero adeguato di estintori.

SCHEDA 17: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO - ARGANI

Argani a bandiera e a scorrimento installabili su cavalletto

<p>Caratteristiche costruttive</p>  <p><i>Esempio di argano a bandiera</i> <i>Esempio di argano a scorrimento installabile su cavalletto</i></p>	<p>L'argano utilizzato in edilizia è un apparecchio di sollevamento costituito, nelle sue parti essenziali, da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un elevatore (motore elettrico da 220-380 Volt); • un tamburo ove si avvolge la fune di sollevamento; • una struttura di supporto; • uno o più sistemi di arresto di fine corsa; • un gancio, munito di contrappeso e chiusura di sicurezza, fissato all'estremità di un cavo metallico; • collegamenti elettrici; • manopola o pulsantiera di azionamento. <p>Inoltre, i componenti dell'impianto elettrico devono presentare un grado di protezione minimo IP 44, è comunque consigliabile, quando si operi in ambienti soggetti a getti d'acqua, adottare un grado di protezione di almeno IP 55.</p> <p>Sono principalmente due i tipi di argani utilizzati in cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a bandiera: in questo tipo di argano la struttura di supporto è fissata a un'asta orizzontale controventata e snodabile per permetterne la rotazione; generalmente il fissaggio dell'asta snodata avviene tramite staffe a un puntello metallico (o altri sistemi previsti esplicitamente dal fabbricante) forzato tra due piani (esempio: pavimento e soffitto di solette in calcestruzzo) facendo in modo che, nella posizione di salita/discesa, il cavo metallico possa scorrere senza ostacoli, mentre, nella fase di carico/scarico dei materiali, l'argano sia ruotato su piano stabile e sicuro per l'operatore; • a scorrimento installabile su cavalletto: in questo tipo di argano la struttura di supporto è fissata alla rotaia (provvista di fine corsa ammortizzata) sulla quale può scorrere; la rotaia è sostenuta da due cavalletti: uno anteriore provvisto di due staffoni per permettere all'operatore di afferrarsi durante la ricezione del carico, e uno posteriore che reca fissati i due cassoni di zavorra provvisti di lucchetti (per il riempimento dei cassoni utilizzare materiale inerte; è assolutamente vietato utilizzare liquidi); la trave rotaia sporge a sbalzo sul cavalletto anteriore per poter permettere il sollevamento del materiale fuori dal piano di sostegno della macchina. <p>Ogni argano deve essere equipaggiato della seguente documentazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dichiarazione CE di conformità; • documento riportante: <ul style="list-style-type: none"> • informazioni di carattere tecnico; • istruzioni per l'installazione/smontaggio e uso; • le istruzioni per l'imbracatura dei carichi; • le modalità per comunicare con il manovratore; • portata massima; • indicazioni necessarie per eseguire in sicurezza la messa in funzione; • informazioni relative alla manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva; • informazioni per l'utilizzazione e il trasporto.
<p>Norme comportamentali</p>	<p>Gli argani sono apparecchi di sollevamento che possono essere utilizzati sia nei lavori di recupero che nelle nuove costruzioni e, in particolare, dove risulti difficoltoso o non conveniente il montaggio di altre attrezzature (gru, autogrù, ecc.), ovvero quando si devono sollevare materiali di peso e ingombro discreto. L'argano a bandiera è indicato per il sollevamento di carichi modesti (max 200 kg), mentre gli argani installabili su cavalletto hanno portata sollevabile superiore (circa dai 300 a 1000 kg).</p> <p>Montaggio</p> <p>Prima dell'installazione si dovrà accertare la stabilità del supporto verificando che lo stesso sia conforme a quanto richiesto dal fabbricante dell'argano e abbia una portanza costante nel tempo; è fatto divieto di utilizzare sistemi di ancoraggio diversi da quelli indicati dal costruttore e illustrati nel libretto di istruzioni.</p> <p>Durante il montaggio dell'argano gli operatori sono esposti a rischi di caduta dall'alto, pertanto, oltre ai tradizionali DPI, dovranno essere forniti di imbracature di sicurezza complete di connettori e cordoni con dissipatore di energia o dispositivi retrattili.</p> <p>Al termine del montaggio occorre sempre controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lo svolgimento massimo del cavo; sul tamburo devono rimanere sempre almeno 3 spire; • l'efficienza e il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza in dotazione alla macchina, e in particolare: <ul style="list-style-type: none"> • fine corsa di salita e discesa del gancio; • taratura dei dispositivi limitatori di carico; • arresto automatico dell'argano e del carico in caso di interruzione di energia; • dispositivo di frenatura e posizione di fermo del carico e del mezzo; • dispositivi acustici di segnalazione e avvertimento; • funzionamento corretto dei motori. <p>Se l'argano deve essere collocato su di un ponteggio si deve provvedere a raddoppiare il montante rinforzandolo secondo il progetto obbligatorio redatto da un tecnico abilitato.</p>

Norme comportamentali

Protezioni contro la caduta di persone e materiali

Le aperture per il passaggio del carico ai singoli piani, nonché il sottostante spazio di arrivo o di sganciamento del carico stesso, devono essere protetti su tutti i lati mediante parapetti provvisti di arresto al piede; i parapetti devono essere:

- disposti in modo da garantire ai lavoratori protezione contro i pericoli derivanti da urti o da eventuale caduta del carico in manovra;
- applicati anche sui lati delle aperture ove si effettua il carico e lo scarico; in luogo del parapetto normale può essere applicata una solida barriera mobile non asportabile e fissabile nella posizione di chiusura mediante chiavistello o altro dispositivo; tale barriera deve essere tenuta chiusa in assenza di manovre di carico o scarico.

Nel caso in cui venisse utilizzato un argano a cavalletto il varco per il passaggio del carico deve essere munito di tavola fermapiè alta 30 cm (consigliabile l'applicazione posteriormente e nella parte superiore della tavola di un corrente tubolare, ciò al fine di evitare lo scardinamento/rottura della tavola fermapiè quando l'operatore vi spinge sopra con il piede per aiutarsi nel trascinarsi all'indietro dell'argano); devono essere, inoltre, previsti due solidi appoggi alti 120 cm dal piano di lavoro e sporgenti 20 cm per offrire al lavoratore un valido appiglio durante le fasi di ricezione del carico.

Imbracatura dei carichi

L'imbracatura dei carichi dovrà avvenire rispettando le seguenti prescrizioni:

- effettuare l'aggancio e lo sgancio solo a carico fermo;
- evitare eccessive sollecitazioni ai tiranti dell'imbracatura che non devono formare un angolo al vertice superiore a 60°;
- verificare, prima di ogni tiro, che il carico sia idoneamente imbracato ed equilibrato (i materiali devono essere sollevati utilizzando opportuni sistemi di imbraco in relazione alla tipologia, alla dimensione e al peso del carico da movimentare);
- utilizzare appositi contenitori per la movimentazione di materiale sfuso.

Manovre e movimentazione dei carichi

L'argano deve essere utilizzato solo ed esclusivamente per tiri verticali. Le manovre di partenza, di arresto e la movimentazione dei carichi, devono essere gradualmente in modo da evitare bruschi strappi e ondeggiamenti, inoltre, nell'area interessata dal sollevamento dei carichi, deve essere interdetto il transito e lo stazionamento dei lavoratori con l'uso di delimitazioni fisse; l'argano non deve mai essere abbandonato con il carico sospeso.

Al termine del turno di lavoro provvedere a liberare il gancio da qualsiasi tipo di carico, rialzandolo e portandolo in prossimità dell'argano; togliere la tensione elettrica.

Manutenzioni periodiche

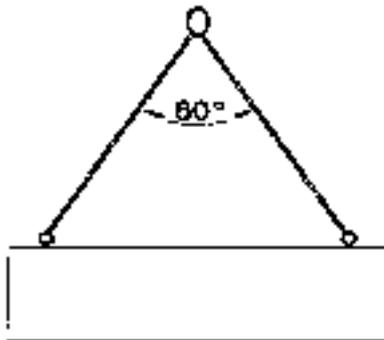
All'inizio del turno di lavoro provvedere alla verifica:

- del funzionamento del freno;
- dei limitatori di corsa;
- del dispositivo di chiusura del gancio;
- dei dispositivi di sicurezza e segnalazione.

Ogni trimestre devono essere verificati i ganci, le funi, le catene e gli imbrachi; le verifiche devono essere registrate sul libretto di omologazione della macchina.

Annualmente gli apparecchi di sollevamento con portata maggiore di 200 kg devono essere sottoposti a verifica (a cura dell'ASL-PMP competente) per accertarne lo stato di funzionamento e di conservazione.

Imbracatura dei carichi tramite funi accoppiate



Esempio di imbracatura utilizzando una coppia di funi; 60° rappresenta l'angolo massimo di apertura delle funi utilizzabile per il sollevamento dei carichi

Nel caso in cui fosse necessario imbracare il carico utilizzando coppie di funi è necessario considerare che, in relazione al carico movimentato, lo sforzo sul singolo tirante dipende dall'angolo di tiro rispetto alla verticale; **maggiore è l'angolo maggiore è lo sforzo sul tirante.**

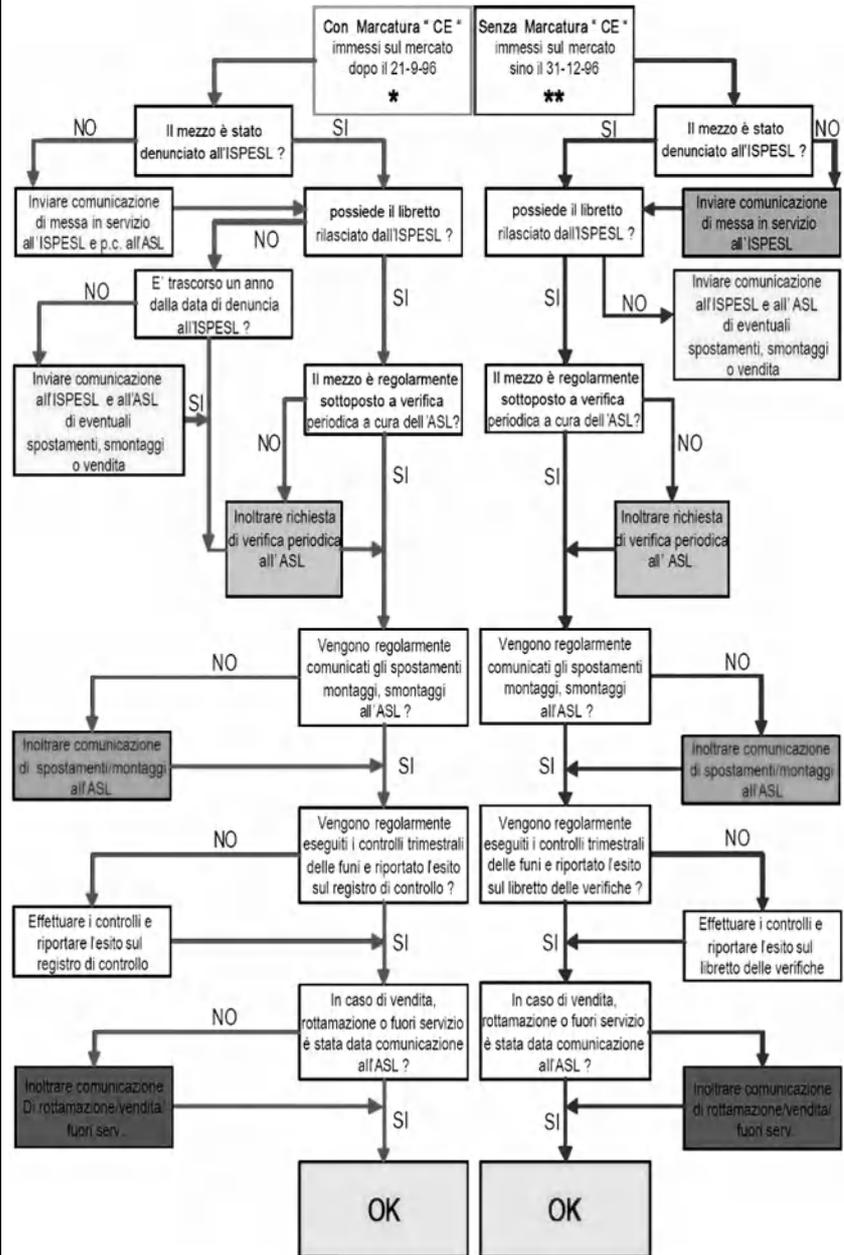
Per tener conto di questo effetto si ricorre a dei coefficienti di incremento dello sforzo sul tirante in funzione dell'angolo che la coppia di tiranti forma al vertice.

Coefficienti di incremento dello sforzo sul tirante in funzione dell'angolo al vertice

Angolo al vertice	Fattore di aumento di carico	Angolo al vertice	Fattore di aumento di carico
0	1.000	90	1.414
10	1.004	100	1.556
20	1.015	110	1.743
30	1.035	120	2.000
40	1.064	130	2.366
50	1.103	140	2.924
60	1.155	150	3.864
70	1.221	160	5.759
80	1.305	170	11.474

Osservando la tabella sopra riportata si può notare come gli sforzi sopportati dalle funi si incrementino notevolmente all'aumentare dell'angolo al vertice.

Prima di utilizzare il mezzo di sollevamento è necessario adempiere a quanto illustrato nel seguente diagramma di flusso (fonte ASL Milano):



Adempimenti per argani con portata superiore a 200 kg

* Data di entrata in vigore del D.P.R. 459/96 (direttiva macchine).

** Data di conclusione del periodo transitorio previsto dall'articolo 11 del D.P.R. 459/96 per l'immissione sul mercato di mezzi di sollevamento senza marcatura.

Inoltre eseguire la denuncia all'ARPA (ASL) di ogni nuova installazione allegando:

- il certificato di conformità dell'impianto elettrico, di terra e contro le scariche atmosferiche qualora la struttura non risulti autoprotetta;
- dichiarazione di corretta installazione sottoscritta da un tecnico o persona qualificata;
- dichiarazione inerente il corretto dimensionamento degli appoggi e/o strutture redatta da un tecnico qualificato.

Qualora il mezzo di sollevamento sia munito di radiocomando successivamente alla prima installazione occorre dare comunicazione all'ASL allegando:

- certificato di conformità CE del radiocomando;
- certificato di corretta installazione;
- schema di collegamento elettrico dell'interfaccia.

SCHEDA 18: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: MEZZI DI TRASPORTO E MACCHINE OPERATRICI

Disposizioni comuni	
Norme comportamentali	È vietato l'avvicinamento degli operai e dei non addetti ai lavori agli automezzi sia in sosta che in movimento, gli stessi dovranno mantenere una distanza tale da non interferire con l'area di azione dei mezzi e prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose e alla segnaletica di sicurezza. Se vi fosse la necessità di contattare il conducente del mezzo durante il lavoro, avvicinarsi alla cabina da posizione visibile e sicura e solo previo suo chiaro cenno di assenso.
Elettrocuzione  <p style="margin-left: 20px;"><i>Esempio di autobetoniera con pompa che con il proprio bracciomobile sta urtando i cavi elettrici dell'alta tensione</i></p>	Durante le lavorazioni effettuate con mezzi muniti di bracci estensibili (gru telescopiche, braccio autopompa per cls, braccio mezzi per scavi, ecc.), in prossimità di linee elettriche, è opportuno che le masse metalliche della macchina mantengano una distanza non inferiore a 5 m dalle linee in tensione.
Rifornimenti di carburante	Il carburante dovrà essere trasportato in recipienti adeguati, dotati delle prescritte etichettature. Quando si effettua il rifornimento di carburante è da evitare la presenza di fiamme libere o la produzione di scintille, inoltre è necessario spegnere i motori e non fumare.

Autocarri per il trasporto di materiali-mezzi d'opera	
Caratteristiche costruttive	Gli autocarri utilizzati in cantiere per il trasporto di merci e materiali sono mezzi gommati abilitati alla circolazione su strada; sono costituiti da una cabina, protetta e divisa dal cassone (la normativa vigente, prevede che a bordo dell'autocarro possano trovarsi solamente le persone addette alla guida o direttamente collegate alle operazioni di carico e scarico delle merci trasportate); quest'ultimo può essere fisso oppure di tipo ribaltabile per il trasporto di materiali sfusi. Oltre al cassone sul telaio dell'autocarro possono essere installate altre funzionalità, come: la gru idraulica (la movimentazione dei materiali deve essere effettuata "da fermo" con piedi stabilizzatori abbassati per adattarsi a ogni conformazione di terreno e per impedire pericolosi spostamenti del carico movimentato), la botte per il trasporto del calcestruzzo, ecc.
Definizione e caratteristiche dei mezzi d'opera secondo il codice della strada	<p>Il codice della strada (D.Lgs. n. 285/1992) e il complementare regolamento di attuazione (D.P.R. n. 595/1992) definiscono:</p> <p>C.S. articolo 54 (Autoveicoli) [omissis]</p> <p>n) veicoli o complessi di veicoli dotati di particolare attrezzatura per il carico e il trasporto di materiale di impiego o di risulta di attività edilizie, stradali, di escavazione mineraria e materiali assimilati ovvero che completano, durante la marcia, il ciclo produttivo di specifici materiali per la costruzione edilizia; tali veicoli o complessi di veicoli possono essere adibiti a trasporti in eccedenza ai limiti di massa stabiliti nell'articolo 62 e non superiori a quelli di cui all'articolo 10, comma 8, e comunque nel rispetto dei limiti dimensionali fissati nell'articolo 61. I mezzi d'opera devono essere, altresì, idonei allo specifico impiego nei cantieri o utilizzabili a uso misto su strada e fuori strada.</p> <p>[omissis]</p> <p>C.S. articolo 56 (Rimorchi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A eccezione di quanto stabilito dal comma 1, lettera e) e dal comma 2 dell'articolo 53, i rimorchi sono veicoli destinati a essere trainati dagli autoveicoli di cui al comma 1 dell'articolo 54 e dai filoveicoli di cui all'articolo 55, con esclusione degli autosnodati. 2. I rimorchi si distinguono in: <ol style="list-style-type: none"> a) rimorchi per trasporto di persone, limitatamente ai rimorchi con almeno due assi e ai semirimorchi; b) rimorchi per trasporto di cose; c) rimorchi per trasporti specifici, caratterizzati ai sensi della lettera f) dell'articolo 54; d) rimorchi a uso speciale, caratterizzati ai sensi delle lettere g) e h) dell'articolo 54; [omissis]. 3. I semirimorchi sono veicoli costruiti in modo tale che una parte di essi si sovrapponga all'unità motrice e che una parte notevole della loro massa o del loro carico sia sopportata da detta motrice. 4. I carrelli appendice a non più di due ruote destinati al trasporto di bagagli, attrezzi e simili, e trainabili da autoveicoli di cui all'articolo 54, comma 1, esclusi quelli indicati nelle lettere h), i) e l), si considerano parti integranti di questi purché rientranti nei limiti di sagoma e di massa previsti dagli articoli 61 e 62 e dal regolamento.

Definizione e caratteristiche dei mezzi d'opera secondo il codice della strada

C.S. articolo 61 (Sagoma limite)

- 1 Fatto salvo quanto disposto nell'articolo 10 e nei commi successivi del presente articolo, ogni veicolo compreso il suo carico deve avere:
- larghezza massima non eccedente 2,55 m; nel computo di tale larghezza non sono comprese le sporgenze dovute ai retrovisori, purché mobili;
 - altezza massima non eccedente 4 m; per gli autobus e i filobus destinati a servizi pubblici di linea urbani e suburbani circolanti su itinerari prestabiliti è consentito che tale altezza sia di 4,30 m;
 - lunghezza totale, compresi gli organi di traino, non eccedente 12 m, con l'esclusione dei semirimorchi, per i veicoli isolati. Nel computo della suddetta lunghezza non sono considerati i retrovisori, purché mobili.

[omissis].

2. Gli autoarticolati e gli autosnodati non devono eccedere la lunghezza totale, compresi gli organi di traino, di 16,50 m, sempre che siano rispettati gli altri limiti stabiliti nel regolamento.

[omissis].

Gli autotreni e filotreni non devono eccedere la lunghezza massima di 18,75 m, in conformità alle prescrizioni tecniche stabilite dal ministro dei trasporti e della navigazione.

[omissis].

5. Ai fini della inscrivibilità in curva dei veicoli e dei complessi di veicoli, il regolamento stabilisce le condizioni da soddisfare e le modalità di controllo.

6. I veicoli che per specifiche esigenze funzionali superano, da soli o compreso il loro carico, i limiti di sagoma stabiliti nei precedenti commi possono essere ammessi alla circolazione come veicoli o trasporti eccezionali se rispondenti alle apposite norme contenute nel regolamento.

[omissis].

C.S. Articolo 62 (Massa limite):

1. La massa limite complessiva a pieno carico di un veicolo, salvo quanto disposto nell'articolo 10 e nei commi 2, 3, 4, 5 e 6 del presente articolo, costituita dalla massa del veicolo stesso in ordine di marcia e da quella del suo carico, non può eccedere 5 t per i veicoli a un asse, 8 t per quelli a due assi e 10 t per quelli a tre o più assi.

2. Con esclusione dei semirimorchi, per i rimorchi muniti di pneumatici tali che il carico unitario medio trasmesso all'area di impronta sulla strada non sia superiore a 8 daN/cm², la massa complessiva a pieno carico non può eccedere 6 t se a un asse, con esclusione dell'unità posteriore dell'autosnodato, 22 t se a due assi e 26 t se a tre o più assi.

3. Salvo quanto diversamente previsto dall'articolo 104, per i veicoli a motore isolati muniti di pneumatici, tali che il carico unitario medio trasmesso all'area di impronta sulla strada non sia superiore a 8 daN/cm² e quando, se trattasi di veicoli a tre o più assi, la distanza fra due assi contigui non sia inferiore a 1 m, la massa complessiva a pieno carico del veicolo isolato non può eccedere 18 t se si tratta di veicoli a due assi e 25 t se si tratta di veicoli a tre o più assi; 26 t e 32 t, rispettivamente, se si tratta di veicoli a tre o a quattro o più assi quando l'asse motore è munito di pneumatici accoppiati e di sospensioni pneumatiche ovvero riconosciute equivalenti dal ministero dei trasporti. Qualora si tratti di autobus o filobus a due assi destinati a servizi pubblici di linea urbani e suburbani la massa complessiva a pieno carico non deve eccedere le 19 t.

4. Nel rispetto delle condizioni prescritte nei commi 2, 3 e 6, la massa complessiva di un autotreno a tre assi non può superare 24 t, quella di un autoarticolato o di un autosnodato a tre assi non può superare 30 t, quella di un autotreno, di un autoarticolato o di un autosnodato non può superare 40 t se a quattro assi e 44 t se a cinque o più assi.

5. Qualunque sia il tipo di veicolo, la massa gravante sull'asse più caricato non deve eccedere 12 t.

6. In corrispondenza di due assi contigui la somma delle masse non deve superare 12 t se la distanza assiale è inferiore a 1 m; nel caso in cui la distanza assiale sia pari o superiore a 1 m e inferiore a 1,3 m, il limite non può superare 16 t; nel caso in cui la distanza sia pari o superiore a 1,3 m e inferiore a 2 m, tale limite non può eccedere 20 t.

[omissis].

C.S. Articolo 63 (Traino veicoli):

- 1 Nessun veicolo può trainare o essere trainato da più di un veicolo, salvo che ciò risulti necessario per l'effettuazione dei trasporti eccezionali di cui all'articolo 10 e salvo quanto disposto dall'articolo 105.

2. Un autoveicolo può trainare un veicolo che non sia rimorchio se questo non è più atto a circolare per avaria o per mancanza di organi essenziali, ovvero nei casi previsti dall'articolo 159. La solidità dell'attacco, le modalità del traino, la condotta e le cautele di guida devono rispondere alle esigenze di sicurezza della circolazione.

3. Salvo quanto indicato nel comma 2, il ministero dei trasporti può autorizzare, per speciali esigenze, il traino con autoveicoli di veicoli non considerati rimorchi.

4. Nel regolamento sono stabiliti i criteri per la determinazione della massa limite rimorchiabile, nonché le modalità e procedure per l'agganciamento.

[omissis].

<p>Definizione e caratteristiche dei mezzi d'opera secondo il codice della strada</p>	<p>R.A. articolo 201 (Autotreni attrezzati per carichi indivisibili – articolo 54 C.S.) [omissis].</p> <p>2. Costituiscono, altresì, un'unica unità gli autotreni attrezzati per il trasporto di elementi indivisibili autoportanti poggianti contemporaneamente su due dispositivi a ralla, ancorati rispettivamente sulla motrice e sul rimorchio, a loro volta collegati o meno tramite timone. Detti elementi devono essere in grado di reagire alle sollecitazioni trasversali e longitudinali conseguenti al trasporto stesso.</p> <p>3. Il trasporto di elementi indivisibili autoportanti può inoltre essere effettuato mediante complessi di veicoli costituiti da un trattore per semirimorchio, un semirimorchio e un rimorchio, quando il semirimorchio e il rimorchio siano muniti di dispositivi a ralla sui quali appoggi il carico indivisibile, oppure ancora tramite complessi di veicoli costituiti da un trattore stradale e due rimorchi, quando i due rimorchi siano muniti di dispositivi a ralla sui quali appoggino gli elementi indivisibili.</p> <p>4. I complessi previsti al comma 2, possono essere realizzati entro i limiti previsti dagli articoli 61 e 62 del codice. I complessi indicati al comma 3 possono essere realizzati solo ai sensi dell'articolo 63, comma 1 del codice, e pertanto solo se determinano il superamento dei limiti fissati dai predetti articoli 61 e 62. Qualora si verifichi eccedenza rispetto all'articolo 62 del codice, ciascuno dei veicoli costituenti il complesso deve rispondere alle norme fissate per la categoria di appartenenza dall'appendice I al titolo I.</p> <p>[omissis].</p> <p>R.A. articolo 216 (Lunghezza massima degli autoarticolati, degli autotreni e dei filotreni – articolo 61 C.S.)</p> <p>1. La lunghezza massima di 16,50 m è consentita per gli autoarticolati in cui l'avanzamento dell'asse della ralla, misurato orizzontalmente, rispetto alla parte posteriore del semirimorchio, risulti non superiore a 12 m e, rispetto a un punto qualsiasi della parte anteriore del semirimorchio, risulti non superiore a 2,04 m. Qualora non si verifichi anche una sola delle dette condizioni, la lunghezza degli autoarticolati non può superare 15,50 m, fermo restando quanto stabilito in proposito dalla direttiva 85/3/CEE e successive modificazioni.</p> <p>2. La lunghezza massima di 18,35 m è consentita per gli autotreni e i filotreni che presentano una distanza massima di 15,65 m, misurata parallelamente all'asse longitudinale dell'autotreno, tra l'estremità anteriore della zona di carico dietro l'abitacolo e l'estremità posteriore del rimorchio del veicolo combinato, meno la distanza fra la parte posteriore del veicolo a motore e la parte anteriore del rimorchio nonché una distanza massima di 16 m, sempre misurata parallelamente all'asse longitudinale dell'autotreno, tra l'estremità anteriore della zona di carico dietro l'abitacolo e l'estremità posteriore del rimorchio del veicolo combinato. Qualora non si verifichi anche una sola delle dette condizioni, la lunghezza degli autotreni e dei filotreni non può superare 18 m, fermo restando quanto stabilito in proposito dalla direttiva 85/3/CEE e successive modificazioni.</p> <p>[omissis].</p> <p>R.A. articolo 217 (Inscrivibilità in curva dei veicoli – Fascia d'ingombro – articolo 61 C.S.)</p> <p>1. Ogni veicolo a motore, o complesso di veicoli, compreso il relativo carico, deve potersi inscrivere in una corona circolare (fascia d'ingombro) di raggio esterno 12,50 m e raggio interno 5,30 m. Per i complessi di veicoli deve, inoltre, essere verificata la condizione di iscrizione del complesso entro la zona racchiusa dalla curva di minor raggio descritta dal veicolo trattore, nonché la possibilità di transito su curve altimetriche della superficie stradale.</p> <p>[omissis].</p>
<p>Stazionamento</p>	<p>Durante le operazioni di scarico/carico i mezzi dovranno essere collocati su terreno pianeggiante e lontano dai bordi degli scavi non adeguatamente armati, nel caso di uso di mezzi che necessitano di stabilizzatori verificare l'eventuale esistenza di servizi interrati (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.) che potrebbero compromettere la stabilità del mezzo.</p>
<p>Carico e scarico di materiali</p>	<p>Le operazioni di carico/scarico dei materiali dovranno essere eseguite adottando le prescrizioni di seguito descritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli autisti di autocarro non accessoriati con strutture FOPS, durante la fase di carico del materiale operata con escavatore, devono sempre obbligatoriamente scendere dal mezzo e posizionarsi in luogo sicuro; • le operazioni di scarico del materiale tramite ribaltamento del cassone devono essere eseguite in condizioni di stabilità ottimale, ovvero nei limiti previsti dai progettisti della macchina.
<p>Movimentazione dei mezzi</p>	<p>La velocità dei mezzi di trasporto dovrà essere regolata in funzione delle caratteristiche del percorso, della natura del carico e della possibilità di arresto immediato del mezzo; tuttavia la velocità non potrà superare i 20 km/h all'interno dell'area di cantiere e la velocità "passo d'uomo" in prossimità delle postazioni di lavoro.</p> <p>Prima di iniziare il trasporto dei materiali verificare che gli stessi siano ben sistemati/compattati al fine di evitare perdite di carico durante il tragitto.</p>
<p>Interferenze di automezzi in manovra con la viabilità di cantiere</p>	<p>Gli accessi devono essere preferibilmente distinti fra quello carrabile e quello pedonale; qualora questa distinzione non fosse possibile la rampa di accesso carrabile deve avere obbligatoriamente una larghezza minima pari alla sagoma dell'ingombro dell'automezzo con almeno 70 cm di franco su ambo i lati; qualora non fosse possibile garantire questa dimensione per entrambi i lati della rampa, è obbligatorio predisporre nicchie o piazzole rientranti almeno ogni 20 m su uno dei due lati, e garantire il franco di 70 cm sull'altro.</p>
<p>Interferenze di automezzi in manovra con la viabilità esterna al cantiere</p>	<p>Gli accessi al cantiere devono garantire una sufficiente visibilità della sede stradale; inoltre deve essere esposta nei pressi dell'accesso idonea cartellonistica di pericolo indicante "automezzi in manovra". Qualora la visibilità non sia sufficiente e/o la manovra del mezzo risulti difficoltosa, è necessario che un moviere, opportunamente addestrato e con abbigliamento ad alta visibilità, coordini le operazioni eventualmente concordate con l'ente gestore della strada.</p>

Mezzi per scavi, reinterri, ripristini e demolizioni	
Caratteristiche costruttive	I mezzi per scavi, reinterri e ripristini, utilizzati in cantiere, possono essere sia gommati che cingolati (generalmente i mezzi gommati sono abilitati alla circolazione su strada) e sono costituiti da un telaio ove sono assicurati la cabina protetta (la normativa vigente, prevede che a bordo del mezzo può trovare posto solamente l'addetto alla guida), il motore e le parti meccaniche in movimento e il braccio/bracci idraulici per il movimento della benna e dei vari strumenti applicabili (martello pneumatico, impastatrice calcestruzzo, ecc.). Per alcuni tipi di mezzi denominati <i>terme</i> la movimentazione dei materiali risultanti da scavi in trincea deve essere effettuata "da fermo", con piedi stabilizzatori abbassati per adattarsi a ogni conformazione di terreno e per impedire pericolosi spostamenti del mezzo e del carico.
Definizione e caratteristiche dei mezzi d'opera secondo il codice della strada	<p>Il codice della strada (D.Lgs. n. 285/1992) e il complementare regolamento di attuazione (D.P.R. n. 595/1992) definiscono:</p> <p>C.S. articolo 58 (Macchine operatrici)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le macchine operatrici sono macchine semoventi o trainate, a ruote o a cingoli, destinate a operare su strada o nei cantieri, equipaggiate, eventualmente, con speciali attrezzature. In quanto veicoli possono circolare su strada per il proprio trasferimento e per lo spostamento di cose connesse con il ciclo operativo della macchina stessa o del cantiere, nei limiti e con le modalità stabilite dal regolamento di esecuzione. 2. Ai fini della circolazione su strada le macchine operatrici si distinguono in: <ol style="list-style-type: none"> a) macchine impiegate per la costruzione e la manutenzione di opere civili o delle infrastrutture stradali o per il ripristino del traffico; b) macchine sgombraneve, spartineve o ausiliarie quali spanditrici di sabbia e simili; c) carrelli: veicoli destinati alla movimentazione di cose. 3. Le macchine operatrici semoventi, in relazione alle loro caratteristiche, possono essere attrezzate con un numero di posti, per gli addetti, non superiore a tre, compreso quello del conducente. 4. Ai fini della circolazione su strada le macchine operatrici non devono essere atte a superare, su strada orizzontale, la velocità di 40 km/h; le macchine operatrici semoventi a ruote non pneumatiche o a cingoli non devono essere atte a superare, su strada orizzontale, la velocità di 15 km/h. <p>R.A. articolo 211 (Limiti e modalità di circolazione delle macchine operatrici – articolo 58 C.S.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le macchine operatrici, di cui all'articolo 58 del codice, possono circolare su strada nel rispetto delle prescrizioni imposte dall'articolo 114 del codice, nonché di quelle eventualmente riportate, ai fini della sicurezza della circolazione stradale e della destinazione, sulla relativa carta di circolazione rilasciata da un ufficio provinciale della direzione generale della M.C.T.C. 2. Nell'evenienza di cui al comma 1, le macchine operatrici possono altresì circolare con o senza le attrezzature di lavoro riconosciute installabili o asportabili in sede di approvazione o di omologazione, purché, in ogni caso, vengano rispettati i limiti dimensionali o di massa accertati in tale sede, ivi compreso il valore del rapporto minimo fra la massa o le masse gravanti sull'asse o sugli assi anteriori e quella o quelle gravanti sull'asse o sugli assi posteriori. 3. Delle possibilità previste al comma 2 deve essere fatta esplicita menzione sulla carta di circolazione rilasciata da un ufficio provinciale della direzione generale della M.C.T.C. per la macchina operatrice interessata. <p>R.A. articolo 212 (Attrezzature delle macchine operatrici – articolo 58 C.S.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le macchine operatrici possono essere approvate od omologate con attrezzature tra loro diversificate, a condizione che il sistema di lavoro non subisca variazioni secondo le prescrizioni dettate in merito dal ministro dei trasporti con proprio decreto.
Carico/scarico da autocarro di macchine operatrici	<p>Le operazioni di carico/scarico di macchine operatrici, dai rispettivi carrelli o dai cassoni di autocarro, dovranno essere eseguite adottando le prescrizioni di seguito descritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • è vietato l'avvicinamento di non addetti ai lavori alle rampe di scarico; le operazioni dovranno essere comunque coordinate con un preposto; • dopo aver caricato la macchina sul carrello o sul cassone dell'autocarro legare, con le apposite catene, tutte le eventuali parti mobili della macchina (braccio, benna, ecc.); nel caso di mezzi gommati posizionare anche dei blocchi di fermo sotto le coperture; • prima dell'inizio delle operazioni di scarico degli automezzi verificare l'eventuale esistenza di servizi interrati (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.) che potrebbero compromettere la stabilità del mezzo di trasporto o della macchina operatrice; • se lo scarico/carico delle macchine operatrici dovesse avvenire su strada pubblica è necessario predisporre procedure comportamentali per gli operatori e un'adeguata segnaletica eventualmente concordata con l'ente gestore della strada.
Movimentazione del materiale con macchine operatrici	<p>L'utilizzo di macchine operatrici per il sollevamento e la movimentazione di carichi, che non sia materiale sfuso di scavo, è vietato se non previsto espressamente dal costruttore del mezzo; i mezzi abilitati al sollevamento dei carichi sono sotto il profilo normativo equiparati alle gru, pertanto si deve provvedere alla presentazione di regolare denuncia di messa in servizio della macchina agli organi competenti; inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la movimentazione del materiale di scavo deve essere eseguita in condizioni di stabilità ottimale, ovvero nei limiti previsti dai progettisti della macchina; • è vietato transitare con la benna sopra persone e/o postazioni di lavoro.

Demolizione di strutture con macchine operatrici	Per le opere di demolizione è necessario utilizzare macchine espressamente progettate e omologate; si segnala che dette macchine devono essere utilizzate con specifiche attrezzature (martelli oleodinamici, pinze, ecc.) e cabina di protezione ROPS-FOPS contro il rischio di caduta di materiale.
Interferenze con reti tecnologiche interrato	Ove possa sussistere rischio di interferenze con reti interrato verificarne l'esatto posizionamento con i rispettivi enti gestori; ove ciò non sia possibile procedere nelle operazioni di scavo/reinterro con particolare cautela e con l'assistenza di un preposto. Nel caso in cui la presenza di reti tecnologiche interrato sia accertata, il loro tracciato dovrà essere reso visibile al fine di non interferire accidentalmente durante le lavorazioni.
Esplosione per presenza di ordigni bellici	Qualora si debbano eseguire scavi in prossimità di insediamenti che in passato possono essere stati oggetto di azioni belliche (stazioni ferroviarie, ponti, caserme, depositi, ecc.) eseguire una bonifica preventiva per rilevare la presenza di ordigni interrati.

SCHEDA 19: ALLEGATO ALLA VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL RISCHIO RUMORE

Effetti del rumore sulla salute e sulla sicurezza	<p>Gli effetti nocivi che i rumori molesti possono causare sull'uomo dipendono da tre fattori: intensità; frequenza; durata nel tempo dell'esposizione; questi effetti possono essere distinti nelle due categorie di seguito riportate.</p>									
	effetti uditivi	<p>Coinvolgono l'organo dell'udito provocando all'inizio fischi e ronzii alle orecchie, con una iniziale transitoria riduzione della capacità uditiva, e successiva sordità, che, in genere, è bilaterale e simmetrica; secondo la natura e l'intensità della stimolazione sonora il rumore agisce sull'orecchio causando progressivamente: uno stato di sordità temporanea con recupero della sensibilità dopo riposo notturno in ambiente silenzioso; uno stato di fatica con persistenza della riduzione della sensibilità e disturbi nell'udibilità della voce di conversazione per circa 10 giorni; uno stato di sordità da trauma acustico cronico con riduzione dell'intelligibilità del 50%.</p>								
	effetti extrauditivi	<p>Gli effetti extrauditivi possono essere riassunti in: insonnia; facile irritabilità; diminuzione della capacità di concentrazione sino a giungere a una sindrome ansioso-depressiva; aumento della pressione arteriosa; difficoltà digestiva, gastriti o ulcere; alterazioni tiroidee; disturbi mestruali.</p>								
	<p>È possibile attribuire, a diverse fasce di intensità sonora, gli effetti nocivi del rumore sulla salute dell'uomo se questi sono prolungati nel tempo:</p>									
	tra 0-35 dB	non arreca né fastidio né danno;								
	tra 36-65 dB	fastidioso e molesto, che può disturbare anche il sonno e il riposo;								
	tra 66-85 dB	disturba e affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi uditivo;								
	tra 86-115 dB	danno psichico/neurovegetativo, determina effetti specifici a livello auricolare e può indurre malattie psicosomatiche;								
	tra 116-130 dB	pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi;								
	oltre i 130 dB	molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione, insorgenza immediata o molto rapida del danno.								
Effetti delle interazioni fra rumore e agenti chimici e fisici sulla salute e sicurezza	interazione fra rumore e sostanze ototossiche	<p>Per ototossicità si intende la possibilità, come effetto collaterale di una sostanza, di determinare lesioni temporanee o permanenti all'orecchio (danno all'organo dell'udito o disturbi uditivi), in particolare alcune sostanze sono tossiche per le strutture neurosensoriali deputate alla funzione uditiva e all'equilibrio; di seguito un breve elenco non esaustivo:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">solventi</td> <td>toluene, stirene, xileni, etil-benzene, tricloroetilene, percloroetilene, acqua regia, esano, disolfuro di carbonio</td> </tr> <tr> <td>metalli</td> <td>piombo, arsenico, mercurio, manganese</td> </tr> <tr> <td>asfissianti</td> <td>monossido di carbonio</td> </tr> <tr> <td>farmaci</td> <td>antibiotici, diuretici, salicilati (es.: aspirina), trattamento chemioterapico</td> </tr> </table> <p>i lavoratori esposti a queste sostanze, tossiche per l'orecchio in ambienti rumorosi, hanno un maggior rischio di incorrere in lesioni a carico dell'apparato uditivo rispetto a chi è esposto, invece, al solo rumore o alle sole sostanze.</p>	solventi	toluene, stirene, xileni, etil-benzene, tricloroetilene, percloroetilene, acqua regia, esano, disolfuro di carbonio	metalli	piombo, arsenico, mercurio, manganese	asfissianti	monossido di carbonio	farmaci	antibiotici, diuretici, salicilati (es.: aspirina), trattamento chemioterapico
	solventi	toluene, stirene, xileni, etil-benzene, tricloroetilene, percloroetilene, acqua regia, esano, disolfuro di carbonio								
metalli	piombo, arsenico, mercurio, manganese									
asfissianti	monossido di carbonio									
farmaci	antibiotici, diuretici, salicilati (es.: aspirina), trattamento chemioterapico									
interazione fra rumore e vibrazioni	<p>Interagiscono col rumore sia le vibrazioni indotte alla mano ed al braccio sia le vibrazioni indotte all'intero corpo; non sono disponibili studi che possano dare dati attendibili sulle relazioni fra l'interazione vibrazioni/rumore e, pertanto, per garantire misure preventive e preventive idonee per i lavoratori non rimane altro che ottemperare alle disposizioni di cui al D.Lgs.81/08 ed in particolare a quelle parti che trattano le esposizioni ammissibili al rumore ed alle vibrazioni (art.189 e 201 - valori limite di esposizione e valori di azione).</p>									

segue alla pagina successiva

Effetti delle interazioni fra rumore e agenti chimici e fisici sulla salute e sicurezza	interazione fra rumore e stress	<p>Il rumore nel luogo di lavoro, anche quando la sua intensità non arriva ad un livello tale da richiedere interventi di cui al capo II - <i>protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro</i> - del D.Lgs.81/08, può risultare una causa di stress. Il modo in cui il rumore influenza i livelli di stress percepiti dai lavoratori dipende da una serie di fattori che includono: la natura del rumore, incluso il suo volume, tono e prevedibilità; la complessità dell'operazione eseguita dal lavoratore (es.: operazione che richiede estrema concentrazione); lo stato fisico del lavoratore.</p> <p>Non essendo disponibile a tutt'oggi una conoscenza tecnico-scientifica tale da consentire di poter parametrizzare l'interazione fra i vari fattori che inducono stress in relazione al rumore percepito dal lavoratore, risulta necessario attenersi almeno alle disposizioni attivate dai valori di cui all'art.189 - <i>valori limite di esposizione e valori di azione</i> - del D.Lgs.81/08. E' tuttavia auspicabile che in presenza di lavori ove sia necessaria una intensa concentrazione del lavoratore, siano attivate, in presenza di rumore, delle opportune turnazioni e/o pause.</p>
Definizioni	suono rumore sorgente sonora dB dB(A) filtri di compensazione L_{act} L'_A protezione effettiva iperprotezione pressione acustica di picco (P_{peak}) rumore impulsivo livello di esposizione giornaliera (L_{EX}, 8h) livello di esposizione settimanale (L_{EX}, w)	<p>perturbazione meccanica che si propaga in un mezzo elastico e che è in grado di eccitare il senso dell'udito</p> <p>qualsunque emissione sonora che provoca sull'uomo effetti indesiderati disturbanti, dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente</p> <p>qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore;</p> <p>valore che indica il livello di pressione sonora;</p> <p>valore che indica il livello di pressione sonora ponderato in frequenza (A);</p> <p>utilizzati per avvicinare i dati delle misurazioni alla risposta effettiva dell'orecchio umano; i più utilizzati sono quello "A" e quello "C" e le loro risposte sono misurate rispettivamente in dB(A) e in dB(C);</p> <p>massimo livello di esposizione quotidiana personale (L_{aeq}, 8h) e/o livello di picco L_{peak} oltre il quale devono essere resi disponibili e/o indossati protettori auricolari;</p> <p>livello di pressione acustica ponderata (A) sotto il protettore acustico</p> <p>riduzione di L_{act} ottenuta indossando il protettore auricolare, tenendo conto del tempo per il quale esso viene indossato durante l'esposizione al rumore;</p> <p>uso di un protettore auricolare con attenuazione troppo elevata (ciò può provocare una sensazione di isolamento e difficoltà nella percezione dei suoni);</p> <p>valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza (C);</p> <p>rumore con brusche variazioni di livello sonoro, anche di 40 dB in 0,5 sec., può essere caratterizzato da impulsi brevi (operazioni di martellatura) o impulsi prolungati (operazioni di molatura);</p> <p>valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di 8 ore; si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo;</p> <p>valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di 5 giornate lavorative di 8 ore.</p>
Segnaletica di riferimento		<p>I luoghi/spazi di lavoro ove sussiste la possibilità per i lavoratori di essere esposti a un rumore al di sopra del valore superiore di azione (L_{EX}, 8h : 85 dB(A) – P_{peak} : 137 dB(C)) sono indicati da appositi segnali; dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.</p> <p>Caratteristiche dei cartelli di avvertimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • forma rotonda; • pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

Valori di esposizione/azione	I valori limite di esposizione ed i valori di azione, che innescano provvedimenti cautelativi per i soggetti esposti in relazione al livello di esposizione giornaliera ($L_{EX, 8h}$) ed al rumore e alla pressione acustica di picco (P_{peak}), sono fissati a:			
	Valore inferiore di azione		80 dB(A)	135 dB(C)
	Valore superiore di azione	$L_{EX, 8h}$	85 dB(A)	P_{peak} 137 dB(C)
	Valore limite di esposizione		87 dB(A)	140 dB(C)
	Laddove, a causa delle caratteristiche intrinseche delle attività lavorative, l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente da una giornata di lavoro all'altra (cantieri edili), è possibile sostituire, ai fini dell'applicazione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, il livello di esposizione giornaliera al rumore con il livello di esposizione settimanale, a condizione che: il livello di esposizione settimanale al rumore, come dimostrato da un controllo idoneo, non ecceda il valore limite di esposizione di 87 dB(A); siano adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attività; nel caso di variabilità del livello di esposizione settimanale va considerato il livello settimanale massimo ricorrente.			
Obblighi dei lavoratori	<p>I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro, nei casi ritenuti necessari, e devono utilizzare le attrezzature conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto.</p> <p>Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro (art. 20 del D.Lgs. 81/2008); in particolare i lavoratori devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro; osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva e individuale; utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto nonché i dispositivi di sicurezza; utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione; segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere "c" e "d", nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera "f" per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al RLS; non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo; non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori; partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro; sottoporsi ai controlli sanitari previsti o comunque disposti dal medico competente. 			
Obblighi del datore di lavoro	<p>Misure di prevenzione e protezione per ridurre l'esposizione</p> <p>Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> adozione di metodi di lavoro e scelta di attrezzature adeguate; progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature; adozione di misure tecniche per il contenimento: <ul style="list-style-type: none"> del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e del luogo di lavoro; <p>riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro: limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione, adozione di orari di lavoro appropriati e sufficienti periodi di riposo.</p> <p>Valutazione dei rischi</p> <p>La valutazione dei rischi è effettuata con cadenza almeno quadriennale da personale qualificato; ovvero, è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta o quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione; la valutazione, in particolare, deve comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo; i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'articolo 189 del D.Lgs. 81/08; tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori; gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni; gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni; le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia; l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore; 			

<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>l'eventuale prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre il normale orario di lavoro; le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica; la disponibilità e le modalità d'uso dei DPI di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione; se, a seguito della valutazione, emerge che i valori inferiori di azione possono essere superati (L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 135 dB(C)), il datore di lavoro misura i livelli di rumore a cui i lavoratori sono esposti e i risultati sono riportati nel documento di valutazione.</p> <p>Informazione e formazione per i lavoratori Il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione vengano informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore; inoltre il datore di lavoro garantisce che i lavoratori o i loro rappresentanti dispongano di: dati ottenuti attraverso la valutazione del rischio e ulteriori informazioni ogni qualvolta modifiche importanti sul luogo di lavoro determinino un cambiamento di tali dati; formazione e informazioni su precauzioni e azioni adeguate da intraprendere per proteggere loro stessi e altri lavoratori sul luogo di lavoro. Il datore di lavoro, inoltre, assicura che le informazioni siano: fornite in modo adeguato al risultato della valutazione del rischio; tali informazioni possono essere costituite da comunicazioni orali o dalla formazione e dall'addestramento individuali con il supporto di informazioni scritte, a seconda della natura e del grado di rischio rivelato dalla valutazione del rischio; aggiornate per tener conto del cambiamento delle tecniche e tecnologie, nonché delle eventuali mutate condizioni di lavoro.</p> <p>Sorveglianza sanitaria Il datore di lavoro sottopone alla sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (L_{EX}, 8h : 85 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)). La sorveglianza viene effettuata periodicamente di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente. La sorveglianza sanitaria è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 135 dB(C)) su loro richiesta o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità. Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli nei lavoratori l'esistenza di anomalie imputabili a esposizione a rumore, il medico competente ne informa il datore di lavoro e il lavoratore; il datore di lavoro pertanto: riesamina la valutazione del rischio; riesamina le misure volte a eliminare o ridurre i rischi; tiene conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio; adotta le misure affinché sia riesaminato lo stato di salute di tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione analoga.</p>				
<p>Valutazione per attività con livello di esposizione molto variabile</p>	<p>Fatto salvo il divieto al superamento dei valori limite di esposizione per attività che comportano un'elevata fluttuazione dei livelli di esposizione personale dei lavoratori, il datore di lavoro può attribuire a detti lavoratori un'esposizione al rumore al di sopra dei valori superiori di azione, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare: la disponibilità dei dispositivi di protezione individuale dell'udito; l'informazione e la formazione; il controllo sanitario; in questo caso la misurazione associata alla valutazione si limita a determinare il livello di rumore prodotto dalle attrezzature nei posti operatori ai fini dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione e per formulare il programma delle misure tecniche e organizzative.</p>				
<p>Provvedimenti del datore di lavoro da adottare a seguito del superamento dei valori di azione</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="582 1478 813 1601"> <p>superamento del valore di azione inf. - L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p> </td> <td data-bbox="813 1478 1428 1601"> <p>misurazione dei livelli di rumore a cui i lavoratori sono esposti, i risultati sono riportati nel documento di valutazione; messa a disposizione dei lavoratori dei DPI;</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="582 1601 813 1944"> <p>superamento del valore di azione sup. - L_{EX}, 8h : 85 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p> </td> <td data-bbox="813 1601 1428 1944"> <p>elaborazione e applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore; fornitura di dpi per l'udito qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione (il datore di lavoro deve agire al fine di pretendere l'utilizzo dei DPI da parte dei lavoratori); il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai DPI dell'udito indossati dal lavoratore al solo fine di valutare il rispetto dei valori limite di esposizione; esposizione di appositi segnali nei luoghi/spazi di lavoro ove sussiste la possibilità di essere esposti ad un rumore al di sopra del valore superiore di azione; dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.</p> </td> </tr> </table>	<p>superamento del valore di azione inf. - L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p>	<p>misurazione dei livelli di rumore a cui i lavoratori sono esposti, i risultati sono riportati nel documento di valutazione; messa a disposizione dei lavoratori dei DPI;</p>	<p>superamento del valore di azione sup. - L_{EX}, 8h : 85 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p>	<p>elaborazione e applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore; fornitura di dpi per l'udito qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione (il datore di lavoro deve agire al fine di pretendere l'utilizzo dei DPI da parte dei lavoratori); il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai DPI dell'udito indossati dal lavoratore al solo fine di valutare il rispetto dei valori limite di esposizione; esposizione di appositi segnali nei luoghi/spazi di lavoro ove sussiste la possibilità di essere esposti ad un rumore al di sopra del valore superiore di azione; dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.</p>
<p>superamento del valore di azione inf. - L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p>	<p>misurazione dei livelli di rumore a cui i lavoratori sono esposti, i risultati sono riportati nel documento di valutazione; messa a disposizione dei lavoratori dei DPI;</p>				
<p>superamento del valore di azione sup. - L_{EX}, 8h : 85 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p>	<p>elaborazione e applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore; fornitura di dpi per l'udito qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione (il datore di lavoro deve agire al fine di pretendere l'utilizzo dei DPI da parte dei lavoratori); il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai DPI dell'udito indossati dal lavoratore al solo fine di valutare il rispetto dei valori limite di esposizione; esposizione di appositi segnali nei luoghi/spazi di lavoro ove sussiste la possibilità di essere esposti ad un rumore al di sopra del valore superiore di azione; dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.</p>				

<p>Provvedimenti del datore di lavoro da adottare a seguito del superamento del valore limite di esposizione</p> <p>- $L_{EX, 8h}$: 87 dB(A) - P_{peak} : 140 dB(C)</p>	<p>Il valore limite di esposizione ($L_{EX, 8h}$: 87 dB(A) – P_{peak} : 140 dB(C)) non deve mai essere superato, tenendo conto, comunque, dell'attenuazione prodotta dall'utilizzo dei DPI. Se nonostante l'adozione delle misure di prevenzione e protezione si individuano esposizioni superiori a detti valori, il datore di lavoro deve adottare misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione, individuando le cause dell'esposizione eccessiva e modificando le misure di protezione e di prevenzione al fine di evitare che l'esposizione eccessiva si ripeta.</p>	
<p>Misure di prevenzione e protezione specifiche a carico del datore di lavoro</p>	<p>Il datore di lavoro deve eliminare i rischi alla fonte e ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione, con le seguenti misure:</p>	
	<p>origine del rumore</p>	<p>adozione di metodi di lavoro alternativi che implicano una minore esposizione al rumore; acquisto di macchine meno rumorose mediante la comparazione delle prestazioni rilevabili dai livelli sonori riportati nei documenti di certificazione e/o nelle banche dati; scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;</p>
	<p>ambientale</p>	<p>progettazione del luogo di lavoro e dei posti di lavoro (es.: separazione/aumento della distanza delle sorgenti rumorose dalle lavorazioni); adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea (schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti) e del rumore strutturale (sistemi di smorzamento o di isolamento);</p>
	<p>protezione apparato uditivo</p>	<p>adeguata informazione e formazione sull'uso corretto dei dpi e delle attrezzature di lavoro; esposizione di segnaletica (obbligatoria dove i lavoratori possono essere esposti a un rumore al di sopra dei valori superiori di azione – $L_{EX, 8h}$: 85 dB(A) – P_{peak} : 137 dB(C));</p>
	<p>organizzazione lavoro</p>	<p>migliore organizzazione del lavoro (limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione, adozione di orari di lavoro appropriati e sufficienti periodi di riposo);</p>
<p>Misure di prevenzione e protezione operative di carattere collettivo (le azioni individuali riguardano principalmente l'uso dei DPI-u)</p>	<p>origine del rumore</p>	<p>operare manutenzioni periodiche ai componenti delle macchine e delle attrezzature; mantenere chiusi i carter e i rivestimenti degli organi motore; stabilizzare la macchina in modo da evitare vibrazioni superflue; evitare situazioni peggiorative quali: lavorazioni in ambienti confinati, utilizzo di macchine/attrezzature più rumorose per obsolescenza o per carenza di manutenzione;</p>
	<p>ambientale</p>	<p>non lasciare in funzione i motori di macchine ed attrezzature a seguito di soste prolungate; allontanare, quando possibile, le macchine/attrezzature in campo aperto e/o adottare delle segregazioni acustiche; ubicare le macchine/attrezzature che generano molto rumore in locali separati rispetto al luogo ove si effettuano le lavorazioni; utilizzare materiali fonoassorbenti per ridurre il rumore riflesso;</p>
	<p>organizzazione lavoro</p>	<p>adozione di sistemi organizzativi e di procedure di lavoro che producono meno rumore; non superare il tempo di esposizione settimanale per l'attività di maggior esposizione adottando, ove è il caso, la rotazione fra il personale; evitare la sovrapposizione di attività rumorose o distanziarle opportunamente; evitare soste in corrispondenza dei luoghi ove si eseguono lavorazioni e/o ove sono presenti macchine/attrezzature rumorose; mantenere le cabine delle macchine operatrici chiuse durante l'esecuzione delle lavorazioni; evitare urti o impatti tra materiali metallici e/o impatti generanti repentini movimenti d'aria; ponderare l'installazione di macchine/attrezzature nelle immediate vicinanze delle zone di lavoro; utilizzare martelli demolitori elettrici (se possibile) in alternativa a ai martelli demolitori azionati ad aria compressa; sostituire nelle seghe circolari le lame con fenditure non radiali con lame accoppiate; evitare di tenere l'ago del vibratore a contatto con i casseri e/o il ferro di armatura.</p>

Scelta e uso dei DPI

Un uso corretto del dispositivo di protezione presuppone anche che sia utilizzato in modo igienico; le cuffie, come tutti i DPI, sono strettamente personali e vanno mantenute con cura; gli inserti auricolari devono essere monouso, oppure lavabili



esempio inserti monouso (archetto munito di tappi e tappi)



Esempio di cuffia (cuffia singola e cuffia integrata con l'elmetto)

Qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione, il datore di lavoro fornisce i DPI per l'udito secondo le seguenti modalità: sceglie i DPI che consentono di eliminare il rischio o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti; verifica l'efficacia dei DPI, ovvero sceglie i DPI in modo che il valore di esposizione sia almeno inferiore al valore limite di esposizione LEX, 8h = 87 dB(A) e al valore Ppeak = 140 dB(C).

La produzione dei DPI-u, come per tutti gli altri DPI, è disciplinata dal D.Lgs. 475/1992 "Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale"; tale norma ha classificato in tre tipologie i DPI, quelli dell'udito appartengono alla 2ª categoria. Come per gli altri DPI, anche quelli dell'udito devono essere marcati "CE" (quando non è possibile riportare la marcatura sul DPI questa può essere esposta sull'imballaggio, come nel caso degli inserti espandibili o preformati) e devono essere accompagnati dalla nota informativa del fabbricante. I principali DPI a protezione dell'udito possono essere suddivisi in due categorie:

Inserti

si inseriscono direttamente nel canale acustico esterno e sono suddivisi a loro volta in:
 inserti sagomati, in materiale plastico morbido poco deformabile;
 inserti deformabili, costituiti da materiali con elevate capacità plastiche (schiume, siliconi, ecc.);

generalmente gli inserti si usano quando:
 si suda molto;
 si usano occhiali da vista;
 il lavoro comporta frequenti movimenti del capo;
 si usano contemporaneamente altri dpi (elmetto, occhiali/maschere di protezione, ecc.).

Cuffie

Si applicano esternamente a protezione dell'orecchio, i modelli più efficienti sono quelli dotati di auricolari in pvc pieni di liquido fonoassorbente. Generalmente le cuffie si usano quando:
 c'è esposizione elevata al rumore;
 è necessario toglierle di frequente;
 si usano i guanti;
 sono presenti processi infiammatori alle orecchie.

Attenuazioni in dB ottenibile con l'utilizzo di diversi DPI:

di seguito viene proposta una tabella in cui viene indicata l'attenuazione in dB ottenibile, al variare della frequenza, con l'impiego dei principali DPI-u:

Tipo di protettore	Frequenza in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
lana piuma	11	12	15	16	23	30	36	34
inserti malleabili	23	24	25	25	26	35	42	40
cuffie antirumore	13	13	16	27	37	39	43	35
caschi antirumore	15	15	20	24	33	40	53	50
caschi + cuffie o inserti	20	20	26	30	39	47	61	57

mentre, nella tabella che segue, sono stati riportati i DPI-u di più comune utilizzo presenti in commercio, con i valori indicativi sull'attenuazione in dB fornita:

Tipo di protettore	Attenuazione fornita			
	SNR	H	M	L
inserti malleabili	21 - 36	21 - 34	17 - 34	11 - 31
Inserti archetto	24 - 27	27 - 30	19 - 23	17 - 22
cuffie	27 - 35	32 - 40	25 - 32	15 - 23
cuffie per elmetti	27 - 30	31 - 28	24 - 28	13 - 24

segue alla pagina successiva

	Le aziende produttrici di DPI devono fornire, con la scheda tecnica del prodotto, i valori di attenuazioni come di seguito esposto.																																																																																											
	Valore SNR rappresenta il valore di attenuazione media su tutto lo spettro delle frequenze (metodo consigliato)																																																																																											
	Valori H (high) M (middle) L (low) rappresentano i valori delle attenuazioni in funzione delle frequenze (H : oltre i 2000Hz – M : da 400Hz a 2000Hz – L : sotto i 400 Hz)																																																																																											
	Una scelta corretta dei DPI, oltre a quanto già esplicitato in precedenza, presuppone di considerare anche il grado di attenuazione prodotto; a tal fine si consideri la seguente tabella tratta dalla norma UNI EN 458/1195 e presente sul D.M. del lavoro e della previdenza sociale del 2.05.2001 (con L_{act} si intende il massimo livello di esposizione personale - 85 dB(A) e/o livello di picco - 137 dB(C) - oltre il quale devono essere indossati i DPI).																																																																																											
	Livello effettivo all'orecchio in dB (L'_A) con indossati i DPI Stima della protezione																																																																																											
	<table border="1"> <tr> <td>maggiore di</td> <td>L_{act}</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>insufficiente</td> </tr> <tr> <td>tra</td> <td>L_{act}</td> <td>e</td> <td>L_{act}</td> <td>- 5</td> <td></td> <td>accettabile</td> </tr> <tr> <td>tra</td> <td>L_{act}</td> <td>- 5</td> <td>e</td> <td>L_{act}</td> <td>-10</td> <td>buona</td> </tr> <tr> <td>tra</td> <td>L_{act}</td> <td>-10</td> <td>e</td> <td>L_{act}</td> <td>-15</td> <td>accettabile</td> </tr> <tr> <td>minore di</td> <td>L_{act}</td> <td>-15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>troppo alta (iperprotezione)</td> </tr> </table>	maggiore di	L_{act}					insufficiente	tra	L_{act}	e	L_{act}	- 5		accettabile	tra	L_{act}	- 5	e	L_{act}	-10	buona	tra	L_{act}	-10	e	L_{act}	-15	accettabile	minore di	L_{act}	-15				troppo alta (iperprotezione)																																																								
maggiore di	L_{act}					insufficiente																																																																																						
tra	L_{act}	e	L_{act}	- 5		accettabile																																																																																						
tra	L_{act}	- 5	e	L_{act}	-10	buona																																																																																						
tra	L_{act}	-10	e	L_{act}	-15	accettabile																																																																																						
minore di	L_{act}	-15				troppo alta (iperprotezione)																																																																																						
Scelta e uso dei DPI	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>livello di pressione sonora rilevata = 100 dB(A)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>valore SNR</td> <td>= 25 dB</td> </tr> <tr> <td></td> <td>dati del produttore di DPI</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>valore HML</td> <td>H = 30 dB M = 24 dB L = 22 dB</td> </tr> <tr> <td>Esempio di calcolo con metodo SNR e HML (L_{EX}, 8h)</td> <td>$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 25 \text{ (metodo SNR)} = 75 \text{ dB(A)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 30 \text{ (metodo HML)} = 70 \text{ dB(A)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 24 \text{ (metodo HML)} = 76 \text{ dB(A)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 22 \text{ (metodo HML)} = 78 \text{ dB(A)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>Verifica metodo SNR (valore limite superiore 85 dB(A))</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$85 \text{ dB(A)} - 75 \text{ dB(A)} = 10 \text{ (protezione buona)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>Verifica metodo HML (valore limite superiore 85 dB(A))</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$85 \text{ dB(A)} - 70 \text{ dB(A)} = 15 \text{ (protezione accettabile)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$85 \text{ dB(A)} - 76 \text{ dB(A)} = 9 \text{ (protezione buona)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$85 \text{ dB(A)} - 78 \text{ dB(A)} = 7 \text{ (protezione buona)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		livello di pressione sonora rilevata = 100 dB(A)											valore SNR	= 25 dB		dati del produttore di DPI				valore HML	H = 30 dB M = 24 dB L = 22 dB	Esempio di calcolo con metodo SNR e HML (L_{EX}, 8h)	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 25 \text{ (metodo SNR)} = 75 \text{ dB(A)}$							$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 30 \text{ (metodo HML)} = 70 \text{ dB(A)}$							$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 24 \text{ (metodo HML)} = 76 \text{ dB(A)}$							$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 22 \text{ (metodo HML)} = 78 \text{ dB(A)}$							<u>Verifica metodo SNR (valore limite superiore 85 dB(A))</u>							$85 \text{ dB(A)} - 75 \text{ dB(A)} = 10 \text{ (protezione buona)}$							<u>Verifica metodo HML (valore limite superiore 85 dB(A))</u>							$85 \text{ dB(A)} - 70 \text{ dB(A)} = 15 \text{ (protezione accettabile)}$							$85 \text{ dB(A)} - 76 \text{ dB(A)} = 9 \text{ (protezione buona)}$							$85 \text{ dB(A)} - 78 \text{ dB(A)} = 7 \text{ (protezione buona)}$					
	livello di pressione sonora rilevata = 100 dB(A)																																																																																											
					valore SNR	= 25 dB																																																																																						
	dati del produttore di DPI				valore HML	H = 30 dB M = 24 dB L = 22 dB																																																																																						
Esempio di calcolo con metodo SNR e HML (L_{EX}, 8h)	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 25 \text{ (metodo SNR)} = 75 \text{ dB(A)}$																																																																																											
	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 30 \text{ (metodo HML)} = 70 \text{ dB(A)}$																																																																																											
	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 24 \text{ (metodo HML)} = 76 \text{ dB(A)}$																																																																																											
	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 22 \text{ (metodo HML)} = 78 \text{ dB(A)}$																																																																																											
	<u>Verifica metodo SNR (valore limite superiore 85 dB(A))</u>																																																																																											
	$85 \text{ dB(A)} - 75 \text{ dB(A)} = 10 \text{ (protezione buona)}$																																																																																											
	<u>Verifica metodo HML (valore limite superiore 85 dB(A))</u>																																																																																											
	$85 \text{ dB(A)} - 70 \text{ dB(A)} = 15 \text{ (protezione accettabile)}$																																																																																											
	$85 \text{ dB(A)} - 76 \text{ dB(A)} = 9 \text{ (protezione buona)}$																																																																																											
	$85 \text{ dB(A)} - 78 \text{ dB(A)} = 7 \text{ (protezione buona)}$																																																																																											
	Un programma per l'applicazione dei metodi di scelta dei DPI-u è disponibile sul sito dell'assoacustici (http://www.assoacustici.it/Main.asp). Il software permette di scegliere in maniera ottimale il DPI-u secondo quelle che sono le norme attualmente in vigore.																																																																																											
Indicazioni sull'interazione fra rumore e segnali di avvertimento	Nella scelta dei DPI-u è necessario considerare la necessità del lavoratore di avvertire informazioni e dati (messaggi verbali, comunicazioni, ecc.), suoni informativi del processo operativo (sonorità della macchina, ecc.) o la presenza di specifici segnali acustici (avvertimento, allarme, ecc.). Occorre individuare un DPI-u con caratteristiche di attenuazione che non abbattano la frequenza interessata o, in alternativa, che abbiano una caratteristica di attenuazione sonora uniforme in tutto il campo di frequenza in modo da permettere al lavoratore il riconoscimento del suono all'interno del rumore di fondo.																																																																																											
Deroghe all'uso dei DPI	Il datore di lavoro può richiedere deroghe all'uso dei DPI e al rispetto del valore limite di esposizione, quando, per la natura del lavoro, l'utilizzazione completa e appropriata di tali dispositivi potrebbe comportare rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori maggiori rispetto a quanto accadrebbe senza la loro utilizzazione. Le deroghe sono concesse, sentite le parti sociali, dall'organo di vigilanza territorialmente competente che provvede anche a darne comunicazione, specificando le ragioni e le circostanze che hanno consentito la concessione della deroga stessa, al ministero del lavoro e delle politiche sociali. Tali deroghe sono riesaminate ogni quattro anni e sono abrogate non appena le circostanze che le hanno giustificate cessano di sussistere. La concessione delle deroghe è condizionata alla intensificazione della sorveglianza sanitaria e da condizioni che garantiscano, tenuto conto delle particolari circostanze, che i rischi derivanti siano ridotti al minimo. Il datore di lavoro assicura l'intensificazione della sorveglianza sanitaria e il rispetto delle condizioni indicate nelle deroghe.																																																																																											

<p>Utility per la determinazione dei valori di azione, esposizione e per l'attenuazione del rumore</p>	<p>Nella determinazione dei livelli di azione e di esposizione è necessario considerare se sussistono attività lavorative sovrapposte. Nel caso in cui non sia possibile evitare le sovrapposizioni di attività con produzione di rumore, verificare, con il metodo empirico di seguito proposto, il reale livello di rumore a cui i lavoratori possono essere esposti (somma di dB).</p>																																																																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>differenza fra 2 valori in dB</th> <th>num. da aggiungere al valore più alto</th> <th>esempio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">somma di valori espressi in dB</td> <td>0 - 1</td> <td>3</td> <td>50 + 51 = 54 dB</td> </tr> <tr> <td>2 - 3</td> <td>2</td> <td>62 + 65 = 67 dB</td> </tr> <tr> <td>4 - 9</td> <td>1</td> <td>65 + 71 = 72 dB</td> </tr> <tr> <td>10 o più</td> <td>0</td> <td>55 + 65 = 65 dB</td> </tr> </tbody> </table>					differenza fra 2 valori in dB	num. da aggiungere al valore più alto	esempio	somma di valori espressi in dB	0 - 1	3	50 + 51 = 54 dB	2 - 3	2	62 + 65 = 67 dB	4 - 9	1	65 + 71 = 72 dB	10 o più	0	55 + 65 = 65 dB																																																																																										
		differenza fra 2 valori in dB	num. da aggiungere al valore più alto	esempio																																																																																																											
	somma di valori espressi in dB	0 - 1	3	50 + 51 = 54 dB																																																																																																											
		2 - 3	2	62 + 65 = 67 dB																																																																																																											
		4 - 9	1	65 + 71 = 72 dB																																																																																																											
		10 o più	0	55 + 65 = 65 dB																																																																																																											
	<p>Per ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori è consigliabile allontanare le fonti di rumore e/o allontanare i lavoratori e/o frapporre barriere acustiche fra i lavoratori e la fonte di rumore; di seguito si 2 metodi empirici per la determinazione del decremento del livello presunto di rumore in relazione alla distanza dalla fonte:</p>																																																																																																														
	<p>presunto decremento del livello di rumore in funzione della distanza delle fonti di produzione di tipo puntiforme; il decremento è di circa 6 dB per ogni raddoppio della distanza; nello schema esposto "L" rappresenta il livello sonoro a 1 m.</p>																																																																																																														
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1 metri</td> <td>L - 0 dBA</td> <td>2 metri</td> <td>L - 6 dBA</td> </tr> <tr> <td>4 metri</td> <td>L - 12 dBA</td> <td>8 metri</td> <td>L - 18 dBA</td> </tr> <tr> <td>16 metri</td> <td>L - 24 dBA</td> <td>32 metri</td> <td>L - 30 dBA</td> </tr> </tbody> </table>				1 metri	L - 0 dBA	2 metri	L - 6 dBA	4 metri	L - 12 dBA	8 metri	L - 18 dBA	16 metri	L - 24 dBA	32 metri	L - 30 dBA																																																																																															
1 metri	L - 0 dBA	2 metri	L - 6 dBA																																																																																																												
4 metri	L - 12 dBA	8 metri	L - 18 dBA																																																																																																												
16 metri	L - 24 dBA	32 metri	L - 30 dBA																																																																																																												
<p>presunto decremento del livello di rumore in funzione della distanza delle fonti di produzione di tipo mobile (treni, metropolitane, automobili, ecc.); il decremento è di circa 3 dB per ogni raddoppio della distanza. Nello schema esposto "L" rappresenta il livello sonoro a 1 m.</p>																																																																																																															
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1 metri</td> <td>L - 0 dBA</td> <td>2 metri</td> <td>L - 3 dBA</td> </tr> <tr> <td>4 metri</td> <td>L - 6 dBA</td> <td>8 metri</td> <td>L - 9 dBA</td> </tr> <tr> <td>16 metri</td> <td>L - 12 dBA</td> <td>32 metri</td> <td>L - 15 dBA</td> </tr> </tbody> </table>				1 metri	L - 0 dBA	2 metri	L - 3 dBA	4 metri	L - 6 dBA	8 metri	L - 9 dBA	16 metri	L - 12 dBA	32 metri	L - 15 dBA																																																																																																
1 metri	L - 0 dBA	2 metri	L - 3 dBA																																																																																																												
4 metri	L - 6 dBA	8 metri	L - 9 dBA																																																																																																												
16 metri	L - 12 dBA	32 metri	L - 15 dBA																																																																																																												
<p>L'elenco dei valori medi del rumore di fondo, espressi in dB, per luoghi di lavoro riconducibili alle attività cantieristiche sono:</p>																																																																																																															
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>cantiere tradizionale (ambienti aperti o chiusi)</td> <td>circa</td> <td>dBA</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>cantiere stradale in presenza di traffico locale</td> <td>circa</td> <td>dBA</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>cantiere stradale in assenza di traffico</td> <td>circa</td> <td>dBA</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>magazzino/officina</td> <td>circa</td> <td>dBA</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table>				cantiere tradizionale (ambienti aperti o chiusi)	circa	dBA	64	cantiere stradale in presenza di traffico locale	circa	dBA	70	cantiere stradale in assenza di traffico	circa	dBA	59	magazzino/officina	circa	dBA	64																																																																																												
cantiere tradizionale (ambienti aperti o chiusi)	circa	dBA	64																																																																																																												
cantiere stradale in presenza di traffico locale	circa	dBA	70																																																																																																												
cantiere stradale in assenza di traffico	circa	dBA	59																																																																																																												
magazzino/officina	circa	dBA	64																																																																																																												
<p>al fine di non incrementare il rumore in cantiere bisognerebbe che le fonti di rumore di tipo puntiforme e/o mobile siano abbattute di almeno 10 dBA rispetto al valore del rumore di fondo (es.: allontanando macchine ed attrezzature dall'area di cantiere secondo i criteri di cui sopra).</p>																																																																																																															
<p>Produzione di rumore indicativa per macchinari ed attrezzature comunemente usate nei cantieri</p> <p><i>dB(A): valore che indica il livello di pressione sonora ponderato in frequenza (A);</i></p> <p><i>Ppeak(c): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza (C).</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macchina/attrezzatura</th> <th>dB(A)</th> <th>Ppeak(c)</th> <th>Macchina/attrezzatura</th> <th>dB(A)</th> <th>Ppeak(c)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>argano</td> <td>75</td> <td></td> <td>pala meccanica cingolata</td> <td>92</td> <td></td> </tr> <tr> <td>autobetoniera</td> <td>90</td> <td></td> <td>pala meccanica gommata</td> <td>90</td> <td>119</td> </tr> <tr> <td>autocarro (massa 35 ql)</td> <td>80</td> <td>127</td> <td>piegatrice</td> <td>76</td> <td></td> </tr> <tr> <td>autocarro ribaltabile (dumper)</td> <td>90</td> <td></td> <td>pistola sparachiodi</td> <td>91</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>autogru</td> <td>83</td> <td></td> <td>pistola spruzzaintonaco</td> <td>99</td> <td></td> </tr> <tr> <td>battipastrelle</td> <td>91</td> <td></td> <td>pompa calcestruzzo</td> <td>86</td> <td></td> </tr> <tr> <td>betonaggio (impianto)</td> <td>83</td> <td></td> <td>pompa elettrica</td> <td>101</td> <td></td> </tr> <tr> <td>betoniera a bicchiere</td> <td>82</td> <td></td> <td>rifinitrice manto stradale</td> <td>92</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cannello impermeabilizzazione</td> <td>90</td> <td></td> <td>rullo compressore</td> <td>94</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>cannello ossiacetilenico</td> <td>90</td> <td>103</td> <td>ruspa</td> <td>98</td> <td></td> </tr> <tr> <td>carrello elevatore</td> <td>87</td> <td></td> <td>ruspa mini</td> <td>81</td> <td></td> </tr> <tr> <td>compressore</td> <td>103</td> <td>126</td> <td>saldatrice elettrica</td> <td>89</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>costipatore</td> <td>96</td> <td></td> <td>sega circolare</td> <td>101</td> <td></td> </tr> <tr> <td>escavatore cingolato</td> <td>84</td> <td>118</td> <td>sega circolare refrattari</td> <td>98</td> <td></td> </tr> <tr> <td>escavatore con puntale</td> <td>93</td> <td></td> <td>sega clipper</td> <td>88</td> <td></td> </tr> <tr> <td>escavatore con martello</td> <td>96</td> <td></td> <td>siluro</td> <td>93</td> <td></td> </tr> <tr> <td>escavatore mini</td> <td>91</td> <td>116</td> <td>tagliasfalto a disco</td> <td>102</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Macchina/attrezzatura	dB(A)	Ppeak(c)	Macchina/attrezzatura	dB(A)	Ppeak(c)	argano	75		pala meccanica cingolata	92		autobetoniera	90		pala meccanica gommata	90	119	autocarro (massa 35 ql)	80	127	piegatrice	76		autocarro ribaltabile (dumper)	90		pistola sparachiodi	91	130	autogru	83		pistola spruzzaintonaco	99		battipastrelle	91		pompa calcestruzzo	86		betonaggio (impianto)	83		pompa elettrica	101		betoniera a bicchiere	82		rifinitrice manto stradale	92		cannello impermeabilizzazione	90		rullo compressore	94	125	cannello ossiacetilenico	90	103	ruspa	98		carrello elevatore	87		ruspa mini	81		compressore	103	126	saldatrice elettrica	89	112	costipatore	96		sega circolare	101		escavatore cingolato	84	118	sega circolare refrattari	98		escavatore con puntale	93		sega clipper	88		escavatore con martello	96		siluro	93		escavatore mini	91	116	tagliasfalto a disco	102	
Macchina/attrezzatura	dB(A)	Ppeak(c)	Macchina/attrezzatura	dB(A)	Ppeak(c)																																																																																																										
argano	75		pala meccanica cingolata	92																																																																																																											
autobetoniera	90		pala meccanica gommata	90	119																																																																																																										
autocarro (massa 35 ql)	80	127	piegatrice	76																																																																																																											
autocarro ribaltabile (dumper)	90		pistola sparachiodi	91	130																																																																																																										
autogru	83		pistola spruzzaintonaco	99																																																																																																											
battipastrelle	91		pompa calcestruzzo	86																																																																																																											
betonaggio (impianto)	83		pompa elettrica	101																																																																																																											
betoniera a bicchiere	82		rifinitrice manto stradale	92																																																																																																											
cannello impermeabilizzazione	90		rullo compressore	94	125																																																																																																										
cannello ossiacetilenico	90	103	ruspa	98																																																																																																											
carrello elevatore	87		ruspa mini	81																																																																																																											
compressore	103	126	saldatrice elettrica	89	112																																																																																																										
costipatore	96		sega circolare	101																																																																																																											
escavatore cingolato	84	118	sega circolare refrattari	98																																																																																																											
escavatore con puntale	93		sega clipper	88																																																																																																											
escavatore con martello	96		siluro	93																																																																																																											
escavatore mini	91	116	tagliasfalto a disco	102																																																																																																											

	Macchina/attrezzatura		Macchina/attrezzatura	
	dB(A)	Ppeak(c)	dB(A)	Ppeak(c)
<p>Produzione di rumore indicativa per macchinari ed attrezzature comunemente usate nei cantieri</p> <p><i>dB(A): valore che indica il livello di pressione sonora ponderato in frequenza (A);</i></p> <p><i>Ppeak(c): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza (C).</i></p>	filiera	85	tagliasfalto a martello	98 122
	flessibile	102	taglio laterizi (clipper)	103
	frattazzatrice	72	tagliapiastrelle (clipper)	96
	fresa manti	95	trancia-piegeferro	81
	furgone	77	trapano	87
	grader	86 117	trapano a percussione	94 116
	gru	82	trapano elettrico	77
	gruppo elettrogeno	86	trapano miscelatore	92
	idropulitrice	87	troncatrice	96
	intonacatrice elettrica	88	verniciatrice stradale	92
	jumbo (perforazione gallerie)	106	vibratore per cemento armato	90
	levigatrice	89		
	macchina battipalo	90 133		
	macchina per paratie	96		
	macchina trivellatrice	90		
	martello demolitore pneumatico	105 123		
	martello demolitore elettrico	102		
	martello a mano	90 120		
	mola a disco	97		
	montacarichi	80		



MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE da valutare nel POS

- Su valutazione del livello di esposizione del personale (riportata nel POS), utilizzare idonei DPI otoprotettori (cuffie, tappi) in conformità alle indicazioni del rapporto di valutazione del rumore, con relative informazioni all'uso e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni particolarmente rumorose;
- utilizzare le attrezzature, date in dotazione, come previsto da libretto di istruzione;
- utilizzare attrezzature e DPI marcati CE;
- utilizzare macchine e attrezzature di ultima generazione con sistemi di insonorizzazione adeguati;
- fare uso esclusivamente di gruppo elettrogeno insonorizzato

Durante le lavorazioni:

- verificare l'efficienza del macchinario/attrezzatura prima di effettuare le lavorazioni e richiedere la sostituzione in caso di anomalie
- segregare e segnalare le aree di lavoro
- incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni
- non eseguire altre lavorazioni contemporanee
- definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione
- utilizzare idonei DPI per la protezione dell'udito
- durante il funzionamento delle attrezzature/macchine gli schermi e le paratie devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili;

SCHEDA 20: VALUTAZIONE PREVENTIVA ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI

Nella scheda "valutazione preventiva esposizione al rumore e analisi delle interazioni con agenti fisici, chimici e psicologici" è stata riportata la valutazione relativa all'interazione rumore/vibrazioni.

Le Banche Dati "Vibrazioni Mano Braccio" e "Vibrazioni Corpo Intero" sono valevoli ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 202, comma 2; Allegato XXXV).

La Banca dati Vibrazioni Mano-Braccio citata nel documento si riferisce al sito PAF=Portale Agenti Fisici

Il Portale Agenti Fisici è realizzato dal Laboratorio di Sanità Pubblica dell'Azienda Sanitaria USL Toscana Sud Est (ex Azienda USL 7 Siena) con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena, al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI. Il Portale è in corso di sviluppo e aggiornamento nell'ambito del Piano delle Attività di Ricerca 2016-2018 dell'INAIL e nell'ambito del progetto finanziato dal Decreto RT 2165 del 09/04/2015 Regione Toscana "Rischio di esposizione da Agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento del Portale Agenti Fisici per promuovere la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi". L'utente dovrà consultare i documenti di "Guida all'utilizzo della Banca Dati" per ogni singolo Agente Fisico al fine di poter utilizzare in maniera appropriata i dati in essa contenuti. Si declina qualsiasi responsabilità derivante da un utilizzo improprio dei dati e delle informazioni contenute nelle Banche Dati e nel Portale.

<p>Effetti delle vibrazioni sulla salute e sulla sicurezza</p>	<p>Per vibrazioni si intende un movimento oscillatorio di un corpo, o di una parte di esso, intorno a una posizione di equilibrio. Le vibrazioni sono caratterizzate da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • direzione • ampiezza dello spostamento • frequenza • accelerazione • risonanza • durata dell'esposizione <p>In base al tipo di esposizione possono essere distinte in sollecitazioni che coinvolgono soltanto parti del corpo (generalmente mano-braccio) o che coinvolgono il corpo intero.</p> <p>Effetti delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV) L'esposizione a vibrazioni mano-braccio, generate da utensili portatili e/o da elementi impugnati e lavorati su macchinario vibrante, si associa a un aumento del rischio di insorgenza di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche a carico del sistema mano-braccio. La componente vascolare è rappresentata da una forma secondaria del fenomeno di Raynaud definita <i>vibration-induced white finger</i> (VWF); la componente neurologica è caratterizzata da una neuropatia periferica prevalentemente sensitiva; la componente osteoarticolare comprende lesioni cronico-degenerative a carico dei segmenti ossei e articolari degli arti superiori, in particolare a livello dei polsi e dei gomiti. Alcuni studi hanno anche dimostrato un aumento del rischio di alterazioni muscolo-tendinee e di "intrappolamento" dei tronchi nervosi nei lavoratori che usano utensili vibranti.</p> <p>Effetti delle vibrazioni trasmesse al sistema corpo intero (WBV) L'esposizione a elevati livelli di vibrazioni trasmesse a tutto il corpo da macchine e/o veicoli è associata a un aumento del rischio di insorgenza di disturbi e lesioni a carico del rachide lombare. In alcuni studi è stato anche segnalato che l'esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero può causare alterazioni del distretto cervico-brachiale, dell'apparato gastroenterico, del sistema venoso periferico, dell'apparato riproduttivo femminile, e infine del sistema cocleovestibolare. L'esposizione a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo può anche causare una diminuzione delle prestazioni lavorative nei conducenti di macchine e/o veicoli. Vibrazioni a bassa frequenza (< 0.5 Hz) possono provocare disturbi chinetosi definiti nel loro insieme come <i>mal dei trasporti</i>.</p> <p>Circostanze amplificative Ci sono concause o fattori scatenanti che possono ampliare i danni causati dall'esposizione a vibrazioni, quali: il rumore, il freddo, postura e contratture muscolari, peso e forma dello strumento.</p>																																	
<p>Esempi di sorgenti di rischio</p>	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Sistema mano-braccio</th> </tr> <tr> <td>Avvitatori a impulso</td> <td>Cesoie e roditrici per metalli</td> <td>Chiodatrici</td> </tr> <tr> <td>Compattatori</td> <td>Decespugliatori</td> <td>Levigatrici orbitali/roto-orbitali</td> </tr> <tr> <td>Limatrici rotative</td> <td>Martelli demolitori</td> <td>Martelli perforatori</td> </tr> <tr> <td>Martelli sabbiatori</td> <td>Motocoltivatori</td> <td>Motoseghe</td> </tr> <tr> <td>Seghe circolari</td> <td>Smerigliatrici angolari/assiali</td> <td>Smerigliatrici dritte</td> </tr> <tr> <td>Trapani a percussione</td> <td>Tagliaerba</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="3">Corpo intero</th> </tr> <tr> <td>Autocarri</td> <td>Autogrù</td> <td>Carrelli elevatori</td> </tr> <tr> <td>Escavatori</td> <td>Perforatori</td> <td>Piattaforme vibranti</td> </tr> <tr> <td>Ruspe e pale meccaniche</td> <td>Trattori</td> <td></td> </tr> </table>	Sistema mano-braccio			Avvitatori a impulso	Cesoie e roditrici per metalli	Chiodatrici	Compattatori	Decespugliatori	Levigatrici orbitali/roto-orbitali	Limatrici rotative	Martelli demolitori	Martelli perforatori	Martelli sabbiatori	Motocoltivatori	Motoseghe	Seghe circolari	Smerigliatrici angolari/assiali	Smerigliatrici dritte	Trapani a percussione	Tagliaerba		Corpo intero			Autocarri	Autogrù	Carrelli elevatori	Escavatori	Perforatori	Piattaforme vibranti	Ruspe e pale meccaniche	Trattori	
Sistema mano-braccio																																		
Avvitatori a impulso	Cesoie e roditrici per metalli	Chiodatrici																																
Compattatori	Decespugliatori	Levigatrici orbitali/roto-orbitali																																
Limatrici rotative	Martelli demolitori	Martelli perforatori																																
Martelli sabbiatori	Motocoltivatori	Motoseghe																																
Seghe circolari	Smerigliatrici angolari/assiali	Smerigliatrici dritte																																
Trapani a percussione	Tagliaerba																																	
Corpo intero																																		
Autocarri	Autogrù	Carrelli elevatori																																
Escavatori	Perforatori	Piattaforme vibranti																																
Ruspe e pale meccaniche	Trattori																																	

<p>Metodologie per la misurazione dei livelli di esposizione</p>	<p>L'articolo 202 del D.Lgs. 81/08 prescrive l'obbligo, da parte dei datori di lavoro, di valutare il rischio da esposizione a vibrazioni dei lavoratori. La valutazione dei rischi può essere effettuata:</p> <table border="1" data-bbox="638 219 1474 371"> <tr> <td data-bbox="638 219 916 271">Senza misurazioni dirette</td> <td data-bbox="916 219 1474 271">→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili dal costruttore</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 271 916 322"></td> <td data-bbox="916 271 1474 322">→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili da banche dati accreditate (INAIL, regioni, ecc.)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 322 916 371">Con misurazioni dirette</td> <td data-bbox="916 322 1474 371">→ In accordo con le metodiche di misura prescritte da specifici standard ISO EN</td> </tr> </table> <p>La disponibilità di banche dati ove siano accessibili informazioni inerenti i valori di vibrazione a cui sono esposti i lavoratori rappresenta, per il datore di lavoro, i seguenti vantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rende più agevole l'effettuazione della valutazione dei rischi e l'attuazione immediata delle azioni di tutela prescritte dalla D.Lgs. 81/08; • permette di non dover ricorrere a misure onerose e spesso complesse a causa di una serie di fattori ambientali e tecnici che inducono frequentemente artefatti ed errori nelle misurazioni; • consente ai datori di lavoro e ai loro consulenti di individuare, in fase di acquisto e aggiornamento del parco macchine, i macchinari che riducano al minimo il rischio vibrazioni. 	Senza misurazioni dirette	→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili dal costruttore		→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili da banche dati accreditate (INAIL, regioni, ecc.)	Con misurazioni dirette	→ In accordo con le metodiche di misura prescritte da specifici standard ISO EN
Senza misurazioni dirette	→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili dal costruttore						
	→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili da banche dati accreditate (INAIL, regioni, ecc.)						
Con misurazioni dirette	→ In accordo con le metodiche di misura prescritte da specifici standard ISO EN						
<p>Banca dati INAIL Vibrazioni mano-braccio</p>	<p>La banca dati è consultabile separatamente per vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio (HAV) e al corpo intero (WBV). Per ciascun macchinario è riportata, oltre a una sua fotografia, una scheda tecnica contenente le caratteristiche costruttive essenziali del macchinario, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • marca, modello, tipo di alimentazione, potenza, peso, ecc.; • due tipologie di dati di esposizione a vibrazioni: <ul style="list-style-type: none"> • dati dichiarati dal produttore ai sensi della direttiva macchine (se disponibili); • dati misurati in campo (qualora disponibili) in accordo con specifici protocolli di misura che garantiscano il controllo dell'incertezza dei risultati; in tal caso sono altresì specificate le condizioni di misura in campo e il referente delle misurazioni. <p>I dati rilevati in campo sono molto influenzati dalle effettive condizioni operative di impiego; pertanto è sconsigliato utilizzare i dati riportati nella banca dati vibrazioni qualora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il macchinario non è usato nelle condizioni operative indicate nella scheda descrittiva delle condizioni di misura della banca dati; • il macchinario non è in buone condizioni di manutenzione; • il macchinario non è uguale a quello indicato in banca dati (differente marca/modello). <p>Nel caso di esposizione al corpo intero differenti caratteristiche del fondo stradale, velocità di guida, tipologia di sedili montati, ecc., incidono fortemente sui livelli di esposizione prodotti da macchinari, anche se dello stesso tipo.</p>						
<p>Considerazioni sul "livello d'azione giornaliero di esposizione"</p>	<p>La direttiva macchine, recepita in Italia dal DL 17/2010, prescrive al punto 1.5.9 "Rischi dovuti alle vibrazioni" che la macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte.</p> <p>La medesima direttiva impone ai costruttori di utensili portatili e di macchine di dichiarare i valori di vibrazione a cui sono esposti gli operatori; ciò significa che tutti i macchinari conformi alla direttiva, che siano in grado di produrre esposizioni a vibrazioni superiori ai livelli di azione prescritti (tabella sottostante) devono essere corredati della certificazione dei livelli di vibrazione emessi.</p> <table border="1" data-bbox="638 1368 1474 1520"> <tr> <th colspan="2" data-bbox="638 1368 1474 1420">Valore d'azione giornaliero normalizzato per un periodo di 8 ore</th> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1420 1054 1471">Sistema mano-braccio – HAV 2.5 m/s²</td> <td data-bbox="1054 1420 1474 1471">Sistema corpo intero – WBV 0.5 m/s²</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1471 1054 1520"></td> <td data-bbox="1054 1471 1474 1520"></td> </tr> </table>	Valore d'azione giornaliero normalizzato per un periodo di 8 ore		Sistema mano-braccio – HAV 2.5 m/s²	Sistema corpo intero – WBV 0.5 m/s²		
Valore d'azione giornaliero normalizzato per un periodo di 8 ore							
Sistema mano-braccio – HAV 2.5 m/s²	Sistema corpo intero – WBV 0.5 m/s²						

	<p>È necessario segnalare che i livelli di esposizione dichiarati dai costruttori non sono generalmente adeguati ai fini di una valutazione del rischio vibrazioni. Le misurazioni effettuate dai costruttori sono generalmente eseguite in condizioni di impiego standardizzate (conformemente a specifiche procedure di misura definite per ciascun macchinario dagli standard ISO CEN) e prevedono l'effettuazione dei rilievi in condizioni operative non necessariamente corrispondenti a quelle di reale impiego di ciascun macchinario; ne discende che è necessario attenersi alle indicazioni riportate di seguito che sono disposte in ordine di priorità:</p> <p>I dati sono reperibili presso la banca dati predisposta dell'INAIL (o altre banche dati accreditate)</p> <p>① Ove i valori di esposizione alle vibrazioni per gli utensili e/o macchine in dotazione siano presenti presso la banca dati predisposta dell'INAIL e consultabile all'indirizzo web del medesimo ente (https://www.portaleagentifisici.it/fo_hav_list_macchinari_avanzata.php), è necessario utilizzare questi valori.</p> <p>I dati non sono reperibili presso la banca dati predisposta dell'INAIL ma sono disponibili i dati forniti dal costruttore</p> <p>② Nel caso in cui un modello dell'utensile e/o della macchina non sia presente nell'elenco della banca dati dell'INAIL è necessario che il valore dichiarato dal costruttore sia moltiplicato per i coefficienti (valori > di 1) reperibili all'indirizzo web sopra citato.</p> <p>I dati non sono reperibili presso la banca dati predisposta dell' INAIL e nemmeno dal costruttore o gli utensili/macchine sono utilizzati in condizioni operative diverse (utilizzo difforme da quanto indicato dal costruttore, usura di parti meccaniche, ecc.)</p> <p>③ Il datore di lavoro è obbligato a effettuare le misurazioni dirette.</p> <p>Di seguito altre fonti ove reperire i valori di esposizione alle vibrazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - http://www.vibration.db.umu.se/Default.aspx?lang=EN (banca dati svedese) - http://www.las-bb.de/Karia/ (banca dati tedesca) - http://www.bice.rm.cnr.it/vibrazioninuovo1.htm (banca dati CNR)
--	--

<p>Considerazioni sul “valore limite giornaliero di esposizione”</p>	<p>Valore limite giornaliero di esposizione normalizzato per un periodo di 8 ore</p>						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>Sistema mano-braccio – HAV 5 m/s² <i>(per brevi periodi HAV 20 m/s²)</i></p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>Sistema corpo intero – WBV 1.0 m/s² <i>(per brevi periodi WBV 1.5 m/s²)</i></p> </td> </tr> </table>	<p>Sistema mano-braccio – HAV 5 m/s² <i>(per brevi periodi HAV 20 m/s²)</i></p>	<p>Sistema corpo intero – WBV 1.0 m/s² <i>(per brevi periodi WBV 1.5 m/s²)</i></p>				
	<p>Sistema mano-braccio – HAV 5 m/s² <i>(per brevi periodi HAV 20 m/s²)</i></p>	<p>Sistema corpo intero – WBV 1.0 m/s² <i>(per brevi periodi WBV 1.5 m/s²)</i></p>					
	<p>Nel caso in cui si adottassero le tabelle fornite dall'INAIL, reperibili all'indirizzo web del medesimo ente (https://www.portaleagentifisici.it/fo_hav_list_macchinari_avanzata.php), il valore limite giornaliero di esposizione è evidenziato con la logica del “semaforo” a seconda del valore che assume il parametro A(8) rispetto ai valori di azione e limite fissati dalla norma, come di seguito esposto:</p>						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <p>Valori evidenziati in verde</p> </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <p>Valori evidenziati in giallo</p> </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <p>Valori evidenziati in rosso</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>HAV A(8) m/s² < 2.5 WBV A(8) m/s² < 0.5</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>HAV 2,5 ≤ A(8) m/s² ≤ 5.0 WBV 0,5 ≤ A(8) m/s² ≤ 1.0</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>HAV A(8) m/s² > 5.0 WBV A(8) m/s² > 1.0</p> </td> </tr> </table>	<p>Valori evidenziati in verde</p>	<p>Valori evidenziati in giallo</p>	<p>Valori evidenziati in rosso</p>	<p>HAV A(8) m/s² < 2.5 WBV A(8) m/s² < 0.5</p>	<p>HAV 2,5 ≤ A(8) m/s² ≤ 5.0 WBV 0,5 ≤ A(8) m/s² ≤ 1.0</p>	<p>HAV A(8) m/s² > 5.0 WBV A(8) m/s² > 1.0</p>
	<p>Valori evidenziati in verde</p>	<p>Valori evidenziati in giallo</p>	<p>Valori evidenziati in rosso</p>				
	<p>HAV A(8) m/s² < 2.5 WBV A(8) m/s² < 0.5</p>	<p>HAV 2,5 ≤ A(8) m/s² ≤ 5.0 WBV 0,5 ≤ A(8) m/s² ≤ 1.0</p>	<p>HAV A(8) m/s² > 5.0 WBV A(8) m/s² > 1.0</p>				
	<p>Per determinare la durata massima di esposizione espressa in ore sarà sufficiente contare quante delle 8 caselle, presenti nella scheda e rappresentative delle ore giornaliere di lavoro, sono evidenziate in colore verde e giallo.</p> <p>Mentre, nel caso in cui si adottassero i valori forniti dal costruttore delle macchine/attrezzature moltiplicati per i coefficienti reperibili presso l'indirizzo web già citato dell'INAIL, o venisse effettuata una misurazione diretta, la determinazione del “valore limite giornaliero del valore di esposizione” avviene applicando le seguenti formule:</p>						
	<p>Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV): $A(8) = A_{(w) \text{ sum}} * (T_e / 8)^{1/2}$</p>						
	<p>Vibrazioni trasmesse al sistema corpo intero (WBV): $A(8) = A_{(w) \text{ max}} * (T_e / 8)^{1/2}$</p>						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"> <p>A_{(w) sum} A_{(w) max}</p> </td> <td> <p>Valore fornito dal costruttore moltiplicato per il coefficiente reperibile presso l'indirizzo web dell'INAIL o valore derivato da misurazione diretta</p> </td> </tr> </table>	<p>A_{(w) sum} A_{(w) max}</p>	<p>Valore fornito dal costruttore moltiplicato per il coefficiente reperibile presso l'indirizzo web dell'INAIL o valore derivato da misurazione diretta</p>					
<p>A_{(w) sum} A_{(w) max}</p>	<p>Valore fornito dal costruttore moltiplicato per il coefficiente reperibile presso l'indirizzo web dell'INAIL o valore derivato da misurazione diretta</p>						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"> <p>T_e</p> </td> <td> <p>Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)</p> </td> </tr> </table>	<p>T_e</p>	<p>Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)</p>					
<p>T_e</p>	<p>Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)</p>						

segue alla pagina successiva

<p>Sistema mano-braccio – HAV: coefficienti moltiplicativi (c.m.) per il calcolo dell'esposizione partendo dai dati di certificazione del costruttore (dati INAIL)</p>	<p>Allo stato attuale delle conoscenze numerose macchine e/o utensili, i cui livelli di vibrazione dichiarati dal produttore ai sensi della direttiva macchine sono a un livello di inferiore a 2.5 m/s², possono fornire in campo valori superiori a 2.5 m/s². Ciò può comportare in numerose situazioni operative una sottostima del rischio se ci si limita a considerare il solo dato fornito dal costruttore.</p> <p>Inoltre, non possono essere utilizzati i dati forniti dal costruttore se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il macchinario non è usato in maniera conforme a quanto indicato dal costruttore; • il macchinario non è in buone condizioni di manutenzione; • il macchinario è usato in condizioni operative differenti da quelle previste dal costruttore. <p>Pertanto, si raccomanda di utilizzare i dati dichiarati dai produttori, opportunamente moltiplicati per i fattori indicati nelle tabelle seguenti, solo qualora le condizioni di impiego siano effettivamente rispondenti a quelle indicate nelle tabelle e nel caso in cui i macchinari siano in buone condizioni di manutenzione.</p>																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Macchina a combustione interna</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Uso</th> <th>c.m.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motosega a catena</td> <td>Sezionatura, sramatura, abbattimento</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Decespugliatori</td> <td>Taglio erba, taglio siepi, taglio arbusti</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tagliasiepi</td> <td>Taglio siepi e arbusti</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Atomizzatori</td> <td>Spruzzo di fluidi</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Macchina a combustione interna				Uso	c.m.	Motosega a catena	Sezionatura, sramatura, abbattimento	1	Decespugliatori	Taglio erba, taglio siepi, taglio arbusti	1	Tagliasiepi	Taglio siepi e arbusti	1	Atomizzatori	Spruzzo di fluidi	1																		
	Macchina a combustione interna																																						
		Uso	c.m.																																				
	Motosega a catena	Sezionatura, sramatura, abbattimento	1																																				
	Decespugliatori	Taglio erba, taglio siepi, taglio arbusti	1																																				
	Tagliasiepi	Taglio siepi e arbusti	1																																				
	Atomizzatori	Spruzzo di fluidi	1																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Macchina elettrica</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Uso</th> <th>c.m.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Martelli perforatori</td> <td>Perforazione di cemento con percussione</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Demolitori</td> <td>Perforazione cemento e/o muratura</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Trapani</td> <td>Operazioni di trapanatura e avvitatura senza percussione</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Trapani con percussione</td> <td>Operazioni di trapanatura e avvitatura con percussione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Levigatrici e smerigliatrici</td> <td>Operazioni di levigatura e smerigliatura (no lucidatura)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Seghetto alternativo</td> <td>Taglio di materiali</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Seghe circolari</td> <td>Taglio di materiali</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Avvitatori</td> <td>Avvitatura su vari materiali</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Motosega a catena</td> <td>Lavori di cantieristica e carpenteria</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Macchina elettrica				Uso	c.m.	Martelli perforatori	Perforazione di cemento con percussione	2.0	Demolitori	Perforazione cemento e/o muratura	1.5	Trapani	Operazioni di trapanatura e avvitatura senza percussione	1.0	Trapani con percussione	Operazioni di trapanatura e avvitatura con percussione	1.5	Levigatrici e smerigliatrici	Operazioni di levigatura e smerigliatura (no lucidatura)	1.5	Seghetto alternativo	Taglio di materiali	1.5	Seghe circolari	Taglio di materiali	2.0	Avvitatori	Avvitatura su vari materiali	1.5	Motosega a catena	Lavori di cantieristica e carpenteria	1.0			
	Macchina elettrica																																						
		Uso	c.m.																																				
	Martelli perforatori	Perforazione di cemento con percussione	2.0																																				
	Demolitori	Perforazione cemento e/o muratura	1.5																																				
	Trapani	Operazioni di trapanatura e avvitatura senza percussione	1.0																																				
Trapani con percussione	Operazioni di trapanatura e avvitatura con percussione	1.5																																					
Levigatrici e smerigliatrici	Operazioni di levigatura e smerigliatura (no lucidatura)	1.5																																					
Seghetto alternativo	Taglio di materiali	1.5																																					
Seghe circolari	Taglio di materiali	2.0																																					
Avvitatori	Avvitatura su vari materiali	1.5																																					
Motosega a catena	Lavori di cantieristica e carpenteria	1.0																																					

<p>Sistema mano-braccio – HAV: coefficienti moltiplicativi (c.m.) per il calcolo dell'esposizione partendo dai dati di certificazione del costruttore (dati INAIL)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Macchina pneumatica</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Uso</th> <th>c.m.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Martelli/scalpelli</td> <td>Scrostatore con percussione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Martelli/scalpelli</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Martelli perforatori</td> <td>Perforazione lapidei e cemento</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Smerigliatrici</td> <td>Tutte le operazioni di smerigliatura (no lucidatura)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Smerigliatrici</td> <td>Taglio</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Demolitori</td> <td>Demolizione cemento e asfalto</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Trapani</td> <td>Foratura a percussione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Avvitatori</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Levigatrici</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Compattatore</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Cesoie e roditrici</td> <td>Taglio di fogli di metallo</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Chiodatrici</td> <td></td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Seghe</td> <td></td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Smerigliatrici angolari</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Scrostatori ad aghi</td> <td>Pulitura saldatura-lavorazione pietra</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Utensili lav. pietra</td> <td></td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Macchina pneumatica				Uso	c.m.	Martelli/scalpelli	Scrostatore con percussione	1.5	Martelli/scalpelli	Ogni lavorazione	2.0	Martelli perforatori	Perforazione lapidei e cemento	2.0	Smerigliatrici	Tutte le operazioni di smerigliatura (no lucidatura)	1.5	Smerigliatrici	Taglio	2.0	Demolitori	Demolizione cemento e asfalto	2.0	Trapani	Foratura a percussione	1.5	Avvitatori	Ogni lavorazione	1.5	Levigatrici	Ogni lavorazione	1.5	Compattatore	Ogni lavorazione	1.5	Cesoie e roditrici	Taglio di fogli di metallo	1.5	Chiodatrici		---	Seghe		---	Smerigliatrici angolari	Ogni lavorazione	1.5	Scrostatori ad aghi	Pulitura saldatura-lavorazione pietra	2.0	Utensili lav. pietra		2.0			
	Macchina pneumatica																																																											
		Uso	c.m.																																																									
	Martelli/scalpelli	Scrostatore con percussione	1.5																																																									
	Martelli/scalpelli	Ogni lavorazione	2.0																																																									
	Martelli perforatori	Perforazione lapidei e cemento	2.0																																																									
	Smerigliatrici	Tutte le operazioni di smerigliatura (no lucidatura)	1.5																																																									
	Smerigliatrici	Taglio	2.0																																																									
	Demolitori	Demolizione cemento e asfalto	2.0																																																									
	Trapani	Foratura a percussione	1.5																																																									
	Avvitatori	Ogni lavorazione	1.5																																																									
	Levigatrici	Ogni lavorazione	1.5																																																									
	Compattatore	Ogni lavorazione	1.5																																																									
	Cesoie e roditrici	Taglio di fogli di metallo	1.5																																																									
	Chiodatrici		---																																																									
	Seghe		---																																																									
	Smerigliatrici angolari	Ogni lavorazione	1.5																																																									
	Scrostatori ad aghi	Pulitura saldatura-lavorazione pietra	2.0																																																									
Utensili lav. pietra		2.0																																																										

segue alla pagina successiva

<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>Il titolo VIII del D.Lgs. 81/08, al capo III, prescrive specifiche metodiche di individuazione e valutazione dei rischi associati all'esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio (HAV) e del corpo intero (WBV) e specifiche misure di tutela, che vanno documentate nell'ambito del rapporto di valutazione dei rischi prescritto dall'articolo 28 del D.Lgs. 81/08.</p> <p>La valutazione, eseguita con misurazioni dirette o indirette, dovrà essere programmata ed effettuata a intervalli regolari da parte di personale competente.</p> <p>Misure di prevenzione e protezione per ridurre l'esposizione</p> <p>Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adozione di metodi di lavoro e scelta di attrezzature di lavoro adeguate; • progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; • adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro; • adozione di misure tecniche per il contenimento; • opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro e del luogo di lavoro; • riduzione dell'esposizione a vibrazioni mediante una migliore organizzazione del lavoro: limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione, adozione di orari di lavoro appropriati e sufficienti periodi di riposo. <p>Valutazione dei rischi</p> <p>La valutazione dei rischi è effettuata con cadenza almeno quadriennale da personale qualificato; ovvero, è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta o quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione; è prescritto che la valutazione prenda in esame i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entità delle vibrazioni trasmesse e durata dell'esposizione, in relazione ai livelli d'azione e ai valori limite prescritti dal decreto all'articolo 201 (cfr. precedenti tabelle indicanti il "valore d'azione giornaliero normalizzato per un periodo di 8 ore" e il "valore limite giornaliero di esposizione normalizzato per un periodo di 8 ore"); • gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori a rischio e/o particolarmente esposti; • gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e ambiente di lavoro/altre attrezzature/rumore; • le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica; • le informazioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura ai sensi della direttiva macchine; • l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione a vibrazioni meccaniche; • condizioni di lavoro particolari che possano incrementare il rischio, quali ad esempio il lavoro a basse temperature (dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio) o il prolungamento del periodo di esposizione oltre l'orario di lavoro normale; • le modalità d'uso di DPI. <p>Formazione e informazione</p> <p>L'articolo 184 del D.Lgs. 81/08 prevede specifici obblighi di informazione e formazione per i lavoratori esposti a rischio vibrazioni e per i loro rappresentanti, in relazione a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio vibrazioni; • livelli d'azione e valori limite; • risultati delle valutazioni; • metodi per l'individuazione e segnalazione di sintomi e lesioni; • circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto alla sorveglianza sanitaria; • procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni; • uso corretto dei DPI e relative controindicazioni sanitarie all'uso.
<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>Sorveglianza sanitaria</p> <p>I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria; la sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno. La sorveglianza sanitaria può essere effettuata con periodicità diversa su decisione motivata del medico competente, la motivazione deve essere riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.</p> <p>I lavoratori esposti a vibrazioni sono altresì sottoposti alla sorveglianza sanitaria quando, secondo il medico competente, si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • esposizione dei lavoratori a vibrazioni tali da rendere possibile l'individuazione di un nesso tra l'esposizione in questione e una malattia identificabile o a effetti nocivi per la salute ed è probabile che la malattia o gli effetti sopraggiungano nelle particolari condizioni di lavoro del lavoratore; esistono tecniche sperimentate che consentono di individuare la malattia o gli effetti nocivi per la salute. <p>Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli, in un lavoratore, l'esistenza di anomalie imputabili a esposizione a vibrazioni, il medico competente informa il datore di lavoro di tutti i dati significativi emersi dalla sorveglianza sanitaria tenendo conto del segreto medico.</p> <p>Nel caso di cui al precedente punto, il datore di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sottopone a revisione la valutazione; • sottopone a revisione le misure predisposte per eliminare o ridurre i rischi; • tiene conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio; • prende le misure affinché sia effettuata una visita medica straordinaria per tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione simile.

Obblighi dei lavoratori	I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari. I lavoratori utilizzano le attrezzature conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto.																																				
Disposizioni in caso di superamento dei "livelli di azione" e dei "livelli limite di esposizione"	<p>Superamento dei livelli di azione (sistema mano-braccio HAV 2.5 m/s² – sistema corpo intero wbv 0.5 m/s²)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorveglianza sanitaria; • applicazione di un piano di lavoro volto a ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni considerando, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> • altri metodi di lavoro che richiedano minore esposizione a vibrazioni meccaniche; • scelta di attrezzature adeguate nel rispetto dei principi ergonomici e che producano, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni; • fornitura di attrezzature per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni; • adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul luogo di lavoro; • progettazione e assetto dei luoghi e dei posti di lavoro; • adeguata informazione e formazione per insegnare ai lavoratori a utilizzare correttamente e in modo sicuro le attrezzature di lavoro, riducendo al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche; • limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione; • orari di lavoro adeguati con appropriati periodi di riposo; • fornitura ai lavoratori esposti di indumenti di protezione dal freddo e dall'umidità. <p>Superamento dei livelli limite di esposizione (sistema mano-braccio HAV 5 m/s² – sistema corpo intero wbv 1.0 m/s²)</p> <p>L'articolo 203 del D.Lgs. 81/08 <i>Misure di prevenzione e protezione</i> vieta al comma 1 il superamento dei valori limite di esposizione; lo stesso articolo, al comma 2, prescrive al datore di lavoro l'adozione, in caso di superamento dei valori limite, di "misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore" (tale aspetto è particolarmente rilevante, soprattutto in considerazione del fatto che, sia nel caso dell'esposizione del sistema mano-braccio che nel caso dell'esposizione a vibrazioni del corpo intero, non esistono DPI anti-vibrazioni in grado di proteggere i lavoratori adeguatamente e riportare i livelli di esposizione al di sotto dei valori limite fissati dal decreto, come ad esempio, nel caso dei protettori auricolari in relazione al rischio rumore).</p>																																				
Livelli di protezione minimi stimati per alcune tipologie di utensili ottenibili con l'utilizzo di guanti anti-vibrazioni (dati INAIL)	<p>Tra i dispositivi accessori rientrano a pieno titolo i guanti certificati "anti-vibrazioni" ai sensi della norma EN ISO 10819 (2013). Pur non presentando generalmente livelli di protezione elevati i guanti anti-vibrazioni sono comunque utili ai fini di evitare l'effetto di amplificazione della vibrazione trasmessa alla mano, generalmente riscontrabile per i normali guanti da lavoro, e di attenuare ulteriormente i livelli di vibrazione prodotti dagli utensili impiegati; va inoltre considerato che un altro scopo importante dei guanti è quello di tenere le mani calde e asciutte, il che può contribuire a limitare alcuni effetti nocivi indotti dalle vibrazioni.</p> <table border="1" data-bbox="638 1131 1465 1411"> <thead> <tr> <th>Utensile</th> <th>rid. %</th> <th>Utensile</th> <th>rid. %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Utensili percussori</td> <td>< 10</td> <td>Scalpellatori/scrostatori/rivettatori</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Martelli perforatori</td> <td>< 10</td> <td>Martelli demolitori e picconatori</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Trapani a percussione</td> <td>< 10</td> <td>Avvitatori a impulso</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Martelli sabbiatori</td> <td>< 10</td> <td>Cesoie e roditrici per metalli</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Martelli piccoli scrostatori</td> <td>< 10</td> <td>Utensili di tipo rotativo</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Levigatrici orbitali e roto-orbitali</td> <td>40-60</td> <td>Seghe circolari/segnetti alternativi</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>Smerigliatrici angolari e assiali</td> <td>40-60</td> <td>Motoseghe</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>Decespugliatori</td> <td>10-20</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Utensile	rid. %	Utensile	rid. %	Utensili percussori	< 10	Scalpellatori/scrostatori/rivettatori	< 10	Martelli perforatori	< 10	Martelli demolitori e picconatori	< 10	Trapani a percussione	< 10	Avvitatori a impulso	< 10	Martelli sabbiatori	< 10	Cesoie e roditrici per metalli	< 10	Martelli piccoli scrostatori	< 10	Utensili di tipo rotativo	< 10	Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40-60	Seghe circolari/segnetti alternativi	10-20	Smerigliatrici angolari e assiali	40-60	Motoseghe	10-20	Decespugliatori	10-20		
Utensile	rid. %	Utensile	rid. %																																		
Utensili percussori	< 10	Scalpellatori/scrostatori/rivettatori	< 10																																		
Martelli perforatori	< 10	Martelli demolitori e picconatori	< 10																																		
Trapani a percussione	< 10	Avvitatori a impulso	< 10																																		
Martelli sabbiatori	< 10	Cesoie e roditrici per metalli	< 10																																		
Martelli piccoli scrostatori	< 10	Utensili di tipo rotativo	< 10																																		
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40-60	Seghe circolari/segnetti alternativi	10-20																																		
Smerigliatrici angolari e assiali	40-60	Motoseghe	10-20																																		
Decespugliatori	10-20																																				



MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE da valutare nel POS

- utilizzare i DPI forniti in dotazione;
- utilizzare le attrezzature, date in dotazione, come previsto da libretto di istruzione;
- utilizzare attrezzature e DPI marcati CE;
- Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (manici anti-vibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza.

Durante le lavorazioni:

- verificare l'efficienza del macchinario/attrezzatura prima di effettuare le lavorazioni e richiedere la sostituzione in caso di anomalie
- incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni
- non eseguire altre lavorazioni contemporanee
- definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione
- utilizzare idonei DPI per la protezione degli arti superiori
- L'operatore utilizza attrezzature che se utilizzate a lungo possono provocare intorpidimento degli arti superiori; pertanto dovranno essere previste pause affinché l'operatore non si affatichi.

SCHEDA 21: SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI

<p>Rischi correlati all'esposizione di sostanze e preparati pericolosi</p>	<p>I rischi derivanti dall'utilizzo di sostanze e preparati sono di entità variabile in funzione della sostanza/preparato utilizzato ed alla durata dell'esposizione; l'utilizzo può generare effetti dannosi sulla salute dell'uomo, sull'ambiente, e sulle cose.</p> <p>Nei casi più gravi l'esposizione a sostanze e preparati pericolosi può causare danni alla salute dell'uomo, in tempi più o meno lunghi, con l'insorgenza di neoplasie mentre, nei casi meno gravi, l'esposizione può manifestare dermatiti, asma, faringiti e, più in generale, affezioni cronico-irritative all'apparato respiratorio.</p>	
<p>Classificazione delle sostanze e preparati pericolosi ai sensi del D.Lgs.03.02.1997, n. 52</p>	<p>esplosivi</p>	<p>le sostanze ed i preparati solidi, liquidi, pastosi o gelatinosi che, anche senza l'azione dell'ossigeno atmosferico, possono provocare una reazione esotermica con rapida formazione di gas e che, in determinate condizioni di prova, detonano, deflagrano rapidamente o esplodono in seguito a riscaldamento in condizione di parziale contenimento;</p>
	<p>comburenti</p>	<p>le sostanze ed i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica;</p>
	<p>estremamente infiammabili</p>	<p>le sostanze ed i preparati liquidi con il punto di infiammabilità estremamente basso ed un punto di ebollizione basso e le sostanze ed i preparati gassosi che, a temperatura e pressione ambiente, si infiammano a contatto con l'aria;</p>
	<p>facilmente infiammabili</p>	<ul style="list-style-type: none"> • le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono subire innalzamenti termici e da ultimo infiammarsi; • le sostanze ed i preparati solidi che possono facilmente infiammarsi dopo un breve contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo il distacco della sorgente di accensione; • le sostanze ed i preparati liquidi il cui punto d'infiammabilità è molto basso; le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas estremamente infiammabili in quantità pericolose;
	<p>infiammabili</p>	<p>le sostanze ed i preparati liquidi con un basso punto di infiammabilità;</p>
	<p>molto tossici</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;</p>
	<p>tossici</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccole quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;</p>
	<p>nocivi</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;</p>
	<p>corrosivi</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, a contatto con i tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva;</p>
	<p>irritanti</p>	<p>le sostanze ed i preparati con corrosivi, il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria;</p>
	<p>sensibilizzanti</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, per inalazione o assorbimento cutaneo, possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce reazioni avverse caratteristiche;</p>
	<p>cancerogeni</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza;</p>
	<p>mutageni</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza;</p>
	<p>tossici per ciclo riproduttivo</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili</p>
<p>pericolosi per l'ambiente</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, qualora si diffondano</p>	

		nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati differiti per una o più delle componenti ambientali.
	comburenti	le sostanze ed i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica;
	estremamente infiammabili	le sostanze ed i preparati liquidi con il punto di infiammabilità estremamente basso ed un punto di ebollizione basso e le sostanze ed i preparati gassosi che, a temperatura e pressione ambiente, si infiammano a contatto con l'aria;
	facilmente infiammabili	<ul style="list-style-type: none"> • le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono subire innalzamenti termici e da ultimo infiammarsi; • le sostanze ed i preparati solidi che possono facilmente infiammarsi dopo un breve contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo il distacco della sorgente di accensione; • le sostanze ed i preparati liquidi il cui punto d'infiammabilità è molto basso; le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas estremamente infiammabili in quantità pericolose;
	infiammabili	le sostanze ed i preparati liquidi con un basso punto di infiammabilità;
	molto tossici	le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;
	tossici	le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccole quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;
	nocivi	le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;
	corrosivi	le sostanze ed i preparati che, a contatto con i tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva;
	irritanti	le sostanze ed i preparati con corrosivi, il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria;
	sensibilizzanti	le sostanze ed i preparati che, per inalazione o assorbimento cutaneo, possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce reazioni avverse caratteristiche;
	cancerogeni	le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare il cancro o aumentare la frequenza;
	mutageni	le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentare la frequenza;
	tossici per ciclo riproduttivo	le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili
	pericolosi per l'ambiente	le sostanze ed i preparati che, qualora si diffondano nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati differiti per una o più delle componenti ambientali.

<p>Principali sostanze e preparati pericolosi</p>	<p>I principali agenti presenti nei cantieri edili che possono condurre all'insorgenza delle patologie professionali precedentemente descritte e/o danni all'ambiente e/o a cose, sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gas di scarico di motori a combustione e fumi/vapori di saldatura; • carburanti e solventi in forma liquida o vapori e lubrificanti minerali e/o sintetici; • catrami e/o bitumi; • resine naturali, sintetiche, sigillanti e/o prodotti plastici; • alcuni tipi di isolanti termici e/o acustici in pannelli, fibre e/o schiume; • leganti (cemento, calce, ecc.), stucchi e sigillanti; • prodotti compatti confezionati con l'uso di leganti e stucchi; • prodotti fibrosi confezionati con l'uso di leganti e stucchi; • pitture e vernici; • materiali di demolizione in forma compatta e/o in forma aereo-dispersa e/o polveri; • sostanze acide o basiche; • composti chimici allo stato puro o diluito. <p>Strumenti indispensabili, per l'identificazione e un uso corretto dei prodotti, sono le etichette complete di pittogrammi e testi esplicativi e/o le schede informative; compito del datore di lavoro è assicurarsi che ogni sostanza e/o preparato utilizzato in cantiere sia corredato delle predette etichette e/o schede informative.</p>
<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>Valutazione dei rischi</p> <p>Il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti, prendendo in considerazione in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le loro proprietà pericolose; • le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza; • il livello, il tipo e la durata dell'esposizione e le e circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi; • i valori limite di esposizione professionale; • gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare; • le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese. <p>Nella valutazione, fermo restando quanto previsto dalle misure generali di tutela (articolo 15 del D.Lgs. 81/08), il datore di lavoro indica quali sono i rischi derivanti dall'uso di sostanze/preparati pericolosi e come gli stessi possono essere eliminati o ridotti al minimo mediante le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro; • fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate; • riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti, riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione e disposizione di adeguate misure igieniche; • riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione; • metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti pericolosi nonché dei rifiuti che contengono detti agenti. <p>Qualora la natura dell'attività o della lavorazione non consentisse di eliminare/ridurre significativamente il rischio attraverso la sostituzione degli agenti pericolosi con altri meno pericolosi, il datore di lavoro garantisce che il rischio sia ridotto mediante l'applicazione delle seguenti misure da adottarsi nel seguente ordine di priorità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati; • pianificazione di appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio; • organizzazione di misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione; • sorveglianza sanitaria dei lavoratori. <p>Informazione e formazione per i lavoratori</p> <p>Fermo restando quanto previsto dagli articoli 36 e 37 del D.Lgs. 81/08, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori o i loro rappresentanti dispongano di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dati ottenuti attraverso la valutazione del rischio e ulteriori informazioni ogni qualvolta modifiche importanti sul luogo di lavoro determinino un cambiamento di tali dati; • informazioni sugli agenti pericolosi presenti sul luogo di lavoro, quali l'identità degli agenti, i rischi per la sicurezza e la salute, i relativi valori limite di esposizione professionale e altre disposizioni normative relative agli agenti; • formazione e informazioni su precauzioni e azioni adeguate da intraprendere per proteggere loro stessi e altri lavoratori sul luogo di lavoro; • accesso a ogni scheda dei dati di sicurezza messa a disposizione dal responsabile dell'immissione sul mercato ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni. <p>Il datore di lavoro assicura che le informazioni siano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fornite in modo adeguato al risultato della valutazione del rischio; tali informazioni possono essere costituite da comunicazioni orali o dalla formazione e dall'addestramento individuali con il supporto di informazioni scritte, a seconda della natura e del grado di rischio rivelato dalla valutazione del rischio; • aggiornate per tener conto del cambiamento delle circostanze.

Obblighi del datore di lavoro	<p>Sorveglianza sanitaria</p> <p>Sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria lavoratori esposti agli agenti chimici pericolosi per la salute che rispondono ai criteri per la classificazione come molto tossici, tossici, nocivi, sensibilizzanti, corrosivi, irritanti, tossici per il ciclo riproduttivo, cancerogeni e mutageni di categoria 3; la sorveglianza sanitaria viene effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prima di adibire il lavoratore alla mansione che comporta l'esposizione; • periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori, in funzione della valutazione del rischio e dei risultati della sorveglianza sanitaria; • all'atto della cessazione del rapporto di lavoro; il medico competente deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare.
Obblighi dei lavoratori	<p>I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari. I lavoratori utilizzano le sostanze e i preparati pericolosi conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto, nonché in modo confacente a quanto indicato nelle etichette e/o nelle schede informative, inoltre, durante il loro utilizzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non è permessa la consumazione di pasti e bevande; • è vietato fumare; • seguire una scrupolosa igiene personale; • indossare gli opportuni DPI (se previsti nella valutazione dei rischi); • lavare e pulire accuratamente i DPI al termine del loro utilizzo; • smaltire i residui delle lavorazioni e i contenitori contaminati in modo corretto.

Elenco e uso di sostanze e preparati pericolosi (le indicazioni di cui alle seguenti tabelle non sostituiscono quanto di più specifico e dettagliato viene riportato nelle etichette e/o nelle schede informative dei prodotti utilizzati)

Amianto o asbesto	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • opere di manutenzione ove i materiali contaminati devono essere mantenuti in opera; • opere di demolizione in cui sono rinvenuti o presenti materiali contenenti amianto; • opere di rimozione di elementi contenenti amianto.
<p>Annotazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'amianto risulta ancora presente in edifici civili e industriali come materiale coibente per tubazioni, controsoffittature, isolante resistente al fuoco e in forma di lastre per l'impermeabilizzazione di coperture; • Il rischio cancerogeno è conseguente all'inalazione di fibre di amianto, specie della varietà denominata "crocidolite", durante le operazioni di rimozione, demolizione o taglio di manufatti; la malattia polmonare può aggravarsi anche a esposizione cessata anche dopo un lungo periodo; • qualora risultasse indispensabile la rimozione di amianto è necessario incaricare una ditta specializzata nell'incapsulamento e smaltimento secondo la normativa vigente; • ove i materiali contaminati devono essere mantenuti in opera, non eseguire alcuna lavorazione sugli stessi e predisporre opere per il loro isolamento al fine di evitare la dispersione nell'ambiente delle fibre. 	
Calcestruzzi e malte	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • opere di nuova realizzazione; • opere di demolizione; • lavori di manutenzione.
<p>Annotazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • i leganti (cemento, calce idraulica/calce, ecc.), specie se impastati con acqua, possono causare dermatiti e/o lesioni cutanee; particolare attenzione nel caso d'uso di calce viva (legante ora poco utilizzato), trattasi di prodotto caustico che provoca forti irritazioni alle vie respiratorie (polvere), alle mucose oculari e alla cute; • durante l'uso è necessario indossare guanti protettivi e respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2 per evitare l'inalazione di polveri; qualora il calcestruzzo e/o la malta debba essere additivata manualmente (sostanze acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc.) è indispensabile utilizzare guanti in gomma e indossare occhiali protettivi; • durante le opere di demolizione il rischio maggiore è dato dalle polveri aerodisperse nell'ambiente. 	
Oli disarmanti	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • facile e rapido disarmo di getti in calcestruzzo, sia con uso di casseforme metalliche che in legno.
<p>Annotazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • alcuni oli disarmanti sono costituiti da oli minerali contenenti idrocarburi policiclici aromatici (ipa) e a volte policlorobifenili (pcb); sia gli ipa che i pcb sono sostanze cancerogene e irritanti per la cute e gli occhi, l'assorbimento avviene per inalazione (in caso di applicazione a spruzzo) o per contatto (in caso di applicazione a pennello); • nel caso di applicazione a pennello e/o spruzzo fare uso di respiratori personali del tipo FFP3, di occhiali protettivi, di guanti impermeabili e di idoneo vestiario; • nel caso di applicazione a spruzzo in luoghi confinati, si dovrà far uso di aspirazioni localizzate. 	

Lana di vetro o roccia	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • isolamento termica e acustica di manufatti e impianti.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono produrre irritazioni cutanee con prurito e, in caso di inalazione, irritazione delle prime vie aeree (naso, gola e corde vocali); • durante la posa e/o rimozione (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2, di occhiali protettivi e di indumenti ben chiusi al collo, ai polsi e alle caviglie, nonché di facile pulizia; • nelle fasi di rimozione assicurarsi di limitare la dispersione di fibre nell'ambiente.
Bitume e catrame	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • lavori di pavimentazione delle strade, l'impermeabilizzazione di coperture, pareti e fondamenta; • sigillatura e protezione di tubature.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • l'azione cancerogena è dovuta principalmente a due fattori: inalazione degli idrocarburi policiclici aromatici (ipa) che si liberano specialmente durante l'utilizzo a caldo e il contatto cutaneo con il prodotto durante il suo utilizzo; • durante la posa di prodotti a base di bitume e/o catrame (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3, di occhiali protettivi, di guanti impermeabili e di idoneo vestiario; • nel caso venissero applicati in ambiente chiuso è necessario che i prodotti impermeabilizzanti siano applicabili a freddo e la loro composizione sia a base di elastometrici sintetici; provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo l'applicazione del prodotto; • nell'esecuzione di rimozioni, qualora debbano essere utilizzati metodi a caldo e/o a solvente, attenersi alle prescrizioni di cui ai punti precedenti.
Prodotti plastici	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • reti di smaltimento e adduzione acque; • isolamento termica e acustica di manufatti e impianti; • coperture di tetti.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • nell'esecuzione di opere edili utilizzando materiali plastici quali pvc, polistirolo, polietilene, materiali isolanti in genere, ecc., siano esse di demolizione che di posa in opera, evitare il contatto con fonti di calore; nei fumi di combustione possono essere contenute sostanze cancerogene potenzialmente inalabili.
Piombo	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • impermeabilizzazione; • raccordi in copertura; • saldature.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • può produrre danni all'apparato emopoietico, al sistema nervoso, ai reni, all'apparato cardiovascolare, digerente e scheletrico; • durante la posa e/o rimozione fare uso di guanti e occhiali protettivi.
Vernici, impregnanti e solventi	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • protezione di manufatti metallici o legno; • esecuzione di superfici lavabili; • diluizione di vernici, sgrassamento di elementi metallici o rimozioni di vernici/pellicole.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • i solventi e i diluenti (benzolo, stirolo, xilolo, aldeide formica, eteri, chetoni, ecc.), i pigmenti presenti nelle vernici (cromati e alcuni metalli quali piombo, cadmio e zinco), i plasticanti e le resine (poliuretaniche, epossidiche, ecc.), in relazione alla loro concentrazione nel prodotto, possono provocare irritazioni e sensibilizzazioni più o meno gravi alla cute, alle mucose oculari, al fegato, ai reni, all'apparato nervoso e respiratorio e patologie di tipo cancerogeno; • le vernici utilizzate devono essere esenti da benzolo (massimo 1%) e non devono contenere quantità di toluolo e xilolo superiori al 45%; accertarsi che tali percentuali siano segnalate sull'etichetta informativa del prodotto; • buona parte di collanti/adesivi contengono sostanze infiammabili; non fumare e non utilizzare fiamme libere durante il loro impiego. • durante l'uso di vernici/solventi in genere (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3, di occhiali protettivi, di guanti impermeabili e di idoneo vestiario; • provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo l'applicazione di prodotti vernicianti e/o uso di solventi; accertarsi che i recipienti siano ben chiusi dopo l'uso.

Acidi (uso saltuario e limitato)	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • pulizia di pavimenti ceramici; • rimozioni di vernici/pellicole.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • sono usati per operazioni di pulizia e possono causare ustioni alla pelle, agli occhi o, in caso di scarsa ventilazione ambientale, gravissime lesioni respiratorie; • attenersi alle indicazioni riportate sulla confezione e/o sulla scheda tecnica del prodotto nel caso si verificasse un contatto diretto di tipo accidentale; • durante l'uso di acidi, obbligatoriamente in diluizione acquosa, fare uso di respiratori personali del tipo FFP3 di occhiali protettivi e di guanti in gomma antiacido; • provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo l'uso degli acidi; accertarsi che i recipienti siano ben chiusi e che riportino in forma ben leggibile il contenuto e la sua pericolosità.
Insetticidi e fungicidi	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • trattamento disinfestanti/protettivi di elementi in legno; • trattamenti disinfestanti.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono causare ustioni alla pelle, agli occhi o, in caso di scarsa ventilazione ambientale, gravi lesioni respiratorie; • fare uso di respiratori personali del tipo FFP3, di occhiali protettivi e di guanti in gomma; • attenersi alle indicazioni riportate sulla confezione e/o sulla scheda tecnica del prodotto nel caso si verificasse un contatto diretto di tipo accidentale; • provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo l'uso; accertarsi che i recipienti siano ben chiusi e che riportino in forma ben leggibile il contenuto e la sua pericolosità.
Schiume poliuretatiche	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • isolamento termica e acustica di manufatti e impianti, eliminazione di ponti termici; • fissaggio di elementi "leggeri".
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • schiume con contenuto di resine poliuretatiche possono manifestare irritazioni alle vie aeree e forme di allergia respiratoria; • durante l'uso di sigillanti contenenti resine poliuretatiche (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3 e di guanti impermeabili.
Sigillanti silicnici	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • accoppiamento impermeabile di parti; • fissaggio di elementi "leggeri"; • eliminazione di ponti termici.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono manifestare irritazioni alle vie aeree e forme di allergia respiratoria; • durante l'uso di sigillanti contenenti resine poliuretatiche (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3 e di guanti impermeabili.
Collanti e adesivi	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • accoppiamento di parti; • fissaggio di elementi "leggeri".
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono manifestare irritazioni alle vie aeree e forme di allergia respiratoria; • buona parte di collanti/adesivi contengono sostanze infiammabili; non fumare e non utilizzare fiamme libere durante il loro impiego; • durante l'uso di collanti/adesivi (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3 e di guanti impermeabili.
Polveri	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • opere di nuova realizzazione; • opere di demolizione; • taglio e/o abrasione di materiali lapidei e ceramici; • sabbiatura di elementi lapidei/ceramica e/o metallici; • lavori di manutenzione e pulizia.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono produrre irritazioni cutanee con prurito e, in caso di inalazione, irritazione delle prime vie aeree (naso, gola e corde vocali); • la silice libera cristallina può causare la silicosi (fatica a respirare spesso associata a bronchite) che, nelle forme più gravi, può portare alla formazione di noduli polmonari; • si considerano polveri inerti quelle che non presentano tracce di asbesto (amianto) e che abbiano un contenuto di silice libera cristallina inferiore all'1% (polveri di silicati contenute nella sabbia, pietrisco per il confezionamento di calcestruzzo, calci, polveri di gesso); • si considerano polveri con silice cristalline quelle che hanno un contenuto di silice libera cristallina superiore all'1% (alcuni tipi di cemento fra cui pozzolanico, di altoforno e alluminoso); sono definite a basso rischio qualora la percentuale sia compresa fra l'1% e il 5%, ad alto rischio per percentuali maggiori; • la dispersione di polveri avviene principalmente durante le operazioni di demolizione (è auspicabile che le lavorazioni siano eseguite a "umido" bagnando convenientemente i materiali interessati), nello svuotamento manuale di sacchi di cemento, nella preparazione degli

intonaci o nel taglio di pannelli;

- durante le lavorazioni che comportano la produzione di polveri (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2.

Polveri di legno

Principali attività soggette ad esposizione

- opere di carpenteria per getti in calcestruzzo o realizzazione di strutture;
- lavori di pavimentazione e rivestimenti o montaggio di mobilio;
- lavori di taglio, fresatura, smerigliatura e molatura.

Annotazioni

- possono produrre irritazioni cutanee con prurito e, in caso di inalazione, irritazione delle prime vie aeree (naso, gola e corde vocali);
- durante l'uso di seghe circolari o di macchine per la lavorazione del legno (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2 e di occhiali protettivi;
- nel caso venissero utilizzate in modo continuativo e in ambiente chiuso macchine per la lavorazione del legno (levigatrici) è necessario accertarsi che le stesse siano munite di aspiratore/sistema abbattimento polveri.

Polveri metalliche, limature e ossidi

Principali attività soggette ad esposizione

- opere di carpenteria metallica;
- lavori di taglio, fresatura, smerigliatura e molatura.

Annotazioni

- possono produrre irritazioni cutanee con prurito e, in caso di inalazione, irritazione delle prime vie aeree (naso, gola e corde vocali);
- durante le operazioni di taglio (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2 e di occhiali protettivi.

Fumi di saldatura

Principali attività soggette ad esposizione

- unione o taglio di elementi metallici;
- sigillature di lattonerie.

Annotazioni

- durante la saldatura ad arco o con fiamma ossiacetilenica si liberano fumi tossici (ossido di carbonio, ozono, metalli quali ferro, manganese, cromo) che possono dare origine a irritazioni delle vie aeree dovute a inalazione; il rischio aumenta notevolmente se la saldatura viene effettuata su pezzi verniciati o trattati con oli o solventi; in questo caso si possono anche sviluppare gas altamente tossici;
- durante le operazioni di saldatura (specie in luogo chiuso) usare respiratori personali del tipo FFP3, occhiali e indumenti protettivi;
- nel caso venissero eseguite saldature in ambiente chiuso è necessario provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo i lavori.

Segnaletica di riferimento

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di prescrizione: forma rotonda con pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

							
indossare dispositivi di protezione occhi	indossare dispositivi di protezione delle vie respiratorie	indossare dispositivi di protezione volto	indossare indumenti di protezione	indossare indumenti di protezione globale	indossare guanti protettivi	calzature di sicurezza obbligatorie	obbligo lavarsi

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di avvertimento: forma triangolare con pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

						
materiali tossici	materiali nocivi	materiali biologici	sostanze infiammabili	sostanze corrosive	sostanze esplosive	proiezione schegge

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di salvataggio: forma quadrata o rettangolare con pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

							
pronto soccorso	telefono per pronto soccorso	lavaggio occhi	lavaggio corpo	maschera per protezione vie respiratorie			

SCHEDA 22: VALUTAZIONE PREVENTIVA AGENTI BIOLOGICI

Definizione di agente biologico	<p>Si intende per agente biologico qualsiasi microrganismo anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni; gli agenti biologici sono ripartiti nei seguenti quattro gruppi a seconda del rischio di infezione:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center; vertical-align: top;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding-left: 10px;">1</td> <td style="padding-left: 10px;">Agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding-left: 10px;">2</td> <td style="padding-left: 10px;">Agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding-left: 10px;">3</td> <td style="padding-left: 10px;">Agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding-left: 10px;">4</td> <td style="padding-left: 10px;">Agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche.</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	1	Agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani.	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.	<input type="checkbox"/>	3	Agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.	<input type="checkbox"/>	4	Agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche.
<input type="checkbox"/>	1	Agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani.											
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.											
<input type="checkbox"/>	3	Agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.											
<input type="checkbox"/>	4	Agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche.											
Obblighi del datore di lavoro	<p>Valutazione dei rischi Tiene conto di tutte le informazioni disponibili relative alle caratteristiche dell'agente biologico e delle modalità lavorative, e in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> della classificazione degli agenti biologici che presentano o possono presentare un pericolo per la salute umana; dell'informazione sulle malattie che possono essere contratte; dei potenziali effetti allergici e tossici; della conoscenza di una patologia della quale è affetto un lavoratore, che è da porre in correlazione diretta all'attività lavorativa svolta; delle eventuali ulteriori situazioni rese note dall'autorità sanitaria competente che possono influire sul rischio; del sinergismo dei diversi gruppi di agenti biologici. <p>Misure tecniche, organizzative e procedurali In tutte le attività per le quali la valutazione dei rischi evidenzia rischi per la salute dei lavoratori il datore di lavoro attua misure tecniche, organizzative e procedurali, per evitare ogni esposizione degli stessi ad agenti biologici; in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> limita al minimo i lavoratori esposti/potenzialmente esposti, al rischio di agenti biologici; progetta adeguatamente i processi lavorativi; adotta misure collettive di protezione ovvero misure di protezione individuali qualora non sia possibile evitare altrimenti l'esposizione; adotta misure igieniche per prevenire e ridurre al minimo la propagazione accidentale di un agente biologico fuori dal luogo di lavoro; usa il segnale di rischio biologico e altri segnali di avvertimento appropriati; definisce procedure di emergenza; predispone i mezzi necessari per la raccolta, l'immagazzinamento e lo smaltimento dei rifiuti in condizioni di sicurezza; concorda procedure per la manipolazione e il trasporto in condizioni di sicurezza di agenti biologici all'interno del luogo di lavoro. <p>Misure igieniche Nelle attività ove si evidenziano rischi per la salute dei lavoratori, il datore di lavoro assicura che:</p> <ul style="list-style-type: none"> i lavoratori dispongano dei servizi sanitari adeguati e se è il caso, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; i lavoratori abbiano in dotazione indumenti protettivi o altri indumenti idonei; i dispositivi di protezione individuale siano controllati, disinfettati e puliti dopo ogni utilizzazione, provvedendo altresì a far riparare o sostituire quelli difettosi prima dell'utilizzazione successiva; gli indumenti di lavoro e protettivi che possono essere contaminati da agenti biologici vengano tolti quando il lavoratore lascia la zona di lavoro, conservati separatamente dagli altri indumenti, disinfettati, puliti e, se necessario, distrutti; non si assumano cibi e bevande. <p>Informazioni e formazione Nelle attività ove si evidenziano rischi per la salute dei lavoratori il datore fornisce ai lavoratori informazioni e istruzioni, in particolare per quanto riguarda:</p> <ul style="list-style-type: none"> i rischi per la salute dovuti agli agenti biologici; le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione e le misure igieniche da osservare; la funzione degli indumenti di lavoro e protettivi e dei dispositivi di protezione individuale e il loro corretto impiego; le procedure da seguire per la manipolazione di agenti biologici; il modo di prevenire il verificarsi di infortuni e le misure da adottare per ridurre al minimo le conseguenze. 												

Obblighi del datore di lavoro	Sorveglianza sanitaria I lavoratori addetti alle attività, per le quali la valutazione dei rischi ha evidenziato un rischio per la salute, sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria; su conforme parere del medico competente il datore di lavoro adotta le misure protettive particolari per quei lavoratori per i quali, anche per motivi sanitari individuali, si richiedono misure speciali di protezione.		
Obblighi dei lavoratori	I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari. I lavoratori manipolano le sostanze e/o gli elementi contaminati conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto.		
Applicabilità nei cantieri	Comunemente il rischio biologico nei cantieri edili può essere ricondotto a 3 fattori:		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="587 387 715 539">Condizioni climatiche</td> <td data-bbox="715 387 1433 539">Il lavoro all'aperto, o comunque in aree non protette, può favorire l'insorgenza di malattie infettive sia nei mesi invernali, per il freddo e l'umidità, sia nei mesi estivi per l'esposizione a calore eccessivo. La prevenzione si attua soprattutto facendo uso di un vestiario idoneo e con una buona organizzazione del lavoro alternando, quando le condizioni climatiche sono sfavorevoli (troppo freddo o troppo caldo), i lavori faticosi con periodi di riposo.</td> </tr> </table>	Condizioni climatiche	Il lavoro all'aperto, o comunque in aree non protette, può favorire l'insorgenza di malattie infettive sia nei mesi invernali, per il freddo e l'umidità, sia nei mesi estivi per l'esposizione a calore eccessivo. La prevenzione si attua soprattutto facendo uso di un vestiario idoneo e con una buona organizzazione del lavoro alternando, quando le condizioni climatiche sono sfavorevoli (troppo freddo o troppo caldo), i lavori faticosi con periodi di riposo.
	Condizioni climatiche	Il lavoro all'aperto, o comunque in aree non protette, può favorire l'insorgenza di malattie infettive sia nei mesi invernali, per il freddo e l'umidità, sia nei mesi estivi per l'esposizione a calore eccessivo. La prevenzione si attua soprattutto facendo uso di un vestiario idoneo e con una buona organizzazione del lavoro alternando, quando le condizioni climatiche sono sfavorevoli (troppo freddo o troppo caldo), i lavori faticosi con periodi di riposo.	
Tetano	L'agente biologico comune per la maggior parte dei cantieri edili è rappresentato dalla "spora tetanica" che, penetrando nell'organismo, può provocare il tetano, una grave malattia anche mortale; la spora tetanica è presente soprattutto nel terriccio o sul materiale sporco e/o ossidato. La semplice vaccinazione con i dovuti richiami (ogni 10 anni) è sufficiente per evitare il rischio. In base alla legge 292/63 per i lavoratori edili tale vaccinazione è obbligatoria.		
Luoghi di lavoro	Qualora vengano eseguite lavorazioni dirette e/o in vicinanza di (elenco non esaustivo): <ul style="list-style-type: none"> • aree con presenza di insetti/animali portatori di patologie infettive; • reti tecnologiche trasportanti liquidi inquinati; • attività agricole o dell'allevamento; • attività nei servizi sanitari; • attività nei laboratori clinici, veterinari e diagnostici; • attività in impianti di smaltimento/raccolta di rifiuti potenzialmente infetti; • attività negli impianti per la depurazione delle acque di scarico. 		

Segnaletica di riferimento

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di prescrizione: forma rotonda con pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

 indossare dispositivi di protezione occhi	 indossare dispositivi di protezione delle vie respiratorie	 indossare dispositivi di protezione volto	 indossare indumenti di protezione	 indossare indumenti di protezione globale	 indossare guanti protettivi	 calzature di sicurezza obbligatorie	 obbligo lavarsi
--	---	--	--	--	---	--	--

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di avvertimento: forma triangolare con pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

 materiali tossici	 materiali nocivi	 materiali biologici					
--	---	--	--	--	--	--	--

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di salvataggio: forma quadrata o rettangolare con pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

 pronto soccorso	 telefono per pronto soccorso	 lavaggio occhi	 lavaggio corpo	 maschera per protezione vie respiratorie			
--	---	---	---	---	--	--	--



MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE da valutare nel POS

Prima dell'inizio dei lavori in prossimità dei canali esistenti e più in generale nell'area di lavoro::

- qualora si possa ritenere fondata la possibile presenza di microrganismi, deve essere eseguito un esame della zona e devono essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi e la possibile insorgenza di eventuali malattie endemiche.
- sulla base dei dati rilevati deve essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti
- nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.
- verificare la presenza di contaminazione biologica dell'acqua dell'alveo (presenza di roditori, rifiuti tossici, zanzare, ecc.)
- nel caso risulti presente qualche forma di contaminazione occorre prendere le opportune misure preventive e protettive prima dell'inizio dei lavori

Al termine dei lavori:

non devono essere abbandonati resti e/o residui delle lavorazioni nell'area.

SCHEDA 23.1: MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI - 1

<p>La movimentazione manuale dei carichi</p>	<p>Per movimentazione manuale di carichi (MMC) si intende una delle seguenti azioni svolte da uno o più lavoratori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sollevare/deporre; • portare o spostare; • tenere/sostenere; • tirare/spingere. <p>Queste azioni per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, possono comportare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari. Nel D.Lgs. 81/2008 la MMC è regolata dal titolo VI.</p>
<p>Effetti della movimentazione manuale dei carichi (MMC) sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori</p>	<p>La movimentazione manuale di carichi (MMC) può essere causa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • disturbi dovuti alla graduale usura cumulativa dell'apparato muscolo-scheletrico riconducibile a operazioni continue di sollevamento o movimentazione (esempio: dolori dorso-lombari); • traumi acuti quali ferite o fratture in seguito a infortuni. <p>Il mal di schiena (disturbi acuti e cronici della colonna vertebrale) è uno dei principali disturbi professionali riscontrabili nell'Unione europea e colpisce in prevalenza il settore delle costruzioni edili. Il legame tra le patologie e la loro frequenza è dovuto al particolare ambiente di lavoro ove, con frequenza, si spostano manualmente carichi anche di notevole peso.</p> <p>Disturbi dorso lombari Comprendono disturbi quali ernie e lesioni a carico di muscolatura e tessuti molli. Gli studi effettuati dimostrano che, oltre al normale processo degenerativo correlato all'età, anche un ambiente di lavoro inadeguato può contribuire alla comparsa dei disturbi dorso-lombari in una persona sana o all'aggravamento di tali disturbi in una persona già ammalata.</p> <p>Disturbi muscolo-scheletrici degli arti superiori e del collo Tendono a svilupparsi nel tempo in conseguenza di azioni ripetitive che non necessariamente abbisognano di notevoli sforzi. Questi disturbi possono interessare il collo, le spalle e gli arti superiori.</p> <p>Si segnala, inoltre, che le donne in gravidanza non possono essere adibite al trasporto e al sollevamento di pesi, nonché ai lavori pericolosi, faticosi e insalubri durante la gestazione fino a sette mesi dopo il parto (legge 1204/71).</p>

Fattori di rischio che possono provocare patologie dorso-lombari e/o muscolo-scheletriche	I fattori di rischio che favoriscono l'insorgenza di patologie dorso-lombari e/o muscolo-scheletriche possono essere ricondotti a 4:		
	Carico	<i>Peso e/o dimensioni eccessive</i>	Se il carico è pesante e/o ingombrante diventa difficoltoso rispettare le regole di base per il suo sollevamento e/o trasporto; ovvero tenere il carico il più possibile vicino al corpo.
		<i>Forma irregolare e/o imballo inadeguato</i>	Ciò può comportare un sovraccarico su determinate parti del corpo del lavoratore e insicurezza nei movimenti.
		<i>Difficoltà di raggiungimento e/o scarsa visuale a causa delle dimensioni</i>	Dover stendere le braccia o dover piegare o ruotare il tronco per poter raggiungere il carico e/o rivolgere lo sguardo verso il percorso implica un maggiore e irregolare sforzo muscolare.
		<i>Struttura esterna lesiva (spigolosità, irregolarità temperature elevate/basse)</i>	Può comportare rischi di lesioni per il lavoratore durante la movimentazione e/o in caso di urti.
	Attività lavorativa	<i>Ritmi estenuanti</i>	Ritmi troppo frequenti e/o di durata eccessiva implicano l'adozione da parte del lavoratore di posture scorrette o l'esecuzione di movimenti scorretti.
	Ambiente	<i>Spazio insufficiente, pavimenti irregolari, instabili o scivolosi, calore eccessivo, scarsa illuminazione</i>	Possono portare il lavoratore ad assumere una postura scorretta e/o a spostare i carichi in maniera rischiosa.
	Singolo lavoratore	<i>Mancanza di esperienza, carenza di formazione e/o familiarità con l'attività svolta</i>	Possono portare il lavoratore ad assumere una postura scorretta e/o a spostare i carichi in maniera rischiosa.
		<i>Età</i>	Il rischio di disturbi dorso-lombari aumenta con l'età e con il numero di anni di lavoro.
		<i>Corporatura fisica e capacità fisiche (altezza, peso e forza)</i>	Possono portare il lavoratore ad assumere una postura scorretta e/o a spostare i carichi in maniera rischiosa.

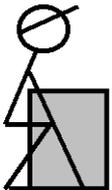
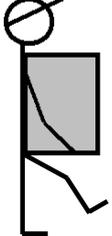
Misure preventive; obblighi del datore di lavoro	È possibile prevenire infortuni e malattie eliminando, o perlomeno riducendo, i rischi correlati alle operazioni di MMC secondo la seguente gerarchia di misure preventive:	
	<i>Eliminazione della MMC</i>	Valutare se la MMC può essere evitata, per esempio, utilizzando apparecchiature di movimentazione automatiche o meccaniche quali nastri trasportatori o carrelli elevatori.
	<i>Misure tecniche</i>	Valutare l'opportunità di utilizzo di dispositivi di supporto quali montacarichi, carrelli e sistemi di sollevamento se non è possibile evitare la MMC.
	<i>Misure organizzative</i>	Valutare, soltanto se non è possibile eliminare o ridurre i rischi di MMC, la necessità di rotazione degli incarichi e l'introduzione di intervalli di durata adeguati; ovvero informazioni adeguate relativamente al peso e alle altre caratteristiche del carico movimentato.
	<i>Attività di informazione sui rischi e sugli effetti negativi per la salute</i>	Predisporre periodiche esercitazioni nell'uso di apparecchiature e addestramento sulle tecniche di movimentazione corrette.
	<i>Sorveglianza sanitaria</i>	Organizzare visite mediche sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio.

Procedure per il sollevamento e il trasporto dei carichi

Prima di sollevare e spostare un carico è necessario programmare e preparare l'operazione, secondo i seguenti punti:

- concordare con l'eventuale aiutante il tragitto e le modalità di spostamento;
- consapevolezza del tragitto da seguire;
- verifica che la zona di operazione sia libera da ostacoli;
- verifica che il carico non presenti parti viscidie e/o scivolose e che abbia una presa sicura.

Inoltre, per il sollevamento corretto di un carico pesante senza incorrere in eccessivo sforzo fisico e subire eventuali lesioni, è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni:

①	②
 <p>Afferrare il carico con il palmo delle mani mantenendo i piedi a una distanza fra loro pari a 20-30 cm per assicurare l'equilibrio del corpo (max 30 kg per gli uomini e max 20 kg per le donne)</p>	 <p>Afferrare completamente il carico con ambedue le mani e sollevarlo gradualmente dal pavimento alle ginocchia e da queste alla posizione di trasporto; durante il sollevamento mantenere la schiena eretta e le braccia rigide, lo sforzo deve essere sopportato principalmente dai muscoli degli arti inferiori</p>
③	④
 <p>Completare l'operazione di sollevamento raddrizzando il corpo e le gambe</p>	 <p>Trasportare il carico con precauzione, senza strappi e senza sottoporre mai la schiena al pericoloso incurvamento all'indietro; appoggiare al corpo il carico col peso ripartito sulle due braccia (trasportare il carico con l'aiuto di due o più persone, o con mezzo meccanico, quando, per la rilevanza delle dimensioni, il carico può impedire una corretta visuale)</p>

Procedure per la movimentazione dei carichi tramite trazione o spinta

È importante che queste operazioni siano svolte sfruttando il peso del proprio corpo; è necessario, inoltre:

- avere una presa sufficiente a terra;
- evitare di ruotare o piegare la schiena;
- predisporre o privilegiare sistemi di movimentazione dotati di maniglie/impugnature; la presa deve trovarsi a metà altezza tra la spalla e la vita perché l'operatore possa spingere o tirare il carico mantenendo una posizione corretta e neutrale;
- manutentare regolarmente i sistemi di movimentazione;
- utilizzare sistemi di movimentazione dotati di ruote con diametro e superficie di rotolamento adeguata alla ruvidità della pavimentazione; mantenere l'area di movimentazione pulita, con superficie regolare e sufficientemente compatta.

Disposizioni per l'ordinamento dei materiali in ripiani e/o scaffali

Si riportano di seguito le norme comportamentali inerenti le operazioni di ordinamento dei materiali in ripiani e/o scaffali:

- verificare la presenza di cartelli indicanti la portata massima di progetto dei solai e/o delle scaffalature (kg/m^2);
- verificare la presenza di cartelli indicanti l'altezza massima ammissibile per le cataste, l'altezza deve essere in funzione del carico massimo sopportabile dal pavimento e dello spazio necessario in quota per la movimentazione del mezzo di sollevamento;
- controllare che le scaffalature siano ancorate alla muratura o siano munite di sistemi antiribaltamento; il ribaltamento può anche avvenire per l'apertura di cassette contenenti oggetti pesanti;
- disporre il materiale in modo tale da non intralciare il passaggio e da non presentare sporgenze pericolose;
- non caricare oltre misura i ripiani, specialmente se sono di altezza rilevante;
- non arrampicarsi sui ripiani per prelevare o deporre materiali; obbligatorio l'uso di scale.

SOLLEVAMENTO
 (vede anche **SCHEDA SPECIFICA DI VALUTAZIONE RISCHIO "MMC 01_movim manuale carichi"**)

Criteri e metodi per la valutazione dei carichi massimi ammissibili

Per la valutazione del rischio da MMC viene utilizzato il metodo NIOSH (National institute of occupational safety and health); questo metodo è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il "limite di peso raccomandato". Dato un peso massimo sollevabile in condizioni ideali, il metodo considera eventuali elementi sfavorevoli a cui viene assegnato un determinato fattore demoltiplicativo che può assumere valori compresi tra 1 (condizioni ottimali) e 0 (condizioni peggiori).

Il NIOSH nella sua proposta parte da un peso ideale di 23 kg che viene considerato protettivo per il 99% dei maschi adulti e per il 90% delle donne. In Italia, sulla base anche dei dati esistenti in letteratura, si preferisce partire da un peso ideale di:

Età	Uomini	Donne	Le norme ISO 11228 (parte 1, 2 e 3) riportano come carichi massimi 25 kg per gli uomini e 15 kg per le donne.
15 < 18 anni	20 kg	15 kg	
> 18 anni	30 kg	20 kg	

In tal modo si protegge circa il 90% delle rispettive categorie. Il metodo utilizzato tiene evidentemente conto dei soli fattori oggettivi presenti nella movimentazione manuale dei carichi; poiché le caratteristiche psicofisiche del lavoratore sono parimenti importanti per calcolare il limite di peso raccomandato, è utile che il medico competente sia informato delle metodologie utilizzate per prescrivere eventuali restrizioni per singoli lavoratori.

Il modello NIOSH è applicabile quando siano presenti le seguenti condizioni:

- il sollevamento dei carichi è svolto in posizione eretta e con due mani; il movimento avviene in meno di 2 secondi;
- il sollevamento avviene direttamente di fronte al corpo (senza torsioni);
- le dimensioni del carico non sono eccessive e con buona possibilità di presa;
- esiste possibilità di riposo tra un'operazione e l'altra e i gesti di sollevamento sono eseguiti in modo non brusco;
- eventuali altre attività manuali (trasporto, spingere o tirare) sono minime;
- esiste un'adeguata frizione tra piedi e pavimento (suole o pavimento non scivolosi);
- il lavoro è eseguito in spazi non ristretti;
- il lavoratore è in buone condizioni di salute ed è stato addestrato al lavoro;
- il carico non è estremamente freddo/caldo, contaminato o instabile e le condizioni microclimatiche sono ottimali.

Il metodo non si applica a carichi di peso inferiore a 3 kg e ad azioni di movimentazione svolte in via occasionale (sono considerate movimentazioni occasionali quelle alternate con una pausa di almeno un'ora).

SOLLEVAMENTO
 Tabelle di comparazione con condizioni di limite – turno massimo 8 ore

1. Individuare sommariamente la condizione a cui l'operazione di sollevamento appartiene (tabella 1: gravosa; tabella 2: media; tabella 3: favorevole);
2. verificare che i parametri di altezza, distanza e giudizio, siano soddisfatti; in caso di verifica con esito negativo passare allo schema con condizioni più sfavorevoli o favorevoli;
3. applicare i valori individuati nella tabella scelta in relazione al sesso e alla frequenza di sollevamento.

TABELLA 01 – CONDIZIONE GRAVOSA		
Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	25 cm	
Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento	170 cm	
Distanza del peso dal corpo	30 cm	
Distanza angolare del peso	0 gradi	
Giudizio sulla presa del carico	scarso	
Frequenza di sollevamento	Uomini	Donne
Spostamenti occasionali	max 30 kg	max 20 kg
1 volta ogni 5 min	max 14 kg	max 9 kg
1 volta ogni 1 min	max 12 kg	max 8 kg
4 volte ogni 1 min	max 7 kg	max 5 kg
6 volte ogni 1 min	max 5 kg	max 3 kg
TABELLA 02 – CONDIZIONE MEDIA		
Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	50 cm	
Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento	100 cm	
Distanza del peso dal corpo	25 cm	
Distanza angolare del peso	0 gradi	
Giudizio sulla presa del carico	scarso	
Frequenza di sollevamento	Uomini	Donne
Spostamenti occasionali	max 30 kg	max 20 kg
1 volta ogni 5 min	max 19 kg	max 12 kg
1 volta ogni 1 min	max 16 kg	max 11 kg
4 volte ogni 1 min	max 10 kg	max 7 kg
6 volte ogni 1 min	max 6 kg	max 4 kg

<p>Si segnala, inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> le tabelle sono riferite a soggetti con età superiore ai 18 anni; per l'applicazione a soggetti con età inferiore applicare un coefficiente di 0.66 per gli uomini e 0.75 per le donne ai valori riportati; il turno massimo di lavoro non deve essere superiore alle 8 ore. 	<p>TABELLA 03 – CONDIZIONE FAVOREVOLE</p> <table border="1"> <tr> <td>Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento</td> <td colspan="10">75 cm</td> </tr> <tr> <td>Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento</td> <td colspan="10">100 cm</td> </tr> <tr> <td>Distanza del peso dal corpo</td> <td colspan="10">25 cm</td> </tr> <tr> <td>Distanza angolare del peso</td> <td colspan="10">0 gradi</td> </tr> <tr> <td>Giudizio sulla presa del carico</td> <td colspan="10">buono</td> </tr> <tr> <td>Frequenza di sollevamento</td> <td colspan="5">Uomini</td> <td colspan="5">Donne</td> </tr> <tr> <td>Spostamenti occasionali</td> <td colspan="5">max 30 kg</td> <td colspan="5">max 20 kg</td> </tr> <tr> <td>1 volta ogni 5 min</td> <td colspan="5">max 22 kg</td> <td colspan="5">max 15 kg</td> </tr> <tr> <td>1 volta ogni 1 min</td> <td colspan="5">max 20 kg</td> <td colspan="5">max 13 kg</td> </tr> <tr> <td>4 volte ogni 1 min</td> <td colspan="5">max 12 kg</td> <td colspan="5">max 8 kg</td> </tr> <tr> <td>6 volte ogni 1 min</td> <td colspan="5">max 7 kg</td> <td colspan="5">max 5 kg</td> </tr> </table>											Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	75 cm										Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento	100 cm										Distanza del peso dal corpo	25 cm										Distanza angolare del peso	0 gradi										Giudizio sulla presa del carico	buono										Frequenza di sollevamento	Uomini					Donne					Spostamenti occasionali	max 30 kg					max 20 kg					1 volta ogni 5 min	max 22 kg					max 15 kg					1 volta ogni 1 min	max 20 kg					max 13 kg					4 volte ogni 1 min	max 12 kg					max 8 kg					6 volte ogni 1 min	max 7 kg					max 5 kg																																																																					
	Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	75 cm																																																																																																																																																																																																			
Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento	100 cm																																																																																																																																																																																																				
Distanza del peso dal corpo	25 cm																																																																																																																																																																																																				
Distanza angolare del peso	0 gradi																																																																																																																																																																																																				
Giudizio sulla presa del carico	buono																																																																																																																																																																																																				
Frequenza di sollevamento	Uomini					Donne																																																																																																																																																																																															
Spostamenti occasionali	max 30 kg					max 20 kg																																																																																																																																																																																															
1 volta ogni 5 min	max 22 kg					max 15 kg																																																																																																																																																																																															
1 volta ogni 1 min	max 20 kg					max 13 kg																																																																																																																																																																																															
4 volte ogni 1 min	max 12 kg					max 8 kg																																																																																																																																																																																															
6 volte ogni 1 min	max 7 kg					max 5 kg																																																																																																																																																																																															
<p>TRAIINO E SPINTA Criteri e metodi per la valutazione dei carichi massimi ammissibili</p>	<p>Per le azioni traino e spinta sono state utilizzate le tabelle proposte da Snook e Ciriello che tengono conto dei seguenti fattori:</p> <ul style="list-style-type: none"> sesso; forza iniziale e forza di mantenimento; distanza di spostamento e altezza delle mani da terra. frequenza di azione. <p>Con le suddette tabelle si forniscono per ciascun tipo di azione (traino o spinta) i valori limite di riferimento della forza da esercitare in funzione della frequenza degli spostamenti (in azioni di tirare o spingere, svolte con l'intero corpo) e, rispettivamente, nella fase iniziale e poi di mantenimento dell'azione. Sono indicati unicamente i valori che tendono a proteggere il 90% delle rispettive popolazioni adulte sane, maschili e femminili.</p>																																																																																																																																																																																																				
<p>TRAIINO Tabelle di comparazione con condizione di limite</p> <ol style="list-style-type: none"> Individuare la distanza massima di spostamento (da 2 a 30 m); in relazione al sesso, individuare le righe F.I. (forza max iniziale in kg) e F.M. (forza max di mantenimento in kg) corrispondenti all'altezza massima delle mani da terra; determinare, in relazione alla frequenza degli spostamenti, il carico massimo applicabile relativamente alla forza iniziale (F.I.) e alla forza di mantenimento (F.M.). 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Distanza</th> <th colspan="5">max 2 m</th> <th colspan="5">max 7,5 m</th> </tr> <tr> <th>0,2</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>5</th> <th>30</th> <th>0,4</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>5</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Altezza mani da terra</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Uomini</td> <td rowspan="2">1.45 m</td> <td>F.I.</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>19</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.95 m</td> <td>F.I.</td> <td>22</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>27</td> <td>18</td> <td>23</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.65 m</td> <td>F.I.</td> <td>25</td> <td>28</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>14</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Altezza mani da terra</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Donne</td> <td rowspan="2">1.35 m</td> <td>F.I.</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.90 m</td> <td>F.I.</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.60 m</td> <td>F.I.</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>											Distanza		max 2 m					max 7,5 m					0,2	1	2	5	30	0,4	1	2	5	30	Altezza mani da terra												Uomini	1.45 m	F.I.	16	18	18	19	19	13	16	16	17	18	F.M.	10	12	13	15	15	8	10	11	12	12	0.95 m	F.I.	22	25	25	27	27	18	23	23	24	24	F.M.	13	16	17	19	20	10	13	14	16	16	0.65 m	F.I.	25	28	28	30	30	20	26	26	27	28	F.M.	14	17	18	20	21	11	14	15	17	17	Altezza mani da terra												Donne	1.35 m	F.I.	16	17	18	20	21	14	16	16	18	19	F.M.	9	10	10	11	12	8	9	9	10	11	0.90 m	F.I.	16	18	19	21	22	15	16	17	19	20	F.M.	9	10	10	11	12	8	9	9	10	10	0.60 m	F.I.	17	19	20	22	23	16	17	18	20	21	F.M.	8	9	9	10	11	7	8	8	9	10
Distanza		max 2 m					max 7,5 m																																																																																																																																																																																														
		0,2	1	2	5	30	0,4	1	2	5	30																																																																																																																																																																																										
Altezza mani da terra																																																																																																																																																																																																					
Uomini	1.45 m	F.I.	16	18	18	19	19	13	16	16	17	18																																																																																																																																																																																									
		F.M.	10	12	13	15	15	8	10	11	12	12																																																																																																																																																																																									
	0.95 m	F.I.	22	25	25	27	27	18	23	23	24	24																																																																																																																																																																																									
		F.M.	13	16	17	19	20	10	13	14	16	16																																																																																																																																																																																									
	0.65 m	F.I.	25	28	28	30	30	20	26	26	27	28																																																																																																																																																																																									
		F.M.	14	17	18	20	21	11	14	15	17	17																																																																																																																																																																																									
Altezza mani da terra																																																																																																																																																																																																					
Donne	1.35 m	F.I.	16	17	18	20	21	14	16	16	18	19																																																																																																																																																																																									
		F.M.	9	10	10	11	12	8	9	9	10	11																																																																																																																																																																																									
	0.90 m	F.I.	16	18	19	21	22	15	16	17	19	20																																																																																																																																																																																									
		F.M.	9	10	10	11	12	8	9	9	10	10																																																																																																																																																																																									
	0.60 m	F.I.	17	19	20	22	23	16	17	18	20	21																																																																																																																																																																																									
		F.M.	8	9	9	10	11	7	8	8	9	10																																																																																																																																																																																									

Distanza	max 15 m					max 30 m						
	0.6	1	2	5	30	1	2	5	30	8 h		
Altezza mani da terra												
Uomini	1.45 m	F.I.	15	15	15	16	17	12	13	15	15	19
		F.M.	8	9	9	10	11	7	8	9	11	13
	0.95 m	F.I.	20	21	21	23	23	16	18	21	21	26
		F.M.	10	12	12	14	14	9	10	12	14	17
	0.65 m	F.I.	23	24	24	26	26	18	21	24	24	30
		F.M.	11	12	13	15	15	9	11	13	15	18
Altezza mani da terra												
Donne	1.35 m	F.I.	12	13	14	15	16	12	13	14	15	17
		F.M.	7	7	8	8	9	6	7	7	8	10
	0.90 m	F.I.	12	14	14	16	17	13	14	15	16	18
		F.M.	6	7	7	8	9	6	7	7	7	10
	0.60 m	F.I.	13	15	15	17	18	13	14	15	17	19
		F.M.	6	7	7	7	8	6	6	6	7	9

Distanza	max 2 m					max 7.5 m						
	0.2	1	2	5	30	0.4	1	2	5	30		
Altezza mani da terra												
Uomini	1.45 m	F.I.	22	25	25	26	26	16	21	21	22	22
		F.M.	13	15	16	18	18	9	13	13	15	16
	0.95 m	F.I.	24	26	26	28	28	18	23	23	25	25
		F.M.	13	16	17	19	19	10	13	13	15	15
	0.65 m	F.I.	22	24	24	25	26	14	20	20	21	21
		F.M.	13	16	16	18	19	10	12	13	14	15
Altezza mani da terra												
Donne	1.35 m	F.I.	15	17	18	20	21	16	16	16	18	19
		F.M.	8	10	10	11	12	7	7	7	8	9
	0.90 m	F.I.	15	17	18	21	21	15	16	17	19	19
		F.M.	7	9	9	10	11	7	8	8	9	9
	0.60 m	F.I.	12	14	14	16	17	12	14	14	16	16
		F.M.	6	8	8	9	9	7	7	7	8	9

Distanza	max 15 m					max 30 m						
	0,6	1	2	5	30	1	2	5	30	8 h		
Altezza mani da terra												
Uomini	1.45 m	F.I.	18	19	19	20	21	15	16	19	19	24
		F.M.	9	11	12	13	14	8	10	12	13	16
	0.95 m	F.I.	21	22	22	23	24	17	19	22	22	27
		F.M.	10	11	12	13	13	8	10	12	13	16
	0.65 m	F.I.	17	19	19	20	20	14	16	19	19	23
		F.M.	10	11	11	12	13	8	9	11	13	15
Altezza mani da terra												
Donne	1.35 m	F.I.	14	14	14	15	16	12	13	14	15	17
		F.M.	6	6	6	7	7	5	6	6	6	8
	0.90 m	F.I.	13	14	14	16	16	12	14	15	16	18
		F.M.	6	6	7	7	8	5	6	6	7	9
	0.60 m	F.I.	11	12	12	13	14	11	12	12	13	15
		F.M.	6	6	6	7	7	5	6	6	6	8

SPINTA

Tabelle di comparazione con condizione di limite

1. individuare la distanza massima di spostamento (da 2 a 30 m);
2. in relazione al sesso, individuare le righe F.I. (forza max iniziale in kg) e F.M. (forza max di mantenimento in kg) corrispondenti all'altezza massima delle mani da terra;
3. determinare, in relazione alla frequenza degli spostamenti, il carico massimo applicabile relativamente alla forza iniziale (F.I.) e alla forza di mantenimento (F.M.).

Azioni di tutela per operazioni di sollevamento, traino e spinta

Valori carichi movimentati < tabelle	Situazione accettabile, non è richiesto alcuno specifico intervento
Valori carichi movimentati = tabelle	Situazione vicina ai limiti, occorrono cautele nei confronti di soggetti particolari; laddove è possibile procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali e organizzativi
Valori carichi movimentati > tabelle	Situazione con potenziale rischio; necessari interventi di prevenzione

Misure specifiche di prevenzione e protezione da adottare a seconda della valutazione dei fattori di rischio legati alle condizioni di lavoro specifiche	<ul style="list-style-type: none">- Dotare il cantiere di carrello elevatore manuale.- Eliminare i sacchi e/o singoli elementi di peso superiore a 25 kg.- Utilizzare laterizi con peso non superiore a 10-12 kg e con presa ergonomica (laterizi con peso maggiore devono essere necessariamente maneggiati con 2 mani o con sistema meccanico).- Vista l'estrema variabilità delle lavorazioni dell'impresa esecutrice e le situazioni lavorative sarà cura del capo cantiere e del datore di lavoro istruire le proprie maestranze riguardo i massimi carichi movimentabili in relazione alle tabelle sopra riportate e stabilire eventuali turnazioni e/o pause lavorative per gli addetti.- Se il peso supera i 25 kg sollevamento di ciascun peso da parte di almeno due addetti al fine di suddividere il carico in due;- Stabilire turnazione di lavoro utilizzando più squadre per ridurre l'esposizione al rischio;- Organizzare riunioni specifiche durante le quali fornire informazioni adeguate relativamente al peso e alle altre caratteristiche del carico movimentato;- Sorveglianza sanitaria sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio.
---	--

SCHEDA 23.2: MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI – 2: Sollevamento

CP= peso massimo raccomandato in condizioni ottimali di sollevamento

A= altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento

B= distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento

C= distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento

F= frequenza del sollevamento in atti al minuto (=0 se > 12 volte/min.)

D= dislocazione angolare del peso rispetto al piano sagittale del soggetto

E= giudizio sulla presa del carico

PESO RACCOMANDATO (PR)

Figura 7

N.B. L'impresa ESE dovrà effettuare una specifica valutazione della MMC per le fasi di lavoro da svolgere, considerando i seguenti fattori di rischio legati alle condizioni di lavoro specifiche (NIOSH 1993. Modello consigliato per il calcolo del LIMITE DI PESO RACCOMANDATO):

Il metodo NIOSH 1993 (NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH) è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il "limite di peso raccomandato". Dato un peso massimo sollevabile in condizioni ideali, il metodo considera eventuali elementi sfavorevoli a cui viene assegnato un determinato fattore demoltiplicativo che può assumere valori compresi tra 1 (condizioni ottimali) e 0 (condizioni peggiori).

Età	Uomini	Donne	Le norme ISO 11228 (parte 1, 2 e 3) riportano come carichi massimi 25 kg per gli uomini e 15 kg per le donne.
15 < 18 anni	20 kg	15 kg	
> 18 anni	30 kg	20 kg	

Il NIOSH nella sua proposta parte da un peso ideale di 23 kg che viene considerato protettivo per il 99% dei maschi adulti e per il 90% delle donne. In Italia, sulla base anche dei dati esistenti in letteratura, si preferisce partire da un peso ideale di:

Quando l'elemento di rischio potenziale corrisponde ad una condizione ottimale, il relativo fattore assume il valore di 1 e pertanto non porta ad alcun decremento del peso ideale iniziale. Quando l'elemento di rischio è presente, discostandosi dalla condizione ottimale, il relativo fattore assume un valore inferiore a 1; esso risulta tanto più piccolo quanto maggiore è l'allontanamento dalla relativa condizione ottimale: in tal caso il peso iniziale ideale diminuisce di conseguenza.

In taluni casi l'elemento di rischio è considerato estremo: il relativo fattore viene posto uguale a 0 significando che si è in una condizione di inadeguatezza assoluta per via di quello specifico elemento di rischio.

(CP) - COSTANTE DI PESO [Kg]		UOMINI		FEMMINE					
ETA						CP			
> 18 ANNI		25		15					
15-18 ANNI		15		15					
(A) - ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO									
ALTEZZA[cm]	0	25	50	75	100	125	150	>175	A
FATTORE	0.78	0.95	0.93	1.00	0.90	0.85	0.79	0.00	
(B) - DILLOCAZIONE VERTICALE DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO									
DILLOCAZIONE[cm]	25	30	40	50	70	100	170	>175	B
FATTORE	1.00	0.97	0.83	0.91	0.88	0.87	0.85	0.00	
(C) - DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - (DISTANZA DEL PESO DAL CORPO - DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)									
DILLOCAZIONE[cm]	25	30	40	50	65	80	93		C
FATTORE	1.00	0.85	0.65	0.50	0.45	0.42	0.00		
(D) - ANGOLO DI ASIMMETRIA DEL PESO (IN GRADI)									
DILLOCAZ ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°		D
FATTORE	1.00	0.90	0.81	0.71	0.62	0.57	0.00		
(E) - GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO									
GIUDIZIO	BUONO		SCARSO					E	
FATTORE	1.00		0.90						
(F) - FREQUENZA DEI GESTI (N. ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE ALLA DURATA									
FREQUENZA	0.20	1	2	3	4	5	>12		F
CONTINUO (>3ore)	1.00	0.94	0.84	0.75	0.62	0.57	0.00		
CONTINUO (1-2ore)	0.95	0.88	0.72	0.60	0.50	0.21	0.00		
CONTINUO (2-8 min)	0.95	0.75	0.45	0.27	0.15	0.00	0.00		
(PLR) Peso Limite raccomandato		=		CP x A x B x C x D x E x F					

Tabella 1

La Tabella 1 è un esempio di scheda di valutazione del rischio connesso ad azioni di sollevamento ed indica il calcolo del peso raccomandato

Nella Tabella 1 per ciascun elemento di rischio fondamentale (A, B, C...) sono forniti dei valori quantitativi (qualitativi nel solo caso del giudizio sulla presa) che l'elemento può assumere ed in corrispondenza viene fornito il relativo fattore demoltiplicativo del valore di peso iniziale.

Applicando la procedura a tutti gli elementi considerati si può pervenire a determinare il limite di peso raccomandato nel contesto esaminato.

Il passo successivo consiste nel calcolare il rapporto tra peso effettivamente sollevato (numeratore) e peso limite raccomandato

(denominatore) per ottenere un Indicatore sintetico del Rischio:

$$IR = P/PLR$$

Lo stesso è minimo per valori tendenziali inferiori a 1; è al contrario presente per valori tendenziali superiori ad 1; tanto è più alto il valore dell'indice tanto maggiore è il rischio.

Il metodo NIOSH tiene evidentemente conto dei soli fattori oggettivi presenti nella movimentazione manuale dei carichi; poiché le caratteristiche psicofisiche del lavoratore sono parimenti importanti per calcolare il limite di peso raccomandato, è utile che il medico competente sia informato delle metodologie utilizzate per prescrivere eventuali restrizioni per singoli lavoratori.

Il modello NIOSH è applicabile quando siano presenti le seguenti condizioni:

- il sollevamento dei carichi è svolto in posizione eretta e con due mani; il movimento avviene in meno di 2 secondi;
- il sollevamento avviene direttamente di fronte al corpo (senza torsioni);

- le dimensioni del carico non sono eccessive e con buona possibilità di presa;
 - esiste possibilità di riposo tra un'operazione e l'altra e i gesti di sollevamento sono eseguiti in modo non brusco;
 - eventuali altre attività manuali (trasporto, spingere o tirare) sono minime;
 - esiste un'adeguata frizione tra piedi e pavimento (suole o pavimento non scivolosi);
 - il lavoro è eseguito in spazi non ristretti;
 - il lavoratore è in buone condizioni di salute ed è stato addestrato al lavoro;
 - il carico non è estremamente freddo/caldo, contaminato o instabile e le condizioni microclimatiche sono ottimali.
- Il metodo non si applica a carichi di peso inferiore a 3 kg e ad azioni di movimentazione svolte in via occasionale (sono considerate movimentazioni occasionali quelle alternate con una pausa di almeno un'ora).

FREQUENZA AZIONI / MIN.	DURATA DEL LAVORO (CONTINUO)		
	<= 5 ORE	< 2 ORE	< 1 ORA
0,2	0,65	0,50	1,00
0,5	0,51	0,32	0,97
1	0,37	0,22	0,94
2	0,25	0,14	0,91
3	0,18	0,09	0,88
4	0,13	0,07	0,84
5	0,09	0,05	0,80
6	0,07	0,04	0,75
7	0,05	0,03	0,70
8	0,04	0,02	0,66
9	0,03	0,02	0,62
10	0,02	0,01	0,48
11	0,01	0,01	0,41
12	0,01	0,01	0,37
13	0,01	0,00	0,34
14	0,01	0,00	0,31
15	0,01	0,00	0,28
>15	0,01	0,00	0,00

La Tabella 2: Fattore di frequenza in funzione di n. azioni, durata del lavoro (F)

Va ancora riferito che in taluni casi particolari, all'equazione originaria del NIOSH possono essere aggiunti altri elementi la cui considerazione può risultare importante in determinati contesti applicativi.

Agli stessi corrisponde un ulteriore fattore di demoltiplicazione da applicare alla formula generale prima esposta e vengono forniti per migliorare la capacità di analisi in alcuni contesti:

- sollevamenti eseguiti con un solo arto: applicare un fattore = 0,6
- **sollevamenti eseguiti da 2 persone: applicare un fattore = 0,85 (considerare il peso effettivamente sollevato diviso 2).**

Per sollevamenti svolti in posizione assisa e sul banco di lavoro non superare il valore di 5 kg per frequenze di 1 v. ogni 5 minuti (diminuire il peso per frequenze superiori).

Sulla scorta del risultato (indicatore) ottenuto, ovvero del rapporto tra il peso (la forza) effettivamente movimentato e il peso (la forza) raccomandato per quell'azione nello specifico contesto lavorativo, è possibile delineare conseguenti comportamenti in funzione preventiva.

Nel dettaglio valgono i seguenti orientamenti:

- **l'indice di rischio (IR) è inferiore o uguale a 0,75 (area verde)**: la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento;
- **l'indice sintetico di rischio (IR) è compreso tra 0,75 e 1 (area gialla)**: la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra l'1% e il 10% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele anche se non è necessario uno specifico intervento. Si può consigliare di attivare la formazione del personale addetto. Lo stesso personale può essere, a richiesta, sottoposto a sorveglianza sanitaria specifica. Laddove è possibile, è consigliato di procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde (indice di rischio < 0,75);
- **l'indice sintetico di rischio (IR) è maggiore di 1 (area rossa)**: la situazione può comportare un rischio per quote crescenti di popolazione e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice. Vi è necessità di un intervento immediato di prevenzione per situazioni con indice maggiore di 3; l'intervento è comunque necessario anche con indici compresi tra 1 e 3. Programmare gli interventi identificando le priorità di rischio. Rivedere l'indice di rischio dopo ogni intervento. Attivare la sorveglianza sanitaria periodica del personale esposto.

MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEI SINGOLI FATTORI

Per una corretta applicazione del metodo NIOSH, si riportano di seguito note e suggerimenti di carattere operativo ed applicativo sui singoli fattori presenti nella formula:

Calcolo del peso limite raccomandato all'origine e alla destinazione del sollevamento

Di norma è sufficiente stimare il peso limite raccomandato (PLR) all'origine o alla destinazione del sollevamento selezionando tra queste due condizioni quella francamente più sovraccaricante. Nel dubbio e comunque quando venga richiesto un significativo controllo dell'oggetto alla destinazione è utile calcolare il peso limite raccomandato all'origine e alla destinazione e valutare il gesto con il peso limite più basso fra i due (si modificano in particolare i fattori altezza ed quello orizzontale).

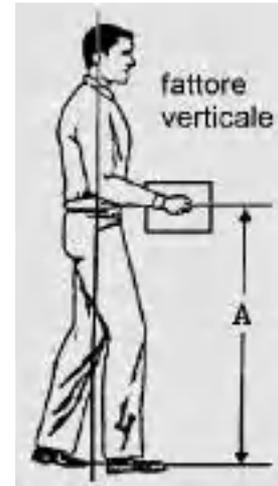
Stima del fattore altezza (A)

L'altezza da terra delle mani (A) è misurata verticalmente dal piano di appoggio dei piedi al punto di mezzo tra la presa delle mani.

Gli estremi di tale altezza sono dati dal livello dei suolo e dall'altezza massima di sollevamento (pari a 175 cm).

Il livello ottimale con $A = 1$ è per un'altezza verticale di 75 cm. (altezza nocche). Il valore di A diminuisce allontanandosi (in alto o in basso) da tale livello ottimale.

Se l'altezza supera 175 cm, si ha $A = 0$.



Stima del fattore dislocazione verticale (B)

La dislocazione verticale di spostamento (S) è data dallo spostamento verticale delle mani durante il sollevamento.

Tale dislocazione può essere misurata come differenza del valore di altezza delle mani fra la destinazione e l'inizio del sollevamento.

Nel caso particolare in cui l'oggetto debba superare un ostacolo, la dislocazione verticale sarà data dalla differenza tra l'altezza dell'ostacolo e l'altezza delle mani all'inizio del sollevamento (ad es. porre un oggetto sul fondo di una gabbia con pareti alte 100 cm; altezza mani = 20 cm, dislocazione verticale = $100 - 20 = 80$ cm).

La minima distanza B considerata è di 25 cm, si ha $B = 1$

Se la distanza verticale è maggiore di 170 cm, si ha $B = 0$.

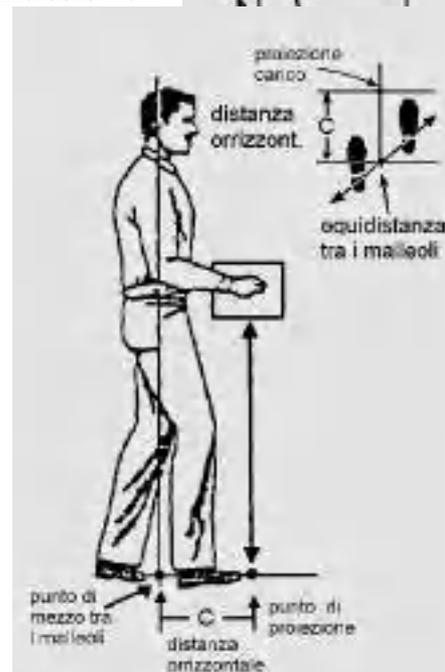


Stima del fattore orizzontale (C)

La distanza orizzontale (C) è misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani (proiettata sul terreno).

Se la distanza orizzontale è inferiore a 25 cm. considerare comunque il valore di 25, si ha $C = 1$

Se la distanza orizzontale è superiore a 63 cm, si ha $C = 0$



Stima del fattore dislocazione angolare (D)

L'angolo di asimmetria D è l'angolo fra la linea di asimmetria e la linea sagittale.

La linea di asimmetria congiunge idealmente il punto di mezzo tra le caviglie e la proiezione a terra del punto intermedio alle mani all'inizio (o in subordine alla fine) del sollevamento.

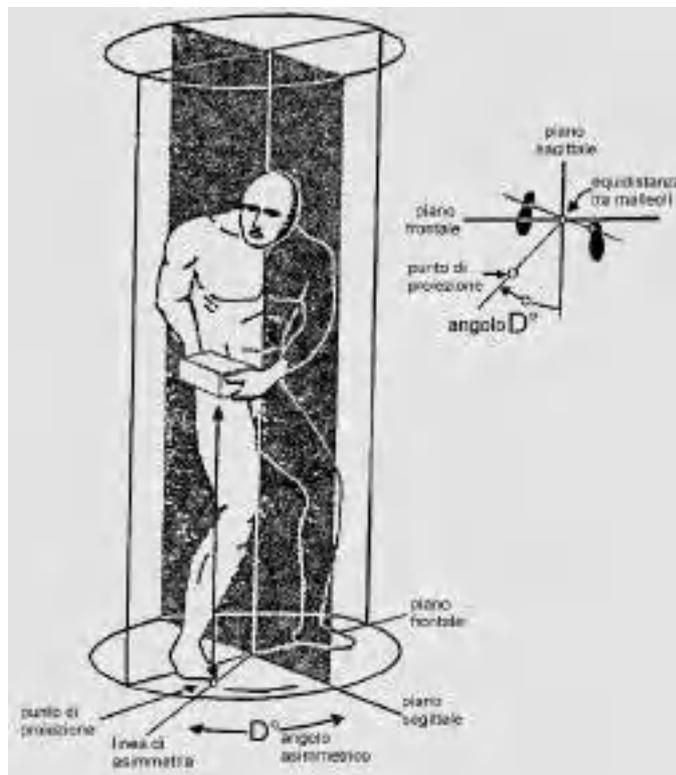
La linea sagittale è la linea passante per il piano sagittale mediano (dividente il corpo in due emisomi eguali e considerato in posizione neutra).

L'angolo di asimmetria non è definito dalla posizione dei piedi o dalla torsione del tronco del soggetto, ma dalla posizione dei carichi relativamente al piano sagittale mediano del soggetto.

Se anche il soggetto per compiere il gesto gira i piedi e non il tronco, ciò non deve essere considerato.

L'angolo D varia tra 0° , con $D = 1$ e 135° , con $D = 0,57$.

Per valori dell'angolo $D^\circ > 135^\circ$ si pone $D = 0$.

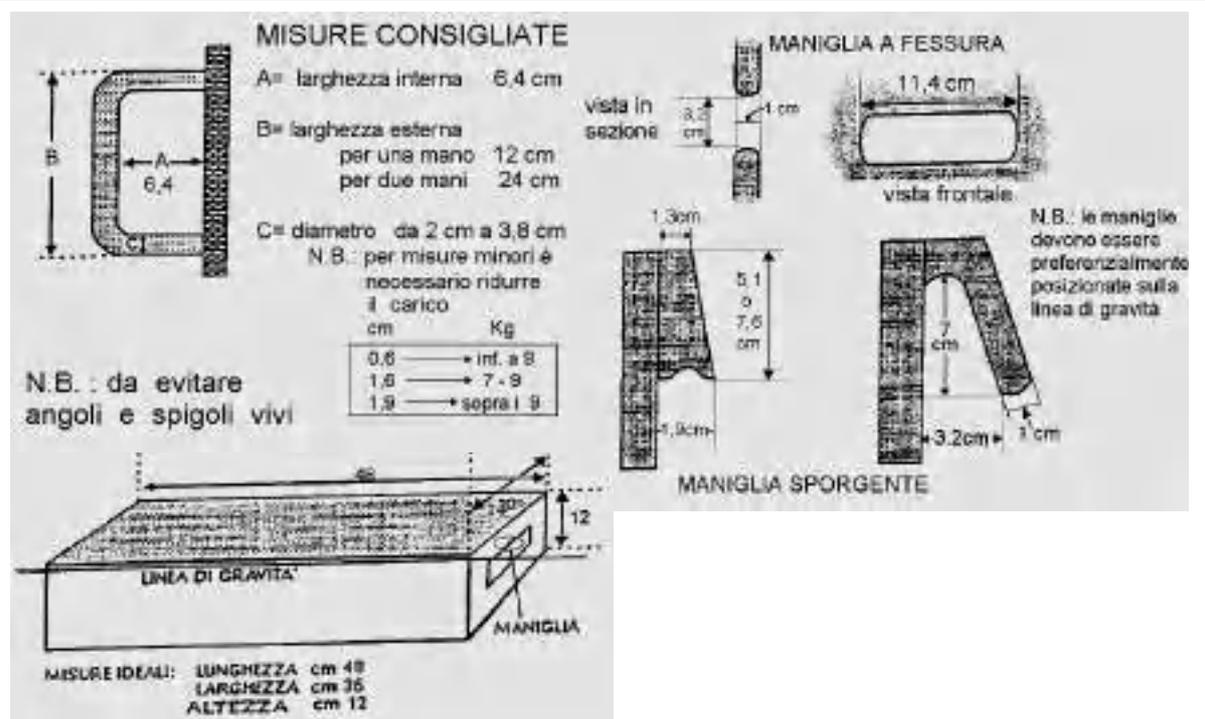


Stima del fattore presa (E)

La presa dell'oggetto può essere classificata sulla scorta di caratteristiche qualitative in buona, con $E = 1$, discreta, con $E = 0,95$, scarsa, con $E = 0,9$.

Per il giudizio sulla presa considerare le seguenti avvertenze:

- la forma ottimale di una maniglia esterna prevede 2-4 cm. di diametro, 11,5 di lunghezza, 5 cm di apertura, forma cilindrica o ellittica, superficie morbida non scivolosa
- le misure ottimali delle scatole sono di 48 cm. di lunghezza, 36 cm di larghezza, 12 cm di altezza.
- vanno evitate prese con posizioni estreme dell'arto superiore a con eccessiva forza di apertura .



Stima del fattore frequenza (F)

Il fattore frequenza è determinato sulla base del numero di sollevamenti per minuto e della durata del tempo in cui si svolgono i compiti di sollevamento. La frequenza di sollevamento è calcolabile come il n. medio di sollevamenti per minuto svolti in un periodo rappresentativo di 15 minuti. Se vi è variabilità nei ritmi di sollevamento da parte di diversi operatori, calcolare la frequenza sulla base del n. di oggetti spostati nel periodo di tempo formalmente assegnato allo specifico compito e non considerare gli eventuali periodi di pausa all'interno dello stesso periodo. Il valore del fattore frequenza può essere stabilito secondo quanto specificato nel seguito:

Breve durata

Va scelta per compiti di sollevamento della durata di 1 ora (o meno) seguiti da periodi di recupero (lavoro leggero) che siano in rapporto di almeno 1,2 con il precedente lavoro di sollevamento.

Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 45 minuti, per considerare lo stesso come di breve durata, vi è necessità di un periodo di recupero di 54 minuti. Per sollevamenti occasionali (frequenza inferiore a 1 v. ogni 10 minuti) utilizzare sempre la breve durata, $F = 1$

Media durata

Va scelta per compiti di sollevamento di durata compresa tra 1 e 2 ore seguiti da un periodo di recupero in rapporto di almeno 0,3 con il precedente periodo di lavoro. Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 90 minuti per considerare lo stesso di media durata, vi è bisogno di un periodo di recupero di almeno 30 minuti. Se tale rapporto lavoro/recupero non è soddisfatto utilizzare il criterio di lunga durata.

Lunga durata

Va scelta per compiti di sollevamento che durano tra 2 ed 8 ore con le normali pause lavorative. Non possono essere forniti dati relativi a periodi di lavoro superiori ad 8 ore.

SCHEDA 24.1: DIRETTIVA 89/686/CEE E IL NUOVO REGOLAMENTO UE 425/2016

DPI: DIRETTIVA 89/686/CEE E IL NUOVO REGOLAMENTO UE 425/2016

In tema di DPI continua il percorso di norme armonizzate della legislazione europea con l'emanazione del nuovo Regolamento UE 425/2016 che prevede l'abrogazione della direttiva 89/686/CEE, entrato in vigore il 21 aprile 2018.

Il nuovo Regolamento UE 425/2016 "sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio" con la comunicazione della Commissione (nell'ambito dell'applicazione della direttiva suddetta) concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative ai DPI (dispositivi di protezione individuale).

I documenti di riferimento sono i seguenti:

- *REGOLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2016 sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio*
- *Comunicazione della Commissione nell'ambito dell'applicazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative ai dispositivi di protezione individuale*
- *D.Lgs 19 febbraio 2019, n. 17 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 2016/425 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio.*

Il nuovo Regolamento UE è entrato in vigore il 20 aprile 2016.

Il nuovo R UE disciplina i DPI che sono nuovi sul mercato dell'Unione Europea al momento di tale immissione sul mercato, vale a dire i DPI nuovi di un fabbricante stabilito nell'Unione oppure i DPI, nuovi o usati, importati da un paese terzo.

Il D.Lgs 19 febbraio 2019, n. 17 (**in vigore dal 12/03/2019**) recita quanto segue:

Art. 2 Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

c1. Al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) all'articolo 74:

1) al comma 1, le parole: «Si intende» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto si intende», ed è aggiunto, in fine, il seguente periodo: «Si tiene conto, inoltre, delle finalità, del campo di applicazione e delle definizioni di cui agli articoli 1, 2 e 3, paragrafo 1, numero 1), del regolamento (UE) n. 2016/425.»;

2) al comma 2, le parole: «Non costituiscono DPI» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto non costituiscono DPI»;

b) all'articolo 76:

al comma 1, le parole: «di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, e successive modificazioni» sono sostituite dalle seguenti: «di cui al regolamento (UE) n. 2016/425»;

2) al comma 2, le parole: «I DPI di cui al comma 1» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto i DPI di cui al comma 1».

Art. 3 Disposizioni di raccordo e abrogazioni

c.2. Nelle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative in vigore, *tutti i riferimenti alla direttiva 89/686/CEE, abrogata dal regolamento (UE) n. 2016/425, si intendono fatti a quest'ultimo e sono letti secondo la tavola di concordanza di cui all'allegato X al regolamento stesso (cfr Allegato X - Tabella di concordanza riportata di seguito).*

c3. Il decreto legislativo 2 gennaio 1997, n. 10, è abrogato.

N.B. Rispetto ai riferimenti contenuti nelle seguenti schede riferite ai DPI, il nuovo regolamento UE non cambia gli aspetti sostanziali e le procedure da seguire per lavorare in sicurezza.

ALLEGATO X

TAVOLA DI CONCORDANZA

Direttiva 89/686/CEE	Presente regolamento
Articolo 1, paragrafo 1	Articolo 1 e articolo 2, paragrafo 1
Articolo 1, paragrafi 2 e 3	Articolo 3, punto 1
Articolo 1, paragrafo 4	Articolo 2, paragrafo 2
Articolo 2, paragrafo 1	Articolo 4
Articolo 2, paragrafo 2	Articolo 6
Articolo 2, paragrafo 3	Articolo 7, paragrafo 2
Articolo 3	Articolo 5
Articolo 4, paragrafo 1	Articolo 7, paragrafo 1
Articolo 4, paragrafo 2	—
Articolo 5, paragrafi 1, 4 e 5	—
Articolo 5, paragrafo 2	Articolo 14
Articolo 6	Articolo 44
Articolo 7	Articoli da 37 a 41
Articolo 8, paragrafo 1	Articolo 8, paragrafo 2, primo comma
Articolo 8, paragrafi 2, 3 e 4	Articoli 18 e 19 e allegato 1
Articolo 9	Articolo 20, articolo 24, paragrafo 1, articolo 25 e articolo 30, paragrafo 1
Articolo 10	Allegato V
Articolo 11, punto A	Allegato VII
Articolo 11, punto B	Allegato VIII
Articolo 12, paragrafo 1	Articolo 15
Articolo 12, paragrafo 2, e articolo 13	Articoli 16 e 17
Articolo 14	—
Articolo 15	—
Articolo 16, paragrafo 1, primo comma e paragrafo 2	—
Articolo 16, paragrafo 1, secondo comma	Articolo 48, paragrafo 2
Allegato I	Articolo 2, paragrafo 2
Allegato II	Allegato II
Allegato III	Allegato III
Allegato IV	Articolo 16
Allegato V	Articolo 24, paragrafi da 2 a 11
Allegato VI	Allegato IX

SCHEDA 24.2: DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Utilizzo dei DPI	<p>Si intende per dispositivo di protezione individuale (DPI) qualsiasi attrezzatura destinata a essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo. I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4.12.1992, n. 475, e sue successive modificazioni.</p> <p>I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro. I DPI non devono essere prioritari rispetto all'utilizzo di dispositivi di protezione collettiva; nel caso in cui, comunque, sia necessario il loro uso, gli stessi sono forniti dal datore di lavoro a ogni singolo lavoratore per un uso personale. L'integrità dei singoli dispositivi sarà frequentemente verificata dall'utilizzatore; nel caso in cui venissero riscontrate anomalie e/o usura del DPI lo stesso sarà sostituito o manutentato da personale specializzato.</p>		
Caratteristiche dei DPI	<p>I DPI devono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore; • adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro; • rispettosi delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore; • adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità; • tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti. <p>Sono anche considerati DPI, oltre a quelli già elencati nelle schede di cui alle pagine successive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'insieme costituito da prodotti diversi, collegati a opera del costruttore, destinato a tutelare la persona da uno o più rischi simultanei; • un DPI collegato, anche se separabile, a un prodotto non specificamente destinato alla protezione della persona che lo indossa o lo porti con sé; • i componenti intercambiabili di un DPI, utilizzabili esclusivamente quali parti di quest'ultimo e indispensabili per il suo corretto funzionamento; • i sistemi di collegamento di un DPI a un dispositivo esterno, commercializzati contemporaneamente al DPI, anche se non destinati a essere utilizzati per l'intero periodo di esposizione a rischio. <p>Non costituiscono DPI, nell'ambito dei lavori di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore; • le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio; • le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto stradali; • gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi. 		
Suddivisione in categorie dei DPI	I categoria	<p>DPI di progettazione semplice per la protezione da danni di lieve entità; necessaria la semplice autocertificazione del produttore.</p>	Esempio: guanti per usi non specialistici, grembiuli, indumenti per la stagione, stivali, occhiali, ecc.
	II categoria	<p>DPI non compresi nelle altre due categorie; necessaria la certificazione del DPI da parte di un organismo notificato.</p>	Esempio: otoprotettori, elmetti, guanti, scarpe rinforzate, ecc.
	III categoria	<p>DPI di progettazione complessa destinati a proteggere da rischi di morte, lesioni gravi e a carattere permanente; necessaria la certificazione da parte di un organismo notificato e verifica periodica della produzione (sistema di qualità).</p>	Esempio: protezione delle vie respiratorie, cinture anticaduta, protezione da temperature estreme, rischi elettrici, aggressioni chimiche, radiazioni ionizzanti, ecc.
Obblighi del datore di lavoro	<p>Scelta dei DPI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effettua l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi; • individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui al punto precedente, tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI; • valuta, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate al punto precedente; • aggiorna la scelta ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione. 		

segue alla pagina successiva

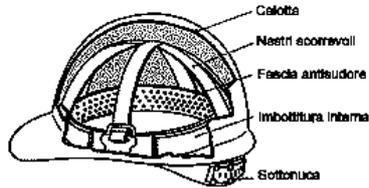
<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>Condizioni d'uso dei DPI Anche sulla base delle norme d'uso fornite dal fabbricante, individua le condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> entità del rischio e frequenza dell'esposizione al rischio; caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore; prestazioni del DPI. <p>Efficienza</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante; assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI; ovvero, provvede a che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante; fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori; destina ogni DPI a un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori; informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge; ovvero, rende disponibile nell'azienda/unità produttiva informazioni adeguate su ogni DPI; stabilisce le procedure aziendali da seguire, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito dei DPI. <p>Addestramento L'addestramento è indispensabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> per ogni DPI che, ai sensi del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, appartenga alla terza categoria; per i dispositivi di protezione dell'udito.
<p>Obblighi dei lavoratori</p>	<p>I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari ai sensi dell'articolo 77 commi 4, lettera h, e 5 del D.Lgs. 81/08. I lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto.</p> <p>Inoltre, i lavoratori:</p> <ul style="list-style-type: none"> provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione; non apportano modifiche ai DPI di propria iniziativa; al termine dell'utilizzo seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI; segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.
<p>Elenco dei principali DPI (le indicazioni di cui alle seguenti tabelle non sostituiscono quanto di più specifico e dettagliato viene riportato nel libretto di manutenzione e uso di ogni singolo DPI)</p>	

<p>Imbracatura di sicurezza</p>	
<p>Principali attività soggette all'uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> lavori a un'altezza superiore di 2 m dal piano di riferimento e di breve durata; lavori da svolgere entro cavità, cunicoli, tubazioni o recipienti (in particolare in presenza di gas tossici e sostanze asfissianti).
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> i DPI contro le cadute dall'alto e/o per il recupero d'emergenza sono classificati in III categoria, così come definita nel D.Lgs. 04.12.1992, n. 475 (Protezione da rischi di morte o di lesioni gravi e a carattere permanente); l'utilizzatore è soggetto ad addestramento obbligatorio in modo tale che il dispositivo sia utilizzato conformemente a quanto prescritto dalla normativa vigente; le imbracature saranno sottoposte a controlli annuali da personale competente; è da considerare DPI contro la caduta dall'alto e/o per il recupero d'emergenza, non la sola parte dell'attrezzatura destinata a essere indossata dal lavoratore, ma l'intero sistema di arresto della caduta e di trattenuta completo di collegamento a un dispositivo di ancoraggio e del dispositivo di ancoraggio stesso; l'uso dell'imbracatura di sicurezza non deve essere prioritario rispetto all'utilizzo di dispositivi di sicurezza e protezione collettiva; la fune di trattenuta, corredata di dissipatore di energia, deve essere assicurata, direttamente o mediante anello scorrevole, lungo una fune appositamente tesa o a parti stabili delle opere fisse o provvisorie; la lunghezza della fune di trattenuta deve essere tale da limitare la caduta a non oltre 1.50 m; <ul style="list-style-type: none"> il lavoratore, che interviene nell'esecuzione di lavori in altezza superiore ai 2 m (realizzazione di impalcature, lavori su pendii, ecc.), deve indossare una adeguata imbracatura per prevenire le cadute dall'alto e deve essere controllato a vista da almeno un lavoratore; la squadra di addetti dovrebbe essere formata da due o più persone in funzione della complessità delle lavorazioni; in caso di incidente o di malore del lavoratore uno degli assistenti dovrà tempestivamente chiamare i soccorsi e, nella fase immediatamente successiva, aiutare il collega a calare il lavoratore (se possibile e se previsto dalle procedure); le operazioni di recupero non devono in nessun modo arrecare pregiudizio alla sicurezza del lavoratore infortunato e degli assistenti; il lavoratore, che interviene all'interno di un manufatto (vano, locale, serbatoio, condotto fognario posto sotto il piano stradale superiore ai 2 m, ecc.) deve indossare una adeguata imbracatura per il recupero e deve essere controllato a vista da almeno un lavoratore in superficie o posto in prossimità dell'uscita; la squadra di addetti esterni dovrebbe essere formata da due o più persone in funzione della complessità delle lavorazioni; in caso di incidente o di malore del lavoratore uno degli assistenti esterni dovrà tempestivamente chiamare i soccorsi e, nella fase immediatamente successiva, aiutare il collega ad estrarre il lavoratore; non si deve per alcun motivo scendere all'interno del manufatto.

Elmetto

Principali attività soggette all'uso

- lavori in prossimità di zone con pericolo di caduta di materiale dall'alto (sopra, sotto o in prossimità di impalcature e di posti di lavoro sopraelevati, montaggio e smontaggio di armature, lavori di installazione e di posa di ponteggi, ecc.);
- lavori in prossimità di gru e/o apparecchi di sollevamento;
- qualora si esegua movimentazione di materiale da coordinare tra più operatori;
- operazioni di disarmo di cassetture;
- operazioni di demolizione, lavori in fossati, trincee, pozzi e gallerie di miniera;
- lavori ove vi è pericolo di insolazione.



Caratteristiche e modalità d'uso

- l'elmetto deve riportare la marcatura CE, deve essere leggero, affinché possa essere indossato quotidianamente; robusto, ma anche elastico in modo che sia in grado di assorbire gli urti senza spezzarsi; deve avere una bardatura interna morbida e registrabile così da poterla adattare in modo che il casco rimanga ben saldo anche piegando da ogni lato il capo; in caso di utilizzo contemporaneo di altri DPI deve essere compatibile con questi (es.: caschi che permettono l'installazione di visiere o cuffie di protezione);
- scegliere il colore degli elmetti anche in relazione agli ambienti di lavoro al fine di migliorare la visibilità del lavoratore (es.: non utilizzare elmetti bianchi all'esterno con neve e con operatore addetto alla manovra della gru posto in cabina ad altezza elevata).

Scarpe antinfortunistiche

Principali attività soggette all'uso

- luoghi in cui vi sia pericolo di caduta di oggetti e di urto contro ostacoli;
- luoghi in cui vi sia pericolo di perforazione delle soles per contatto con oggetti taglienti e/o appuntiti;
- lavori in condizioni di temperature rigide o in condizione di temperature elevate
- lavori ove vi è sprigionamento di scintille;
- aree di lavoro ove vi sono superfici bagnate;
- luoghi ove vi siano pavimentazioni sconnesse o scivolose.

Classificazione scarpe antinfortunistiche

S1		Ambienti asciutti, con presenza di scariche elettrostatiche e con alto rischio di schiacciamento dell'avampiede.
S1P		Ambienti asciutti, con presenza di scariche elettrostatiche e con alto rischio di schiacciamento dell'avampiede; presenza di lame, chiodi, schegge ed oggetti contundenti.
S2		Ambienti con alto livello di umidità, con alto livello di idrocarburi e con alto rischio di schiacciamento dell'avampiede.
S3		Ambienti con elevati livelli di umidità, idrocarburi e rischio di schiacciamento dell'avampiede; presenza di lame, chiodi, schegge ed oggetti contundenti.
S4		Ambienti con forte presenza di liquidi, idrocarburi, acidi deboli, basi e alto rischio di schiacciamento dell'avampiede.
S5		Settori lavorativi in cui vi siano liquidi, idrocarburi, acidi, basi ed alto rischio di schiacciamento dell'avampiede; presenza di chiodi, schegge e pericoli di taglio.

Legenda simboli

	punte d'acciaio (200 J)
A	antistatica
E	assorbimento energia al tallone
ORO	suola resistente agli idrocarburi
WRU	tomaia idrorepellente
P	suola antiperforazione
	suola antiscivolo
	permeabilità vapore acqueo
CI	isolamento dal freddo
HRO	resistenza alte temperature
	suola resistente all'abrasione
	suola resistente all'idrolisi
WR	resistente all'acqua

Caratteristiche e modalità d'uso

- la calzatura da utilizzare per le lavorazioni di tipo edile dovrà essere antistatica, resistente all'usura, agli oli e ai grassi, favorire la traspirazione del piede, fornita di punte e suola rinforzati con elemento in acciaio e dotata di sistema di assorbimento di energia del tallone;
- ogni calzatura di protezione deve essere marcata in modo chiaro ed indelebile, con le seguenti indicazioni:
 - marcatura CE;
 - misura, marchio di identificazione del fabbricante e designazione del tipo o articolo;
 - data di fabbricazione e paese del fabbricante;
 - numero della norma di riferimento (EN345, EN346, EN347);
 - il simbolo o i simboli adeguati alla protezione fornita, oppure dove applicabile, la categoria appropriata.

Occhiali con elementi trasparenti protettivi e infrangibili	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori con pericolo di proiezioni incontrollate di materiali e schegge; • taglio, saldatura, mortasatura e di scalpellatura con proiezioni di schegge incandescenti e/o bagliori; • lavori con uso di sostanze con tasso di acidità o basicità significativa; • utilizzo di disinfettanti o detergenti corrosivi; • operazioni di sabbatura; • impiego di pompe con getto di liquidi.
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • caratteristica degli occhiali protettivi per le lavorazioni edili ordinarie è quella di essere costituiti da materiali plastici ad alta resistenza all'urto ed ai prodotti incandescenti e di essere conformati con protezioni laterali avvolgenti; devono essere sufficientemente aerati al fine di limitare la presenza di sudore oppure devono essere dotati, se possibile, di dispositivi assorbenti; • l'occhiale deve: <ul style="list-style-type: none"> • ostacolare il meno possibile i gesti da compiere e le posizioni da assumere; • tenere conto delle esigenze ergonomiche del lavoratore; • limitare il meno possibile il campo visivo e la vista dell'utilizzatore; • avere un grado di neutralità ottica compatibile con la natura delle attività; • proteggere da sostanze pericolose e da agenti infettivi in relazione alle prevedibili condizioni d'impiego (la montatura e la parte trasparente deve impedire la penetrazione e la diffusione di sostanze pericolose e di agenti infettivi mediante chiusura ermetica o stagna); • l'uso degli occhiali protettivi è da prevedere per lavorazioni di modesta entità e dove le parti del viso esposte non subiscono danni; in caso contrario è preferibile l'uso di maschere protettive; • per lavorazioni sporadiche di saldatura gli occhiali di protezione dovranno essere dotati di lente base 6 correttiva antibagliore.
Maschera con elementi trasparenti protettivi e infrangibili	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori con pericolo di proiezioni incontrollate di materiali e schegge; • taglio, saldatura, mortasatura e di scalpellatura con proiezioni di schegge incandescenti e/o bagliori; • lavori con uso di sostanze con tasso di acidità o basicità significativa; • utilizzo di disinfettanti o detergenti corrosivi; • operazioni di sabbatura; • impiego di pompe con getto di liquidi.
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • caratteristica delle maschere protettivi per le lavorazioni edili ordinarie è quella di essere costituiti da materiali plastici ad alta resistenza all'urto ed ai prodotti incandescenti e di essere conformati con protezioni laterali avvolgenti; • la maschera deve: <ul style="list-style-type: none"> • ostacolare il meno possibile i gesti da compiere e le posizioni da assumere; • tenere conto delle esigenze ergonomiche del lavoratore; • limitare il meno possibile il campo visivo e la vista dell'utilizzatore; • avere un grado di neutralità ottica compatibile con la natura delle attività; • proteggere da sostanze pericolose e da agenti infettivi in relazione alle prevedibili condizioni d'impiego; • per lavorazioni sporadiche di saldatura la maschera dovrà essere dotata di schermo base 6 correttivo antibagliore.
Tappi otoproprottori (protezione interna)	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori che comportano esposizione al rumore superiore a 80 dB; • lavori in prossimità di fonti sonore superiori a 80 dB.
 <p>manipolazione dei protettori auricolari, può essere causa di irritazioni o abrasioni cutanee; il personale deve essere avvertito sull'importanza di avere sempre le mani pulite quando si manipolano i protettori auricolari.</p>	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli otoproprottori interni sono indicati in particolare per l'abbattimento delle alte frequenze e per attenuazioni medie comprese fra 10-dB e 20-dB(A); la scelta dell'otoproprottore non deve causare un'attenuazione del rumore presente a valori inferiori a 70-80 dB(A), ciò al fine di non procurare disagi al lavoratore (valga a titolo di esempio che i 40-50 dB(A) corrispondono a un livello inferiore alla normale conversazione); • i segnali di allarme, avvertimento o chiamata nella zona rumorosa dovrebbero essere selezionati in modo da poter essere uditi da coloro i quali devono indossare protettori auricolari; l'udibilità di qualsiasi segnale desiderato dovrebbe essere garantita mediante prove in condizioni reali che possono variare con il tempo e i processi lavorativi; se il rumore è sufficientemente forte da interferire con l'udibilità di detti segnali, può essere necessario adottare un sistema complementare di allarme visivo; • la contaminazione dei protettori auricolari a opera di sostanze estranee, soluzioni, residui liquidi, polveri, materiale particolato, ecc., che potrebbero introdursi a seguito della

Cuffie otoprotettrici (protezione esterna)	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori che comportano esposizione al rumore superiore a 80 dB; • lavori in prossimità di fonti sonore superiori a 80 dB.
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli otoprotettori esterni sono indicati in particolare per l'abbattimento delle medie e basse frequenze e per attenuazioni medie comprese fra 30-dB e 50-dB(A); la scelta dell'otoprotettore non deve causare un'attenuazione del rumore presente a valori inferiori a 70-80 dB(A), ciò al fine di non procurare disagi al lavoratore (valga a titolo di esempio che i 40-50 dB(A) corrispondono a un livello inferiore alla normale conversazione); • i segnali di allarme, avvertimento o chiamata nella zona rumorosa dovrebbero essere selezionati in modo da poter essere uditi da coloro i quali devono indossare protettori auricolari; l'udibilità di qualsiasi segnale desiderato dovrebbe essere garantita mediante prove in condizioni reali che possono variare con il tempo e i processi lavorativi; se il rumore è sufficientemente forte da interferire con l'udibilità di detti segnali, può essere necessario adottare un sistema complementare di allarme visivo; • il lavoro fisico, specialmente a temperature ambiente e/o umidità elevate, potrebbe causare una mancata e sgradevole sudorazione al di sotto delle cuffie; per ovviare al disagio si possono utilizzare, se previsti dal costruttore, delle sottili coperture per cuscinetti in materiale assorbente (compatibilmente con il rumore ambientale e l'attenuazione prevista, in questi casi, sono preferibili gli inserti auricolari); <p>l'attenuazione prevista, in questi casi, sono preferibili gli inserti auricolari);</p> <ul style="list-style-type: none"> • lavorazioni in ambienti polverosi può dar luogo alla formazione di uno strato di polvere tra i cuscinetti delle cuffie e la pelle che potrebbe causare irritazioni cutanee; in questi casi possono essere preferibili cuffie con coperture per i cuscinetti; • la contaminazione dei protettori auricolari a opera di sostanze estranee, soluzioni, residui liquidi, polveri, materiali particolato, ecc., che potrebbero introdursi in seguito alla manipolazione dei protettori auricolari, può essere causa di irritazioni o abrasioni cutanee; il personale deve essere avvertito sull'importanza di avere sempre le mani pulite quando si manipolano i protettori auricolari; • è essenziale per gli otoprotettori riutilizzabili che siano lavati con cura o puliti completamente in conformità alle istruzioni del fabbricante e quindi conservati in una custodia apposita fino all'impiego successivo.

Maschere monouso per la protezione delle vie respiratorie	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori con produzione di polveri (inerti di demolizione, sabbiature, smerigliature, ecc.); • lavori con pericolo di inalazione di sostanze irritanti e/o tossiche (pitture, vernici, solventi, combustibili, odori insopportabili, ecc.).
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • nelle lavorazioni che comportano produzioni di polveri sono indicate le maschere con filtro FFP1 e FFP2, mentre per la protezione da sostanze irritanti e/o tossiche sono indicate le maschere con filtro FFP3; • normalmente la maschera protettiva può essere usata nel corso di un solo turno di lavoro (monouso) e dovrebbe poi essere gettata; in ogni caso se l'intasamento del filtro provoca un aumento sensibile della resistenza respiratoria, il facciale filtrante deve essere sostituito immediatamente; • non sono da utilizzare facciali filtranti o respiratori a filtro nei seguenti casi: <ul style="list-style-type: none"> • insufficienza di ossigeno (concentrazione < 17%); • concentrazione del contaminante nell'aria superiore ai limiti di esposizione consentiti dai respiratori a filtro.

Guanti	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • manipolazione di materiali pesanti, taglienti, pungenti e abrasivi; • uso di attrezzatura vibrante; • manipolazione di sostanze irritanti per la cute; • lavori di saldatura o taglio o scalpellatura; • manipolazione di elementi generanti pericolo di elettrocuzione; • lavori in condizioni di temperature rigide o in condizione di temperature elevate.
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • il livello di prestazione alle sollecitazioni di natura meccanica, calore/freddo, sostanze biologiche o chimiche e radiazioni è rappresentato da un pittogramma seguito da una serie di lettere (indici di prestazione), ciascuna lettera indica il livello di prestazione del guanto rilevato ad una determinata prova; • i guanti utilizzati in edilizia generalmente appartengono alla II categoria (rischio di livello intermedio): <ul style="list-style-type: none"> • per le normali lavorazioni edili è consigliato l'utilizzo di guanti in pelle bovina, opportunamente imbottiti nel caso di lavori a bassa o elevata temperatura; • per lavorazioni con uso di attrezzatura vibrante si utilizzeranno appositi guanti imbottiti e conformati con caratteristiche di protezione nei confronti di grasso e olio; • per lavorazioni che utilizzano sostanze irritanti per la cute si dovranno utilizzare guanti rivestiti con gomma isolante.

Abbigliamento

Principali attività soggette all'uso

protezione corpo da perforazioni, tagli, spruzzi, sostanze corrosive, materiali incandescenti

- utilizzo di utensili manuali o elettrici;
- manipolazione di materiali taglienti e/o spigolosi e/o con superficie scabrosa;
- esecuzione di lavori in prossimità di materiali taglienti e/o spigolosi e/o con superficie scabrosa;
- lavorazioni con pericolo di spruzzi di materiale incandescente, acido o basico;
- esecuzione di lavori in prossimità di aree con pericolo di spruzzi di materiale incandescente, acido o basico;

abbigliamento per condizioni di scarsa visibilità

- lavorazioni in sede viaria e/o in prossimità del ciglio stradale;
- lavorazioni che comportano la regolamentazione del traffico viario;

abbigliamento per la protezione del corpo dall'acqua

- lavorazioni con presenza di acqua stagnante o percolante;
- lavorazioni in presenza di spruzzi d'acqua o pioggia;

abbigliamento per la protezione del corpo dal caldo

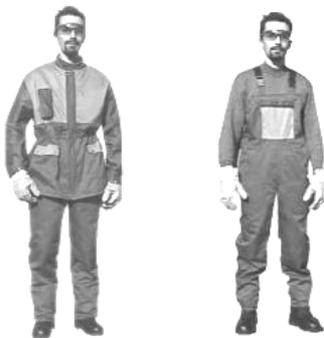
- lavorazioni specifiche in ambienti con condizioni di temperature particolarmente elevate;

abbigliamento per la protezione del corpo dal freddo

- lavorazioni specifiche in ambienti con condizioni di temperature particolarmente rigide.

Caratteristiche e modalità d'uso

- l'abbigliamento può essere rappresentato dalla combinazione di vari indumenti, come berretti, giacche, grembiuli, pantaloni, stivali, ecc., in relazione alla situazione corrente;
- gli indumenti protettivi agiscono come una barriera per ridurre ad un livello di sicurezza la quantità di agenti esterni che possono raggiungere il corpo; essi devono essere composti da materiali che siano resistenti alla forma e al tipo specifico di agente; l'adeguatezza di un determinato tipo di abbigliamento è opportuno venga appurata anche attraverso prove pratiche;
- nella scelta degli indumenti bisogna tenere conto che gli stessi possono limitare i movimenti o la visuale di chi li indossa, riducendo la percezione di pericolo, un affaticamento a causa della scomodità, dell'accumulo di calore o della restrizione dei movimenti; di ciò si deve tenere conto nella procedura di selezione.



Segnaletica di riferimento

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di prescrizione: forma rotonda con pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

 indossare dispositivi di protezione occhi	 indossare dispositivi di protezione delle vie respiratorie	 indossare dispositivi di protezione dell'udito	 indossare dispositivi di protezione capo	 indossare dispositivi di protezione volto
 indossare indumenti di protezione	 utilizzare dispositivi di protezione contro le cadute dall'alto	 indossare indumenti di protezione globale	 indossare guanti protettivi	 calzature di sicurezza obbligatorie

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di avvertimento: forma triangolare con pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

 materiali tossici	 materiali nocivi	 materiali biologici	 sostanze infiammabili	 sostanze corrosive	 proiezione schegge	 radiazioni luminose da saldatura
 radiazioni luminose laser	 alta tensione	 organi in movimento radiocomandati	 organi in movimento	 pericolo cesoiamento	 pericolo schiacciamento mani	 pericolo rumore



SCHEDA 25: SICUREZZA NEI LAVORI IN PRESENZA DI RISCHIO ELETTRICO E I DPI DA UTILIZZARE

Il nuovo Regolamento UE è entrato in vigore il 20 aprile 2016.

Il nuovo R UE disciplina i DPI che sono nuovi sul mercato dell'Unione Europea al momento di tale immissione sul mercato, vale a dire i DPI nuovi di un fabbricante stabilito nell'Unione oppure i DPI, nuovi o usati, importati da un paese terzo. Rispetto ai riferimenti contenuti nella presente scheda, il nuovo regolamento UE non cambia gli aspetti sostanziali e le procedure da seguire per lavorare in sicurezza in presenza di rischio elettrico.

Il D.Lgs 19 febbraio 2019, n. 17 (in vigore dal 12/03/2019) recita quanto segue:

Art. 2 Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

c1. Al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) all'articolo 74:

1) al comma 1, le parole: «Si intende» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto si intende», ed è aggiunto, in fine, il seguente periodo: «Si tiene conto, inoltre, delle finalità, del campo di applicazione e delle definizioni di cui agli articoli 1, 2 e 3, paragrafo 1, numero 1), del regolamento (UE) n. 2016/425.»;

2) al comma 2, le parole: «Non costituiscono DPI» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto non costituiscono DPI»;

b) all'articolo 76:

al comma 1, le parole: «di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, e successive modificazioni» sono sostituite dalle seguenti: «di cui al regolamento (UE) n. 2016/425»;

2) al comma 2, le parole: «I DPI di cui al comma 1» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto i DPI di cui al comma 1».

Art. 3 Disposizioni di raccordo e abrogazioni

c.2. Nelle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative in vigore, tutti i riferimenti alla direttiva 89/686/CEE, abrogata dal regolamento (UE) n. 2016/425, si intendono fatti a quest'ultimo e sono letti secondo la tavola di concordanza di cui all'allegato X al regolamento stesso (cft Allegato X - Tabella di concordanza riportata nella scheda precedente 23.1).

c3. Il decreto legislativo 2 gennaio 1997, n. 10, è abrogato.

Disposizioni comuni

<p>Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)</p>	<p>Si intendono per Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), i prodotti che hanno la funzione di salvaguardare la persona che li indossa o comunque li porti con sé da rischi per la salute e la sicurezza. [D.Lgs. 475/92 - Attuazione della direttiva 89/686/CEE, come modificato dal nuovo Regolamento UE 425/2016]</p> <p>I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro. [D.Lgs. 81/2008]</p> <p>In altri termini, il DPI va utilizzato come <i>extrema ratio</i>: solo quando non è possibile eliminare il rischio altrimenti.</p> <p>I DPI devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore; - essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro; - tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore. <p>I DPI devono, per legge, riportare il marchio CE il quale indica la conformità ai requisiti essenziali di salute e sicurezza.</p> <p>Inoltre il DPI deve contenere un manuale di istruzioni per l'uso, conservazione, pulizia, manutenzione, data di scadenza, categoria e limiti d'uso scritto nelle lingue ufficiali.</p> <p>I DPI sono divisi in tre categorie, in funzione del tipo di rischio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I categoria: dispositivi di facile progettazione e destinati a salvaguardare gli utilizzatori da danni lievi - autocertificati dal produttore; - II categoria: tutti quelli non rientranti nelle altre due categorie - rischio significativo come ad esempio - prototipo certificato da un ente notificato; - III categoria: dispositivi di progettazione complessa e destinati a proteggere da rischi di morte o di lesioni gravi - ad esempio i DPI destinati a salvaguardare dai rischi connessi ad attività che espongano a tensioni elettriche pericolose o utilizzati come isolanti per alte tensioni elettriche - prototipo certificato da un ente notificato + controllo della produzione o del prodotto finito.
---	---

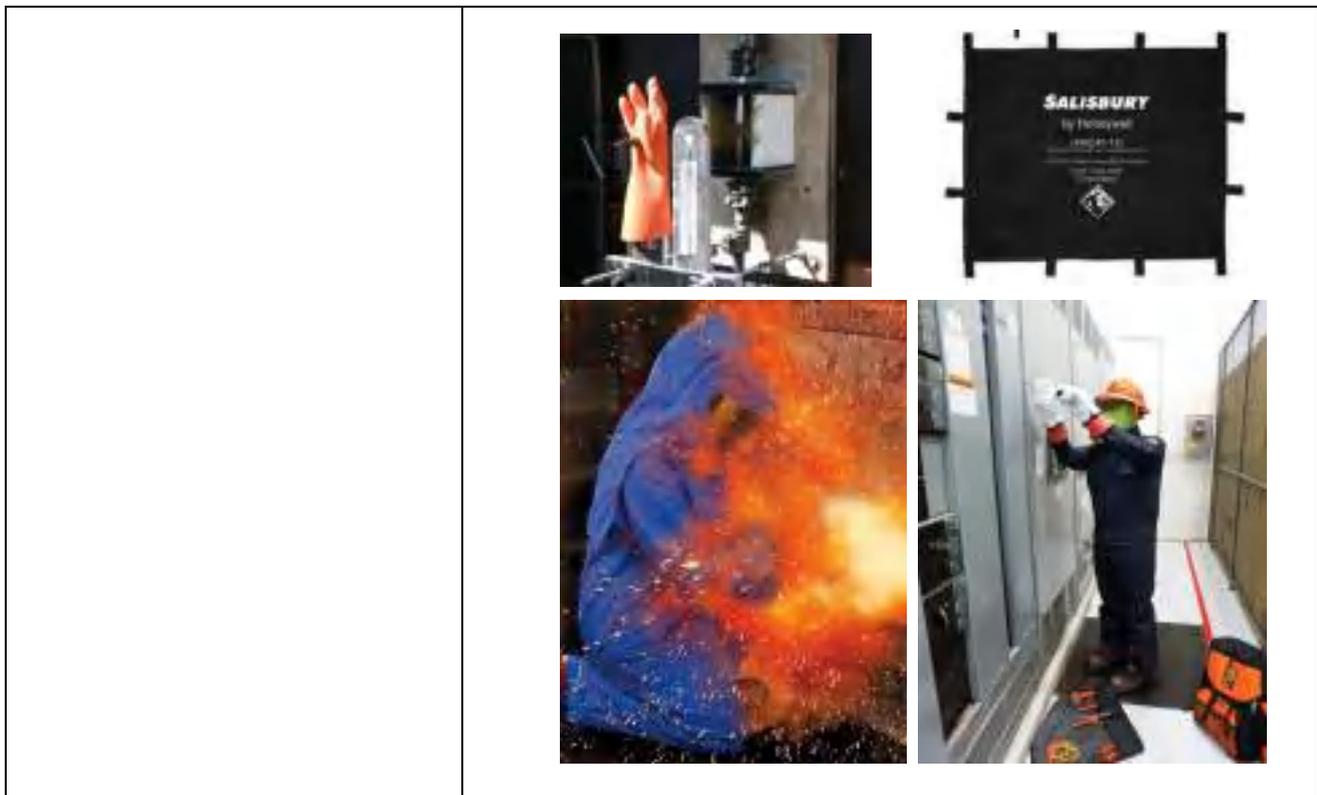
	<p>I DPI e le attrezzature progettate per garantire la sicurezza nei lavori in presenza di rischio elettrico sono sottoposti a prove specifiche; il simbolo del doppio triangolo sta ad indicare la loro idoneità ai lavori sotto tensione.</p> <p>La presenza del doppio triangolo non è sufficiente, il DPI deve necessariamente riportare il marchio CE per essere conforme alla direttiva 89/686/CEE.</p>  
--	---

DPI rischio elettrico	La scelta del dpi e delle attrezzature è influenzata dal "METODO DI LAVORO" ¹
<p>La scelta dei DPI</p>	<p>Sulla base della molteplicità degli interventi possibili sono state sviluppate negli anni diverse tipologie di interventi sotto tensione in relazione alla posizione dell'operatore rispetto alle parti a potenziale diverso e ai mezzi utilizzati (attrezzature e DPI) per prevenire eventuali danni. Queste possono essere raggruppate nei seguenti metodi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lavoro sotto tensione a distanza Metodo di lavoro in cui l'operatore mantiene una distanza specificata dalla parte attiva su cui opera e da tutte le altre parti a tensione diversa dalla sua ed esegue il proprio lavoro per mezzo di aste isolanti; 2. Lavoro sotto tensione a contatto Metodo di lavoro in cui l'operatore, opportunamente protetto dal punto di vista elettrico con guanti isolanti e, se necessario, con altri indumenti isolanti, esegue il proprio lavoro in diretto contatto fisico con le parti attive in tensione su cui opera (< 30 kV); 3. Lavoro sotto tensione a potenziale Metodo di lavoro in cui l'operatore esegue il proprio lavoro restando in contatto elettrico con una parte attiva in tensione, dopo essersi o essere stato portato alla stessa tensione di questa e mantiene distanze specificate dalle circostanti parti a tensione diversa dalla sua.
<p>I RISCHI SPECIFICI NELLE ATTIVITÀ CHE ESPONGONO A TENSIONI ELETTRICHE PERICOLOSE</p>	<p><u>RISCHIO FOLGORAZIONE:</u> La folgorazione, comunemente detta scossa, è il passaggio di una forte corrente elettrica attraverso il corpo. Può avere diversi effetti: da un leggero formicolio all'arresto cardiaco; le ustioni sono le lesioni più comuni. La gravità di una scossa elettrica dipende da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • intensità, tensione e frequenza della corrente • resistenza del corpo (superficie di contatto, spessore della pelle, peso, salute, sesso, umidità ..) • tempo di esposizione durante il quale il corpo rimane nel circuito • tipo di corrente (alternata o diretta) <p>I dispositivi di protezione isolanti sono in grado di offrire una protezione adeguata contro le scosse elettriche fino a d un certo voltaggio.</p> <p><u>RISCHIO ARCO ELETTRICO:</u> Lo sviluppo di un arco elettrico può rappresentare un pericolo a causa dell'elevato calore generato, dell'esplosione dell'aria rapidamente riscaldata, dalla vaporizzazione di metalli e dall'intensa emissione di raggi ultravioletti. I danni prodotti all'organismo sono di tipo termico (ustioni) e meccanico (fratture, danni agli organi interni). La contrazione muscolare involontaria può provocare movimenti bruschi e pericolosi, cadute e altri incidenti. I materiali ignifughi, "flame retardant" o, meglio, specificamente testati all'arco possono offrire una protezione adeguata.</p>
<p>NORME TECNICHE CHE REGOLAMENTANO I DPI E LE ATTREZZATURE</p>	<p>IEC (Commissione Elettrotecnica Internazionale) = Norma Internazionale</p> <p>CENELEC/EN (Comitato Europeo di Normazione Elettrotecnica) = Norma Europea</p> <p>CEI = (Comitato Elettrotecnico Italiano) Norma Italiana</p> <p>Esempio: IEC-EN-CEI 60903</p> <p>Elenco non esaustivo di norme tecniche per DPI e attrezzature per i lavori sotto tensione:</p>

1 - Fausto Di Tosto: LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE SUI LAVORI ELETTRICI SOTTO TENSIONE (Ambiente & Sicurezza - 7 giugno 2011 N. 10)

	<ul style="list-style-type: none"> - EN 50321 (CEI 11-59) Calzature elettricamente isolanti per lavori su impianti di bassa tensione - EN 50365 (CEI 11-73) Elmetti isolanti da utilizzare su impianti di Categoria 0 e 1 - EN 60903 (CEI 11-31) Guanti e muffole di materiale isolante per lavori sotto tensione - EN 60984 (CEI 11-30) Manicotti di materiale isolante per lavori sotto tensione - EN 60895 (CEI 11-23) Abiti conduttori per lavori sotto tensione fino a 800 kV di tensione nominale in corrente alternata - EN 60743 (CEI 11-24) Terminologia per gli attrezzi e gli equipaggiamenti usati per lavori sotto tensione - EN 60832 (CEI 11-22) Aste isolanti ed attrezzi adattabili per lavori sotto tensione <p>Elenco non esaustivo di norme tecniche per DPI e attrezzature per la protezione da arco elettrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IEC 61482-2² Indumenti di protezione contro gli effetti termici dell'arco elettrico • Metodo di prova - determinazione del valore ATPV (metodo "americano") => IEC 61482-1-1³ • Metodo di prova – determinazione delle classi di protezione dall'arco elettrico di materiale e indumento usando il metodo dell'arco forzato e diretto (box test) => IEC-EN 61482-1-2 <ul style="list-style-type: none"> - ASTM F2675/F2675M – 13⁴ Standard Test Method for Determining Arc Ratings of Hand Protective Products Developed and Used for Electrical Arc Flash Protection - EN 166 (7.2.7) Protezione personale degli occhi - GS-ET 29⁵ Supplementary requirements for the testing and certification of face shields for electrical works <p>Il rischio "arco elettrico" è in forte evoluzione: nuove norme sono allo studio a livello IEC e CENELEC.</p>
<p>DPI E ATTREZZATURE ISOLANTI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guanti/manicotti - Calzature - Elmetti/visiere - Tappeti - Attrezzi isolanti - Tubi, coperte <div style="text-align: center;">  </div>
<p>DPI E ATTREZZATURE DI PROTEZIONE CONTRO L'ARCO ELETTRICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Abbigliamento ignifugo - Guanti/manicotti - Elmetti/visiere - Coperte

2 - American Society for Testing Materials: norma internazionale non armonizzata
3 - American Society for Testing Materials: norma internazionale non armonizzata
4 - American Society for Testing Materials: norma internazionale non armonizzata
5 - Norma tedesca



GUANTI ISOLANTI

I guanti isolanti sono i DPI più importanti per i lavori elettrici: sono la prima linea di difesa con le parti sotto tensione; possono essere utilizzati come protezione diretta (lavori a contatto) o secondaria (in abbinamento ad attrezzi isolanti).

Principali caratteristiche secondo la norma **EN 60903**:

- guanti isolanti da utilizzare con sopra guanto per protezione meccanica
- guanti isolanti "composite" con protezione meccanica inclusa (prove specifiche ad abrasione, taglio, perforazione e strappo)

Test indipendenti dimostrano l'ottima resistenza dei guanti "composite" all'arco elettrico
 - 6 categorie (00, 0, 1, 2, 3 e 4) a seconda della tensione di utilizzo raccomandata: da 500 V a 36.000 V AC

- 4 proprietà speciali: A (acido), H (petrolio), Z (ozono), R (A + H + Z), C (temperatura molto bassa)

Non si tratta di guanti con resistenza chimica: la ratio è che i guanti devono garantire la protezione elettrica anche dopo essere stati a contatto con determinate sostanze chimiche (e.g. fuoriuscite da trasformatori o batterie) o esposti ad agenti esterni



MANICHE ISOLANTI

Le maniche isolanti sono utilizzate per prevenire contatti con parti sotto tensione nella parte superiore del braccio. Sono utilizzate in abbinamento ai guanti isolanti e offrono lo stesso livello di protezione.

La norma di riferimento è la **EN 60984**.

ferimento è la **EN**



PROTEZIONE DELLA TESTA E DEL VISO

ELMETTO

Indossare l'**elmetto** serve per prevenire il rischio di lesioni dalla caduta di oggetti o colpi alla testa; gli elmetti di sicurezza devono soddisfare la norma EN 397.

Gli elmetti di sicurezza idonei per le operazioni elettriche fino a 1000 V AC devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma **EN 50365**.

Tali elmetti, quando utilizzati insieme ad altri equipaggiamenti di protezione isolanti, impediscono che correnti pericolose percorrano il corpo delle persone attraverso la testa.



VISIERE

Indossare visiere od occhiali serve a proteggere il viso da aggressioni meccaniche (ad es. proiezioni di schegge), chimiche (ad es. spruzzi o polveri) o radiazioni.

Nello specifico, per una efficace protezione da **arco elettrico**, solo le visiere sono in grado di offrire una protezione adeguata (norma EN 166, simbolo "8").

Una norma tedesca non armonizzata (GS-ET 29 Supplementary requirements for the testing and certification of face shields for electrical works) tratta in maniera più specifica il rischio arco elettrico; è allo studio una norma internazionale a riguardo.



PROTEZIONE DEI PIEDI

CALZATURE ISOLANTI

Gli stivali o le scarpe isolanti proteggono l'utilizzatore contro le scosse elettriche impedendo il passaggio di corrente pericolosa attraverso i piedi.

Questi DPI devono soddisfare la norma **EN 50321** che prevede:

- Due classi di protezione => classe 00/500V AC e classe 0/1.000V AC
- Prove dielettriche sulla calzatura completa (non solo la suola!)

Esistono anche sopra-calzature (da indossare sopra le calzature da lavoro) che soddisfano la norma.



ABBIGLIAMENTO PROTETTIVO ARCO ELETTRICO

Per determinare i DPI adeguati per la protezione dall'arco elettrico occorre considerare diversi parametri:

- il valore della corrente massima di guasto
- la tensione nominale fase / terra
- la distanza dalla sorgente dell'arco
- il numero dei cicli della corrente alternata e il tipo di circuito
- il luogo in cui si verifica l'arco (spazio confinato)

Un'accurata analisi del rischio è fondamentale per scegliere una protezione adeguata.

La principale norma di riferimento è la IEC 61482-2 "Indumenti di protezione contro gli effetti termici dell'arco elettrico".



Questa norma non armonizzata prevede due differenti metodi di prova:

- Metodo di prova - determinazione del valore ATPV (metodo "americano") => IEC 61482-1-1⁶
- Metodo di prova - determinazione delle classi di protezione dall'arco elettrico di materiale e indumento usando il metodo dell'arco forzato e diretto (box test 4kA o 7kA) => **EN 61482-1-2**

ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE



RISPETTARE LE ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE È FONDAMENTALE PER MANTENERE I LIVELLI DI SICUREZZA

Ad esempio i guanti isolanti sono realizzati con lattice naturale, materiale deperibile se esposto a luce, calore e aria.



Prima di ogni utilizzo: controllare i guanti visivamente e gonfiare con aria per verificare eventuali perdite.

Dopo l'uso:

- Pulire e asciugare i guanti accuratamente
- Conservare i guanti lontano da fonti di calore, ozono e luce diretta
- Collaudare o sostituire i guanti ogni 6/12 mesi
- Se uno dei due guanti appartenenti ad un paio è ritenuto non sicuro, il paio non dovrebbe essere utilizzato.

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
ALLEGATO - VALUTAZIONE DEI RISCHI
PARTE 3

SCHEDE DI RISCHIO: *prescrizioni generali rischi aggiuntivi (colonna A)*

All. XV p.ti 2.1.2.d3 e 2.2.3. dalla "a" alla "m" del D.Lgs 81/08 e smi

SOMMARIO

1	PREMESSA	5
2	CARICO E SCARICO – STOCCAGGIO - MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI	6
2.1	RISCHIO CADUTA MATERIALI DALL'ALTO	6
2.2	PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE	7
2.2.1	Imbracatura dei carichi.....	7
2.2.2	Manovre di sollevamento e movimentazione dei carichi.....	9
2.2.3	Accettazione e stoccaggio di bancali e/o pacchi di materiali e/o attrezzature	10
2.2.4	Movimentazione e stoccaggio bobine	11
2.2.5	Movimentazione e stoccaggio tubazioni e materiali	17
2.3	RISCHIO INVESTIMENTO	19
2.4	RISCHIO CADUTA DALL'ALTO	20
2.5	RISCHIO DA MMC	20
3	LAVORI IN QUOTA: USO DI PLE – TRABATTELLO - PONTE SU CAVALLETTI - SCALE PORTATILI	22
3.1	USO PLE	22
3.2	USO TRABATTELLO	24
3.3	USO PONTE SU CAVALLETTI	24
3.4	USO SCALE PORTATILI	25
4	LAVORI DI SALDATURA, TAGLIO TERMICO	28
4.1	RISCHI LEGATI AD ATTIVITÀ DI SALDATURA.....	28
4.2	RISCHI DERIVANTI DA RADIAZIONI OTTICO ARTIFICIALI (ROA).....	29
4.3	ESPOSIZIONE A GAS, FUMI, VAPORI.....	31
4.4	RISCHIO INCENDIO/ESPLOSIONE	31
4.4.1	Utilizzo di cannelli ossiacetilenici/propano.....	32
5	INTERCETTAZIONE SOTTOSERVIZI	34
5.1	BONIFICA E DEMOLIZIONE CONDOTTE FOGNARIE	35
5.1.1	Bonifica e rimozione di condotte fognarie.....	36
5.1.2	Bonifica interna condotte.....	36
5.1.3	Lavori svolti in spazi confinati.....	38
5.1.4	Modalità di salvataggio.....	40
6	RUMORE	42
7	POLVERE	46
8	VIBRAZIONI	47
9	ALTE TEMPERATURE	48
10	GETTO IN CLS	50

10.1 RISCHI INVESTIMENTO E CADUTA MEZZI/MATERIALI DALL'ALTO	50
10.2 SCARICO CLS CON AUTOBETONIERA - OPERAZIONI PRELIMINARI	51
10.2.1 Rischi investimento/ caduta mezzi/ materiali dall'alto/ cesoiamento	51
10.3 SCARICO CLS CON AUTOBETONIERA E POMPA	51
10.3.1 Rischi investimento/caduta mezzi/materiali dall'alto	51
10.4 SCARICO CLS CON AUTOBETONIERA E BENNA O SECCHIONE	51
10.4.1 Rischi investimento/caduta mezzi/materiali dall'alto	51
10.5 SCARICO CLS DIRETTO CON CANALA AUTOBETONIERA	52
10.5.1 Rischi investimento/caduta mezzi/ materiali dall'alto/ cesoiamento	52
10.6 USO DI AUTOPOMPA – OPERAZIONI PRELIMINARI E SCARICO	53
10.6.1 Rischi investimento/caduta mezzi/materiali dall'alto	53
10.7 USO DI BETONPOMPA.....	53
10.8 OPERAZIONI FINALI – PULIZIA DEL MEZZO	54
10.8.1 Rischio caduta dall'alto	54
11 GESTIONE RIFIUTI IN CANTIERE	55
12 USO DI LINEE VITA PROVVISORIE E/O PUNTI DI ANCORAGGIO UNI EN 795: tirante d'aria	57
13 IMPIANTI ELETTRICI: USO SPINE, PROLUNGHE E ATTREZZATURE ELETTRICHE IN CANTIERE	59
13.1 Quadri di cantiere ACS	59
13.2 Prese a spina, avvolgicavi e cavi prolungatori	62
13.3 Illuminazione del cantiere	66
13.4 L'impianto di terra	66
13.5 Gruppi elettrogeni	67
13.6 Protezione contro i fulmini.....	68
13.7 Comando di emergenza	68
13.8 Manutenzione delle apparecchiature	69
13.9 Gestione dell'impianto	69
14 MOVIMENTO TERRA E SCAVI	71
14.1 OPERAZIONI PRELIMINARI	71
14.1.1 Verifiche degli apprestamenti di segregazione e contro la caduta di materiali e/o persone dall'alto da effettuarsi prima del loro utilizzo	71
14.2 PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE	71
14.2.1 Operazioni di scavo.....	72
14.3 USO MACCHINE MOVIMENTO TERRA.....	74
14.3.1 Rischi principali derivanti dall'uso.....	75
14.3.2 Manutenzione delle macchine.....	76
14.3.3 Trasporto in cantiere mezzi di scavo.....	76
14.3.4 Sicurezza dell'operatore del mezzo di scavo e movimento terra	78

1 PREMESSA

Il presente documento contiene esclusivamente le prescrizioni generali riferite ai rischi aggiuntivi e particolari individuati dal coordinatore a seguito dell'analisi delle lavorazioni previste (cft. **RISCHI colonna A**, tab. 1 nelle schede di rischio Parte 2).

Le prescrizioni specifiche per i rischi aggiuntivi e particolari saranno invece riportate di volta in volta all'interno delle schede di rischio (Parte 2).

Per quanto riguarda i rischi specifici e concreti in riferimento alle lavorazioni (cft **colonna B**, tab. 1) si rimanda direttamente alla tabella "INDICAZIONI COMPLEMENTARI SULLE LAVORAZIONI" riportata in fondo ad ogni singola scheda di rischio Parte 2 del presente elaborato *XX_PS RG02_30_4894 – valutazione dei rischi.pdf*.

		All. XV p.to 2.1.2.d-3 - 2.2.3. dalla "a" alla "m"	
		A	B
valutazione dei rischi A = rischi aggiuntivi/particolari analizzati nel PSC B = rischi specifici da lavorazione	seppellimento/schiacciamento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	annegamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	elettrocuzione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	esplosione/incendio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	caduta persone dall'alto/inciampo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	caduta mezzi/materiali dall'alto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	investimento/collisione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	contusione/abrasione/taglio	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	movimentazione manuale carichi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	proiezione schegge/schizzi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ustione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	intossicazione/irritazione/polvere	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	contaminazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	rumore	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	vibrazioni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ipotermia/ipertermia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	stress da lavoro correlato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ordigni bellici	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabella 1: esempio di tabella di individuazione rischi presenti per ogni macrofase, riportata su ogni scheda di rischio Parte 2 del presente elaborato *XX_PS RG02_30_4894 – valutazione dei rischi.pdf*

Legenda

colonna A: indica i rischi aggiuntivi e particolari (rischi diversi da quelli specifici - colonna B - propri dell'attività dell'impresa) analizzati dal coordinatore nel presente PSC;

colonna B: indica i rischi che a giudizio del coordinatore sono propri dell'attività dell'impresa; sarà cura dell'impresa esecutrice, in relazione alla propria organizzazione aziendale ed alla dotazione di macchinari, attrezzature ed apprestamenti, valutare la presenza o meno di ulteriori rischi, oltre a quelli indicati e legati alla specifica lavorazione, da analizzare nei propri piani di sicurezza (POS, PiMUS, ecc.).

2 CARICO E SCARICO – STOCCAGGIO - MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI

2.1 RISCHIO CADUTA MATERIALI DALL'ALTO

N.B. L'uso di sollevatore a forche per lo scarico dei materiali dal pianale è consentito esclusivamente qualora il carico sia stato già pallettizzato (impacchettato in pallet). E' severamente vietato utilizzare le forche del sollevatore per eseguire il tiro di materiali imbracandoli e tenendoli appesi al di sotto delle forche. In caso di sollevamento di materiale sciolto, sarà consentito utilizzare un sollevatore con gancio omologato per il tiro dei materiali e saranno utilizzate esclusivamente fasce omologate;

- Gli addetti allo scarico come metodo di sollevamento dovranno utilizzare imbracature idonee al peso e al carico da sollevare mediante catene, funi in acciaio o fasce a norma (documentazione prevista: controllo visivo, cartellini di specificità attaccati alle brache), agganciando il carico mediante strozzatura delle funi o fasce; lo "strozzo" viene eseguito facendo passare la stessa la fune all'interno di un "grillo", saranno usate due funi per ogni aggancio (Figura 1);

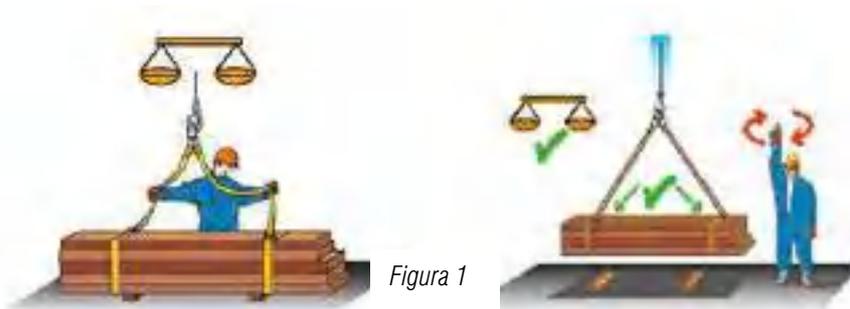
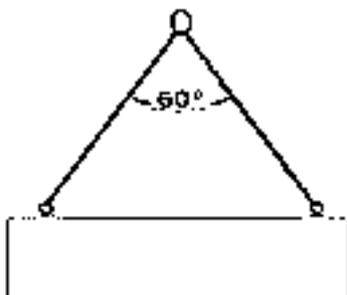


Figura 1

- Una volta imbracato, il carico sarà scaricato dal pianale in posizione orizzontale, e depositato nell'area di lavoro delimitata su stocchi di legno;
- La movimentazione potrà avvenire solo dopo che il lavoratore si sia posto fuori dal raggio di movimentazione dei carichi;
- Sarà il Preposto o il capo cantiere a coordinare le attività e a dare segnale al gruista di iniziare le operazioni di sollevamento;
- La fase di sgancio sarà autorizzata sempre dal preposto o dal capo cantiere solo dopo che lo stesso abbia verificato personalmente quanto segue:
 - che il peso da sollevare e trasportare sia nel campo di portata del mezzo;
 - che il mezzo sia posizionato correttamente per lo scarico dei materiali
 - che la stabilizzazione del mezzo, quando richiesta, sia effettuata in area idonea;
 - il corretto sgancio degli elementi con funi poste sul lato esterno;
 - l'allontanamento dei lavoratori da sotto il carico o dal raggio di movimentazione del mezzo;
 - che non vi siano intralci o interferenze di sosta alle manovre in svolgimento;
 - il comando visivo al gruista di poter sollevare le catene lentamente e solo in piena condizione di visibilità.

Tutti i carichi movimentati in quota durante queste operazioni saranno sempre guidati da uno o due addetti tramite delle funi guida, mai direttamente a mano.



Nota 1: L'uso delle catene per il sollevamento delle carpenterie sarà consentito soltanto se:

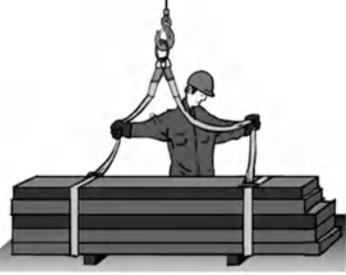
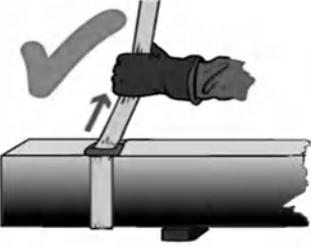
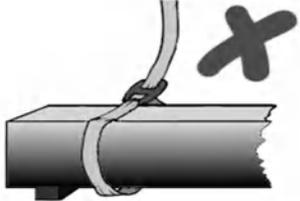
Se la ditta esecutrice dovesse ritenere che alcune carpenterie per loro forma, peso o altro, debbano obbligatoriamente essere sollevate con l'uso di catene e non con fasce, in tal caso dovrà fornire le informazioni aggiuntive nel proprio POS, chiarendo anche quali garanzie ritiene possano considerarsi efficaci durante il sollevamento con le catene affinché sia evitato lo scivolamento della trave e/o il non idoneo angolo di lavoro della catena stessa (ad es: uso di ganci, ganasce o asole nelle ali delle travi).

In difetto di giustificate e comprovate garanzie all'uso delle catene, si prescrive di utilizzare sempre e solo fasce.

In Figura 2 si riporta un esempio di imbracatura utilizzando una coppia di funi; 60° rappresenta l'angolo massimo di apertura delle funi utilizzabile per il sollevamento dei carichi

2.2 PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE

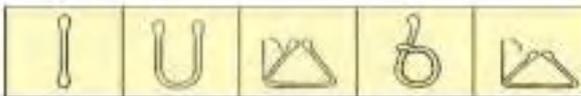
2.2.1 Imbracatura dei carichi

		
<p><i>Figura 3 - Controllo del dispositivo di sicurezza del gancio</i></p>	<p><i>Figura 4 - Controllo totale delle imbracature</i></p>	<p><i>Figura 5 - Controllare il materiale e riportarlo in modo ordinato</i></p>
		
<p><i>Figura 6 - Posizione ben equilibrata</i></p>	<p><i>Figura 7 - Applicare l'imbraco in modo da rendere impossibile spostamenti del carico durante l'operazione di sollevamento e trasporto</i></p>	

Prima dell'inizio delle operazioni di sollevamento verificare che i ganci e le funi/catene riportino il carico massimo sopportabile e che siano muniti di chiusura di sicurezza all'imbocco; inoltre è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni (immagini fonte SUVA):

- effettuare l'aggancio e lo sgancio solo a carico fermo;
- evitare che i tiranti dell'imbracatura formino un angolo al vertice superiore a 60° al fine di limitare eccessive sollecitazioni degli stessi;
- verificare, prima di ogni tiro, che il carico sia idoneamente imbracato ed equilibrato (i materiali devono essere sollevati utilizzando opportuni sistemi di imbraco in relazione alla tipologia, alla dimensione e al peso del carico da movimentare);
- usare le apposite funi o attrezzi per la guida del carico (ad esempio, un tirante terminante a uncino);
- vietare i tiri obliqui e con accentuate inclinazioni del carico (possibilità di sfilamento del carico e aumenti di sollecitazioni nei mezzi di imbracatura);
- utilizzare appositi contenitori per la movimentazione di materiale sfuso;
- **vietare l'utilizzo di forche per il sollevamento di bancali di laterizi, blocchi in calcestruzzo, ecc., indipendentemente dal tipo di imballo utilizzato (imbrachi, reggette, cellophane, ecc.); è consentito l'utilizzo di elevatori semplici e forche se dotati di cestello esterno (l'uso di forche sospese al gancio richiede speciale attenzione, infatti occorre valutare caso per caso la capacità delle forche di trattenere efficacemente il carico nelle condizioni in cui esso si presenta al momento del sollevamento; l'uso della forca secondo le disposizioni attualmente vigenti può considerarsi ammissibile, con le cautele sopra descritte e per il solo spostamento orizzontale, non in quota, del carico, per quei materiali per i quali non vi siano esplicite disposizioni in contrario come ad esempio quelle dell'ex articolo 58 del D.P.R. n. 164/1956, ora punto 3.2.8 allegato VI del D.Lgs. 81/08, che vieta l'utilizzo delle forche per materiali quali: laterizi, ghiaia, pietrame e di altri materiali minuti);**
- verificare periodicamente, a cura del datore di lavoro per mezzo di personale specializzato, le funi e i dispositivi utilizzati per il sollevamento dei carichi.

- Prima di procedere con l'imbracatura del carico, gli addetti sceglieranno il tipo di fasce, funi, o catene, in base al tipo e al peso del carico stesso;
- La scelta di utilizzare fasce, funi, o catene, dipende dal tipo di carico e dal peso del carico stesso. Ad es. la scelta delle fasce da utilizzare dipende principalmente dal peso del carico da sollevare. In commercio esistono tipologie di fasce di portata diversa, distinta per colore (cft Figura 8)



Color Code According to EN1492-1	Width (SF7:1)	Width		Working Load Limit				
		(SF4:1)	(SF5:1)	Straight	Choked	β		
		(SF6:1)	Lift	Lift	0°-7°	7°-45°	45°-60°	
		1	0.8	2	1.4	1		
Purple	30mm	30mm	1000	800	2000	1400	1000	
Green	60mm	50mm	2000	1600	4000	2800	2000	
Yellow	90mm	75mm	3000	2400	6000	4200	3000	
Grey	120mm	100mm	4000	3200	8000	5600	4000	
Red	150mm	125mm	5000	4000	10000	7000	5000	
Brown	180mm	150mm	6000	4800	12000	8400	6000	
Blue	240mm	200mm	8000	6400	16000	11200	8000	
Orange	300mm	250mm	10000	8000	20000	14000	10000	
Orange	300mm	300mm	12000	9600	24000	16800	12000	

TABELLA PORTATA DELLE FASCE IN BASE ALLA MODALITA' DI IMBRACO

Figura 8

- Gli addetti sceglieranno la modalità di imbracatura più idonea, in base alla conformazione del carico (cft Figura 9)
- Gli addetti verificheranno inoltre il bilanciamento corretto del carico rispetto al proprio centro di gravità e che le fasce siano in buono stato di conservazione, con etichette integre, riportanti l'indicazione della portata e della scadenza; che non siano torte e non presentino nodi.
- Gli addetti destinati all'imbracatura dei carichi dovranno essere esperti e adeguatamente formati.
- L'imbracatura sarà eseguita verificando sempre la portata delle fasce in base al peso del carico da sollevare (cft Figura 8)
- L'imbracatura sarà eseguita verificando sempre che l'angolo al vertice sia idoneo, rispetto alla portata delle funi.
- E' severamente vietato superare i 60° (cft Figura 9)
- Proteggere le imbracature dagli spigoli vivi. Tra le fasce e gli spigoli vivi interporre sempre una protezione o uno spessore idonei.
- Non correggere mai con le mani la posizione del carico in posizione sospesa.

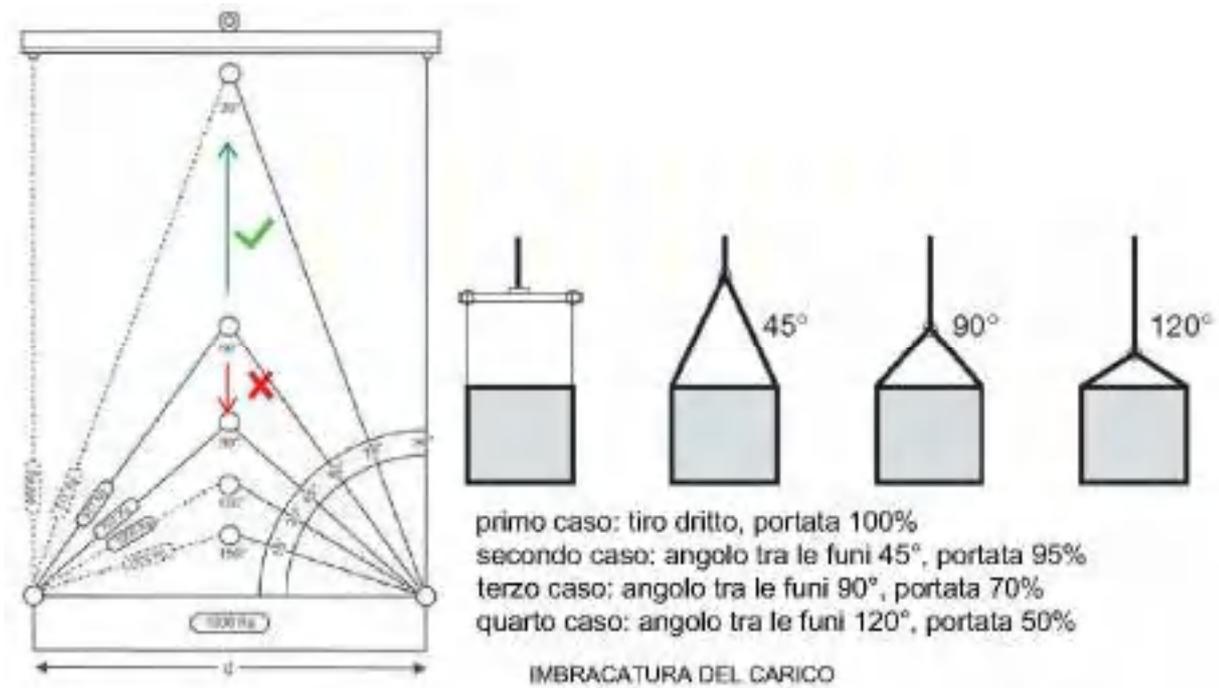


Figura 9

2.2.2 Manovre di sollevamento e movimentazione dei carichi

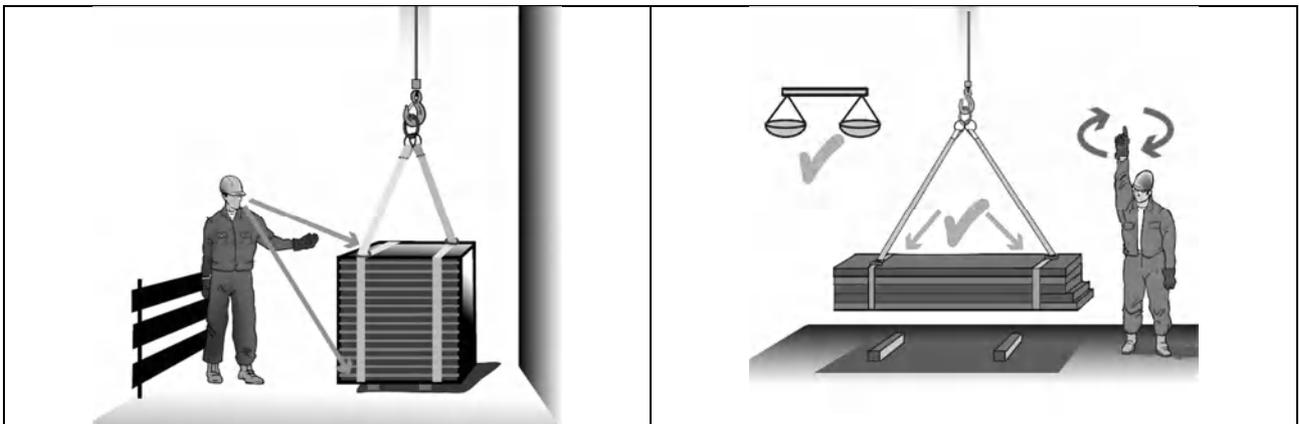


Figura 10 – La salita del carico, per i primi metri, sarà effettuata un modo lento al fine di verificarne la stabilità

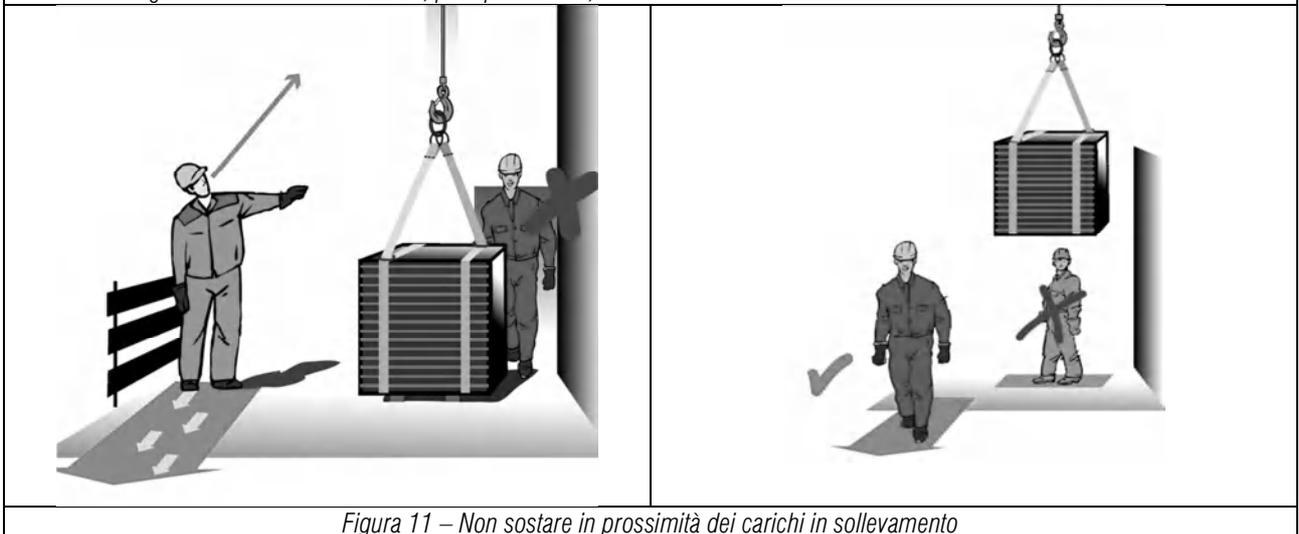


Figura 11 – Non sostare in prossimità dei carichi in sollevamento

Le manovre di partenza, di arresto e la movimentazione dei carichi devono essere graduali in modo da evitare bruschi strappi e ondeggiamenti rispettando le seguenti prescrizioni (immagini fonte Suva):

- manovrare il mezzo di sollevamento tramite personale opportunamente addestrato;
- definire preventivamente la traiettoria di movimentazione del carico al fine di non transitare su aree di lavoro e/o su aree con presenza di persone;
- i carichi non devono mai superare i valori massimi stabiliti dal diagramma delle portate; i diagrammi di portata devono essere resi visibili dagli appositi cartelli fissati lungo il braccio;
- il carico deve essere tenuto ad almeno 2 m dal suolo per evitare contatti accidentali con persone che si trovino sulla traiettoria di passaggio del carico;
- usare apposite funi o attrezzi per la movimentazione/guida dei carichi in modo che l'operatore a terra non si trovi nell'area di caduta dei materiali movimentati;
- deve essere interdetto il transito e lo stazionamento dei lavoratori durante il passaggio dei carichi sospesi; ovvero non far passare il carico sopra le zone di transito o di lavoro;
- la gru non deve mai essere abbandonata con il carico sospeso;
- garantire la perfetta visibilità dal posto di manovra di tutte le zone di azione del mezzo, ovvero predisporre un servizio di segnalazione svolto da lavoratori incaricati nei casi di impossibilità di controllo (dal posto di manovra) di tutta la zona di azione del mezzo;
- sollevare i carichi con tiri verticali; non è consentito utilizzare il mezzo di sollevamento per tiri inclinati o per traino; ovvero non utilizzare il mezzo di sollevamento per sradicare alberi, pali o massi o qualsiasi altra opera interrata o per staccare casseforme saldamente aderenti al getto in calcestruzzo.

Inoltre non è ammesso:

- trasportare persone anche per brevi tratti;
- utilizzare la forca per operazioni di sollevamento dei carichi in quota (è ammesso solo lo scarico degli autocarri di approvvigionamento e comunque senza mai superare con il carico altezze da terra superiori a 2 m);
- utilizzare la forca per operazioni di sollevamento in quota di materiali minuti (per il sollevamento di materiali minuti si devono obbligatoriamente utilizzare cassoni metallici o dispositivi equivalenti tali da impedire la caduta del carico).

Al termine del turno di lavoro provvedere, in particolare, a liberare il gancio da qualsiasi tipo di carico (è ammesso il posizionamento della zavorra per mantenere in tensione i cavi) rialzandolo e portandolo in prossimità della torre, aprire tutti gli interruttori e consentire al braccio di ruotare liberamente.

2.2.3 Accettazione e stoccaggio di bancali e/o pacchi di materiali e/o attrezzature

Accettazione

- accettare la fornitura dei componenti in cantiere solo se confezionati in volumi trasportabili con modalità tali da essere inforcabili con carrelli e transpallets o ancorabili a ganci e funi;
- predisporre una zona di stoccaggio adeguata, sistemando la superficie di appoggio in modo da renderla piana e livellata nonché stabilizzata;
- scegliere le aree di stoccaggio nell'ambito di un'area del cantiere facilmente accessibile dai mezzi di movimentazione (gru od altro), predisponendo le necessarie corsie di passaggio per i carrelli ed i mezzi di trasporto;
- garantire le migliori condizioni di visibilità durante le operazioni di scarico e movimentazione degli elementi ed assicurare l'ottimale interazione tra l'operatore del mezzo di trasporto e/o sollevamento e coloro che ricevono il carico.

Stoccaggio su terreni

- ripartire adeguatamente i carichi sul terreno mediante l'utilizzo di elementi che siano in grado di trasmettere sollecitazioni adeguate in relazione al piano di posa;
- accatastare i materiali e/o le attrezzature con altezze adeguate in relazione alla loro conformazione geometrica, al loro peso, al tipo

di bancale utilizzato, al tipo di confezionamento (regge, materiale termoretraibile, ecc.), al tipo di appoggi ed alle disposizione impartite dal produttore;

- non stoccare carichi sulle aree sovrastanti le condotte/reti tecnologiche e impianti tecnici;

Portata indicativa di alcuni tipi di terreni	tipo di terreni	portata (kg/cm ²)
	terreni naturali, vergini (fango, torba, terreno paludoso)	0,0
	terreni di riporto, non costipato artificialmente	da 0,0 a 1,0
	terreni non coerenti, ma compatti (sabbia fine e media)	1,5
	sabbia grossa e ghiaia	2,0
	roccia	da 15,0 a 30,0

Stoccaggio su solai e/o cassature per solai

- posizionare i materiali e/o le attrezzature al di sopra dei solai rispettando il carico massimo consentito; sarà cura del responsabile del cantiere stabilire i punti di appoggio in relazione alla portata delle strutture;
- ripartire adeguatamente i carichi sulle falde inclinate mediante l'utilizzo di elementi che siano in grado di trasmettere sollecitazioni adeguate in relazione al piano di posa;
- accatastare i materiali e/o le attrezzature sulle falde inclinate in relazione alla loro conformazione geometrica, al loro peso, al tipo di bancale utilizzato, al tipo di confezionamento (regge, materiale termoretraibile, ecc.), al tipo di appoggi ed alle disposizione impartite dal produttore;
- prevedere piani di livellamento e metodologie di ancoraggio per il sicuro posizionamento dei materiali/attrezzature sulle falde inclinate;
- non depositare materiali e/o le attrezzature sugli impalcato delle opere provvisoriale; è ammesso depositare sugli stessi solo piccole quantità, in termini di peso e volume, e strettamente necessarie all'immediata esecuzione dei lavori; dovrà essere consentito un agevole transito degli addetti ai lavori lungo gli impalcati.

2.2.4 Movimentazione e stoccaggio bobine

- *Per evitare il rischio di caduta materiali durante il trasporto e schiacciamento:*
 - E' severamente vietato movimentare le bobine utilizzando direttamente le forche del sollevatore, questo per evitare che i due dischi posti alle estremità del cilindro centrale della bobina si possano danneggiare e che la bobina possa cadere a terra investendo qualcuno.
 - Per la movimentazione delle bobine in area di stoccaggio saranno utilizzati dei dispositivi specifici quali bilancini di sollevamento/svolgimento bobine (Figure 3-4);
 - Le zone di stazionamento dell'operatore vanno mantenute sempre sgombre e pulite da eventuali residui oleosi, liquidi e solidi nonché da attrezzature che possano costituire intralcio.
 - È assolutamente vietato asportare sia la segnaletica che la targhetta identificativa originale che reca impressi il nome del costruttore, il modello del bilancino, il numero di matricola e l'anno di fabbricazione.
 - Prima di azionare il bilancino, circoscrivere la zona di lavoro con cartelli di divieto di accesso, o altre segnalazioni analoghe, ben visibili. All'interno di quest'area delimitata non può entrare, passare o sostare che l'operatore addetto all'utilizzo dello stesso.
 - Intorno al bilancino non devono sostare persone. In caso di presenza persone, arrestare immediatamente i movimenti ed obbligarle ad allontanarsi.

Prescrizioni generali – uso bilancino

- Gli elementi mobili debbono essere sempre utilizzati secondo le prescrizioni del costruttore, come indicato nel Manuale, che deve essere sempre a disposizione sul luogo di lavoro.
- Tutte le dotazioni di sicurezza poste sugli elementi mobili per evitare incidenti e salvaguardare la sicurezza non possono essere modificate, né asportate, ma devono essere adeguatamente salvaguardate.

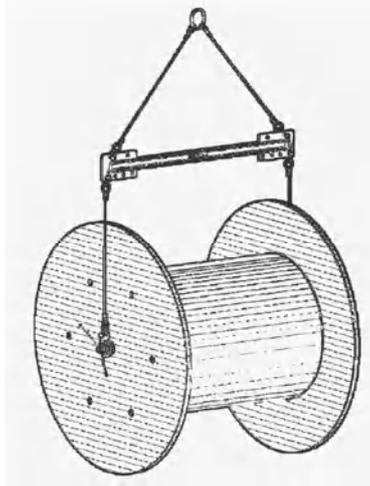


Figura 12

- L'utilizzatore deve informare tempestivamente il datore di lavoro o il suo diretto superiore su eventuali difetti o anomalie presentate dagli elementi mobili.
- Se si verificassero funzionamenti difettosi o guasti di dispositivi di sicurezza, non manomettere il dispositivo col rischio di degradarne l'efficacia e contattare il Costruttore.
- Le stesse considerazioni valgono quando si utilizzano pezzi di ricambio non originali o diversi da quelli esplicitamente indicati dal Costruttore come "dispositivi di sicurezza".

Consultare sempre il Manuale di istruzioni.

In ogni caso è **severamente vietato**:

- consentire l'uso del bilancino a personale non adeguatamente addestrato;
- l'uso improprio del bilancino, ad es. per il sollevamento di persone;
- installazione non corretta;
- carenze della manutenzione prevista;
- modifiche o interventi non autorizzati dal Costruttore;
- modificare il bilancino per cambiare l'uso originariamente stabilito, senza autorizzazione esplicita del Costruttore o senza l'assunzione della completa responsabilità imposta dalla Direttiva Macchine 2006/42/CE;
- utilizzo di ricambi non originali o non specifici per il modello, che potrebbero creare danni al bilancino e situazioni di pericolo per l'operatore e/o le persone vicine alla macchina;
- inosservanza totale o parziale delle istruzioni contenute nel Manuale;
- uso contrario a normative nazionali specifiche;

Il bilancino NON dev'essere utilizzato:

- In atmosfera a rischio d'incendio (Atex);
- Esposto alle intemperie;
- Con dispositivi di sicurezza esclusi o non funzionanti;

• Per evitare il rischio di impigliamento

L'operatore addetto all'installazione ed alla manutenzione del bilancino deve utilizzare abbigliamento adeguato all'ambiente di lavoro ed alla situazione in cui si trova: in particolare deve evitare l'uso di indumenti molto larghi, catene, bracciali, anelli o quant'altro possa impigliarsi agli organi in movimento.

• Per evitare il rischio di ribaltamento delle bobine stoccate

- Lo stoccaggio delle bobine in area logistica va fatto in modo ordinato e in maniera tale da evitarne il ribaltamento accidentale;
- Non impilare più di due bobine una sull'altra in modo da evitare il rischio di ribaltamento e il conseguente schiacciamento dell'addetto incaricato di movimentare la bobina; tenere le bobine poggiate su uno dei due dischi laterali, in modo tale da evitarne il rotolamento;
- Per tenere le bobine già posizionate per essere agganciate al bilancino in alternativa sarà consentito predisporre dei basamenti con alloggiamento, onde evitarne il rotolamento;

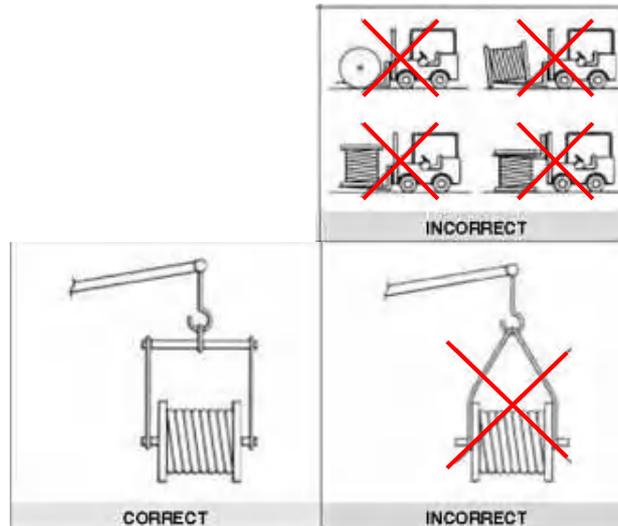


Figura 13

PRESCRIZIONI D'USO BILANCINO

Trasporto e movimentazione con bilancino

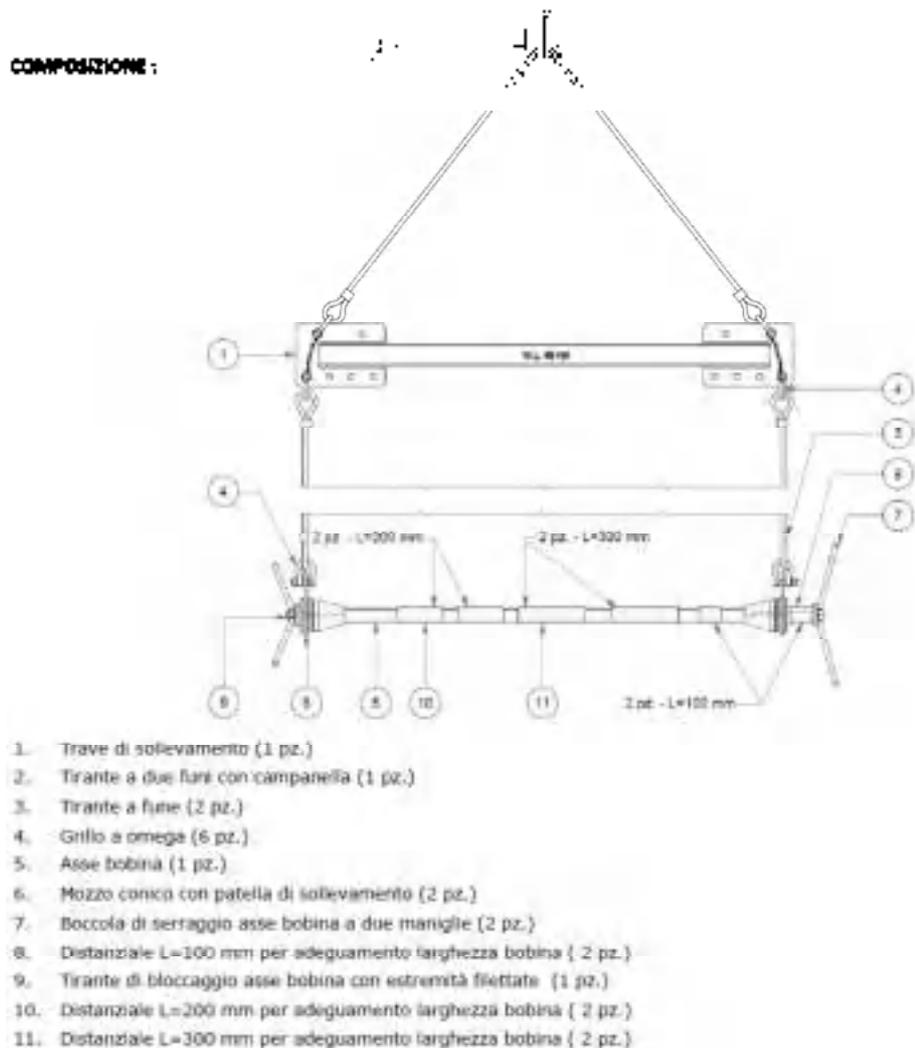


Figura 14

- Il Conduttore del mezzo di sollevamento e di movimentazione deve essere un operatore abilitato all'uso di mezzi per il sollevamento e la movimentazione di materiali e di macchine (seguendo scrupolosamente le istruzioni del Costruttore), in ottemperanza alle leggi vigenti nel paese dell'utilizzatore della macchina.
- Il bilancino può essere trasportato con un normale mezzo capace di sopportare il peso e le dimensioni di questo; essendo fornito totalmente assemblato va solamente posizionato nel posto di utilizzo.
- Durante il trasporto verificare sempre il corretto bilanciamento del peso, in modo tale da prevenire spostamenti inaspettati o ribaltamenti.
- Si raccomanda di utilizzare sempre mezzi in grado di sollevare il peso e le dimensioni del bilancino, in modo tale da evitare danni allo stesso o a persone o cose circostanti.

Stoccaggio

In caso di inattività, il bilancino deve essere immagazzinata adottando le seguenti precauzioni:

- Immagazzinare il bilancino in luogo chiuso;

- Ingrassare le parti non verniciate;
- Proteggere il bilancino da urti e sollecitazioni;
- Proteggere il bilancino dall'umidità e da escursioni termiche elevate;
- Evitare che il bilancino venga a contatto con sostanze corrosive.

Predisposizioni d'installazione

Per l'installazione occorre predisporre un'area di manovra adeguata alle dimensioni del bilancino.

Controlli preliminari

Prima di ogni messa in funzione del bilancino è necessario effettuare le seguenti operazioni:

- Controllo di tutti i sistemi di sicurezza;
- Controllo delle protezioni;
- Controllo della segnaletica.

Prima della messa in funzione, è necessario eseguire una serie di verifiche e controlli allo scopo di prevenire errori od incidenti durante la fase di Messa in funzione:

- Verificare che il bilancino non abbia subito danni durante la fase di montaggio;
- Verificare il libero movimento e la eventuale libera rotazione di tutte le parti mobili;

Installazione

Una volta installato il bilancino sulla bobina seguendo la istruzioni del Manuale d'uso (Fig. 6-7):

- Applicare il bilancino al mezzo di sollevamento tramite la campanella di sollevamento (**Vedi fig.8 pagina seguente**)
- Sollevare leggermente il bilancino per permettere l'assestamento degli attacchi, quindi eseguire la movimentazione.

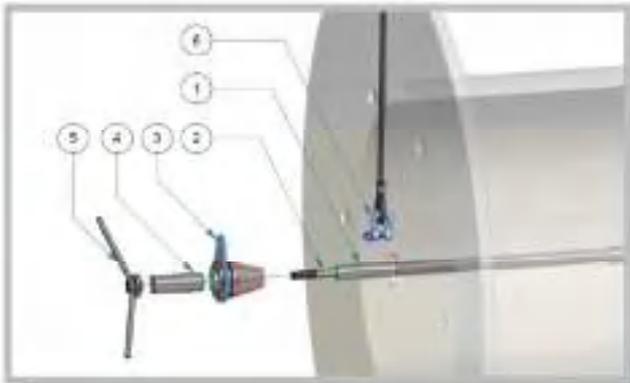


Figura 15

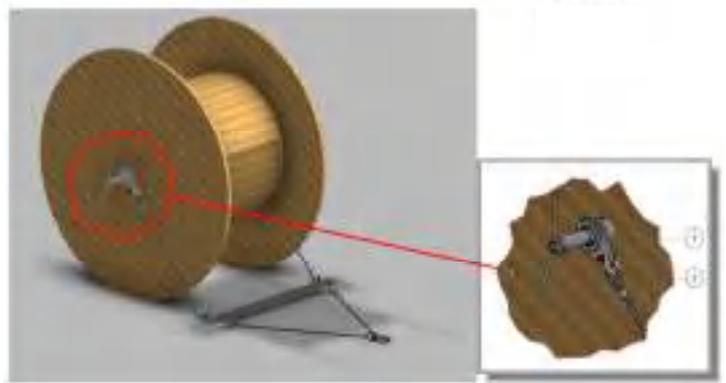


Figura 16

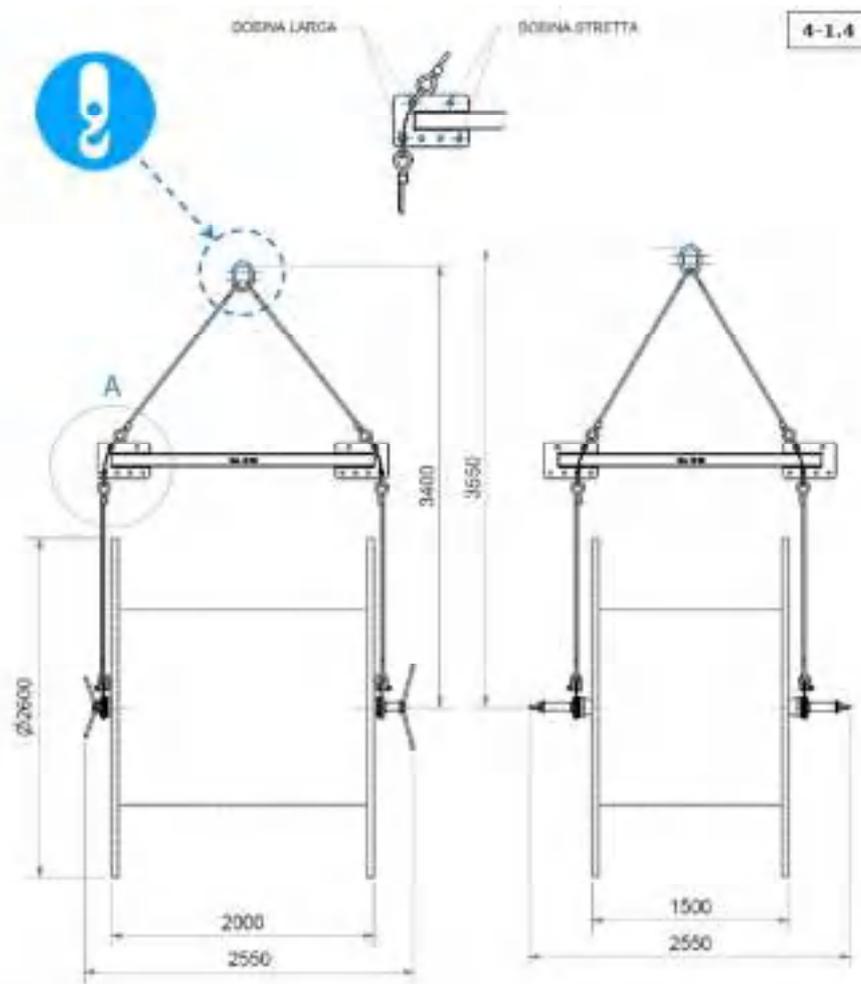


Figura 17

Procedura di scarico e trasporto bobina con asse verticale

In alternativa al bilancino, le bobine potranno essere trasportate tramite dispositivo verticale (Figura 9), agganciato tramite fasce o catena al gancio del mezzo di sollevamento (Foto 1), posto in posizione baricentrica.



Foto 1



Figura 18

L'inserimento del perno avverrà seguendo le indicazioni di sicurezza del costruttore; in ogni caso si dovrà procedere come segue:

- Inserire il perno con cautela all'interno del cilindro della bobina, azionando il sistema di chiusura dei supporti retrattili;
- Rilasciare il sistema di apertura dei perni sino al completo azionamento;
- Procedere con l'aggancio del carico;

- A operazione completata, una volta che il carico sarà posizionato in modo stabile e sganciato, ripetere l'operazione di chiusura dei supporti e sfilare con cautela il perno.

Procedura di scarico e trasporto bobina con pallet

In alternativa al perno verticale la bobina sarà scaricata o trasportata in asse verticale, su pallet, assicurata allo stesso con fasce o corde (nel caso in cui la bobina sia stata consegnata in cantiere già montata su pallet in legno infilabile dalle forche del sollevatore) – Figure 10-11.

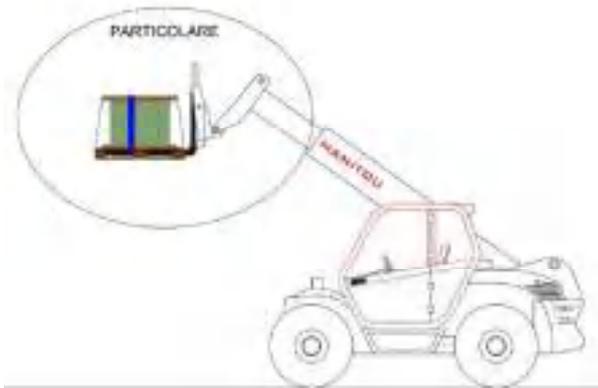


Figura 20

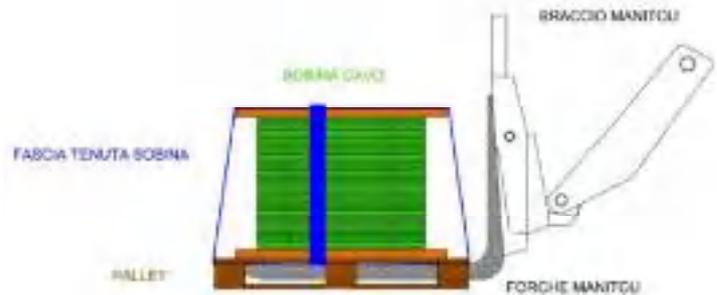


Figura 19

2.2.5 Movimentazione e stoccaggio tubazioni e materiali

- Per evitare il rischio di caduta materiali durante il trasporto e schiacciamento:
 - Per lo scarico e la movimentare del materiale di grandi dimensioni, saranno utilizzati mezzi dotati di forche, oppure di gancio ed imbracature di portata superiore al carico da sollevare ed integre, non riportanti abrasioni o danneggiamenti;
 - Le eventuali fasce dovranno essere utilizzate sempre "a strozzo";
 - Non è consentito l'utilizzo di accessori di sollevamento non approvati dal Costruttore del mezzo di sollevamento adottato. (Evitare oscillazioni, carico baricentrico rispetto all'asse del mezzo, angolazione delle fasce).
 - I Materiali (tubi, canali, ecc.) di varie lunghezze e diametro, vengono trasportati dai mezzi direttamente dal luogo di fabbrica al piazzale logistico: le tubazioni di piccolo diametro dovranno arrivare già legate o imbragate a fasci, tali da poter essere imbracati e movimentati con i merli per essere stoccati nelle apposite griglie o in area di stoccaggio, mentre i tubi di diametro grande dovranno arrivare singolarmente imbragati a corpo al cassone dei camion con apposite fasce sempre con distanziatori; quest'ultimi saranno movimentati con due fasce in posizione baricentrica al braccio del merlo e stoccati in apposita area.
 - I tubi di piccolo diametro e peso (inferiore ai 50 kg), andranno stoccati in apposite griglie di contenimento da dove verranno movimentati singolarmente e manualmente da due persone, per poi essere trasportati con merli nell'area di lavoro, correttamente imbragati e fasciati;
 - Il materiale stoccato nell'area logistica sarà appoggiato su pallet o stock di legno provvisti di cunei antiscivolo (cfr. foto 2, 3, 4, 5, 6, 7) per tenerli orizzontali e sollevati da terra, in modo da creare lo spazio sottostante e consentire il corretto sollevamento.



Foto 3: Stoccaggio NON a norma



Foto 2: Stoccaggio corretto: tubi stoccati in griglia o rastrelliera



Foto 4: Stoccaggio corretto: cunei antiscivolo



Foto 5: Stoccaggio corretto: stocchetti di legno tra i tubi per tenerli sollevati

Durante lo stoccaggio e la movimentazione dei materiali esiste il pericolo di caduta di qualche materiale, componente, tubo, ecc:

- Non sostare o transitare al di sotto di mezzi di sollevamento o di lavoro in quota.
- Rispettare le delimitazioni delle aree di lavoro e utilizzare i percorsi pedonali predisposti.
- Il personale incaricato all'utilizzo dei mezzi di sollevamento deve essere adeguatamente formato;
- Verificare che i mezzi di sollevamento abbiano le necessarie certificazioni e idoneità ad eseguire le attività di sollevamento;
- Verificare che nessuna parte degli apparecchi di sollevamento rischi di sconfinare pericolosamente vicino al personale, impianti o servizi, che siano forniti i necessari avvertimenti e predisposta opportuna segnalazione;
- Verificare che i mezzi di sollevamento vengano utilizzati esclusivamente da personale formato e autorizzato;
- Tutti i materiali movimentati con mezzi di sollevamento, non devono mai superare il peso massimo consentito dalla portata del mezzo stesso;
- I lavoratori devono indossare degli indumenti di lavoro ad alta visibilità.

● Per evitare il rischio di urti, colpi, impatti e compressioni

Durante lo stoccaggio e la movimentazione dei materiali esiste il pericolo che i mezzi o i materiali si ribaltino e colpiscano i lavoratori.

Per evitare tali rischi sarà necessario:

- Segnalare adeguatamente eventuali ostacoli presenti nell'area.
- Non sostare o transitare al di sotto di mezzi di sollevamento o di lavoro in quota.
- Prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose ed alla segnaletica di sicurezza.
- Rispettare i percorsi segnalati.
- Indossare idonee calzature protettive, con suola in buone condizioni e guanti da lavoro.

● Per evitare il rischio di cesoiamento, stritolamento, schiacciamento delle dita:

Durante lo stoccaggio e la movimentazione dei materiali esiste il pericolo che i mezzi o i materiali si ribaltino e colpiscano i lavoratori.

Per evitare tali rischi sarà necessario:

- - Non sostare o transitare al di sotto di mezzi di sollevamento o di lavoro in quota
- - Gli operatori NON dovranno mettere le mani al di sotto del materiale stoccato per movimentarlo e dovranno utilizzare sempre idonei DPI.
- - Prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose ed alla segnaletica di sicurezza.
- - Rispettare i percorsi segnalati.

• Punture, tagli, abrasioni:

Durante la lavorazione, alcune parti dei materiali movimentati possono risultare pericolose per i lavoratori.

Per evitare tali rischi sarà necessario:

- Segnalare adeguatamente eventuali parti pericolose dei materiali.
- I lavoratori indosseranno sempre abbigliamento da lavoro adeguato e faranno ricorso a guanti protettivi.

• Scivolamenti, cadute a livello:

I materiali movimentati potrebbero creare pericolo di inciampo.

Per evitare tale rischio sarà necessario:

- Predisporre idonea illuminazione se necessaria
- Segnalare adeguatamente eventuali ostacoli presenti nell'area
- Le aree di lavoro verranno sempre mantenute pulite e verranno prontamente rimossi eventuali materiali di risulta provenienti dalle verifiche.
- I percorsi saranno lasciati sempre liberi da materiali che potrebbero essere di intralcio; i materiali saranno accatastati in apposite aree delimitate e disposti in modo ordinato e tale da non perdere stabilità.
- Indossare idonee calzature protettive con suola in buone condizioni

• Movimentazione manuale dei carichi:

I carichi movimentati manualmente potrebbero sovraccaricare e/o sforzare agli apparati muscolo-scheletrici dei lavoratori coinvolti.

Per evitare tale rischio sarà necessario:

- Ridurre al minimo la movimentazione manuale dei carichi al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
- Si ricorrerà per quanto possibile ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata con mezzi meccanici di sollevamento e di trasporto e la ripartizione del carico.

• Investimento:

La circolazione dei mezzi operativi di cantiere costituisce un pericolo per i lavoratori.

Per evitare tale rischio sarà necessario:

- Prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose ed alla segnaletica di sicurezza.
- Rispettare i percorsi segnalati.
- Prestare sempre attenzione ai possibili cambiamenti delle piste di cantiere in funzione della evoluzione dello stesso.
- Non è consentito ai mezzi privati di accedere alle aree logistiche, al piazzale di accesso o aree di lavoro;
- Sono autorizzati all'accesso nelle proprie aree logistiche solo le auto riservate ai tecnici di cantiere delle varie ditte, i mezzi di cantiere destinati alle lavorazioni, i mezzi delle imprese a supporto delle attività lavorative (furgoni con attrezzature, mezzi di trasporto personale collettivi, veicoli per la fornitura dei materiali).
- Tutte le operazioni di scarico sono eseguite in una zona ben definita e segnalate in modo tale che il personale non autorizzato non possa accedere nell'area.
- Indossare sempre abbigliamento e gilet ad alta visibilità.

2.3 RISCHIO INVESTIMENTO

La circolazione dei mezzi operativi di cantiere sia della medesima AFF, sia di altre ditte, costituisce un pericolo per i lavoratori:

- Prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose ed alla segnaletica di sicurezza presente in cantiere.
- Rispettare i percorsi segnalati.

- Prestare sempre attenzione ai possibili cambiamenti delle piste di cantiere in funzione dell'evoluzione dello stesso.
- Indossare sempre abbigliamento e gilet ad alta visibilità.
- Prevedere sempre la presenza di un moviere a terra che assista i mezzi in manovra, soprattutto se in retromarcia.

2.4 RISCHIO CADUTA DALL'ALTO

E' severamente vietato salire sul pianale dei mezzi di trasporto allo scopo di arrampicarsi in cima per sciogliere il carico.

L'aggancio dei manufatti posti sul pianale degli automezzi potrà avvenire o direttamente dal pianale stesso, ove l'operatore riesca a raggiungere agevolmente il carico senza arrampicarsi; diversamente si potrà procedere in due modi a seconda della quota dell'estradosso dei manufatti da scaricare:

1) Se l'estradosso dei manufatti sarà ad una quota inferiore ai 2 m da terra, l'imbraco sarà realizzato dall'operatore tramite scala portatile, resa stabile alla base, sostenuta da altro operatore a terra e appoggiata direttamente al rimorchio e aggancerà il carico lavorando ad un'altezza di 120-150 cm (circa l'altezza del pianale); tale scala dovrà sbordare di almeno 1m dall'estradosso del manufatto da movimentare;

- L'operatore salirà in quota senza sbarcare sul pianale e procederà con l'imbracatura del carico; tale operazione deve avvenire sempre sulla scala; l'operatore, dopo essersi assicurato che l'imbracatura sia stata eseguita correttamente, scenderà dalla scala, si allontanerà dalla zona di manovra del mezzo di sollevamento, accompagnerà il sollevamento con le funi di guida e autorizzerà il gruista al sollevamento;

- L'operatore eseguirà la medesima operazione per tutti gli elementi da imbracare, spostando di volta in volta la scala;

2) Se viceversa l'estradosso degli elementi da scaricare dovesse trovarsi ad una quota superiore ai 2 m da terra, l'ancoraggio sarà realizzato dall'operatore posto all'interno del cestello della PLE;

- Gli operatori sulla PLE con cestello dovranno obbligatoriamente indossare un'imbracatura e un cordino di sicurezza (DPI 3° cat.): **fare attenzione che nel libretto d'uso della PLE sia espressamente indicato dove si trova il punto di attacco al quale collegare il cordino e che tale punto sia certificato.**

N.B. Tali operazioni devono essere eseguite sempre con l'addetto posizionato dentro il cestello della PLE.

Lo sbarco dal cestello è sempre vietato.

- Il preposto o il capo cantiere dovrà verificare che:

- il mezzo sia posizionato correttamente per lo scarico dei materiali
- la stabilizzazione del mezzo, quando richiesta, si effettuata in area idonea;
- il peso da sollevare e trasportare sia nel campo di portata del mezzo;
- all'atto della movimentazione, tutto il personale sia fuori dal raggio di movimentazione dei carichi;
- non vi siano intralci o interferenze di sosta alle manovre in svolgimento;
- i comandi all'operatore siano impartiti in maniera corretta.

2.5 RISCHIO DA MMC

- I carichi movimentati manualmente non dovranno superare i 25Kg per lavoratore;
- per la movimentazione di carichi maggiori effettuare gli spostamenti avvalendosi di più operatori (facendo in modo che la ripartizione porti a un carico inferiore a 25 Kg per lavoratore) oppure ricorrere alla movimentazione ausiliata mediante l'impiego di elevatori, carrelli, ecc.



L'impresa ESE dovrà effettuare una specifica valutazione della MMC per la fase di movimentazione manuale dei materiali, considerando i fattori di rischio legati alle condizioni di lavoro specifiche (NIOSH 1993. Modello consigliato per il calcolo del "LIMITE DI PESO RACCOMANDATO".

(vedere anche SCHEDE DI RISCHIO MMC 01 e 02 riportate in fondo alla Parte 4 della presente valutazione dei rischi rischi)

A seconda del risultato ottenuto, se quindi si rilevassero valori non tollerabili, andranno prese opportune precauzioni per ridurre o diminuire al massimo il rischio di MMC:

- sollevamento di ciascun pannello da parte di almeno due addetti al fine di suddividere il carico;
- turnazione di lavoro utilizzando più squadre per ridurre l'esposizione al rischio;
- predisposizione di registro di lavoro, nel quale i lavoratori dovranno segnare il numero delle ore in cui sono impegnati nel sollevamento manuale dei carichi e il resto delle ore in cui sono invece impegnati in altre attività non a rischio, al fine di monitorare la frequenza di esposizione e regolarla;
- riunioni specifiche durante le quali fornire informazioni adeguate relativamente al peso e alle altre caratteristiche del carico movimentato;
- sorveglianza sanitaria sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio.

3 LAVORI IN QUOTA: USO DI PLE – TRABATTELO - PONTE SU CAVALLETTI - SCALE PORTATILI

3.1 USO PLE



Ogni operatore dovrà:

- posizionarsi correttamente all'interno del cestello, utilizzando dispositivi di protezione anticaduta DPI 3° cat. e ancorarli al punto di attacco predisposto in piattaforma (cfr Foto 1 e Figura 3)
- assicurarsi che il cancelletto di accesso in piattaforma sia chiuso;
- rimanere all'interno della piattaforma in posizione stabile;
- non salire sui parapetti o sul corrente intermedio e non scavalcare i parapetti;
- non legare la piattaforma o la struttura di sollevamento a strutture adiacenti;

E' severamente vietato utilizzare la PLE per accedere ad un piano di lavoro in quota e uscire dal cestello (cfr Figura 4 e Foto 2 a pagina seguente);

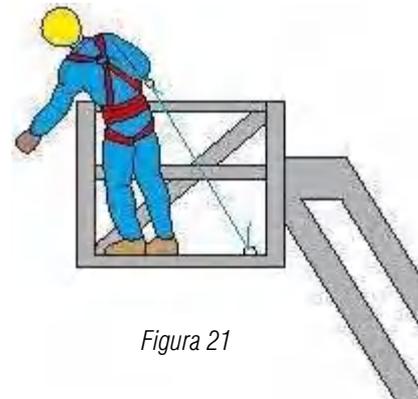


Figura 21

Foto 6: esempio mini PLE elettrica a pantografo e punto di aggancio previsto dal costruttore



Figura 22: è vietato scendere dalla PLE in quota



Foto 7: vietato scendere dalla PLE in quota

- non superare il numero di persone e la portata massima ammessa in piattaforma (persone attrezzi e materiali) – cft Figura 5.
- Il carico deve essere equamente distribuito in piattaforma;
- non trasportare carichi di dimensioni maggiori della piattaforma;
- mantenere adeguata distanza dagli ostacoli soprastanti (Figura 6);
- segnalare al datore di lavoro o al preposto qualsiasi problema relativo alla sicurezza o malfunzionamento della macchina;
- impedire che funi, cavi elettrici e tubi ecc. possano impigliarsi nella PLE.



Figura 23: esempio di portata della PLE
(carico nominale)

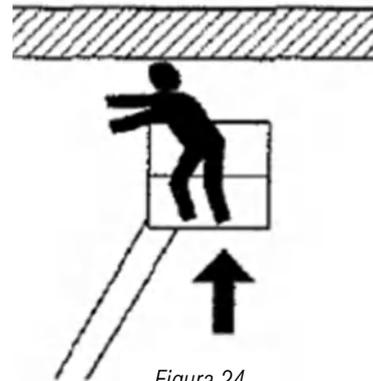


Figura 24

- Gli operatori che utilizzano la PLE devono disporre della competenza necessaria per manovrare le PLE nelle condizioni operative reali, essere istruiti sui pericoli locali e sulle norme sul cantiere, aver frequentato un corso di formazione di base riconosciuto e avere familiarità con il tipo e il modello di PLE della quale dispongono dell'autorizzazione all'uso.
- E' importante verificare che l'operatore abbia ricevuto una formazione di base per la categoria corretta di PLE che sta per usare.
- È necessario prestare particolare attenzione al grado d'illuminazione, infatti un'illuminazione scarsa e/o inadeguata del percorso del veicolo in aree in cui sono presenti ostruzioni in altezza può rendere difficile all'operatore della PLE l'individuazione degli ostacoli; è necessario quindi predisporre un'illuminazione aggiuntiva individuale, o per l'area di lavoro.
- Valutare tutti gli ostacoli fissi presenti nell'area di lavoro della macchina. Alcune tipologie di macchine permettono di superare agevolmente gli ostacoli grazie alla specifica configurazione del braccio ed alle articolazioni. È indispensabile valutare preventivamente gli ostacoli per considerare le modalità di movimentazione e di raggiungimento del punto in quota.

- La presenza di ostacoli nell'area di lavoro può rendere molto complicato il recupero della piattaforma di lavoro in caso di guasto o malore dell'operatore. È obbligo del datore di lavoro prevedere una specifica procedura per l'evacuazione ed il recupero di emergenza.

3.2 USO TRABATTELLO

- I trabattelli dovranno essere di altezza adeguata e completi di tutti gli elementi previsti dal fabbricante e indicati nel manuale d'uso a seconda delle configurazioni previste (parapetti h min= 1m, stabilizzatori oltre una certa altezza, ecc);
- Sarà consentito solamente l'uso di trabattelli a norma UNI EN 1004 e marchiati CE.
- Si richiede l'esposizione del libretto d'uso e manutenzione e l'indicazione del nome dell'impresa responsabile a bordo di ogni trabattello utilizzato;
- Non è consentito spostare il trabattello con persone o materiale su di esso.
- In caso di compresenza con altre imprese in aree adiacenti, delimitare l'area di lavoro sottostante,



Foto 8

3.3 USO PONTE SU CAVALLETTI

N.B. Sarà consentito l'uso di ponti su cavalletti, ma solo se rispondenti alle prescrizioni dell'art.139 del D.Lgs 81/2008 e smi che recita:

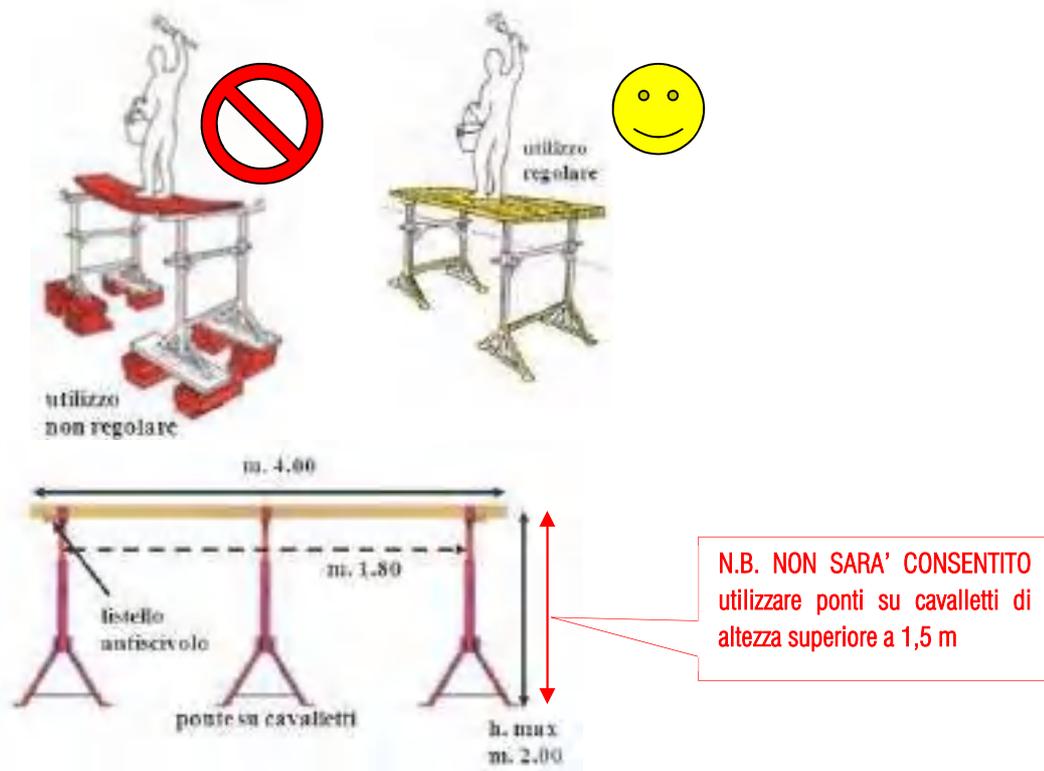
1. I ponti su cavalletti non devono aver altezza superiore a 2 metri e non devono essere montati sugli impalcati dei ponteggi. I ponti su cavalletti devono essere conformi ai requisiti specifici indicati nel *punto 2.2.2. dell'Allegato XVIII:*

2.2.2.1. I piedi dei cavalletti, oltre ad essere irrigiditi mediante tiranti normali e diagonali, devono poggiare sempre su piano stabile e ben livellato.

2.2.2.2. La distanza massima tra due cavalletti consecutivi può essere di m 3,60, quando si usino tavole con sezione trasversale di cm 30 x 5 e lunghezza di m 4. Quando si usino tavole di dimensioni trasversali minori, esse devono poggiare su tre cavalletti.

2.2.2.3. La larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a 90 centimetri e le tavole che lo costituiscono, oltre a risultare bene accostate fra loro ed a non presentare parti in sbalzo superiori a 20 centimetri, devono essere fissate ai cavalletti di appoggio.

2.2.2.4. E' fatto divieto di usare ponti su cavalletti sovrapposti e ponti con i montanti costituiti da scale a pioli.



Inoltre l'art.112 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. recita:

- Verificare che gli impalcati siano allestiti ed utilizzati in maniera corretta (Art 112 del D.lgs. n.81/08 e smi)
- Gli impalcati devono avere elementi di sostegno d'adeguata resistenza (Art 112 del D.lgs. n.81/08 e smi)
- È vietato lavorare su un singolo cavalletto anche per tempi brevi. È altresì vietato utilizzare, come appoggio delle tavole, le scale, i pacchi dei forati o altri elementi di fortuna (Allegato XVIII Punto 2.2.2.4. del D.lgs. n.81/08 e smi)
- Applicare regolari parapetti o sbarrare le aperture prospicienti il vuoto, se l'altezza di possibile caduta è superiore a m 2 (Art 126 – Art. 146 del D.lgs. n.81/08 e smi)
- Prima dell'esecuzione dell'intonacatura disporre ordinatamente il materiale e le attrezzature strettamente necessarie sul piano dell'impalcato senza provocarne l'ingombro (Art 124 del D.lgs. n.81/08 e smi)
- Evitare di sovraccaricare i ponti su cavalletto per evitarne il collasso strutturale con conseguente caduta degli operatori;

3.4 USO SCALE PORTATILI

- L'uso delle scale portatili in cantiere deve essere limitato ai sensi degli artt. 111 e 113 del D. Lgs. 81/08 e smi.
- **NON SARA' CONSENTITO L'USO DI SCALE NEI LAVORI IN QUOTA.**
- Sono ammesse solo scale conformi alla norma UNI EN 131 e marchiate CE.
- In ogni caso è consentito esclusivamente l'uso di scale a palchetto, tipo Castellana (cft Foto 2 e Figura 3), oppure con pedana e corrimano (cft Foto 3 e 4).
- In ogni caso è consentito esclusivamente l'uso di scale con pedana di appoggio, guardiacorpo e fino ad una altezza max. di 2 m .
- Sono vietate le scale doppie e semplici.
- Sarà eventualmente consentito l'uso di scale doppie MA SOLO ED ESCLUSIVAMENTE se associate ad accessorio specifico, tipo Faraona o equivalente, che le "trasformi" di fatto in scale con predellino e corrimano (cft Foto 12-13).
- Le attrezzature da utilizzare dovranno essere leggere e poco ingombranti e fissate ad apposita cintura.

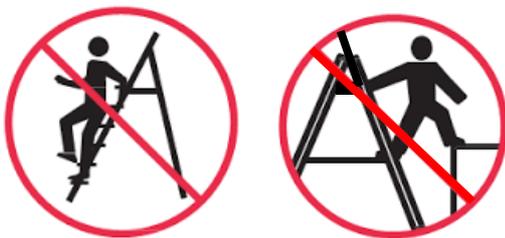


Foto 9



Figura 25



Foto 11



Foto 11

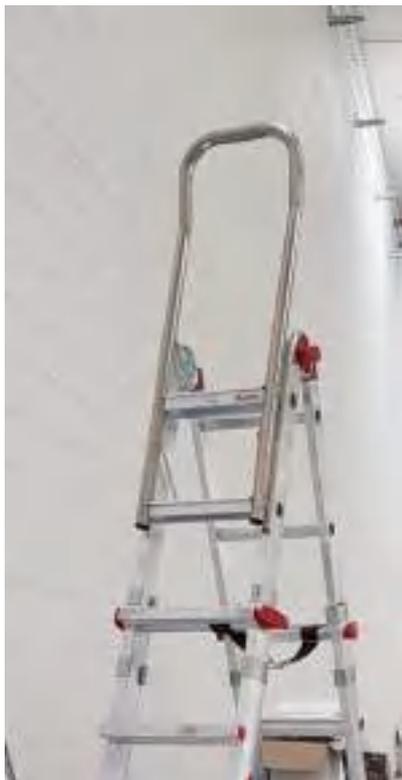


Foto 13



Foto 13

4 LAVORI DI SALDATURA, TAGLIO TERMICO

4.1 RISCHI LEGATI AD ATTIVITÀ DI SALDATURA

L'attività di saldatura è sempre accompagnata da ulteriori rischi, in particolare quelli connessi alla elettrocuzione ed al calore.

Gli addetti all'attività di saldatura saranno dotati dei seguenti DPI:

- o inserti auricolari,
- o occhiali protettivi per molatura,
- o guanti da lavoro in pelle e/o crosta,
- o cinture di sicurezza e/o imbracatura con cordino, se in quota,
- o calzature antinfortunistiche in pelle,
- o maschere per saldatura,
- o grembiule in cuoio o crosta.

Saldatura a TIG per tubazioni in acciaio

- La saldatura sarà eseguita con procedimento TIG e/o elettrodo, utilizzando saldatrici ad inverter e/o carrellate, ed utensili manuali, come lo smeriglio angolare (molettina).
- La saldatrice, come l'attrezzatura in generale, dovrà essere marcate "CE" ed essere corredata di libretto d'uso e manutenzione
- Durante l'attività di saldatura in quota particolare attenzione verrà utilizzata nel caso di saldatura ad elettrodo riguardo agli spruzzi incandescenti: verrà interdetta la presenza di personale al di sotto del punto di saldatura, e nel caso non fosse possibile, verranno utilizzate coperte ignifughe al piano di lavoro, per salvaguardare persone e/o cose nella zona sottostante.
- Verificare l'integrità della pinza portaelettrodo e dei cavi e della spina di alimentazione elettrica della saldatrice, che verranno prontamente sostituiti quando deteriorati.
- I collegamenti della saldatrice saranno effettuati con cura ed in modo da non dare luogo a scintillio e surriscaldamento; i bulloni o i morsetti dei cavi della pinza e della massa sono serrati a fondo. Il cavo di massa della saldatrice viene collegato al pezzo da saldare nelle immediate vicinanze del punto di saldatura mediante morsetti, pinze, prese magnetiche o altri sistemi che offrano un buon contatto elettrico.
- Interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro.
- Nelle immediate vicinanze del punto di saldatura dovrà essere posizionato un estintore. Dovranno comunque essere allontanati gli eventuali materiali che, per loro natura, risultino infiammabili, facilmente combustibili o danneggiabili. Quando ciò non è possibile detti materiali dovranno essere opportunamente protetti contro le scintille.

Saldatura ossiacetilenica

- Vietato fumare e produrre scintille; tali divieti devono essere riportati in cartelli segnaletici;
- Controllare periodicamente la tenuta dei circuiti delle apparecchiature utilizzando acqua saponosa o appropriati tensioattivi per la ricerca di eventuali perdite;
- Non utilizzare rame, argento o loro derivati che potrebbero dar luogo alla formazione di acetiluri instabili e provocare esplosioni incontrollate;
- Non usare le bombole in posizione orizzontale e non vuotarle mai completamente;
- Non usare sostanze ossidanti, alogeni e composti alogenati;
- Non effettuare travasi da un recipiente all'altro;
- In caso di incendio possono essere utilizzati tutti i mezzi estinguenti conosciuti (estintori a CO₂, estintori a polvere, estintori a idrocarburi alogenati, acqua...);
- I luoghi di lavoro devono essere ben aerati: presenza di aerazione naturale o presenza di aerazione meccanica;
- A seconda dell'ampiezza dei locali e la ventilazione/aerazione naturale presente, sarà previsto o meno l'uso di aspiratori di fumi di saldatura e/o ventilatori per impedire il ristagno dei fumi nel locale.
- Gli impianti di distribuzione dell'acetilene devono essere dotati di valvole di antiritorno e valvole di sicurezza;
- I riduttori di pressione e le valvole devono essere aperti molto lentamente;

- Nel locale chiuso deve essere presente un impianto di rilevazione gas;
- Gli impianti elettrici e le apparecchiature compresi nelle zone classificate 'Atex' devono essere di categoria 1, 2 o 3 così come previsto dall'Allegato L del D. Lgs. 81/08".
- Non lasciare mai il cannello acceso nelle vicinanze delle bombole;
- Non effettuare operazioni di saldatura con i tubi di adduzione del gas arrotolati;
- In caso di ritorni di fiamma chiudere immediatamente i rubinetti del cannello e le valvole del recipiente. Prima di riaccendere la fiamma ispezionare il circuito;
- Controllare periodicamente i sistemi di sicurezza dell'impianto;
- Per interruzioni brevi della lavorazione chiudere i rubinetti del cannello, mentre per interruzioni prolungate intercettare le valvole sui recipienti;
- Non toccare le valvole e i riduttori di pressione con mani o stracci sporchi di olio o grasso;
Non effettuare le operazioni di saldatura con persone estranee nelle vicinanze.

DPI necessari nella saldatura ossiacetilenica:

- **Protezione degli occhi:** occhiali di protezione per saldatura a norma UNI EN 175;
- **Protezione delle vie respiratorie:** respiratore per polvere con filtro FFP1/P1 – norma UNI EN 149;
- **Protezione delle mani:** guanti resistenti all'abrasione, al taglio da lama e allo strappo e che consentano buona manualità (guanti per rischi meccanici EN 388);
- **Protezione del corpo:** indumenti protettivi (grembiule in cuoio), scarpe di sicurezza a norma UNI ISO 20345".

Gestione delle criticità:

In caso di fughe di gas senza fiamma:

- Chiudere le valvole di alimentazione del gas;
- Sospendere tutte le attività del laboratorio/locale;
- Aerare abbondantemente il locale;
- Non utilizzare fiamme né apparecchiature elettriche nelle zone dove il gas fuoriuscito può essere accumulato;
- Se non è possibile l'intercettazione del gas: circoscrivere la zona, vietare l'avvicinamento delle persone e portare il recipiente in zona aerata lasciando che si svuoti.

In caso di fughe di gas con fiamma:

- Chiudere la valvola di alimentazione del gas, se l'operazione non presenta rischi, e procedere all'estinzione del fuoco con estintori;
- Se l'intercettazione non è possibile: lasciare bruciare il gas e, operando da posizione protetta, raffreddare le tubazioni e/o i recipienti e le installazioni vicine lambite dalle fiamme con una lancia ad acqua

4.2 RISCHI DERIVANTI DA RADIAZIONI OTTICO ARTIFICIALI (ROA)

Al fine di ridurre l'esposizione dei lavoratori incaricati della saldatura/taglio e dell'ulteriore personale estraneo alla lavorazione eventualmente presente occorre prendere in considerazione i seguenti aspetti:

- dimensioni dell'area oggetto della lavorazione;
- numero dei lavoratori impegnati e/o potenzialmente presenti nell'area; caratteristiche della radiazione (lunghezza d'onda, area d'influenza) prodotta dallo specifico modello di attrezzatura;
- spazio disponibile in relazione all'area oggetto del rischio ed alle condizioni di fruibilità della viabilità;
- modalità di evacuazione in sicurezza dei lavoratori in caso di emergenza

Al fine di eliminare e/o ridurre il rischio di esposizione alle ROA occorre descrivere nel POS:

- i DPI forniti ai lavoratori incaricati della saldatura in relazione al rischio ROA;
- l'area scelta per la realizzazione di una postazione fissa per le operazioni di saldatura;
- la distanza alla quale l'irraggiamento risulta non nocivo in relazione al tipo di attrezzatura utilizzata;

- la segnaletica e gli apprestamenti necessari alla realizzazione della schermatura ed il loro posizionamento in relazione alla viabilità dell'area;
- Le zone dove si svolgono le attività di saldatura, taglio termico o altre attività che comportano l'emissione di radiazioni non trascurabile, devono essere opportunamente segnalate e, ove possibile, schermate (es. teli o pannelli ignifughi – Foto 7), in modo da evitare l'esposizione a radiazioni da parte dei non addetti ai lavori; qualora la schermatura non sia tecnicamente possibile i non addetti alla saldatura devono essere allontanati.
- Gli addetti devono fare uso di idonei DPI per la protezione degli occhi e della pelle (es. occhiali, schermi facciali e indumenti protettivi) ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.



Foto 14

I DPI utilizzati nelle operazioni di saldatura sono schermi (ripari facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomia), con filtri a graduazione singola, a numero di scala doppio o commutabile (quest'ultimo per es. a cristalli liquidi).

I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia da raggi ultravioletti, che infrarossi, che da radiazioni visibili. Il numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di saldatura e tecniche simili è formato solo dal numero di graduazione corrispondente al filtro (manca il numero di codice, che invece è presente invece negli altri filtri per le radiazioni ottiche artificiali).

In funzione del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN 169 prevede 19 numeri di graduazione.

Per individuare il corretto numero di scala dei filtri, è necessario considerare prioritariamente:

- per la saldatura a gas, saldo-brasatura e ossitaglio: la portata di gas ai cannelli;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e al plasma jet: l'intensità della corrente.

Ulteriori fattori da tenere in considerazione sono:

- la distanza dell'operatore rispetto all'arco o alla fiamma; se l'operatore è molto vicino può essere necessario una graduazione maggiore;
- l'illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;
- le caratteristiche individuali.

Tra la saldatura a gas e quella ad arco vi sono, inoltre, differenti livelli di esposizione al calore: con la prima si raggiungono temperature della fiamma che vanno dai 2500 °C ai 3000 °C circa, mentre con la seconda si va dai 3000 °C ai 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.

Per aiutare la scelta del livello protettivo, la norma tecnica riporta alcune indicazioni sul numero di scala da utilizzarsi e di seguito riportate.

Esse si basano su condizioni medie di lavoro, dove la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.

Tanto è maggiore il numero di scala, tanto superiore è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante le operazioni di saldatura e tecniche connesse.

4.3 ESPOSIZIONE A GAS, FUMI, VAPORI

- Durante le lavorazioni che prevedono la saldatura e/o il taglio termico dei metalli, la saldatura a caldo di sostanze plastiche o l'utilizzo di collanti che, da soli o in combinazione con altre sostanze, possono produrre fumi, gas o vapori pericolosi per l'uomo, è necessario prevedere un'adeguata ventilazione dei locali; qualora la ventilazione dei locali non risulti sufficiente, si deve provvedere ad utilizzare un sistema di aspirazione localizzata dei fumi, gas o vapori.
- Se del caso gli addetti dovranno fare uso di idonei DPI (maschere per la protezione delle vie respiratorie, occhiali), in conformità alle indicazioni delle schede di sicurezza dei materiali impiegati.
- La sorveglianza sanitaria verrà eventualmente disposta dal medico competente.

4.4 RISCHIO INCENDIO/ESPLOSIONE

- L'impresa esecutrice dovrà verificare sempre, prima dell'inizio delle operazioni, la disattivazione degli impianti tecnici, soprattutto quelli elettrici.
- Predisporre appositi cartelli con le principali norme di comportamento per diminuire le occasioni di pericolo, ad es. un cartello che indichi il divieto di usare acqua per spegnere incendi in prossimità di cabine elettriche, conduttori, macchine e apparecchi sotto tensione. (Figura 8).



Figura 27

Figura 26

- E' severamente vietato fumare e usare fiamme libere soprattutto in area di deposito (cfr figura 9)
- Sezionare l'impianto e utilizzare estintori a polvere o CO2
- Se qualcuno è in contatto con parti in tensione, non tentare di salvarlo trascinandolo via, prima di aver sezionato l'impianto
- Per prevenire i rischi da incendio o esplosione gli impianti devono essere protetti contro:
 - il sovraccarico (ogni corrente che supera il valore nominale e che si verifica in un circuito elettricamente sano);
 - o il corto circuito (ogni corrente che supera il valore nominale e che si verifica in seguito ad un guasto di impedenza trascurabile fra due punti in tensione). In entrambi i casi la protezione è realizzabile attraverso l'installazione di interruttori automatici o di fusibili;
 - o la propagazione dell'incendio (la protezione è realizzabile attraverso l'impiego di sbarramenti antifiama, cavi e condutture ignifughe od autoestinguenti)
- I passaggi di servizio e gli accessi alle macchine, quadri e apparecchiature elettriche devono essere tenuti sgombri da materiale di qualsiasi tipo, in particolar modo se si tratta di materiali o oggetti infiammabili
- Per il taglio degli elementi metallici, prevedere un uso ridotto del cannello a gas e/o del flessibile; preferire l'uso di trince;
- Nei lavori di saldatura o di taglio termico che possono provocare la formazione di scintille, è necessario allontanare preventivamente dalla zona interessata tutti i materiali facilmente infiammabili (es. vernici, solventi, ecc.);

- Qualora la lavorazione interessi altri elementi infiammabili che non possono essere allontanati (es. scarti di demolizione, imballaggi, ecc) è necessario proteggere la zona di lavoro con teli protettivi.
- È comunque opportuno tenere a disposizione un adeguato numero di estintori portatili nelle immediate vicinanze.
- Gli addetti alla lavorazione devono utilizzare i DPI protettivi (guanti, indumenti protettivi, calzature di sicurezza, maschera di protezione del viso).
- Il rifornimento di carburante delle macchine deve essere effettuato a motore spento, allontanando preventivamente possibili fonti di innesco di incendio.
- Nel caso fosse previsto il trasporto del carburante per l'alimentazione dei mezzi d'opera, visto il cospicuo quantitativo richiesto quotidianamente, sarà effettuato a mezzo di opportuni serbatoi certificati UN1202 installati direttamente a bordo del furgone addetto al trasporto delle maestranze. Tale furgone verrà parcato a dovuta distanza dalle zone di lavoro e in corrispondenza all'apertura di tale mezzo addetto al trasporto del carburante (di tipo diesel e quindi meno sensibile al rischio di incendio in quanto la temperatura di infiammabilità è superiore ai 55 °C) SARA' TASSATIVAMENTE VIETATO FUMARE.
- N.B. I contenitori-distributori ammessi in cantiere devono avere capacità geometriche non superiori a 9 mc;
- Relativamente all'esposizione a eventuali vapori provenienti dai carburanti stessi, i rifornimenti avverranno esclusivamente in luogo aerato e per tempistiche ridotte non costituendo di fatto maggiore rischio rispetto a un comune rifornimento di carburante su un autoveicolo ad uso privato.

4.4.1 Utilizzo di cannelli ossiacetilenici/propano

- La riduzione in pezzatura finale "pronto al forno", in alcuni casi (es: elementi in acciaio più spessi), potrebbe essere effettuata tramite l'utilizzo di cannelli ossiacetilenici/propano.
- Le attività di taglio a caldo saranno eseguite direttamente a terra e in apposite aree dedicate, comunque lontane dalle aree operative in cui eserciterà l'escavatore /mezzo operativo.
- La maestranza eseguirà le operazioni di taglio a caldo posizionandosi in modo "predominante" rispetto all'elemento da tagliare.
- Queste lavorazioni saranno effettuate con la massima attenzione e scrupolo.
- Tali zone saranno adeguatamente delimitate (con sostegni/paletti verticali e nastro bicolore e idoneamente segnale con apposita cartellonistica di sicurezza/avvertimento).
- Vicino alla postazione di taglio a caldo sarà presente almeno un estintore e se necessario un secondo operatore con una manichetta d'acqua, pronto ad intervenire in caso d'emergenza. Le lavorazioni saranno effettuate con la massima attenzione e scrupolo. Le maestranze saranno adeguatamente formate/informate allo scopo.

Verifiche preliminari

- Le tubazioni del cannello saranno adeguate per il tipo di gas e presenteranno la marcatura UNI-CIG e la data di scadenza.
- Le tubazioni scadute devono essere sostituite per tempo e su ciascuna delle tubazioni sarà installata la valvola di non ritorno di fiamma.
- Le bombole poste su un carrello saranno trattenute da catena in ferro di adeguata resistenza, atta ad evitare un loro accidentale rovesciamento
- Prima di eseguire il taglio a caldo controllare che nel luogo di lavoro non siano presenti infiltrazioni / fuoriuscite di gas.
- Si dovrà verificare quotidianamente l'efficienza di manometri e dei riduttori di pressione
- Le bombole per il taglio a caldo vanno conservate lontane da fonti di calore, vincolate in posizione verticale ed essere provviste di cappello di protezione delle valvole.
- Controllare che immediatamente prima del cannello siano presenti le valvole contro il ritorno di fiamma

Corretto utilizzo delle attrezzature

- Posizionare ed utilizzare le attrezzature seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.
- È vietato eseguire operazioni di taglio a caldo con arco elettrico nelle seguenti condizioni:
- Su recipienti o elementi/tubi aperti che contengono materie che, sotto l'azione del calore, possono dar luogo ad esplosione od ad altre reazioni pericolose.
- Su recipienti o elementi/tubi anche aperti che abbiano contenuto materie che evaporando o gassificando sotto l'azione del calore possano formare miscele esplosive

Indumenti da lavoro - DPI

- Indossare indumenti aderenti al corpo, evitando assolutamente abiti con parti sciolti o svolazzanti.
- Non indossare indumenti unti o sporchi di grasso o sostanze infiammabili poiché basterebbe una scintilla per incendiarli.
- In ogni caso l'operatore addetto all'uso del cannello ossiacetilenico/propano dovrà indossare i seguenti DPI:
 - Tuta polivalente trivalente e/o giacca e pantalone trivalente (estinguente/antifiamma) per attività di breve durata
 - Grembiule in cuoio per taglio a caldo (per attività di lunga durata)
 - Guanti per taglio a caldo a manica lunga (antifiamma)
 - Scarpe antinfortunistiche coperte da ghette di protezione in cuoio;
 - Occhiali a tenuta con lenti in policarbonato oscuranti/antiriflesso (protezione da radiazioni ottiche)
 - Maschera semifacciale "Advantage 200" con filtri A2B2E1K1 – P3
 - Elmetto di sicurezza;
 - Otoprotettori

Impermeabilizzazioni di coperture con guaina bituminosa posata a caldo con cannello a gas:

- Durante la fase di saldatura della guaina si dispone la presenza dei soli addetti a tale fase nelle zone di lavoro;
- Anche la presenza della bombola necessaria alla saldatura risulta essere un evidente elemento di rischio. Il personale dovrà attenersi scrupolosamente alle norme di buona esecuzione, adoperandosi alla lavorazione con idoneo abbigliamento, lontano da materiale di propagazione di incendio o tale da provocare l'incendio e comunque con bombola posizionata a idonea distanza dal cannello e dall'operazione lavorativa.
- Durante la fase di saldatura dovrà essere presente in prossimità della zona di lavorazione un idoneo estintore.
- Il materiale utilizzato dovrà essere stoccato in piccole quantità, dislocato sulla superficie interessata dall'operazione lavorativa in piccole quantità tra loro distanziate.
- Durante la fase di posa, gli addetti dovranno osservare tutte le elementari misure di prevenzione, con particolare riguardo alle contiguità con altre lavorazioni;
- Per le modeste opere di impermeabilizzazione interne si prescrive il divieto di eseguire lavorazioni in zone adiacenti.

5 INTERCETTAZIONE SOTTOSERVIZI

Preventivamente all'inizio delle operazioni di scavo e di demolizione, si dovrà verificare l'avvenuto stacco e sezionamento delle reti dei sottoservizi presenti nell'area di cantiere.

L'impresa aggiudicataria dovrà inoltre concordare con l'Ente gestore di ciascun sottoservizio le modalità e le tempistiche in caso di sezionamento; interruzione temporanea del servizio erogato.

Qualsiasi tubazione di adduzione acqua, gas ed elettricità andrà preventivamente verificata e se del caso inertizzata prima del taglio e della rimozione.

Tutti gli interventi che si dovessero rendere necessari per risolvere i casi di interferenza con ulteriori sottoservizi al momento non censibili, saranno gestiti in fase di esecuzione, in conformità alle disposizioni dell'Ente esercente il servizio ed alle sue specifiche costruttive.

Nel caso di presenza di condutture sotterranee non interferenti con le attività lavorative:

Occorre valutare se sia possibile l'eventualità di entrare in contatto con le condutture, danneggiandole, compiendo le ordinarie operazioni di cantiere prevedibili per l'area, transitando presso di esse o anche eseguendo scavi o movimenti terra con modalità non previste nel progetto.

È necessario procedere ad uno scavo a mano allo scopo di individuare con precisione il tracciato della conduttura, e segnalarlo con picchetti di legno e bandella colorata all'interno dell'area di cantiere, con le seguenti modalità:

- sui bordi della carreggiata in caso di cantiere stradale e lungo le piste di cantiere;
- a non più di dieci metri di distanza l'uno dall'altro, lungo lo sviluppo della linea aerea, nelle aree di lavoro e nei campi logistici.

il colore dei picchetti e delle bandelle dovrà essere:

- **giallo** per le **condutture di gas**;
 - **nero** per le **fognature**;
 - **azzurro** per le **condutture di acqua**;
 - **rosso** per i **cavi interrati in tensione**;
 - **bianco** per le **trasmissioni dati/linee telefoniche**
- alle estremità dei tracciati saranno posizionati questi cartelli.



In caso di presenza di linee interferenti con le attività lavorative di cui non è possibile la rimozione:

Prima dell'esecuzione di qualsiasi intervento di demolizione/scavo, occorre provvedere al ritrovamento delle linee mediante scavi localizzati e segnalare debitamente la presenza di tali linee provvedendo alla loro protezione contro urti meccanici.

Nel caso di presenza di condutture sotterranee gas non interferenti con le attività lavorative, ma con la viabilità e transito mezzi di cantiere:

Nel caso siano presenti tubazioni del gas sottostanti alla viabilità di cantiere, sarà necessario proteggere il tratto di tubazione mediante realizzazione di soletta in cls armato di spessore cm 25 e provvedere alla comunicazione all'Ente erogatore, oppure mediante lastre metalliche di protezione.

Nel caso di presenza di condutture sotterranee interferenti con le attività lavorative:

Occorre provvedere al ritrovamento delle linee mediante apposita strumentazione e/o scavi localizzati prima dell'esecuzione di qualsiasi intervento di demolizione/scavo e segnalare debitamente la presenza di tali linee, provvedendo alla loro protezione contro urti meccanici, al fine di evitare possibili contatti accidentali, diretti o indiretti, con i conduttori delle linee in tensione.

Nel caso di Linea MT interferente:

- sarà preventivamente contattato l'Enel per il tracciamento del cavidotto e individuato e segnalato il percorso effettivo;
- a seconda del tipo di interferenza con le lavorazioni, sarà temporaneamente disattivata la linea e deviata lungo un percorso alternativo
- infine la linea sarà segnalata e protetta tramite barriere fisiche (es.canaletta in cls) e in ogni caso secondo procedure e sistemi concordati con l'Ente esercente

Durante i lavori nessuna persona deve permanere a terra in prossimità dei mezzi meccanici di scavo e di movimento materiali.

Qualsiasi intervento di eventuale di disattivazione temporanea/modifica/spostamento della condotta sarà eseguito da personale Enel e assistito eventualmente da maestranze di cantiere adeguatamente formate (PES-PAV).

In ogni caso, prima di procedere con i lavori di scavo, dovranno essere messi in atto tutti gli accorgimenti necessari per l'individuazione e la segnalazione del percorso esatto della linea MT potenzialmente interferente e la realizzazione di idonee protezioni

Prescrizioni in caso di emergenza

Nel caso di **rottura di sottoservizi** dovuta ad attività di scavo e/o perforazione, le maestranze coinvolte provvederanno ad interrompere tempestivamente i lavori, verificando la gravità della rottura generata e confinando dove possibile la perdita generata; infine sarà immediatamente attivato il servizio emergenza dell'Ente interessato, e la squadra di emergenza, dietro consenso dell'Ente stesso, si impegnerà per limitare i danni e si farà carico della gestione relativa allo smaltimento dei rifiuti generati nell'immediato.

Qualora, nonostante le precauzioni messe in atto, si verificano situazioni di contatti diretti con elementi sotto tensione si deve intervenire tempestivamente con procedure ben definite, note al personale di cantiere, al fine di evitare il protrarsi o l'aggravamento della situazione, in particolare:

- Nel caso di contatto con linee elettriche aeree esterne o interrate con macchine o attrezzature mobili, il personale a terra deve evitare di avvicinarsi al mezzo meccanico ed avvisare da posizione sicura il manovratore affinché inverta la manovra per riportarsi a distanza di sicurezza. Nell'impossibilità da parte di quest'ultimo di compiere tale inversione è necessario intervenire con un altro mezzo meccanico azionato da cabina di manovra evitando il contatto diretto con il terreno o con altre strutture o parti di macchine.
- Nel caso di contatto diretto o indiretto con linee elettriche da parte di lavoratori ove non risulti possibile preventivamente e tempestivamente togliere tensione, si deve procedere a provocare il distacco della parte del corpo in contatto con l'elemento in tensione, utilizzando idonei dispositivi di protezione individuale ed attrezzi isolanti che devono risultare facilmente reperibili (calzature, guanti isolanti, fioretti).

5.1 BONIFICA E DEMOLIZIONE CONDOTTE FOGNARIE

L'impresa AFF dovrà, prima di procedere con la bonifica e demolizione delle condotte esistenti, concordare con l'Ente gestore del sottoservizio le modalità e le tempistiche in caso di: sezionamento; interruzione temporanea del servizio erogato.

Prima della demolizione delle condotte interrate, l'Impresa AFF dovrà comunque provvedere al loro svuotamento e bonifica e lavaggio mediante operazioni di spurgo con ditta specializzata e iscritta all'Albo degli operatori ambientali.

N.B. Date le caratteristiche del luogo di lavoro (altezza ridotta, scarso ricambio d'aria, limitate vie di fuga, presenza di sostanze inquinanti pericolose) il serbatoio si configura come un luogo confinato e inquinato, pertanto tutti gli interventi andranno eseguiti rispettando anche i dettami del DPR 177/11, oltre che quelli del D.Lgs. 152/06 Codice Ambiente.



5.1.1 Bonifica e rimozione di condotte fognarie

Per la rimozione delle condotte, si procede allo scavo ed demolizione con idonee attrezzature di movimentazione e carico su automezzo autorizzato al trasporto rifiuti per il conferimento ad impianto di smaltimento o recupero. Successivamente, a tutela del Responsabile Legale, potrà essere effettuato un campionamento rappresentativo del fondo scavo al fine di accertare l'assenza di contaminazioni.

Nel caso si accertino perdite, in quanto condizione di pericolo concreto e attuale di contaminazione, è necessario procedere alla verifica dell'eventuale stato di contaminazione delle matrici, ovvero all'attivazione della procedura prevista per i siti contaminati ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06.

Per la dismissione con rimozione l'Impresa è tenuta dunque ad eseguire le seguenti attività consequenziali:

- verifica dell'integrità delle condotte;
- rimozione dei fondami e pulizia interna (tramite ditta specializzata con autospurgo);
- verifica con monitoraggi di eventuale presenza di gas (gas-free) all'interno (ditta specializzata);
- demolizione delle condotte e di eventuali strutture e manufatti ad esse connessi;
- campionamenti a fondo scavo e pareti;
- smaltimento delle macerie e dei rifiuti prodotti;
- riempimento dello scavo con materiale certificato e ripristino dello stato dei luoghi;
- relazione di fine lavori.

5.1.2 Bonifica interna condotte

Le fasi in cui consiste la bonifica sono le seguenti:

- verifica GAS Free prima dell'inizio delle operazioni;
- apertura passo d'uomo e ventilazione con strumenti ATEX (antideflagranti);
- svuotamento condotte tramite autopompa per spurgo;
- bonifica condotte;
- prova finale "gas-free" o eventuale prova di tenuta delle condotte.

Dopo questa verifica viene rilasciata l'attestazione di avvenuta bonifica, una relazione dove si certifica che la condotta è stata regolarmente bonificata e il contenuto è stato smaltito a norma di legge (Dlgs 152/06).

• Rischio di elettrocuzione in luoghi conduttori ristretti e/o umidi

Gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte. In particolare, nell'utilizzo di apparecchiature elettriche in ambienti classificati "luoghi conduttori ristretti" o in ambienti umidi, in presenza di acqua (*Luoghi conduttori ristretti=Luoghi delimitati essenzialmente da superfici metalliche o superfici conduttrici nei quali l'operatore è a contatto con le superfici conduttrici con ampie parti del corpo, non ha piena libertà di movimento ed è elevata la probabilità che il percorso della corrente sia diverso che tra mani e piedi*), devono essere adottati i provvedimenti di sicurezza indicati nella norma CEI 64-8/7 – Sezione 706, aggiuntivi a quelli generali.

Contenuti di rilevanza di tale norma sono i seguenti:

- alimentazione di lampade portatili:
 - a bassissima tensione con trasformatore di sicurezza (SELV) posto all'esterno del luogo conduttore ristretto;
 - da sorgente autonoma (batteria);
- alimentazione di apparecchi portatili o mobili/trasportabili:
 - da sorgente autonoma (batteria);
 - a bassissima tensione con trasformatore di sicurezza (SELV) posto all'esterno del luogo conduttore ristretto;
 - con un trasformatore di isolamento posto all'esterno del luogo conduttore ristretto per ogni apparecchio;
 - con un avvolgimento separato di un trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, posto all'esterno del luogo conduttore ristretto;
- alimentazione di componenti fissi:
 - a bassissima tensione con trasformatore di sicurezza (SELV) posto all'esterno del luogo conduttore ristretto;
 - da un trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, posto all'esterno del luogo conduttore ristretto;
 - da un avvolgimento separato di un trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, posto all'esterno del luogo conduttore ristretto;
 - dalla rete, con apparecchi di classe I, con interruzione automatica dell'alimentazione e collegamento equipotenziale supplementare che colleghi le masse e le masse estranee del luogo conduttore ristretto, incluso il pavimento, se conduttore;
 - dalla rete, con apparecchi di classe II e protezione con interruttore differenziale da 30 mA.

• Rischio incendio/esplosione/asfissia

In alcuni ambienti confinati possono essere presenti gas (ad es. metano) o vapori (ad es. vapori di idrocarburi) o nubi di polveri in concentrazioni tali da poter formare atmosfere infiammabili o esplosive (ATEX).

L'innesco può essere costituito da fiamme libere, scintille sviluppate da attrezzi manuali in materiale non antiscintilla, accumulo di elettricità statica e anche da superfici calde.

Negli ambienti confinati in cui si possono formare atmosfere infiammabili o esplosive è necessario valutare il rischio di incendio o di esplosione, classificare i luoghi, individuare le misure necessarie ad eliminare o ridurre i rischi (ad es. installare impianti elettrici e utilizzare attrezzature di lavoro adeguate, misure di protezione antincendio tipo atex).

Bisogna anche tener presente che a causa dell'aumento accidentale o volontario di ossigeno si possono formare atmosfere sovraossigenate. In concentrazione superiore al 23% aumenta considerevolmente la possibilità che avvengano incendi ed esplosioni.

Quanto detto evidenzia la necessità, in tutti i casi in cui è possibile una carenza di ossigeno, di effettuare **misurazioni della concentrazione di O₂ prima e durante l'accesso negli ambienti confinati**.

Per quanto concerne i dispositivi di protezione respiratoria, è evidente che durante le attività lavorative in atmosfere carenti di ossigeno o con elevata presenza di sostanze inquinanti, non è possibile utilizzare respiratori con filtro, bensì **respiratori isolanti**.

Nella tabella seguente sono sintetizzati gli effetti della carenza di ossigeno:

Tabella 1: Asfissia, effetti della concentrazione di O₂ (Campagna contro l'asfissia, EIGA, Newsletter n. 77/03/1)

O ₂ (Valore %)	Effetti e sintomi
21 - 18	Non ci sono sintomi riconoscibili da parte della persona colpita. Si deve effettuare una valutazione dei rischi per individuare le cause e determinare se sia meno sicuro continuare a lavorare.
18 - 11	Riduzione delle prestazioni fisiche e intellettuali senza che la persona colpita se ne renda conto.
11 - 8	Possibilità di svenire entro pochi minuti, senza preavviso. Rischio di morte se il tenore di ossigeno è minore dell'11%.
8 - 6	Lo svenimento si verifica in breve tempo. La rianimazione è possibile se effettuata immediatamente.
6 - 0	Svenimento quasi immediato. Danni cerebrali, anche se la vittima viene soccorsa.

Per quanto riguarda le fasi di scavo necessarie al rinvenimento di vasche e serbatoi, vedere direttamente prescrizioni scheda SCAVI E MOVIMENTO TERRA.

Per quanto riguarda le fasi di demolizione e rimozione detriti necessari alla rimozione di vasche interrato, vedere direttamente prescrizioni scheda DEMOLIZIONI.

Per quanto riguarda le fasi di sollevamento e rimozione serbatoio interrato, vedere direttamente capitolo 1 del presente documento

5.1.3 Lavori svolti in spazi confinati

L'esecuzione in sicurezza di lavorazioni in ambienti ristretti e/o confinati richiede un'attenta valutazione delle condizioni ambientali alle quali saranno sottoposti i lavoratori, con il fine di sopperire alle carenze relative ad una corretta areazione ed accessibilità, specialmente in caso di emergenza. La scarsità di atmosfera utile alla respirazione, è accentuata in caso si utilizzino attrezzature che comportino la produzione di fiamme ed incandescenze, nonché di fumi tossico-nocivi.

Vanno inoltre considerate le condizioni di isolamento dei lavoratori data la scarsa accessibilità e visibilità delle aree ristrette; tali condizioni potrebbero compromettere infatti una sicura e rapida evacuazione delle maestranze e rendere difficoltosa l'operatività da parte degli enti competenti per l'eventuale recupero degli infortunati in caso di emergenza.

Un'ulteriore problematica da valutare è l'aspetto rischio esplosione in atmosfera Atex.

Per la corretta identificazione delle criticità relative alle caratteristiche delle aree di lavoro si chiariscono le seguenti definizioni:

- **luogo ristretto:** luogo con volumetria e/o accesso di dimensioni ridotte rispetto all'operatore comportanti difficoltà nell'esecuzione delle lavorazioni nonché nel recupero di eventuali infortunati;

- *luogo confinato*: luogo con scarsa possibilità di ricircolo e preservazione dell'atmosfera utile alla respirazione, tale condizione non necessariamente comporta l'aggettivazione di luogo ristretto;
- *luogo conduttore ristretto*: luogo ristretto delimitato da materiale conduttore comportante rilevante possibilità di contatto con le pareti conduttrici e serie difficoltà di interruzione del contatto indiretto in caso di incidente.

N.B. Le condotte fognarie si identificano come luoghi ristretti e confinati e inquinati (presenza di liquami fognari), dunque soggette in toto alle procedure stabilite dal D.Lgs 177/11.

Il/lavoratore/i che entra/no nell'ambiente confinato deve/ono:

- avere l'idoneità sanitaria per la mansione specifica;
- conoscere i pericoli presenti e la procedura di lavoro;
- conoscere le caratteristiche tecniche dei DPI ed utilizzarli in modo appropriato secondo l'addestramento ricevuto;
- laddove necessario, indossare i DPI idonei per consentire una rapida estrazione in caso di condizioni anomale e/o impreviste (ad esempio una imbragatura completa, collegata mediante una fune ad apposito organo o treppiede);
- mantenersi in costante comunicazione (vocale e/o visiva) con l'addetto esterno e nel caso in cui la comunicazione avvenga con apparecchi trasmissivi deve essere assicurata la non schermatura di tali trasmissioni dagli stessi ambienti di natura metallica;
- conoscere le procedure di emergenza;
- laddove necessario, munirsi di apparecchio portatile, dotato di dispositivo di allarme, per la misurazione in continuo della percentuale di ossigeno o di altre sostanze;
- Laddove necessario, munirsi di apparecchio portatile, dotato di dispositivo di allarme, per la misurazione in continuo della concentrazione in aria di sostanze infiammabili (in % del limite inferiore di esplosibilità LEL);
- laddove necessario, dotarsi di sistemi a funzionamento elettrico o a batteria rispondenti ai requisiti di sicurezza del DPR 126/98 (recepimento della Direttiva ATEX);
- evacuare immediatamente l'ambiente confinato e comunicare al proprio responsabile ogni condizione anomala e/o imprevista riscontrata all'interno dell'ambiente;
- evacuare immediatamente l'ambiente confinato quando ordinato dall'operatore esterno e/o all'attivazione di qualche segnale codificato di allarme e/o al riconoscimento di qualche sintomo di malessere fisico.

L'operatore/gli operatori esterno/i devono:

- avere l'idoneità sanitaria per la mansione specifica;
- conoscere i pericoli presenti e la procedura di lavoro;
- assicurare la presenza per tutta la durata dei lavori. Se per qualunque motivo ci si deve allontanare, deve essere richiesto il cambio ad un altro operatore, anche esso in possesso di competenze e formazione specifiche e dotato di idonei DPI;
- mantenere una comunicazione costante con il lavoratore/i all'interno;
- proibire l'ingresso a chiunque non sia stato autorizzato;
- controllare che le condizioni di sicurezza non mutino e/o non sopraggiungano pericoli dall'esterno;
- conoscere le procedure di emergenza;
- far evacuare immediatamente l'ambiente confinato se si verifica una condizione anomala e/o imprevista (ad esempio riconducibile alle modalità di lavoro e/o alle condizioni del lavoratore);
- essere specificatamente equipaggiato ed addestrato al primo soccorso per l'assistenza e il recupero del lavoratore.

L'impresa deve valutare:

- le caratteristiche dell'accesso all'area ristretta per il passaggio di maestranze nonché di attrezzature, specificando l'entità dei carichi e degli ingombri del materiale da trasportare;
- Le misure operative a garanzia della presenza di volumi e qualità d'aria sufficienti con riferimento all'eventuale consumo di ossigeno prodotto dalle lavorazioni in ambiente confinato;
- la presenza di materiale combustibile, sostanze reagenti con l'ossigeno altri fenomeni comportanti ossidazione (es. metalli in arrugginimento);
- le misure operative atte a limitare l'isolamento dei lavoratori;
- attuare le procedure previste dal piano specifico di emergenza
- valutare la possibilità di utilizzare personale dotato di attestazione di esperienza triennale nelle lavorazioni in ambiente confinato per almeno il 30% del personale impiegato e del preposto dell'impresa esecutrice o in ogni caso prevedere apposita e specifica formazione per il personale impiegato per tali lavori;
- prevedere l'attestazione dell'attività di formazione ed addestramento di tutto il personale impiegato per le attività lavorative in luoghi confinati relativamente alla applicazione di procedure di sicurezza coerenti con le previsioni dell'art. 121 e dell'allegato IV, punto 3, del D. Lgs 81/08 e s.m.i., ove nell'ambiente confinato siano presenti attività di scavo;
- le modalità di rinvenimento e recupero degli infortunati (p.e. sorveglianza fissa ed impiego di cinture di sicurezza ed attrezzatura di sollevamento).

5.1.4 Modalità di salvataggio

Nei lavori in ambienti confinati risulta indispensabile definire e identificare, per quanto possibile, tutte le situazioni di emergenza ragionevolmente prevedibili, predisponendo già a priori precise "modalità di salvataggio". Modalità che dovranno essere ovviamente formalizzate e oggetto di un'adeguata attività di formazione e addestramento dei lavoratori addetti, con periodiche esercitazioni pratiche.

Sistema di comunicazione

- Un efficace "sistema di salvataggio", nell'ambito di un adeguato "Piano di emergenza", presuppone un altrettanto efficace "sistema di comunicazione" tra il personale all'interno dell'ambiente confinato e quello all'esterno, con un duplice obiettivo: monitorare costantemente i lavori e permettere un'immediata richiesta di soccorso in caso di emergenza.
- I sistemi di comunicazione adottati (rete telefonica, apparecchi radio, telefoni cellulari o altro) dovranno essere preventivamente testati, e ovviamente non dovranno essi stessi costituire un rischio aggiuntivo, ad esempio con la possibilità di innesco in un ambiente ove sia presente un'atmosfera esplosiva. Nell'ambito della formazione e dell'addestramento, dovrà essere definito, per quanto possibile, un linguaggio standardizzato, al fine di facilitare la comunicazione e la comprensione dei messaggi di soccorso.

La squadra di salvataggio

A seconda delle specifiche esigenze e delle singole realtà, all'esterno dell'ambiente confinato deve essere disponibile, o comunque attivabile in tempi tecnici ristrettissimi – dell'ordine dei minuti – una squadra di salvataggio. Tale squadra deve essere composta da lavoratori formati e addestrati allo scopo, già a conoscenza della situazione cui stanno per andare incontro, grazie al preventivo esame del "Piano di emergenza". Tale squadra deve ovviamente poter immediatamente disporre delle necessarie attrezzature di soccorso, dagli autorespiratori ai verricelli per il recupero.



6 RUMORE

Le imprese presenti in cantiere dovranno essere in possesso del “Documento di Valutazione del Rischio Rumore” secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 e smi (art. 17 e Capo II del Titolo VIII). Tale documento potrà anche essere presente presso la sede dell’impresa ed essere consegnato al Coordinatore in fase esecutiva, se necessario o richiesto.

Come stabilito nel D.Lgs 81/08 e smi all’articolo 190 comma 5bis, l’emissione sonora di attrezzature di lavoro, macchine e impianti (e quindi l’esposizione quotidiana personale dei lavoratori al rischio rumore) può essere stimata in fase preventiva facendo riferimento ai livelli di rumore standard (e a tempi di esposizione) individuati da studi e misurazioni la cui validità è riconosciuta dalla Commissione consultiva permanente di cui all’articolo 6, riportando la fonte documentale cui si è fatto riferimento.

Ferma restando l’adozione delle misure generali di tutela di cui al DLgs 81/08 e smi art. 15, e delle disposizioni dell’art. 192 comma 1 dello stesso decreto, relative all’eliminazione dei rischi alla fonte o alla loro riduzione al minimo e “in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione”, è necessario adottare specifiche procedure e particolari ulteriori misure preventive e protettive, come di seguito specificato:

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	
D.Lgs. 81/08 e smi artt. 15, 181, 182, 185, 192, 193, 194, 195 e 196.	
Metodi e procedure adottate	<p>Le lavorazioni riguardanti i processi lavorativi individuati in cantiere, devono essere eseguite in conformità alle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indicazioni e istruzioni d’uso fornite dai Produttori o Fornitori delle attrezzature e loro componenti; • istruzioni fornite ai lavoratori in sede di Formazione Tecnico/Professionale; • istruzioni fornite dai Piani di Manutenzione; • eventuali indicazioni o istruzioni operative specifiche dei dirigenti/preposti (ove necessario);
Misure tecniche, organizzative e procedurali.	<p>Ai fini di evitare ogni possibile esposizione dei lavoratori ad agenti fisici (eliminando i rischi alla fonte o riducendoli al minimo) ed in particolare in caso di superamento dei valori d’azione (art. 192 commi 1 e 2) sono attuate le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adozione di metodi di lavoro e misure tecniche che consentano di ridurre al minimo l’esposizione al rumore quali una diversa organizzazione delle attività lavorative con potenziale esposizione a sorgenti di rischio, anche mediante dispositivi collettivi di schermatura fonoassorbente o sistemi di smorzamento, ove applicabili e tenuto conto delle specificità delle lavorazioni (a cura di Dirigenti/Preposti) (art. 192 comma 1 lettere a) e)); - sono limitati al minimo i lavoratori potenzialmente esposti e i relativi tempi di esposizione, organizzando orari di lavoro appropriati con adeguati periodi di riposo o adottando tecniche di turnazione dei lavoratori su altre attività, compatibilmente con le necessità lavorative proprie dei servizi (a cura di Dirigenti/Preposti) (art. 192 comma 1 lettere g)); - pianificazione della manutenzione periodica delle attrezzature di lavoro con lo scopo di mantenerne l’efficienza, in funzione dell’utilizzo; programmi di manutenzione anche per sistemi e impianti del luogo di lavoro (a cura del Datore di Lavoro/Dirigenti e Preposti) (art. 192 comma 1 lettere f)); - scelta di attrezzature di lavoro adeguate al lavoro da svolgere, conformi al Titolo III DLgs 81/08 e smi, che emettano il minor rumore possibile (a cura di Dirigenti/Preposti) (art. 192 comma 1 lettere b)); - in fase di programmazione degli acquisti o nella progettazione dei posti di lavoro, è

	<p>privilegiata la scelta di attrezzature e macchine a basso livello di rumorosità (esposizione sotto il valori di azione e comunque inferiore ai valori limite) e rispondenti a criteri generali di ergonomia, sicurezza e salute dei lavoratori, anche con l'utilizzo di Banche Dati di riferimento, al fine di ridurre l'esposizione per i lavoratori, compatibilmente con le necessità lavorative proprie dei servizi (a cura di Dirigenti/Preposti) (art. 192 comma 1 lettere b) c) f));</p> <ul style="list-style-type: none"> - vengono esaminati costantemente i processi produttivi al fine di aggiornare la presente valutazione rispetto ad altre situazioni attualmente non previste (a cura del Responsabile del Servizio in collaborazione con il SPP); - adeguata informazione sul rischio da esposizione a rumore e formazione specifica sulle corrette procedure di lavoro e sull'uso corretto delle attrezzature ai fini della prevenzione e risoluzione del rischio; (art. 192 comma 1 lettere d)); - scelta di idonei DPI dell'udito (cuffie, archetti, inserti con adeguate caratteristiche di attenuazione, conformi al Capo II del Titolo III del DLgs 81/08 e smi) che consentano di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti, e verifica dell'efficacia dei DPI; (a cura del Datore di Lavoro/Dirigenti) (art. 193 comma 1 lettere c) e d)); - fornitura ai lavoratori di idonei DPI qualora i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione; nei casi di esposizioni pari o superiori ai valori superiori di azione, il Datore di Lavoro fa tutto il possibile per assicurare che vengano indossati; (a cura del Datore di Lavoro/Dirigenti e Preposti); - sostituzione delle attrezzature che producono elevati livelli di rumore con altri che espongono a minori livelli; tale misura è prioritaria qualora risulti il superamento del valore limite (a cura del Datore di Lavoro/Dirigenti). - effettuazione di controlli sanitari preventivi e periodici da parte del medico competente, con le modalità individuate nel protocollo di sorveglianza sanitaria;
<p>Misure specifiche per attività che comportano livelli di esposizione al rumore dei lavoratori pari o maggiori del valore inferiore d'azione</p> <p>=>80 dB(A) o =>135dB(C)_{picco}</p>	<p>DPI</p> <p>Il datore di lavoro, in ottemperanza all'art. 18 comma 1 lett.c) DLgs 81/08 e smi (ossia tenendo conto, nell'affidare i compiti, delle capacità e delle condizioni dei lavoratori in rapporto alla loro salute e sicurezza) , qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con altre misure di prevenzione e protezione, mette a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 193 comma 1 lett.a)) conformi alle disposizioni del Capo II e Titolo III).</p> <p>INFORMAZIONE E FORMAZIONE</p> <p>Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37, il datore di lavoro ha provveduto all'informazione e formazione dei lavoratori in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del Titolo VIII del DLgs 81/08 e smi volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio rumore; c) all'entità e significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione di cui all'articolo 189 del DLgs 81/08 e smi; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso;

	<p>f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito;</p> <p>g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto ad una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa;</p> <p>h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.</p> <p>Ai sensi dell'art. 77 comma 5 del DLgs 81/08 e smi è obbligatorio addestramento all'uso dei DPI per l'udito.</p>
	<p>SORVEGLIANZA SANITARIA</p> <p>I lavoratori che ne fanno richiesta, o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità, sono sottoposti a controllo sanitario (art. 196 comma 2 DLgs 81/08 e smi).</p>
<p>Misure specifiche per attività che comportano livelli di esposizione al rumore dei lavoratori pari o maggiori del valore superiore d'azione</p> <p>=> 85 dB(A) o => 137dB(C)_{picco}</p>	<p>Per i lavoratori esposti a livelli superiori a 85 dB(A) o 137 dB(C) si applicano gli obblighi dell'art. 192, comma 3: "I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione."</p> <p>Tali obblighi intervengono sui luoghi di lavoro e quindi sulla base dei LAeq (e non dei LEX,8h) e dei Lpicco,C.</p> <p>Si possono verificare le seguenti situazioni-tipo:</p> <p>a) il superamento dei valori di rumorosità che impongono l'obbligo alla segnaletica si verifica solo in prossimità di macchine, non interessando altre posizioni di lavoro;</p> <p>b) il superamento dei valori di rumorosità che impongono l'obbligo alla segnaletica si verifica su aree estese, interessando altre postazioni di lavoro.</p> <p>Nel caso a) si può provvedere a segnalare, mediante l'uso della apposita cartellonistica, le sole macchine.</p> <p>Nel caso b) occorre segnalare all'ingresso dell'area, contestualmente perimetrando (ad es.: mediante il ricorso a segnaletica orizzontale, non confondibile con altra) e limitando l'accesso al solo personale strettamente necessario a scopi produttivi. L'impossibilità di procedere alla perimetrazione ed alla limitazione d'accesso sarà adeguatamente motivata.</p>
	<p>DPI</p> <p>Il datore di lavoro, in ottemperanza all'art. 18 comma 1 lett.c) DLgs 81/08 e smi (ossia tenendo conto, nell'affidare i compiti, delle capacità e delle condizioni dei lavoratori in rapporto alla loro salute e sicurezza) , qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione, nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra dei valori superiori di azione, esige che i lavoratori utilizzino i dispositivi di protezione individuale dell'udito. (art. 193 comma 1 lett.b)) conformi alle disposizioni del Capo II e Titolo III.</p> <p>Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle norme se, correttamente usati, rispettano le prestazioni richieste dalle norme tecniche (art. 193 comma 2).</p>
	<p>INFORMAZIONE E FORMAZIONE</p> <p>L'informazione e la formazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore</p>

	<p>devono essere svolte come già detto al precedente punto.</p> <p>Ai sensi dell'art. 77 comma 5 del DLgs 81/08 e smi è obbligatorio l'addestramento all'uso dei DPI per l'udito.</p>
	<p>SORVEGLIANZA SANITARIA</p> <p>Il datore di lavoro sottopone i lavoratori a sorveglianza sanitaria.</p> <p>La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.</p>
<p>Misure specifiche per attività che comportano livelli di esposizione al rumore dei lavoratori pari o maggiori del valore limite</p> <p>=>87 dB(A) o</p> <p>=>140dB(C)_{picco}</p>	<p>MISURE SPECIFICHE</p> <p>Di seguito si riportano le ulteriori misure di prevenzione e protezione da adottare in cantiere:</p> <p>Il valore limite di 87 dB(A) e $p_{peak} = 140$ dB(C) non deve mai essere superato, tenuto conto dell'attenuazione dei DPI per l'udito.</p> <p>Se nonostante l'adozione delle misure di prevenzione e protezione, si individuano esposizioni superiori a detti valori, il datore di lavoro (art.194 DLgs 81/08 e smi):</p> <ol style="list-style-type: none"> a) adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione; b) individua le cause dell'esposizione eccessiva; c) modifica le misure di protezione e di prevenzione per evitare che la situazione si ripeta.

7 POLVERE

Produzione di polveri – Verifica e stima dei fattori di emissione

L'impatto più significativo esercitato dal cantiere sulla componente atmosfera sarà generato dal sollevamento di polveri: sia quello indotto direttamente dalle lavorazioni, sia quello indotto indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

Produzione e diffusione di polveri – interventi di mitigazione

La definizione di misure atte a mitigare gli impatti generati dalle polveri sui recettori circostanti l'area di cantiere è basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri da tale area e, ove ciò non sia possibile, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento.

Gli interventi adottati per bloccare le polveri comprenderanno opere di mitigazione e modalità operative.

Le opere di mitigazione previste consistono sostanzialmente in:

1. barriere fisiche: le recinzioni perimetrali del lotto descritte nel precedente paragrafo aventi altezza pari a 3 m, svolgeranno anche funzione di barriera antipolvere costituendo ostacoli fisici alla propagazione delle polveri.
2. bagnatura e pulizia della viabilità interna al cantiere, dei piazzali, dei fronti di scavo, dei materiali terrigeni in cumulo, delle macerie delle demolizioni finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere. In particolare, gli interventi di bagnatura verranno eseguiti mediante utilizzo di spazzatrici stradali, cannoni nebulizzatori, o di lance collegati a cisterne. Le operazioni di bagnatura incideranno, inoltre, positivamente anche nei confronti del risollevarimento indotto dal passaggio dei mezzi d'opera sulle superfici non pavimentate.
3. carico dei mezzi adibiti all'allontanamento delle macerie e delle terre di scavo in corrispondenza di aree distanti dai ricettori "sensibili" e bagnatura dei materiali di risulta in occasione delle operazioni di carico.
4. Predisposizione di apposite barriere interne o sulle finestre mediate telai in legno e telo in polietilene al fine di evitare la propagazione delle polveri all'esterno dell'edificio (finestre Sede CRIF civico 19).

Le procedure operative di cantiere che verranno attuate al fine di limitare la polverosità possono essere così sintetizzate:

- i mezzi di cantiere destinati alla movimentazione del materiale di risulta dagli scavi saranno coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere viaggeranno a velocità ridotta;
- particolare attenzione verrà posta alla modalità ed ai tempi di carico e scarico del terreno;
- le aree appositamente destinate allo stoccaggio di terreno saranno bagnate.
- durante le fasi di scavo più significative deve essere prevista la costante bagnatura delle strade e/o la loro pulizia con spazzatrici stradali

Emissione di inquinanti da traffico – interventi di mitigazione

Con l'intento di garantire comunque efficaci livelli di tutela ambientale, dovrà essere previsto:

- utilizzo di macchine operatrici che rispettino i limiti di emissione ammessi dalle normative vigenti e che abbiano effettuato i controlli dei gas di scarico emessi;
- utilizzo di macchinari e attrezzature di recente fabbricazione;
- i mezzi di cantiere destinati all'approvvigionamento di inerti e al trasporto di materiale potenzialmente pulverulento saranno coperti con teli aventi idonee caratteristiche di impermeabilità e resistenza allo strappo;
- all'interno del cantiere verranno installati cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo.

8 VIBRAZIONI

STUDIO DI IMPATTO VIBROMETRICO

L'Impresa dovrà predisporre apposito studio che verrà condotto sulla base della Norma UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo", della Norma UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" ed in particolare della Norma UNI 11048 "Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo", che apporta significative modifiche al quadro normativo preesistente, cambiando radicalmente le modalità di applicazione della norma 9614.

Il metodo previsionale dei livelli di vibrazione impiegherà congiuntamente misure sperimentali e simulazioni numeriche. A partire dagli spettri di emissione dei principali macchinari di cantiere verranno eseguite delle simulazioni numeriche volte a definire l'effetto combinato di tali macchinari in corrispondenza di ricettori (persone o edifici) posti nell'intorno del cantiere. La valutazione previsionale dei livelli vibrazionali indotti ai ricettori dalle attività di cantiere richiederà pertanto la definizione di:

- una serie di scenari di cantiere rappresentativi delle lavorazioni più impattanti dal punto di vista vibrazionale e relativo inventario dei macchinari;
- uno spettro di emissione di ciascun macchinario di cantiere rappresentativo della variazione in frequenza dell'accelerazione indotta nel terreno ad una distanza di riferimento (problema sorgente);
- una funzione di trasferimento che esprima, al variare della frequenza, il rapporto tra l'ampiezza di vibrazione al piede del ricettore in condizioni di campo libero e l'ampiezza dello spettro di accelerazione alla sorgente per ciascun macchinario (problema di propagazione);
- una legge di combinazione degli spettri di accelerazione indotti al ricettore in condizioni di campo libero dai macchinari presenti nei vari scenari di cantiere ipotizzati;
- un'ipotesi sulla presa in conto dell'effetto della struttura degli edifici sul campo vibratorio determinato in condizioni di campo libero e confronto con i limiti di legge.

9 ALTE TEMPERATURE

E' necessario monitorare in cantiere l'evolversi delle condizioni meteorologiche e quindi dell'innalzamento delle temperature.

E' necessario adottare opportune azioni atte ad evitare le possibili conseguenze che tali condizioni possono determinare nel cantiere, quindi:

- non è consentito operare in cantiere con soli pantaloni e il giubbotto ad alta visibilità, senza alcun indumento sotto (maglietta o altro)
 - se del caso gli addetti possono dotarsi di magliette certificate classe 2 di visibilità o superiori, omettendo quindi il giubbotto
- non è consentito l'uso di bretelle ad alta visibilità (vedi foto)



Classe 2



Classe 1

- non è consentito l'uso di calzoncini corti o tuta da ginnastica – i pantaloni dovranno essere lunghi del tipo da lavoro in materiale leggero o al limite jeans
- E' necessario installare una tettoia di protezione dal sole per le maestranze in modo tale che possano usufruire se necessario di uno spazio in ombra; in tale spazio dovrà essere predisposto un punto con acqua potabile (rubinetto per rifornire bottiglie o dispenser);

In vari punti esterni del cantiere ed anche nelle aree interne degli edifici, l'AFF deve prevedere un punto di distribuzione di acqua da bere per le proprie maestranze (rubinetto o dispenser) possibilmente nelle zone ove sono stati allestiti i wc chimici, con un cartello di segnalazione della presenza. Ogni AFF deve provvedere ad informare e trasmettere le precauzioni adottate a tutte le proprie sub.

Da valutarsi altresì l'opportunità, sempre che gli accordi contrattuali/sindacali/lavorativi lo consentano ed in accordo con i singoli datori di lavoro, di eseguire le lavorazioni di cantiere in orari diversi, evitando le ore centrali della giornata; in particolare alcune lavorazioni all'aperto potrebbero essere anticipate o posticipate rispetto all'orario standard ad oggi adottato.

Il CSE autorizzerà la modifica di orario di lavoro, purché siano limitate le attività rumorose all'interno degli orari imposti dalle disposizioni dell'amministrazione comunale. Le modifiche di orario condizioneranno l'apertura/chiusura del tornello pedonale per l'accesso delle maestranze, ove presente.

L'AFF valuterà le necessità dei lavoratori derivanti dall'osservanza di periodi di digiuno per motivi religiosi (ramadan) e le opportune precauzioni per evitare disidratazione e colpi di calore, specie per gli addetti che operano all'esterno.

COLPI DI CALORE

Si segnala che sul sito della ASL di FIRENZE sono disponibili le Linee di indirizzo circa le misure preventive e protettive che le imprese devono adottare in situazioni climatiche sfavorevoli per caldo e umidità eccessive, scaricabili dal seguente link:

http://www.asf.toscana.it/index.php?option=com_content&view=article&id=3665:il-rischio-da-temperature-e-levate-nei-cantieri-edili-gli-effetti-del-caldo-sulla-salute&catid=72:prevenzione

Si segnala inoltre l'opuscolo del 31 luglio 2017 "[Estate sicura. Caldo e lavoro. Guida per i lavoratori.pdf](#), utile per fare informazione/formazione ai lavoratori, scaricabile dal seguente link (<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/archivioOpuscoliCaldo.jsp>).

In ogni caso, in aggiunta a quanto già prescritto nel PSC (capitolo 6, paragrafo 6.1.10 - disposizioni particolari per le alte temperature) si prescrive quanto segue:

INDICAZIONI PER IL DATORE DI LAVORO/CAPO CANTIERE/PREPOSTO

- Consultare il bollettino di previsione e allarme per la propria città pubblicato sul sito del ministero della salute (link di riferimento: http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_4.jsp?area=emergenzaCaldo), oppure scaricare la *app caldo e salute*, per monitorare la situazione di rischio giornaliera. tale bollettino giornaliero, segnala le condizioni avverse per la salute per il giorno stesso e per i due giorni successivi attraverso livelli graduati di rischio definiti in relazione alla gravità degli eventi previsti (vedere pag.4 delle Linee di indirizzo ASL Firenze fornite al DTC ed esempio di bollettino in allegato).
- in alternativa o in aggiunta, può essere adottato anche il sistema che si basa sull'indice di calore (Heat Index) basato sulla lettura dei valori di temperatura e di umidità relativa che, attraverso un algoritmo i cui risultati sono riportati in una tabella semplificata, permette di identificare 4 livelli di allerta, dalla "cautela per possibile affaticamento" fino al "rischio elevato di colpo di calore" (vedere pag. 5 delle Linee di indirizzo ASL Firenze fornite al DTC).
- nei giorni a elevato rischio, ridurre l'attività lavorativa nelle ore più calde (dalle 14.00 alle 17:00) e programmare le attività più pesanti nelle ore più fresche della giornata.
- garantire la disponibilità di acqua in cantiere, che dovrà essere fresca e non fredda, onde evitare lo shock termico.
- prevedere un programma di turnazione per limitare l'esposizione dei lavoratori.
- aumentare la frequenza delle pause di recupero e invitare i lavoratori a rispettarle.
- ove possibile, mettere a disposizione dei lavoratori luoghi climatizzati in cui trascorrere le pause di interruzione del lavoro (nel caso specifico sono a disposizione i locali oggetto di intervento, nonché numerose aree ombreggiate limitrofe, sia dietro i bagni verso l'area a disposizione per lo stoccaggio dei materiali, che nel resto dei Giardini di Boboli – cft foto punto 6).
- mettere a disposizione idonei dispositivi di protezione individuali (DPI) e indumenti protettivi, evitando l'uso di tessuti sintetici che ostacolano la traspirazione e la naturale difesa dell'organismo contro il caldo attraverso la sudorazione.
- informare e formare i lavoratori sui rischi correlati al caldo (vedere opuscolo).
- promuovere un reciproco controllo tra lavoratori.

INDICAZIONI PER I LAVORATORI

- prevenire la disidratazione (avere acqua fresca a disposizione e bere regolarmente, a prescindere dallo stimolo della sete; durante una moderata attività in condizioni moderatamente calde bere circa 1 bicchiere d'acqua ogni 15 - 20 minuti).
- indossare abiti leggeri di cotone, traspiranti, di colore chiaro, comodi, adoperando un copricapo (non lavorare a pelle nuda), compatibilmente con l'uso obbligatorio del DPI casco di sicurezza previsto nel POS
- rinfrescarsi bagnandosi con acqua fresca.
- informarsi sui sintomi a cui prestare attenzione e sulle procedure di emergenza
- lavorare nelle zone meno esposte al sole.
- ridurre il ritmo di lavoro anche attraverso l'utilizzo di ausili meccanici.
- fare interruzioni e riposarsi in luoghi freschi.
- evitare in tutti i modi di lavorare da soli.
- non bere alcolici

10 GETTO IN CLS

Il getto di cls può essere realizzato:

- direttamente con la canale dell'autobetoniera
- con autobetoniera e autopompa
- con autobetonpompa
- con secchione

10.1 RISCHI INVESTIMENTO E CADUTA MEZZI/MATERIALI DALL'ALTO

- Accertarsi della presenza di un moviere che guidi l'ingresso del mezzo nell'area di lavoro e l'avvicinamento del mezzo in retromarcia (autobetoniera e pompa per getto);
- Tutti gli addetti alla lavorazione dovranno indossare, oltre al casco, alle scarpe antinfortunistiche e ai guanti, anche il gilet ad alta visibilità;
- **L'autista dell'autobetoniera/autopompa per il getto non dovrà in alcun modo interagire con le lavorazioni, ma dovrà limitarsi ad azionare i comandi del mezzo a debita distanza;**
- Prima di accedere al cantiere l'autista del mezzo (dell'impresa fornitrice o terzista) dovrà controllare il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza acustici e luminosi che devono essere sempre attivi durante le lavorazioni all'interno del cantiere;
- Posizionare la macchina su terreno solido e sicuro, senza pendenze e azionare il freno di stazionamento (se necessario, applicare per prudenza i cunei alle ruote);
- In presenza di forti pendenze con pericolo di ribaltamento, stabilizzare il mezzo;
- In caso di scarico in vicinanza di scavi mantenere una distanza di sicurezza dal ciglio dello scavo: la macchina trasmette vibrazioni al terreno aumentando il rischio di franamento delle pareti di scavo; oltre che per l'operatore, il rischio è notevole anche per gli operai dell'impresa che lavorano all'interno dello scavo;
- Stare a distanza di sicurezza dagli scavi e procedere rispettando la cartellonistica presente e rispettando la velocità stabilita in cantiere.
- All'interno del cantiere procedere a passo d'uomo ovvero secondo la segnaletica di cantiere.
- Prestare attenzione agli altri mezzi in movimento, ad eventuali carichi sospesi e alla presenza di personale operativo.
- In caso di scarsa visibilità, segnalare acusticamente la presenza del mezzo ad eventuali altri mezzi o persone e verificare costantemente la visibilità dei percorsi di transito.
- Non trasportare a bordo persone non autorizzate e non scendere la mezzo fino all'arrivo nel punto di operatività indicato.



Foto 15

10.2 SCARICO CLS CON AUTOBETONIERA - OPERAZIONI PRELIMINARI

10.2.1 Rischi investimento/ caduta mezzi/ materiali dall'alto/ cesoiamento

- Posizionare la macchina su terreno solido e sicuro, senza pendenze e azionare il freno di stazionamento. (se necessario, applicare per prudenza i cunei alle ruote);
- L'autista del mezzo potrà scendere dalla macchina soltanto una volta indossati i D.P.I. necessari: scarpe, elmetto, guanti, protettori auricolari, giliet alta visibilità;
- L'autista dell'autobetoniera per il getto non dovrà in alcun modo interagire con le lavorazioni, ma dovrà azionare i comandi del mezzo a debita distanza;
- L'autista del mezzo scenderà dalla macchina con prudenza, senza saltare, usando gli appositi maniglioni e rivolti verso la macchina stessa.
- I lavoratori addetti al getto dovranno indossare i D.P.I. necessari: scarpe, elmetto, occhiali, guanti, protettori auricolari, giliet alta visibilità;
- **I lavoratori addetti al getto prepareranno la canale facendo molta attenzione alle mani quando si apre il ribaltino: pericolo di cesoiamento.**

10.3 SCARICO CLS CON AUTOBETONIERA E POMPA

10.3.1 Rischi investimento/caduta mezzi/materiali dall'alto

- Tutte le manovre devono avvenire seguendo le indicazioni impartite dal Preposto dell'impresa addetta alle operazioni di getto.
- Nella manovra di avvicinamento in retromarcia agire con molta prudenza per non urtare persone o la pompa stessa. Detta manovra deve essere coadiuvata da un moviere incaricato che dovrà porsi fuori traiettoria dell'automezzo in retromarcia rendendosi visibile al conducente dell'autobetoniera (cft. Figura 25 e Foto 18).
- Per controllare il flusso di calcestruzzo nella tramoggia della pompa e nel punto di getto del braccio, in caso di mancata visuale, posizionarsi in modo sicuro ed ergonomico.
- Evitare di passare o sostare sotto il braccio della pompa.



Figura 28



Foto 16

10.4 SCARICO CLS CON AUTOBETONIERA E BENNA O SECCHIONE

10.4.1 Rischi investimento/caduta mezzi/materiali dall'alto

- Tutte le manovre devono avvenire seguendo le indicazioni impartite dal Preposto dell'impresa addetta alle operazioni di getto.

- Posizionare la benna o “secchione” (Figura 3 e Foto 7) nel punto più idoneo al carico (sotto la canale) prestando attenzione alle eventuali oscillazioni conseguenti alle manovre di abbassamento, traslazione e sollevamento.
- Evitare di caricare eccessivamente la benna in modo da non provocare caduta di calcestruzzo durante le manovre di cui sopra.
- Evitare di sostare sotto il raggio di movimento della benna.



Figura 29



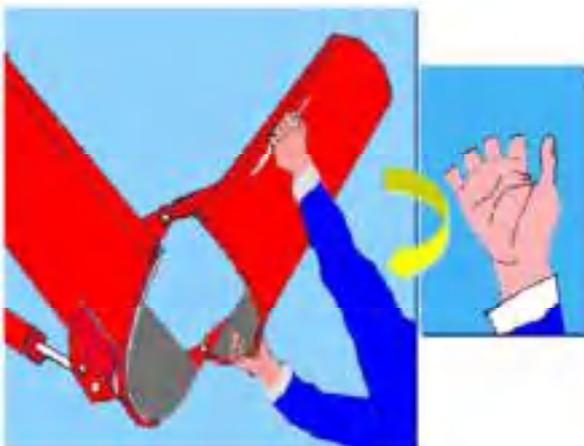
Foto 17

- Nell'eventualità di intasamento della tubazione di getto, effettuare la manovra di “disintasamento” allontanando la parte terminale della tubazione dagli addetti alla posa affinché non siano soggetti alle pericolose conseguenze derivanti dall'eventuale “colpo di frusta” a cui può essere soggetta la tubazione in gomma a causa della pressione immessa.
- Per il controllo dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera alla tramoggia della pompa, normalmente difficoltoso causa il posizionamento in alto della seconda, utilizzare la scaletta dell'autobetoniera omologata al mezzo, evitando equilibrismi pericolosi.

10.5 SCARICO CLS DIRETTO CON CANALA AUTOBETONIERA

10.5.1 Rischi investimento/caduta mezzi/ materiali dall'alto/ cesoiamento

- Tutte le manovre devono avvenire seguendo le indicazioni impartite dal Preposto dell'impresa addetta alle operazioni di getto.
- Il preposto dovrà indicare il punto in cui posizionare in sicurezza la macchina dopo aver controllato personalmente il punto o il percorso in cui si dovrà effettuare lo scarico del calcestruzzo.
- Prima di iniziare l'operazione di scarico, dovrà inoltre assicurarsi che nessun operatore stazioni pericolosamente nelle vicinanze.
- Gli addetti al getto dovranno maneggiare e agganciare con cura i tratti di canale aggiuntiva per prevenire il rischio di cesoiamento alle mani (cft Figura 26).



10.6 USO DI AUTOPOMPA – OPERAZIONI PRELIMINARI E SCARICO

10.6.1 Rischi investimento/caduta mezzi/materiali dall'alto

- Prima di posizionare il mezzo presso il punto di scarico del calcestruzzo, verificare la solidità del terreno. Il mezzo deve essere stabilizzato sul terreno e messo in piano perfettamente.
- Rimuovere i perni di fissaggio degli stabilizzatori ed estrarli alla massima estensione. In ausilio posizionare delle piastre aggiuntive sotto i piedi di appoggio al fine di rendere ancora più stabile il mezzo (Figura 28).
- Evitare l'impiego della pompa in presenza di vento forte. (Verificare i limiti di impiego riportati su libretto di manutenzione)
- Controllare che non vi siano linee elettriche aeree e/o interferenze con raggio di manovra di eventuali gru nel raggio d'azione del braccio di distribuzione calcestruzzo fino alla posizione massima di estensione.
- Durante l'operazione di estrazione del braccio e relativo avvicinamento al punto di scarico, prestare attenzione a non urtare le strutture presenti in cantiere e assicurarsi che nessun addetto del cantiere passi sotto il braccio di distribuzione. Tali manovre vengono compiute per mezzo di un telecomando, del quale, prima dell'utilizzo, occorre verificare che la batteria sia stata completamente ricaricata e che non vi siano anomalie nella risposta dei comandi oltre ad assicurarsi che non vi siano ostacoli tra il trasmettitore ed il ricevitore.

Durante il pompaggio collocarsi in posizione sicura e tale da poter controllare gli addetti alla posa del calcestruzzo

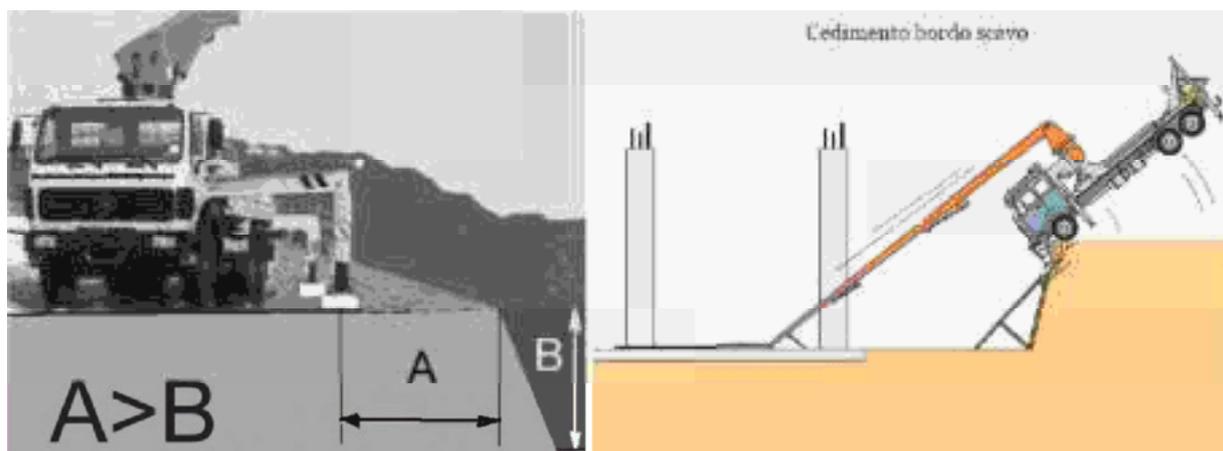


Figura 31

10.7 USO DI BETONPOMPA

Considerando la tipologia del mezzo, vale quanto riportato per AUTOBETONIERA e AUTOPOMPA.



Foto 18

10.8 OPERAZIONI FINALI – PULIZIA DEL MEZZO

10.8.1 Rischio caduta dall'alto

- A getto concluso, recarsi nella zona indicata dal responsabile di cantiere al fine di provvedere alle operazioni di lavaggio e pulizia del mezzo, se previsto (Foto 21).
- E' severamente vietato salire coi piedi sul corrimano della scaletta di servizio a bordo del mezzo e sporgersi dentro il bicchiere per pulirlo più a fondo, col rischio di cadere all'interno (Foto 9); l'autista si dovrà limitare a sciacquare la canale e il bicchiere rimanendo coi piedi sul predellino della scala (cft Foto 22);
- Se la pulizia del mezzo non è prevista presso il cantiere di consegna, ritornare presso l'impianto di produzione ed effettuare le operazioni di pulizia previste seguendo le istruzioni ricevute.



Foto 19



Foto 20

11 GESTIONE RIFIUTI IN CANTIERE

Le aree rifiuti saranno allestite in aree dedicate da gestire secondo le seguenti procedure:

- L'area deve essere delimitata con recinzione e dotata di cassoni scarrabili divisi e segnalati per tipologia di rifiuto CER
- si richiede di archiviare una copia del modulo rifiuti presso il cantiere con firma di ricevimento del sito di conferimento (4[^] copia)
- qualora l'AFF sia certificata in qualità, dovrà fornire copia della certificazione e procedura di gestione dei rifiuti di cantiere.
- Si richiede nomina e delega del responsabile della gestione ambientale e dei rifiuti
- Si richiede la nomina di un responsabile di cantiere per il controllo della corretta applicazione delle procedure

Procedure e prescrizioni di sicurezza per l'attività di smaltimento rifiuti:

- a) Il semplice ritiro del cassone pieno e la sostituzione con cassone vuoto non si configura come attività di cantiere; tale attività eseguita in specifiche aree che, come da PSC, devono necessariamente essere comunque delimitate e segnalate, non necessita di procedure specifiche.

L'area dei cassoni deve essere ben organizzata con la esatta identificazione delle tipologie di rifiuto.



Foto 21 - identificazione delle tipologie di rifiuto

RIFIUTO NON PERICOLOSO	
<p>Codice CER</p> <h1 style="margin: 0;">17 09 04</h1>	
<p>Descrizione CER: Materiale misto: Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903</p>	
<p>Descrizione rifiuto: Materiale misto demolizione non differenziabile</p>	
<p>NOMINATIVO DITTA RESPONSABILE _____</p>	

Figura 32 – esempio cartello identificativo codice CER

Foto 22 - prelievo del cassone pieno/posa di quello vuoto



Foto 23 - riempimento del cassone a bordo mezzo con sollevamento materiali

b) Diversamente, nel caso in cui l'attività di rimozione dei rifiuti avvenga con lo svuotamento del cassone stesso presente in cantiere e la movimentazione all'interno del cassone a bordo mezzo con gruetta e pinza, è necessaria la definizione di procedure atte ad evitare alcune situazioni di non conformità che potrebbero determinare rischi anche di notevole entità, sia per gli addetti alla gestione rifiuti, sia per le maestranze di cantiere che dovessero passare nelle vicinanze dell'area di lavoro.

Di seguito si elencano le possibili situazioni di non conformità ad alto rischio nel caso b):

- Mancanza di idonea delimitazione dell'area di lavoro;
- Mancato uso dei dispositivi di sicurezza presenti sul mezzo (cintura di sicurezza in dotazione al seggiolino) durante l'uso della gruetta (lavorazione avviene in quota ad altezze superiori a 2 m);
- Accesso degli addetti all'interno del cassone senza che nessuno possa accorgersi di eventuali malori o infortuni e senza una procedura specifica che regolamenti tale azione;
- Modalità di posa del telone per impedire la fuoriuscita dal cassone dei materiali leggeri non idonea.

12 USO DI LINEE VITA PROVVISORIE E/O PUNTI DI ANCORAGGIO UNI EN 795: tirante d'aria

La definizione dei punti di ancoraggio/linee vita provvisorie e la scelta del DPI anticaduta devono essere effettuate valutando quelli che in termine tecnico si definiscono *livelli di protezione delle cadute dall'alto* e calcolando il cosiddetto spazio libero di caduta o *tirante d'aria*.

Nota 1: livelli di protezione delle cadute dall'alto

Di seguito si riportano i livelli di protezione delle cadute dall'alto, in ordine di priorità da mettere in atto a seguito della valutazione dei rischi:

- *caduta totalmente prevenuta o caduta impedita*: prevenzione totale dal rischio di caduta dall'alto realizzata tramite un sistema di trattenuta che impedisce al lavoratore di raggiungere una zona dove vi è il rischio di caduta;
- *caduta contenuta*: condizione che può consentire solo una caduta contenuta o uno scivolamento contenuto. La distanza di caduta, prima che il sistema di arresto di caduta inizi a intervenire efficacemente, è uguale o inferiore a 60 cm;
- *caduta libera limitata*: la distanza di caduta, prima che il sistema di arresto di caduta inizi a intervenire efficacemente, risulta sempre inferiore a 60 cm;
- *caduta libera*: la distanza di caduta, prima che il sistema di arresto di caduta inizi a intervenire efficacemente, è superiore ai 60 cm (la massima caduta libera consentita, per la maggior parte dei DPI anticaduta certificati presenti in commercio è limitata a 1,50 m o 4,00 m quando il dispositivo di arresto della caduta è dotato di idonei assorbitori di energia).

Nella figura 2 è riportato uno schema tipo per il calcolo dello spazio libero di caduta di ancoraggio del DPI a una linea di ancoraggio.

Le entità in esso indicate possono essere definite come segue:

- **slc**: spazio libero di caduta o tirante d'aria;
- **a**: freccia della linea di ancoraggio;
- **b**: lunghezza del cordino;
- **c**: allungamento dell'assorbitore di energia, massimo 1,75 m;
- **d**: altezza dell'attacco dell'imbracatura rispetto al piede della persona assunta pari a 1,50 m;
- **e**: spazio libero residuo minimo 1,00 m.

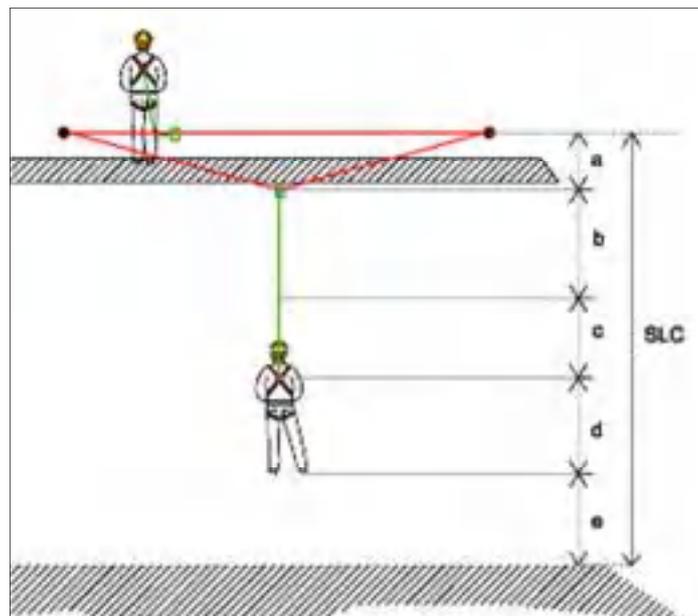


Figura 33 - Spazio libero di caduta con linea di ancoraggio e cordino con assorbitore di energia

Nota 2: spazio libero di caduta (slc) o tirante d'aria

Lo spazio libero di caduta, noto anche come tirante d'aria, è definito dalla norma UNI EN 355: 2002 come lo spazio libero da ostacoli necessario al di sotto di un operatore per arrestarne la caduta in condizioni di sicurezza tramite un sistema di assorbimento di energia cinetica. L'assorbitore di energia rappresenta l'elemento o componente di un sistema di arresto caduta progettato per dissipare l'energia cinetica sviluppata durante una caduta dall'alto. L'estensione massima dell'elemento assorbitore di energia, sotto carico dinamico, deve essere inferiore a 1,75 m, dovendo essere la distanza di arresto $H < 2 L_t + 1,75$ m, dove L_t è la lunghezza totale del cordino con l'assorbitore di energia.

Nella figura 3 è riportato uno schema tipo per il calcolo dello spazio libero di caduta nel caso di singolo punto di ancoraggio del DPI dotato di dispositivo anticaduta retrattile.

Le entità in esso indicate possono essere definite come segue:

- **slc**: spazio libero di caduta o tirante d'aria;
- **a**: distanza di partenza più bassa per il disassamento laterale del punto di ancoraggio;
- **b**: estensione del dispositivo di tipo retrattile, massimo 1,40 m;
- **c**: altezza dell'attacco dell'imbracatura rispetto al piede della persona assunta pari a 1,50 m;
- **d**: spazio libero residuo, minimo 1,00 m.

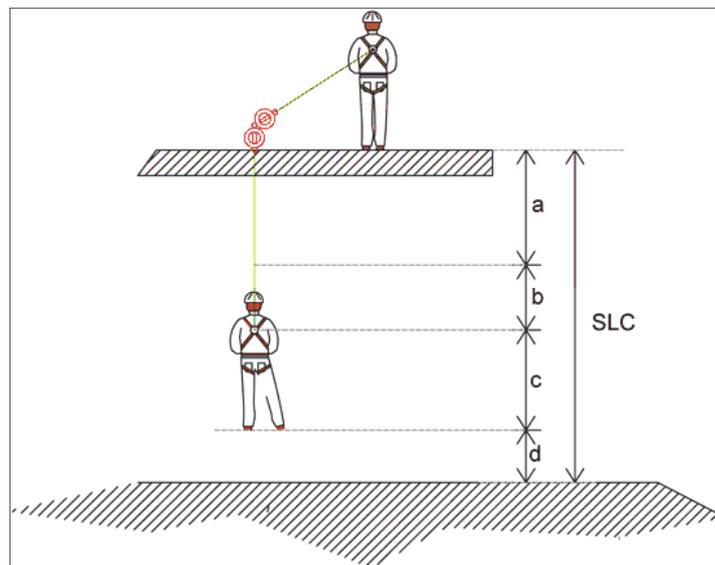


Figura 34 - Spazio libero di caduta con punto singolo di ancoraggio e dispositivo anticaduta retrattile

N.B. La distanza libera di caduta accettabile deve essere quella minima possibile che si riesce a realizzare in quella particolare condizione di lavoro; al fine di minimizzarla è necessario procedere ad un'attenta progettazione delle procedure che prevedono l'uso di linee di ancoraggio accoppiate all'uso di dispositivi anticaduta di tipo retrattile, prevedendo che il punto di ancoraggio risulti sempre al di sopra del punto di aggancio dell'imbracatura e la lunghezza del cordino sia la minima possibile in relazione all'attività da svolgere.

Ancoraggi posti al di sotto dell'attacco dell'imbracatura possono determinare altezze di caduta libera elevate.

Si prescrive di provvedere ad un'opportuna collocazione degli ancoraggi o delle linee di ancoraggio e, al fine di prevenire tagli e/o abrasioni del cordino, prevedere opportuni manicotti di protezione oppure l'utilizzo di cordini realizzati con materiali altamente resistenti, in alternativa, prescrivere di utilizzare una fune metallica o una catena.

Nel caso in cui il cordino sia soggetto a fiamma o calore, si prescrive di utilizzare una fune metallica o una catena.

13 IMPIANTI ELETTRICI: USO SPINE, PROLUNGHE E ATTREZZATURE ELETTRICHE IN CANTIERE

13.1 Quadri di cantiere ACS

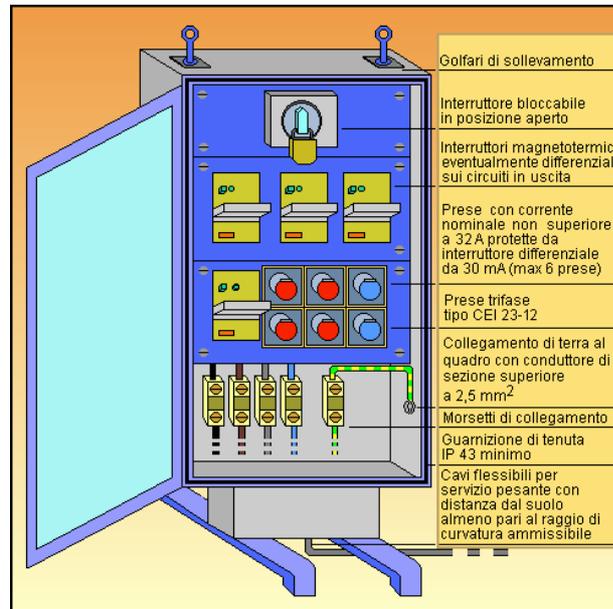


Fig. 1 – Schema quadro ACS

- Tutti i quadri per la distribuzione dell'elettricità nei cantieri di costruzione e demolizione devono essere conformi alle prescrizioni della Norma Europea EN 60439-4 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)".
- Quando l'alimentazione è derivata da un impianto fisso esistente o anche quando l'impianto di cantiere è costituito solamente da parti mobili, non può mancare quindi almeno un quadro generale di cantiere (fig. 12).

Le pesanti condizioni di esercizio cui sono sottoposti i quadri elettrici impiegati nei cantieri determinano le caratteristiche che devono possedere questi componenti:

- buona versatilità di utilizzo nel cantiere e per il riutilizzo in cantieri successivi;
- facile reperibilità di eventuali parti da sostituire;
- facilità di installazione e di immagazzinamento;
- buona resistenza alle sollecitazioni cui possono essere sottoposti in cantiere;
- garanzia di sicurezza dell'impianto nelle condizioni di utilizzo previste.

I quadri di cantiere devono essere sottoposti a complicate prove di tipo in genere non effettuabili dai normali quadristi o elettricisti. E' per questo motivo che abitualmente i quadri ASC (Assiemati di Serie per Cantieri) vengono acquistati già montati, collaudati e certificati dal costruttore. La guida CEI 64-17 in base a caratteristiche strutturali e di utilizzo individua vari livelli dei quadri di cantiere:

- ASC di distribuzione principale;
- ASC di distribuzione;
- ASC di trasformazione;
- ASC di distribuzione finale;
- ASC di prese a spina.

Per motivi di sicurezza, qualunque sia il numero di quadri in cascata, si deve cercare di ottenere il massimo livello di selettività possibile delle protezioni. Ogni quadro ASC, indipendentemente dalla funzione svolta, dovrà avere:

In entrata

- un dispositivo di sezionamento con la possibilità di bloccarlo in posizione di aperto;
- un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, non strettamente necessario se la protezione è assicurata da un dispositivo a monte;

In uscita

- uno o più circuiti singolarmente protetti contro le sovracorrenti e i contatti indiretti
- un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, non strettamente necessario se la protezione è assicurata da un dispositivo a monte;

Oltre a questo il quadro dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni normative:

- essere adatto all'installazione anche in luoghi difficilmente accessibili conservando la posizione verticale;
- essere dotato di mezzi idonei al sollevamento e al trasporto;
- possedere morsetti di collegamento adatti a ripetuti allacciamenti;
- possedere un grado di protezione minimo IP44 ad eccezione del pannello frontale interno che potrà avere un grado di protezione minimo IP21 quando è protetto da un portello che garantisca comunque un grado di protezione minimo verso l'esterno IP44;
- avere i cavi in uscita dal quadro ad una distanza dal suolo sufficiente a garantire un corretto raggio di curvatura.

Il quadro di cantiere riveste un'importanza fondamentale per quanto concerne la sicurezza ed è esplicitamente richiesto dalla Norma CEI 64-8. Dal punto di vista della distribuzione, in relazione alla dimensione dell'impianto e al tipo di alimentazione impiegata si possono evidenziare le seguenti situazioni:

Piccolissimi cantieri – CASO NON CONTEPLATO NEL PRESENTE CANTIERE

Per piccoli e medi cantieri – La potenza installata solitamente non è superiore ai 30 kW. Si utilizzano macchine di tipo fisso o trasportabile, come piccole gru o betoniere e utensili portatili di vario genere. La distribuzione principale è ottenuta per mezzo di un singolo quadro di distribuzione principale, collegato al punto di fornitura dell'energia elettrica in bassa tensione, dotato di prese e morsettiere per il collegamento delle macchine fisse. L'impianto può essere completato con quadri di prese a spina secondari allacciati al quadro di distribuzione principale per l'alimentazione di elettrodomestici portatili.

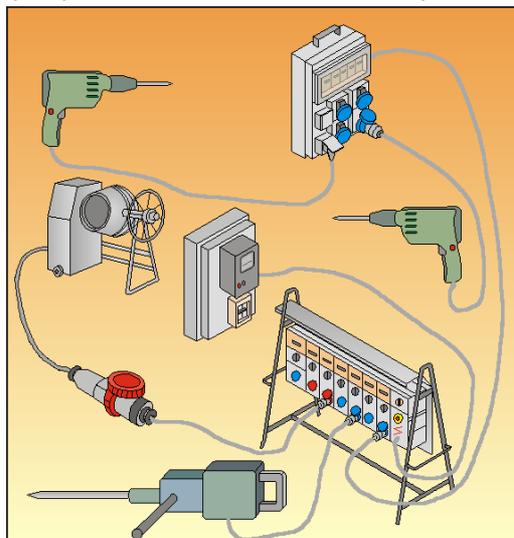


Fig. 3 - Nei piccoli e medi cantieri deve essere presente almeno un quadro di distribuzione principale ed eventualmente uno o più quadri mobili secondari

Grandi cantieri - La potenza impegnata supera generalmente i 30 kW. Devono essere installati più quadri di distribuzione, alimentati da un quadro di distribuzione principale, per alimentare gli utilizzatori trifase di grande potenza tipici di questo tipo di cantieri (gru, betoniere, ecc..). L'alimentazione può avvenire direttamente in bassa tensione ma, per i cantieri molto grandi, può essere necessaria un'alimentazione in MT.

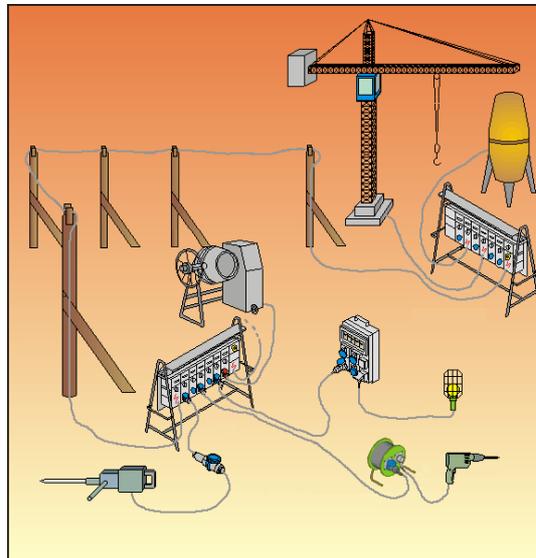


Fig. 4 – Nei grandi cantieri sono necessari più quadri di distribuzione derivati da un quadro di distribuzione principale

Cantieri alimentati tramite gruppi elettrogeni - l'alimentazione mediante gruppi elettrogeni può rendersi necessaria in caso di cantieri impiantati in zone non servite dal distributore pubblico. In questo caso si rende indispensabile l'utilizzo di almeno un quadro di distribuzione principale allacciato mediante collegamento fisso al gruppo elettrogeno. Se il gruppo elettrogeno alimenta un impianto esteso si ricorre in genere ad un sistema di tipo TN-S collegando a terra il centro stella del gruppo. Fanno eccezione i piccoli gruppi elettrogeni che alimentano un solo apparecchio utilizzatore monofase (si può fare a meno del quadro di cantiere) per i quali può essere adottato il sistema di protezione per separazione elettrica. In questo caso se l'utilizzatore è di classe I deve essere approntato un conduttore equipotenziale che colleghi la massa del gruppo elettrogeno e la massa dell'utilizzatore.

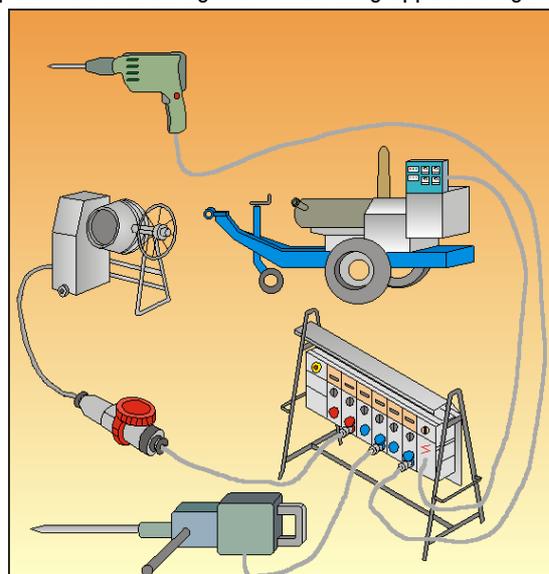


Fig. 4 – Nei cantieri non serviti dalla distribuzione pubblica l'alimentazione avviene tramite gruppi elettrogeni e si rende indispensabile almeno un quadro di distribuzione principale.

13.2 Prese a spina, avvolgicavi e cavi prolungatori

Le particolari condizioni di lavoro impongono per le prese a spina impiegate nei cantieri alcuni requisiti specifici:

- un grado di protezione minimo IP44 per un uso normale che deve essere garantito sia con la spina inserita sia con la spina disinserita. Se le prese a spina sono utilizzate per collegamenti volanti o in zone del cantiere dove si fa uso di getti d'acqua il grado di protezione minimo non deve essere inferiore a IP67. E' comunque consigliabile, a causa dei continui spostamenti e trasformazioni che subisce il cantiere, utilizzare sempre il grado di protezione più elevato;
- un sufficiente grado di protezione agli urti;
- devono essere di tipo industriale conformi alle norme EN 60309 (CEI-23-12);
- devono essere all'interno di quadri di distribuzione o sulle pareti esterne degli stessi;
- devono essere protette a monte, fino ad un massimo di 6 prese, con un interruttore differenziale avente una I_{dn} non superiore a 30 mA le prese a spina con correnti nominali fino a 32 A;
- devono essere protette contro le sovracorrenti, singolarmente o in gruppo, tramite interruttore fusibile (fig. 5) o magnetotermico (fig. 6) avente corrente nominale non superiore alla corrente nominale della presa ;

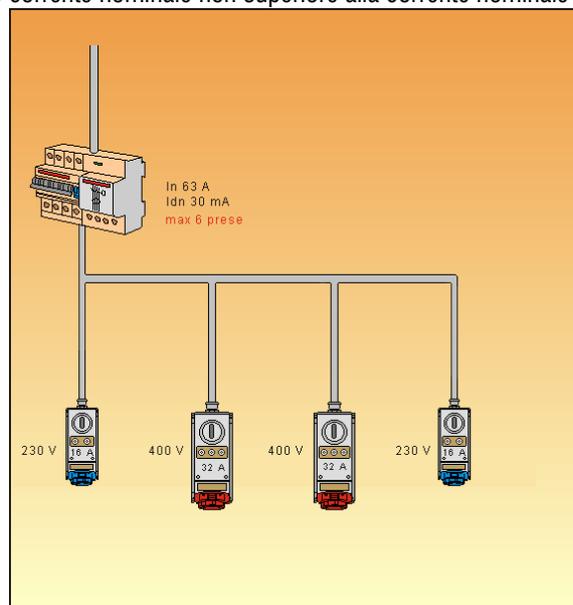


Fig. 5 – Le prese possono essere protette contro le sovracorrenti singolarmente tramite fusibile avente corrente nominale non superiore alla corrente nominale della presa protetta , contro i contatti indiretti, fino ad un massimo di 6 prese, mediante interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30 mA

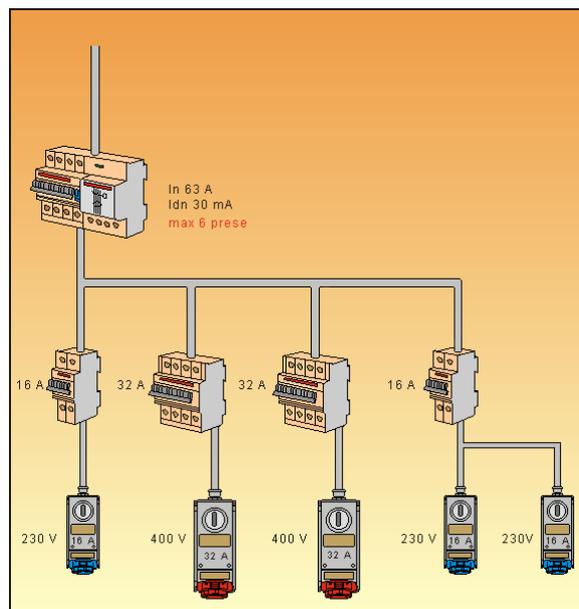


Fig. 6 – Le prese possono essere protette contro le sovracorrenti, singolarmente o in gruppo tramite interruttore avente corrente nominale non superiore alla corrente nominale delle prese protette, contro i contatti indiretti, fino ad un massimo di 6 prese, mediante interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30 mA

In alcuni casi per attività di breve durata e cantieri di modeste dimensioni è ammesso, purché le condizioni ambientali lo permettano, l'uso di prese a spina per uso domestico e similare (CEI 23-50).

Nel montaggio delle prese a spina devono essere posta particolare cura soprattutto nel collegamento del conduttore giallo-verde di terra al quale occorre fornire una certa abbondanza rispetto a quelli di fase e di neutro. Si adotta questo accorgimento perché si vuole evitare che in caso di sforzi in trazione troppo elevati sul cavo il conduttore giallo-verde si possa interrompere prima di quello di fase (fig. 7).

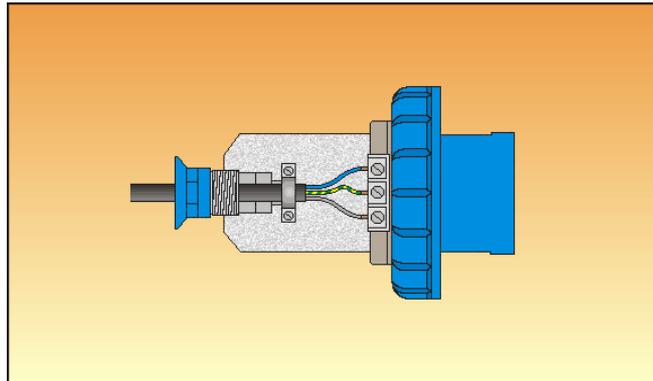


Fig. 7 – Collegamento delle spine – Il conduttore giallo-verde di terra deve essere più abbondante rispetto a quelli di fase e di neutro

Gli avvolgicavo (fig. 8) devono essere di tipo industriale conformi alla norma CEI EN 61316 con le seguenti caratteristiche minime:

- devono essere protetti mediante protettore termico di corrente incorporato in modo da impedire il surriscaldamento sia a cavo avvolto sia a cavo svolto;
- il cavo deve essere di tipo H07RN-F (o equivalente) con sezione non inferiore a 2,5 mm² se l'avvolgicavo è da 16 A, 6 mm² se è da 32 A e 16 mm² se è da 63 A.
- devono indicare il nome o il marchio del costruttore, la tensione nominale, e la massima potenza prelevabile sia a cavo svolto sia avvolto.
- oltre agli avvolgicavo, possono essere utilizzati anche cavi prolungatori (prolunghe) che dovranno essere dotati di prese a spina di tipo per uso industriale (CEI 23-12) con grado di protezione minimo IP67. Il cavo dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:
- essere di tipo H07RN-F (o equivalente) con sezione non inferiore a 2,5 mm² per prolunghe con prese da 16 A, 6 mm² per prolunghe con prese da 32 A e 16 mm² per prolunghe con prese da 63 A.

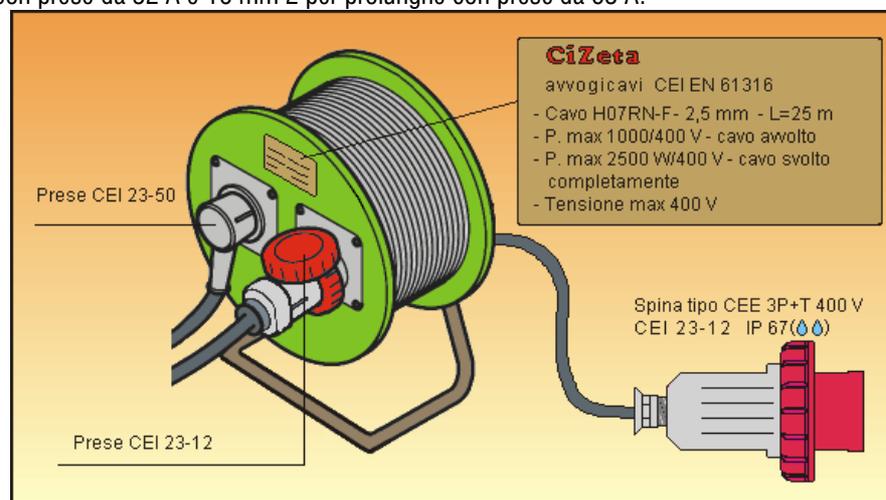


Fig. 8 – Gli avvolgicavo devono essere conformi alla Norma CEI EN 61316

Sono vietati in cantiere:

- cavi con spine non conformi al tipo industriale IP 44
- spine shuko
- spine tipo italiano
- adattatori vari quali da industriale a shuko o italiano
- prese multiple di vario tipo
- è consentito l'uso della spina italiana o schuko esclusivamente per i caricabatterie degli utensili – tali spine dovranno essere utilizzate mediante uso di apposita bobina avvolgicavo dotata di prese idonee – non è consentito di allacciare il carica batterie direttamente ai quadri di cantiere ASC usando riduttori non vietati (vedi tabella sotto)



esempi tipologie di spine e adattatori vietati in cantiere

- attrezzature da lavoro non dotate di spina industriale – in tal caso l'utilizzatore deve far sostituire la spina o utilizzare gli appositi gusci venduti nei negozi specializzati



esempi adattatori di trasf. Schuko in industriali IP44

- Tutti i faretto di illuminazione portatili dovranno essere muniti di apposita griglia di protezione per il vetro



- Le prolunghe dotate di prese a spina sulla carcassa dell'avvolgi cavo sono da considerarsi alla stregua di quadretti secondari e in quanto tali sono dotate di interruttore differenziale, diversamente non potranno essere utilizzate in cantiere; inoltre non è consentito alimentare le rotelle avvolgicavo senza prima aver svolto completamente il cavo stesso.



13.3 Illuminazione del cantiere

Il cantiere è attivo abitualmente durante il periodo diurno perciò non esistono particolari esigenze di illuminazione se non per cantieri con cicli di lavorazione superiori a quelli normali o ubicati in gallerie o in locali normalmente bui. In questi particolari casi, oltre il problema dell'illuminazione per le normali lavorazioni, sorge la necessità anche di un impianto per l'illuminazione di sicurezza. Nella realizzazione dell'impianto si terrà allora conto delle specifiche esigenze dettate dal progetto sulla sicurezza. Gli impianti di illuminazione possono essere fondamentalmente di tre tipi: fissi, trasportabili e portatili.

Gli impianti fissi devono avere le stesse caratteristiche dell'impianto di cantiere con l'avvertenza di installare i vari componenti in posizioni comode e protetti contro gli urti accidentali. Il grado di protezione dovrà essere almeno IP44 e si dovrà verificare che il posizionamento degli apparecchi di illuminazione non sia causa di abbagliamento. Gli impianti di illuminazione trasportabili sono in genere costituiti da proiettori con lampade alogene installati su adatti sostegni. Funzionano in posizione fissa ma possono essere trasportati dopo aver tolto l'alimentazione. Le lampade, essendo a portata di mano, devono essere protette mediante vetri. Il tipo di lavorazioni con spruzzi d'acqua tipico di questi ambienti di lavoro consiglia un grado di protezione minimo IP44 e, ove possibile, l'impiego di apparecchi di classe II. I cavi di alimentazione devono essere adatti alla posa mobile (H07RN-F o equivalenti). Le lampade portatili possono essere impugnate e spostate frequentemente. Devono essere conformi alla norma CEI EN 60598-2-8, e possedere almeno le seguenti caratteristiche:

- impugnatura in materiale isolante;
- parti in tensione o che possono andare in tensione completamente protette;
- protezione meccanica della lampada.

Se queste lampade sono impiegate in luoghi conduttori ristretti devono essere alimentate tramite circuiti a bassissima tensione di sicurezza SELV. Il grado di protezione minimo consigliato è IP44.

13.4 L'impianto di terra

L'impianto di terra deve possibilmente essere unico per evitare, in presenza di impianti di terra separati, che in caso di un doppio guasto a terra ininterrotto si possano stabilire differenze di potenziale (fino a 400 V) pericolose fra due masse (fig. 9). La Norma consente di tenere separati i dispersori allorché sia impossibile toccare simultaneamente le due masse ma l'abituale impiego nei cantieri di prolunghe per l'alimentazione di utensili portatili impedisce di fatto una tale soluzione. Fra le due masse con impianti di terra separati potrebbero infatti stabilirsi differenze di potenziale comunque superiori a 25 V anche in condizioni di corretto coordinamento e tempestivo intervento dei dispositivi di protezione.

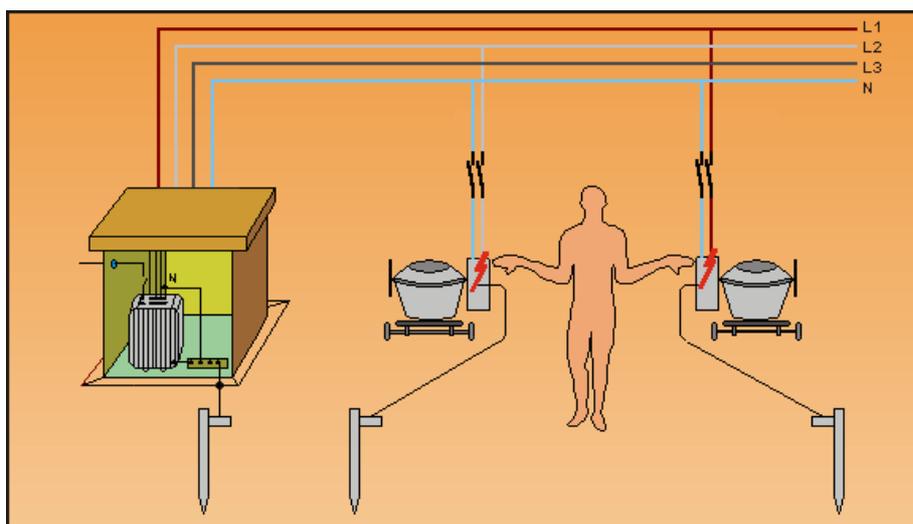


Fig. 9 - In presenza di impianti di terra separati per ogni singolo utilizzatore, in caso di un doppio guasto a terra ininterrotto si possono stabilire differenze di potenziale pericolose, fino a 400 V, a causa di due guasti su fasi diverse non tempestivamente interrotti.

In fig. 10 è rappresentato un tipo di dispersore ottenuto mediante una corda di rame o di acciaio interrata a non meno di 0,5 m di profondità attorno al cantiere e integrato con dei picchetti. Gli utilizzatori fissi sono collegati direttamente all'impianto di terra mentre gli utilizzatori mobili alimentati dai quadri di cantiere tramite presa a spina fanno capo direttamente al collegamento a terra dei quadri stessi.

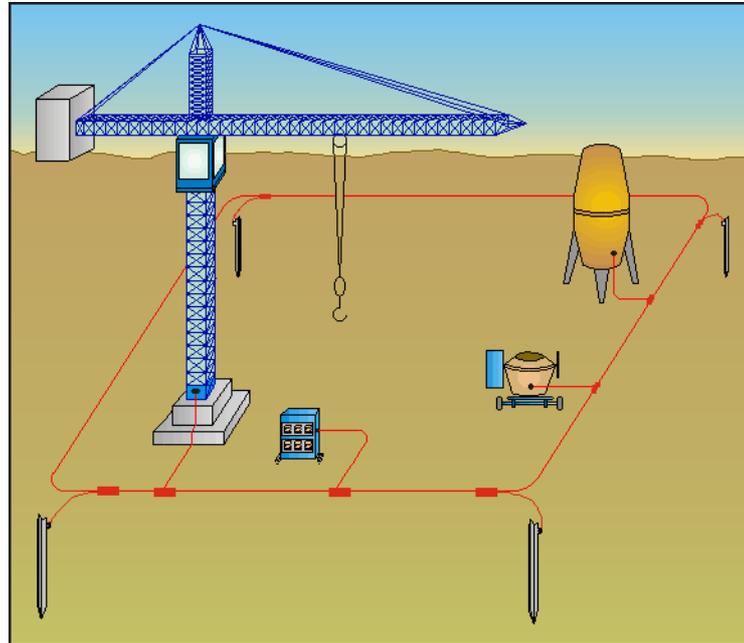


Fig. 10 – Tipico dispersore per cantieri edili.

13.5 Gruppi elettrogeni

La protezione dai contatti indiretti quando si utilizzano gruppi elettrogeni nei cantieri può essere ottenuta realizzando, con un collegamento a terra del centro stella del generatore, un sistema di tipo TN e coordinando opportunamente l'impedenza dell'anello di guasto con adeguati dispositivi di protezione (fig. 11). Nel calcolare l'impedenza dell'anello di guasto si deve tener conto dell'elevata reattanza interna del generatore e delle conseguenti piccole correnti di cortocircuito che generalmente non permettono di interrompere il guasto in tempo utile mediante interruttori magnetotermici. Una buona protezione può essere ottenuta solo mediante interruttori differenziali posti a protezione di ogni singola derivazione. Se il gruppo elettrogeno è monofase ed alimenta un singolo utilizzatore è possibile adottare la misura di protezione per separazione elettrica che però non può essere applicata ad installazioni più estese a causa della difficoltà nei cantieri di garantire il necessario isolamento verso terra.

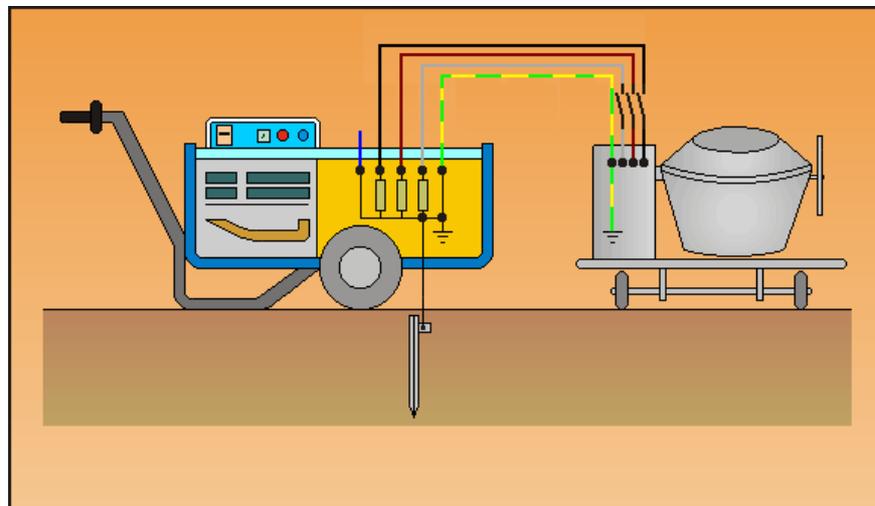


Fig 11 – Alimentazione tramite gruppo elettrogeno

13.6 Protezione contro i fulmini

La necessità di proteggere le strutture del cantiere contro i fulmini deve essere stabilita mediante una corretta valutazione dei rischi così come è definita dalla norma CEI 81-1. La valutazione può essere effettuata attraverso la procedura completa o attraverso la procedura semplificata applicabile alla maggioranza dei casi. Le strutture del cantiere quali baracche, depositi, uffici, ecc. generalmente possono essere classificate, ai fini della valutazione del rischio, come strutture ordinarie senza impianti interni sensibili. Se è prevedibile la presenza di persone in numero elevato o per un lungo periodo di tempo e la pavimentazione non può essere considerata isolante la valutazione del rischio deve essere svolta mediante la procedura completa. In tutti gli altri casi la procedura di valutazione da impiegare potrà essere quella semplificata. Le strutture metalliche del cantiere quali ponteggi, gru, ecc., per le quali si considerano solo le tensioni di passo, possono invece essere sempre valutate con la procedura semplificata e pertanto possono essere considerate sicuramente autoprotette a condizione che il terreno circostante abbia una pavimentazione isolante o possa essere ragionevolmente esclusa la presenza di persone in numero elevato o per un lungo periodo di tempo. La guida fornisce a tal proposito una utile curva che permette, sotto precise condizioni di riferimento, di stabilire la necessità o meno di proteggere gru e ponteggi in funzione del loro sviluppo lineare e della loro altezza (fig. 12)

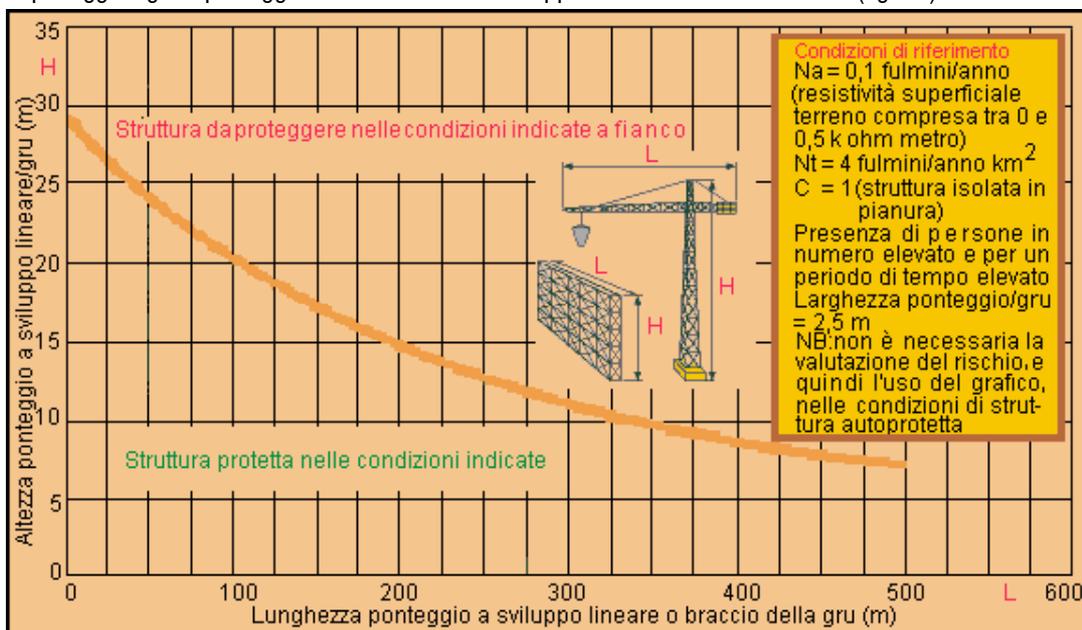


Fig. 12 - Verifica della necessità di proteggere contro i fulmini gru e ponteggi a sviluppo lineare

13.7 Comando di emergenza

Le macchine che possono determinare situazioni pericolose, in genere (ad esempio gru, betoniere, idrovore, ecc..) devono essere equipaggiate con dispositivo per l'arresto di emergenza. Normalmente tale dispositivo, dovendo queste apparecchiature sottostare alla direttiva macchine, quando previsto deve essere installato direttamente in fabbrica. Sui quadri ASC non è quindi obbligatoria l'installazione di un comando per l'arresto di emergenza. Nei cantieri è comunque consigliabile l'installazione di un dispositivo di emergenza sul quadro generale, soprattutto quando le dimensioni del cantiere sono notevoli. In questo caso, poiché i quadri di cantiere sono normalmente chiusi a chiave, il dispositivo di emergenza deve essere installato all'esterno del quadro stesso per rispettare il criterio di accessibilità del comando; se invece il quadro è aperto, come comando di emergenza è utilizzabile l'interruttore generale del quadro, a patto che sia adeguatamente segnalato. In ogni caso è preferibile la soluzione con il pulsante esterno.

13.8 Manutenzione delle apparecchiature

Spesso la causa di infortunio di origine elettrica nei cantieri dipende da guasti agli utensili elettrici. L'uso di questi apparecchi deve quindi essere il più possibile sicuro e le necessarie caratteristiche di sicurezza devono essere mantenute nel tempo. La tipicità delle attività svolte in questi ambienti di lavoro sottopongono infatti queste apparecchiature a sollecitazioni particolarmente intense che possono condurre ad una rapida usura. Nei cantieri sono all'ordine del giorno urti, trazioni di vario genere esercitate sui cavi di alimentazione, esposizione all'aggressività di agenti atmosferici e chimici che possono provocare danneggiamenti all'involucro ed ai cavi di alimentazione di un apparecchio che può precocemente perdere le caratteristiche di sicurezza iniziali. Il datore di lavoro non deve quindi sottovalutare l'importanza di effettuare verifiche periodiche tese ad accertare il buono stato di conservazione degli elettro-utensili utilizzati in cantiere. Se tramite controlli a vista o mediante l'impiego di opportuni strumenti vengono evidenziati danni o malfunzionamenti si deve quindi intervenire con tempestività e ripristinare tutte le caratteristiche di sicurezza iniziali. Da parte sua il lavoratore ha il dovere di eseguire regolarmente controlli a vista sulle varie apparecchiature e di segnalare eventuali malfunzionamenti o difetti al responsabile del cantiere.

13.9 Gestione dell'impianto

Le pesanti condizioni ambientali e la scarsa consapevolezza da parte dei frequentatori del cantiere dei rischi di natura elettrica tipici del cantiere, suggeriscono almeno una supervisione giornaliera dell'impianto. I controlli, non possedendo carattere impiantistico, possono essere effettuati dal capocantiere o da un addetto alla sicurezza. In particolare deve essere controllato:

che non ci siano in corso nel cantiere attività che possano risultare pericolose per la presenza dell'impianto elettrico (ad esempio operazioni di scavo in presenza di linee interrate, movimentazione di elementi ingombranti che possono entrare nella zona di rispetto delle linee aeree, ecc..).

il rispetto delle prescrizioni di sicurezza per i lavori eseguiti in ambienti particolari come ad esempio nei luoghi conduttori ristretti; l'integrità degli involucri e degli isolanti dei quadri, delle prese e delle condutture, ponendo particolare attenzione al controllo dei cordoni prolungatori e delle condutture a posa mobile

il corretto utilizzo delle attrezzature in relazione alle condizioni ambientali.

L'impianto deve essere mantenuto in perfetta efficienza con regolari opere di manutenzione effettuate da personale addestrato. Ogni sostanziale modifica, ad esempio modifica in corso d'opera della struttura dell'impianto di terra, è bene che sia riportata sui relativi elaborati. Se i componenti mantengono nel tempo le caratteristiche iniziali e se sono correttamente smontati, quando il cantiere viene smantellato possono essere recuperati per un successivo riutilizzo. La scelta di componenti con gradi di protezione adeguati risulta quindi fondamentale per un impiego in ambienti di lavoro sempre diversi come possono essere i cantieri. Una particolare cura va posta nel recupero delle condutture che, se sono correttamente utilizzate e se le operazioni di recupero sono condotte con adeguata perizia, conservano normalmente buone caratteristiche anche dopo mesi o anni di utilizzo. Per questo si deve evitare di operare il recupero con temperature ambiente troppo basse, di applicare sforzi di trazione troppo elevati e di procurare abrasioni alle guaine dei cavi (ad esempio durante le operazioni di sfilaggio da cavidotti). Queste operazioni richiedono una certa abilità e preparazione e sono quindi destinate a personale addestrato. Il materiale recuperato deve essere maneggiato ed immagazzinato con cura, si deve evitare l'esposizione a condizioni ambientali difficilmente sopportabili per quanto riguarda l'umidità, la temperatura e le polveri, ponendo particolare attenzione ai componenti più delicati come ad esempio i quadri elettrici e agli apparecchi di illuminazione.

Prima del riutilizzo dei vari componenti è bene effettuare un ulteriore controllo a vista e in caso di incertezza procedere con ulteriori controlli strumentali. Devono essere controllati:

- i *cavi*, per accertare il buono stato delle guaine e per individuare eventuali danneggiamenti o deformazioni strane che possono essere un sintomo grave della possibile presenza di rotture del conduttore o di fessurazioni interne sull'isolante;
- le *giunzioni*, per accertare la possibilità di riutilizzare il cavo e che sia possibile eseguire la giunzione secondo la regola dell'arte;
- i *cordoni prolungatori*, per accertare lo stato di conservazione del cavo, l'efficienza dei pressacavi e il buono stato di conservazione delle spine e delle prese.
- i *quadri elettrici*, per accertare lo stato di conservazione delle custodie, la pulizia al loro interno da polvere o tane di insetti o di roditori, il serraggio dei vari morsetti, lo stato degli organi di comando e di protezione e la presenza dei dati di

targa. Qualsiasi anomalia riscontrata presuppone ovviamente una revisione più particolareggiata con l'eventuale sostituzione dei componenti difettosi e l'esecuzione di adeguate verifiche strumentali.

14 MOVIMENTO TERRA E SCAVI

14.1 OPERAZIONI PRELIMINARI

14.1.1 Verifiche degli apprestamenti di segregazione e contro la caduta di materiali e/o persone dall'alto da effettuarsi prima del loro utilizzo

Operazioni preliminari

Verificare l'integrità delle segregazioni e degli apprestamenti per i lavori in quota e segnalare, prima del loro utilizzo, anomalie presenti all'incaricato delle verifiche; in particolare si dovrà controllare:

scale portatili di appoggio

- l'integrità dei componenti ed il loro stato di manutenzione/degrado;
- la presenza di piedini antidrucciolevoli e il posizionamento del vincolo, costituito da tavola o piolo fermascala, contro i pericoli di sbandamento e slittamento;
- l'inclinazione rispetto al pavimento che dovrà essere compresa tra i 65° e i 75°;
- la sporgenza di almeno 1 m, oltre il piano di appoggio superiore, per permettere di salire e scendere in sicurezza;

parapetti e segregazioni

- l'integrità dei componenti ed il loro stato di manutenzione/degrado;
- l'adeguatezza delle protezioni poste sulle aperture prospicienti il vuoto (parapetto con almeno 2 correnti e tavola fermapiede o sbarramento);
- la conservazione del franco minimo di 25 cm degli elementi segnalatori (nastri, reti, teli, ecc.).

14.2 PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE

Inclinazione pareti di scavo non armate

denominazione	inclinazione		
	%	rap.	angolo
terreni compatti e resistenti	300	3:1	71°
terreni di media compattezza	200	2:1	63°
terreni franosi	100	1:1	45°

La presente tabella è stata estratta dall'art. 14 dell'ordinanza n.832.311.11 del 13.09.1963 concernente la prevenzione degli infortuni nell'esecuzione di scavi, pozzi e lavori del genere pubblicata dal Consiglio Federale Svizzero; i valori riportati nella colonna "rap." identificano l'altezza dello scavo (primo valore) e l'arretramento in orizzontale del ciglio dello scavo (secondo valore).

Angolo di natural declivio

denominazione	asciutte			
	angolo		%	
	min	max	min	max
rocce dure	80	85	567	1143
rocce tenere o fessurate, tufo	50	55	119	142
pietrame	45	50	100	119

ghiaia	35	45	70	100
sabbia grossa (non argillosa)	30	35	57	70
sabbia fine (non argillosa)	25	30	46	57
sabbia fine (argillosa)	30	40	57	83
terra vegetale	35	45	70	100
argilla, marmi (terra argillosa)	40	50	83	119

denominazione	umide			
	angolo		%	
	min	max	min	max
rocce dure	80	85	567	1143
rocce tenere o fessurate, tufo	45	50	100	119
pietrame	40	45	83	100
ghiaia	30	40	57	83
sabbia grossa (non argillosa)	30	35	57	70
sabbia fine (non argillosa)	30	40	57	83
sabbia fine (argillosa)	30	40	57	83
terra vegetale	30	40	57	83
argilla, marmi (terra argillosa)	30	40	57	83

denominazione	bagnate			
	angolo		%	
	min	max	min	max
rocce dure	80	85	567	1143
rocce tenere o fessurate, tufo	40	45	83	100
pietrame	35	40	70	83
ghiaia	25	35	46	70
sabbia grossa (non argillosa)	25	30	46	57
sabbia fine (non argillosa)	20	30	36	57
sabbia fine (argillosa)	10	25	17	46
terra vegetale	20	30	36	57
argilla, marmi (terra argillosa)	10	30	17	57

14.2.1 Operazioni di scavo

Prescrizioni da attuarsi prima dell'esecuzione delle operazioni di scavo

- consultare la relazione geologica;
- verificare, tramite gli enti preposti, se nell'area sussiste la possibilità di rinvenimento di ordigni bellici;
- segnalare l'eventuale presenza di palificazioni e/o tiranti; istruire gli operatori addetti all'uso di macchine operatrici sulle modalità di escavazione in prossimità delle predette opere di consolidamento;
- segnalare la presenza di servizi interrati (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.); per la loro eventuale rimozione o messa in sicurezza è necessario contattare l'ente gestore o il proprietario dell'impianto che provvederà ad eseguire i lavori tramite personale qualificato;
- posizionare i cavi elettrici utilizzati in cantiere in modo da evitare danni per contatto con mezzi operativi, usura meccanica e in modo che non costituiscano intralcio alla circolazione di mezzi e uomini;
- prevedere uscite di emergenza da scavi e cunicoli e pianificare procedure di veloce evacuazione;
- formare e informare il personale operante in cantiere sulle modalità di esecuzione delle opere di scavo (aree interdette al passaggio, mezzi operanti, tempi di esecuzione, ecc.), sul raggio d'azione dei mezzi d'opera e sul percorso degli autocarri;
- accertare che non siano presenti materiali inquinanti (amianto, rifiuti tossici, ecc.); in caso di rinvenimento procedere alla loro preventiva eliminazione in conformità alle norme vigenti.

Prescrizioni da attuarsi durante le operazioni di scavo

- delimitare il ciglio dello scavo con opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo;
- posizionare lungo il perimetro dell'area di scavo solide barriere di protezione; è tuttavia possibile, in relazione alla conformazione/organizzazione del cantiere, posizionare elementi segnalatori (nastri, reti, teli, ecc.) prevedendo un franco di almeno 2.5 m dal ciglio dello scavo;
- vietare l'avvicinamento dei lavoratori alle macchine operatrici in movimento, gli stessi dovranno mantenere una distanza tale da non interferire con l'area di azione dei mezzi e prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose e alla segnaletica di sicurezza;
- mantenere, ove non sia prevista l'armatura, adeguata pendenza delle scarpate in relazione del tipo di materiale e umidità del terreno;
- non utilizzare, quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1.5 m, il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base;
- proteggere le pareti di scavo con teli impermeabili nel caso di pioggia;
- non costituire depositi di materiali e/o sostare con i mezzi presso il ciglio degli scavi; è ammesso, tuttavia, il posizionamento e/o deposito di materiali costruttivi e di risulta a seguito di realizzazione di adeguata armatura (il soprizzo dell'armatura dal bordo scavo dovrà essere minimo di 30 cm);
- evitare di stazionare con i mezzi operativi sulle aree sovrastanti le condutture tecnologiche (idriche/fognarie gas ed elettriche);
- assistere l'operatore che utilizza il mezzo di scavo ogni qualvolta si agisca in prossimità di reti tecnologiche interrate;
- non avvicinare le linee elettriche aeree in tensione durante la movimentazione dei mezzi di scavo; mantenere una distanza superiore a 7 m;
- avvertire nel caso di danneggiamento accidentale di condutture e/o cavi di impianti tecnologici l'ente gestore o il proprietario dell'impianto, in modo che i lavori di messa in sicurezza siano eseguiti da personale qualificato;
- liberare i luoghi di azione e di transito dei mezzi d'opera da macerie che possano produrre la proiezione di schegge;
- verificare che i mezzi d'opera non abbiano incastrate all'interno delle ruote gemellate delle pietre.

Prescrizione da attuarsi al termine delle operazioni di scavo

pulire il fronte di scavo da eventuali detriti incoerenti prima di iniziare qualsiasi lavorazione.

Prescrizione da attuarsi al termine dei turni di lavoro

- verificare l'integrità e il corretto posizionamento delle protezioni lungo il perimetro dello scavo;
- posizionare le macchine/attrezzature in modo che sia sempre garantita la stabilità anche in caso di eventi atmosferici/naturali estremi;
- verificare che gli organi di controllo di macchine/attrezzature siano inaccessibili;
- non lasciare incustoditi liquidi infiammabili e utensili funzionanti con motore a scoppio.

Operazioni di armatura



Foto 24 - esempio di consolidamento di parete di scavo mediante l'utilizzo di palificazione con "micropali" (fonte www.pervoicostruire.it)

- prevedere idonea armatura qualora si temano smottamenti delle pareti, è tuttavia obbligatorio armare gli scavi in trincea/pozzi con altezza superiore a 1.5 m e man mano che lo scavo procede (il soprizzo dell'armatura dal bordo scavo dovrà essere minimo di 30 cm);
- predisporre delle armature e dei puntellamenti opportunamente progettati quando le opere di scavo avvengono in prossimità di manufatti (muri, fabbricati, ecc.);
- non omettere l'armatura e/o non diminuire l'inclinazione della scarpata qualora il terreno sia gelato per basse temperature.

Franamento delle pareti di scavo

- predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza al fine di abbandonare l'area di lavoro in caso di pericolo;
- non stazionare fra le pareti di scavo e manufatti/ostacoli (es. macchinari, depositi di materiali ed attrezzatura, gabbie in ferro per armature in c.a., casserature, ecc.).

Rinterri

- vietare l'avvicinamento dei lavoratori alle macchine operatrici in movimento; mantenere una distanza tale da non interferire con l'area di azione dei mezzi e prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose e alla segnaletica di sicurezza;
- accertare, prima di effettuare dei rinterri gravanti su strutture (solai, tubi di grosso diametro, ecc.), che le sollecitazioni prodotte dalle macchine operatrici siano compatibili con i carichi sopportabili dalla struttura;
- accertare, prima di effettuare dei rinterri gravanti su strutture verticali, che i carichi prodotti dai materiali di riporto non compromettano la stabilità della struttura;
- eseguire i rinterri per strati paralleli con l'obiettivo di non generare aree di cedimento differenziato.

14.3 USO MACCHINE MOVIMENTO TERRA

Le macchine movimento terra devono essere utilizzate conformemente alla destinazione d'uso prevista dal fabbricante e alle istruzioni contenute nel libretto d'uso.

Per macchine movimento terra si intende quelle destinate ad essere adibite a lavori di scavo, carico, trasporto, spianamento di materiali.

Tutte le macchine commercializzate dopo il 21 settembre 1996 devono essere dotate di marchio CE e di dichiarazione di conformità, con la quale il fabbricante garantisce la rispondenza della stessa ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla "Direttiva macchine" (Direttiva 2006/42/CE - Decreto Attuativo n°17 del 27/01/2010)

Le macchine devono essere accompagnate da un fascicolo contenente le registrazioni degli interventi effettuati e da un libretto di uso e manutenzione.

Le macchine di movimento terra devono:

- essere provviste di segnalatore a luce gialla intermittente posto sul tetto del posto di guida e di avvisatore acustico quando avviene inserito l'innesto della retromarcia;
- essere dotate di strutture di protezioni in caso di ribaltamento (ROPS);
- essere dotate di strutture di protezione in caso di caduta di oggetti (FOPS);
- essere conformi a quanto previsto dalla normativa vigente riguardante il rumore.

14.3.1 Rischi principali derivanti dall'uso

Le attività di scavo, effettuate tramite le macchine movimento terra, possono comportare i seguenti rischi:

- ribaltamento della macchina lungo pendii elevati o nel superamento di ostacoli eccessivi, con susseguente schiacciamento del conducente e/o di altri lavoratori presenti nella zona di lavoro;
- caduta della macchina sul fondo di trincee, scarpate e fossati a seguito di movimento errato in prossimità degli stessi;
- investimento di lavoratori durante la marcia avanti o la marcia indietro della macchina;
- investimento dei lavoratori per urto con gli utensili durante la movimentazione degli stessi;
- uso improprio della macchina come:
 - sollevamento e trasporto di persone all'interno della benna;
 - trasporto di persone nella cabina non espressamente abilitata dal costruttore;
 - sollevamento dei carichi quando non espressamente previsto dal costruttore;
 - sollevamento dei carichi senza attenersi alle indicazioni fornite dal costruttore nel manuale d'uso;
 - eventuali demolizioni di manufatti, senza l'impiego di specifiche attrezzature previste dal costruttore e senza seguire le indicazioni contenute nelle procedure espressamente preparate per tale attività;
- contatti con linee elettriche aeree o sotterranee e condutture di gas;
- urto contro ordigni bellici interrati, in attività effettuate in prossimità di insediamenti che in passato possono essere stati oggetto di azioni belliche.

Ulteriori rischi si possono presentare:

- durante la salita e la discesa della macchina dal pianale del carrellone di trasporto se non viene utilizzata la specifica rampa (ribaltamento);
- per il cattivo funzionamento o stato di manutenzione della macchina (rumore, vibrazioni, ecc.).

Formazione ed addestramento del conduttore della macchina

Il datore di lavoro deve assicurarsi che il conduttore, persona a cui sono richieste conoscenze e responsabilità particolari, riceva una formazione ed un addestramento adeguato e specifico sull'uso della macchina, tale da metterlo in grado di usarla in modo idoneo e sicuro anche in relazione ai rischi causati ad altre persone.

Il conduttore deve sottoporsi ai programmi di formazione o di addestramento organizzati dal datore di lavoro ed utilizzare la macchina messa a disposizione conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti.

Il conduttore deve avere cura della macchina messa a sua disposizione, non vi apporta modifiche di propria iniziativa e segnala immediatamente al datore di lavoro, o al dirigente, o al preposto qualsiasi difetto, inconveniente da lui rilevato o uso improprio effettuato.

14.3.2 Manutenzione delle macchine

Le macchine movimento terra devono essere sottoposte ad una corretta manutenzione al fine di mantenere nel tempo il corretto funzionamento e le caratteristiche iniziali, in relazione alla riduzione dei rischi per la sicurezza e la salute derivanti da possibili malfunzionamenti, cedimenti strutturali e/o guasti. Tutte le operazioni di manutenzione devono essere annotate sul relativo registro appositamente costituito.

Le registrazioni costituiranno prova e tracciabilità della avvenuta esecuzione delle operazioni di manutenzione e saranno il riferimento per quelle future.

Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite solo da personale opportunamente addestrato. In ogni fase della manutenzione deve essere garantita la sicurezza del personale addetto, che deve essere provvisto delle istruzioni relative e deve essere sottoposto all'addestramento per eseguire in sicurezza le operazioni richieste.

Esse devono essere eseguite nei tempi prestabiliti e tramite le opportune attrezzature.

Il personale addetto deve seguire le indicazioni del fabbricante sulle particolari modalità operative da attuare durante la fase di manutenzione.

Il personale addetto alla manutenzione deve essere in possesso del manuale di istruzione fornito dal fabbricante, della copia dei rapporti di manutenzione più recenti o degli eventuali test di prova.

Queste informazioni consentono al personale addetto di effettuare e di predisporre le operazioni di manutenzione in relazione alla necessità di eliminazione di eventuali malfunzionamenti, guasti e cedimenti strutturali rilevati.

La frequenza delle attività di manutenzione deve tenere conto delle caratteristiche e della intensità d'uso delle macchine, nonché dell'ambiente in cui esse operano. Il programma di manutenzione deve basarsi sulle raccomandazioni, riportate dal fabbricante nel manuale di istruzione, e sulle indicazioni fornite all'utilizzatore, tenendo conto delle esigenze di utilizzazione e della specifica installazione.

La manutenzione deve essere effettuata obbligatoriamente su quelle parti dell'equipaggiamento e delle attrezzature soggette ad usura, sollecitazioni e/o deterioramento che possono determinare rischi per la salute e la sicurezza.

Ogni attrezzo, macchina e attrezzatura che ha subito un guasto, malfunzionamento, cedimento strutturale o che presenta un difetto, deve essere immediatamente ritirata dal servizio e riposta in un luogo ove sia impedito l'accesso; sulla stessa deve essere posto un cartellino che attesti la condizione di fuori servizio.

L'attrezzo, la macchina e l'attrezzatura devono essere controllati dal montatore o da altra persona qualificata dal fabbricante che deve decidere se rimetterla in servizio, distruggerla o ripararla, secondo le modalità stabilite dal datore di lavoro e comunque in accordo con le istruzioni del fabbricante.

La riparazione dovrà essere effettuata dal fabbricante o da persona competente appositamente autorizzata dallo stesso.

14.3.3 Trasporto in cantiere mezzi di scavo

- Le grandi macchine per lo scavo e il movimento terra sono trasportate sul posto di lavoro mediante appositi carrelloni trainati da altri automezzi. Alcune attrezzature di dimensioni più ridotte (come bob cat, miniescavatori, minipale, combinati) sono direttamente trasportate sul cassone degli autocarri (Foto 1). In tutti i casi, salvo quando il carico e lo scarico delle attrezzature viene effettuato con la stessa gru dell'autocarro, la salita e la discesa dei mezzi avviene attraverso pedane fissate al carrellone o da applicare sul bordo del cassone;



Foto 25 - Discesa di miniescavatore da pedane mobili



Foto 26 - Rimozione pedane mobili



Foto 28 – Trasporto pedane mobili



Foto 27 – Carrellone con pedane incernierate

- La struttura dei carrelloni (Foto 29), progettata per ridurre al minimo l'altezza del pianale e per essere attrezzata con robuste pedane di carico a movimento automatico o bilanciato, rende più agevole la salita e la discesa delle macchine;
- Negli autocarri invece (Foto 27), la notevole altezza dei cassoni e le dimensioni delle pedane mobili necessariamente limitate per questioni di ingombro e di peso, obbligano a superare o discendere pendenze più elevate. In questo caso sono presenti maggiori rischi di stabilità per i mezzi, cedimento delle pedane, urti e investimenti nei confronti dei lavoratori a terra;
- Nel caso delle pedane montate a mano sui cassoni è presente il rischio da movimentazione manuale del carico (Foto 28), quello derivante da un imperfetto aggancio e blocco degli appoggi superiori delle pedane al cassone e non allineamento degli appoggi inferiori.
- Le pedane incernierate al carrellone, sono invece mosse da elementi idraulici che ormai hanno quasi totalmente sostituito il vecchio e pericoloso sistema di bilanciamento a molla. Questo sistema di bilanciamento nel passato ha creato infortuni gravi e mortali per movimenti intempestivi dovuti a cattivo funzionamento del sistema di bilanciamento. Nella manovra delle pedane incernierate è presente rischio di urti e investimenti.

Pedane incernierate ai carrelloni (Foto 29)

Il conducente blocca l'automezzo nella postazione di scarico predeterminata verifica che i margini di manovra siano sufficientemente ampi e che l'area non sia transitata da altri mezzi; quindi allontana a distanza di sicurezza il personale presente e procede alla manovra di rotazione delle pedane tenendo sempre sotto controllo l'area spazzata dalla loro traiettoria.

Nel caso che le pedane siano bilanciate con il sistema a molla e debbano quindi essere azionate manualmente, il manovratore dovrà agire con azione di spinta sulla pedana, posizionandosi dalla parte opposta rispetto alla direzione del movimento.

Nella manovra di discesa del mezzo sarà sempre presente un operatore a terra di ausilio al manovratore e per controllare l'area di manovra.

Pedane mobili

Il miniescavatore è trasportato sul posto da autocarro con cassone munito di pedane-rampe mobili.

L'operatore dell'escavatore è addetto alla discesa del mezzo. L'operatore si assicura che l'autocarro sia frenato e posizionato in piano; sistema le estremità superiori delle pedane-rampe sul margine del cassone e le vincola tramite le apposite linguette di innesto. Quindi sale sul cassone mette in moto il mezzo e inizia la manovra di discesa con l'ausilio delle segnalazioni del personale a terra posizionato a distanza di sicurezza.

14.3.4 Sicurezza dell'operatore del mezzo di scavo e movimento terra

Con l'entrata in vigore della "Direttiva macchine", le macchine movimento terra devono essere dotate di cabina di sicurezza ROPS e/o FOPS.

Per cabina ROPS (Roll Over Protective Structure) si intende una cabina progettata e costruita con una struttura atta a resistere a piú ribaltamenti completi del mezzo.

Per cabina FOPS (Falling Objects Protective Structure) si intende una cabina progettata e costruita con una struttura atta a resistere alla caduta di materiali durante il lavoro per il quale la macchina è stata costruita (sassi, frammenti di roccia, ecc).

L'operatore è quindi protetto dalla struttura speciale della cabina contro il pericolo di schiacciamento, dovuto al ribaltamento del mezzo e contro la caduta di materiale. Nel caso del ribaltamento è necessario però che l'operatore sia allacciato con le cinture di sicurezza. In tal modo non verrà proiettato all'esterno e non correrà il rischio di rimanere schiacciato dal mezzo.

Esiste un altro grado di protezione della cabina di manovra, secondo norme internazionali aventi sigla FGPS.

Per cabina FGPS (Front Gard Protective Structure), si intende una cabina progettata e costruita per resistere alla proiezione frontale (cioè sul parabrezza) di materiale durante il lavoro per il quale la macchina è stata costruita (sassi, schegge, ecc.).

Qualora la macchina venga dotata di attrezzatura per lavori speciali, come ad esempio, pinza idraulica, frantumatori, cesoiatori ecc, per demolizioni e impieghi non previsti dal costruttore, sarà necessario provvedere ad una completa "blindatura" della cabina di guida, con struttura rinforzata con elementi in acciaio.

**ALLEGATO - VALUTAZIONE DEI RISCHI
PARTE 4**

SCHEDA COMPLEMENTARI AL PSC

PREMESSA – MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA VALUTARE NEL POS	3
SCHEDA 1 - PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PONTEGGI - DISPOSIZIONI COMUNI	9
SCHEDA 2 - PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: MONTAGGIO PONTEGGI FISSI.....	14
SCHEDA 3: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: TIRANTE D'ARIA E CADUTA LIBERA.....	23
SCHEDA 4: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PONTEGGI METALLICI, PIANI DI CARICO E PONTI SU RUOTE.	31
SCHEDA 5: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PARAPETTI, PONTI, ANDATOIE/PASSERELLE E SCALE.....	34
SCHEDA 6: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: IMPIANTI ELETTRICI DI CANTIERE (elettrico, terra e scariche atmosferiche).....	37
SCHEDA 7: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO	43
SCHEDA 9: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: APPARECCHIATURE ELETTRICHE CON DOPPIO ISOLAMENTO .	47
SCHEDA 10: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURA PER PRODUZIONE DI ARIA COMPRESSA	51
SCHEDA 11: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: UTENSILI PER DEMOLIZIONI ELETTRICI/ARIA COMPRESSA.	53
SCHEDA 12: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER LAVORAZIONE DEL LEGNO E SIMILI.....	55
SCHEDA 13: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IMPASTO MALTE E CALCESTRUZZI	56
SCHEDA 14: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: LAVORI IN QUOTA CON PIATTAFORMA	57
SCHEDA 16: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURA PER SALDATURA E TAGLIO	59
SCHEDA 17: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO - ARGANI.....	62
SCHEDA 18: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: MEZZI DI TRASPORTO E MACCHINE OPERATRICI.....	65
SCHEDA 19: ALLEGATO ALLA VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL RISCHIO RUMORE	70
SCHEDA 20: VALUTAZIONE PREVENTIVA ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI	79
SCHEDA 21: SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI	86
SCHEDA 22: VALUTAZIONE PREVENTIVA AGENTI BIOLOGICI.....	93
SCHEDA 23.1: MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI - 1	96
SCHEDA 23.2: MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI – 2: Sollevamento.....	103
SCHEDA 24.1: DIRETTIVA 89/686/CEE E IL NUOVO REGOLAMENTO UE 425/2016.....	108
SCHEDA 24.2: DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI).....	110
SCHEDA 25: SICUREZZA NEI LAVORI IN PRESENZA DI RISCHIO ELETTRICO E I DPI DA UTILIZZARE	117

PREMESSA – MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA VALUTARE NEL POS

<p>seppellimento schiacciamento</p> 	<p>verificare tramite un preposto opportunamente incaricato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • che non siano presenti maestranze all'interno degli scavi durante l'utilizzo delle macchine operatrici • che non siano presenti maestranze all'interno degli scavi prima di effettuare le operazioni di rinterro. <p>verificare tramite un preposto opportunamente incaricato dopo persistenti piogge e/o eventi atmosferici estremi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la possibilità di ripresa delle lavorazioni, previo sopralluogo con la DL ed il CSE • l'integrità delle segregazioni, della cartellonistica di sicurezza e della recinzione di cantiere • la stabilità dei materiali stoccati e del relativo piano di appoggio • l'integrità del mezzo di scavo e delle attrezzature fisse, del basamento e degli appoggi <p>verificare alla fine dei turni di lavoro tramite un preposto opportunamente incaricato (avvertire il responsabile di cantiere in caso di anomalie):</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'integrità della recinzione di cantiere e la chiusura degli accessi • l'integrità delle segregazioni e della segnaletica di sicurezza • l'inaccessibilità degli organi di controllo delle macchine operatrici, delle attrezzature fisse e del mezzo di sollevamento <p>conformare il fronte di scavo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • con adeguate pendenze in relazione alla tipologia e natura del terreno
<p>Annegamento</p> 	<p>Prima dell'inizio dei lavori in prossimità di corsi d'acqua/canali/bacini esistenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare la compatibilità della portata del canale con le lavorazioni di scavo da eseguire • concordare con le Autorità Competenti i modi ed i tempi degli scavi da eseguire • essere a conoscenza delle segnalazioni di emergenza che definiscono una condizione anomala di portata del canale (piena del canale) • fare eseguire le lavorazioni solo da personale adeguatamente informato-formato-addestrato anche in rapporto al rischio di annegamento • fornire idonei DPI agli addetti ai lavori per quanto riguarda le lavorazioni nell'alveo del canale (stivali impermeabili, imbracatura anticaduta, guanti impermeabili, ecc.) • conservare presso l'area dei lavori idonei dispositivi di emergenza (giubbotto salvagente, fune di recupero, ecc.) <p>Nel corso dei lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non devono essere presenti lavoratori che operino singolarmente • interrompere le lavorazioni in caso di condizioni meteo avverse (per es. neve, ghiaccio, alluvione, ecc.) • non devono essere utilizzati prodotti chimici non autorizzati e/o previsti dalle Autorità Competenti <p>Al termine dei lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non devono essere abbandonati resti e/o residui delle lavorazioni nell'area dell'alveo • non devono essere abbandonati mezzi e attrezzature nell'area dell'alveo <p>Dopo persistenti piogge e/o eventi atmosferici estremi/esondazione dell'alveo, le aree di cantiere potrebbero essere inagibili ed esporre i lavoratori ai seguenti rischi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenza di melma/fanghi o altro fluido (rischio annegamento, intossicazione) • Fondo vischioso/scivoloso (rischio scivolamento/caduta nello scavo) • Presenza di connessioni elettriche, acqua/umidità (rischio di folgorazione) <p>Pertanto, prima della ripresa dei lavori:</p> <p>verificare tramite un preposto opportunamente incaricato la possibilità di ripresa delle lavorazioni, previo sopralluogo con la DL ed il CSE. Verificare quindi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la stabilità del fronte di scavo/riporto prima di consentire la ripresa delle lavorazioni • la staticità delle strutture oggetto dei lavori e/o dei manufatti limitrofi nonché le eventuali opere di consolidamento • l'integrità delle segregazioni, della cartellonistica di sicurezza e della recinzione di cantiere • la stabilità dei materiali stoccati e del relativo piano di appoggio • l'integrità del mezzo di sollevamento e delle attrezzature fisse, del basamento e degli appoggi
<p>Elettrocuzione</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • verificare periodicamente, ovvero prima dell'utilizzo di apparecchiature elettriche, l'integrità dell'impianto elettrico e dell'impianto di messa a terra di cantiere, del quadro elettrico, dell'interruttore di protezione; segnalare eventuali anomalie al responsabile di cantiere • incaricare elettricista abilitato per la realizzazione/modifica/disattivazione degli impianti; richiedere il certificato di conformità di quanto realizzato alla fine dei lavori • utilizzare spine, cavi, quadri elettrici ed attrezzature elettriche conformi alla normativa vigente e verificarne periodicamente l'integrità, ovvero prima del loro utilizzo • non posizionare/stoccare attrezzature/materiali sulle aree sovrastanti reti tecnologiche interrate • non posizionare/stoccare attrezzature/materiali in prossimità di cavi aerei, ovvero non transitare con i cavi aerei di cantiere in prossimità delle aree di stoccaggio attrezzature/materiali • non avvicinare i tondini metallici alle linee elettriche aeree durante la loro movimentazione • movimentare i cavi elettrici con cautela senza danneggiare la guaina protettiva

	<ul style="list-style-type: none"> - Accertarsi, prima di iniziare, del buon funzionamento delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di sicurezza da adoperare. - Verificare che gli utensili elettrici portatili e di attrezzature elettriche mobili siano dotate di doppio isolamento elettrico e idonee certificazioni di conformità. - Verificare l'integrità dei cavi dell'alimentazione elettrica, predisporre le linee elettriche (es. prolunghe) in modo da non poter essere danneggiate meccanicamente durante l'esecuzione dei lavori; - Utilizzare prolunghe a norma collegate correttamente al quadro di cantiere protetto da interruttore magnetotermico. - La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di legge e di buona tecnica; - Fornire utensili di c. II (con doppio isolamento); - Verificare lo stato di conservazione dei cavi elettrici; - Assicurarsi prima di eseguire eventuali tagli nelle pareti che non ci siano cavi elettrici. - Utilizzare solo attrezzi isolati che rispettano la normativa. - Le attività di manutenzione / sostituzione devono essere assolutamente svolte assicurando il "fuori servizio" dell'impianto.
<p>esplosione incendio</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Depositare limitate quantità di prodotti infiammabili/esplosivi, ovvero delocalizzare tali sostanze in più punti, lontani e/o protetti, del cantiere • Incaricare personale specializzato per la realizzazione/modifica/disattivazione degli impianti • Mantenere in perfetta efficienza, tramite verifica periodica, le attrezzature comportanti l'utilizzo di fiamma e/o di sostanze facilmente infiammabili <p>Durante il rifornimento dei mezzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non fumare e non usare fiamme libere nelle vicinanze;
<p>caduta persone dall'alto/scivolamento/ inciampo</p>     	<p>Predisporre progetto dello scavo dal quale emergano i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • angolo di scarpata e/o eventuali armature previste • distanza da mantenere dal ciglio dello scavo per il posizionamento/sosta di carichi fissi e/o mobili • posizionamento di segnaletica e segregazioni • modalità di evacuazione acque superficiali • gestione delle emergenze <p>Verificare tramite un preposto opportunamente incaricato, dopo persistenti piogge e/o eventi atmosferici estremi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la possibilità di ripresa delle lavorazioni, previo sopralluogo con la DL ed il CSE • la stabilità del fronte di scavo/riporto prima di consentire la ripresa delle lavorazioni • la staticità delle strutture oggetto dei lavori nonché le eventuali opere di consolidamento • l'integrità delle segregazioni, della cartellonistica di sicurezza e della recinzione di cantiere • l'efficienza e la stabilità del piano di appoggio delle opere provvisorie <p>Monitorare periodicamente tramite un preposto opportunamente incaricato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i fronti di scavo/riporto e le relative opere di consolidamento • l'integrità della recinzione di cantiere e la chiusura degli accessi • l'integrità delle segregazioni e della segnaletica di sicurezza • l'efficienza e la stabilità del piano di appoggio delle opere provvisorie <p>incaricare un preposto al fine di coordinare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'esecuzione delle lavorazioni in adiacenza a fronti di scavo/riporto <p>predisporre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • segregazioni delle aree interessate dalle lavorazioni • protezioni del ciglio scavo al fine di definire idonea fascia di rispetto • idonee opere provvisorie per lavorazioni ubicate ad altezza maggiore di mt. 2.00 • idonee segregazioni, cartellonistica etc. in caso di presenza di forometrie, pozzetti aperti • adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione <p><u>Rischio cadute a livello, scivolamenti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • I percorsi ed i depositi di materiale devono essere predisposti e allestiti in modo sicuro e tale da evitare interferenze con gli addetti che operano; • I lavoratori non devono intralciare i percorsi con materiale o altro; • Attenersi scrupolosamente alla segnaletica di sicurezza; • Le aree di lavoro verranno sempre mantenute pulite e verranno prontamente rimossi eventuali materiali di risulta provenienti dalle lavorazioni.
<p>caduta mezzi/ materiali dall'alto</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Non transitare o sostare nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte d'attacco dello scavo • consentire l'utilizzo del mezzo di scavo solo a personale opportunamente formato ed addestrato • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle movimentazioni in caso di presenza di non addetti ai lavori • incaricare un moviere per il passaggio del traffico veicolare/pedonale interferente <p>durante il carico di terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i conducenti dell'autocarro devono abbandonare la cabina di guida e si devono posizionare oltre una bar-

	<p>riera ottica posta ad almeno dieci metri dalla posizione dell'escavatore.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il manovratore dell'escavatore, prima di iniziare le manovre di carico, dovrà accertarsi che il conducente sia sceso dalla cabina e abbia raggiunto la zona di sicurezza delimitata dalla barriera ottica <p>prima dell'utilizzo del mezzo di sollevamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informare le maestranze e i non addetti ai lavori riguardo la traiettoria di movimentazione del carico • individuare preventivamente la traiettoria di movimentazione del carico • segregare le aree alla base delle traiettorie di movimentazione del carico • predisporre impalcati di protezione delle aree di lavoro soggette a passaggio di carichi sospesi • assicurare ed imbracare correttamente il carico <p>durante l'utilizzo del mezzo di sollevamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non transitare al di sotto delle aree soggette a movimentazione dei carichi • evitare oscillamenti e movimenti bruschi del carico • consentire l'utilizzo del mezzo di sollevamento solo a personale opportunamente formato ed addestrato • non transitare con i carichi sospesi al di fuori dell'area di cantiere <p>incaricare un preposto che coordini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le operazioni di movimentazione del carico con mezzo di sollevamento qualora l'operatore non goda della completa visuale • la sospensione/ripresa della movimentazione del carico con mezzo di sollevamento in presenza di non addetti ai lavori <p>alla fine dei turni di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non lasciare il mezzo di sollevamento con carichi sospesi • rimuovere materiali/attrezzature dalle aree di lavoro al fine di evitare scivolamenti e/o cadute accidentali
<p>investimento collisione</p> 	<p>prima di effettuare lavorazioni comportanti movimentazione di mezzi/attrezzature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • predisporre idonea segnaletica stradale temporanea di avvertimento/pericolo • segregare le aree di lavoro • non effettuare altre lavorazioni spazialmente interferenti • definire percorsi pedonali protetti e sicuri per i non addetti ai lavori e/o per le maestranze operanti in cantiere <p>durante l'utilizzo di macchine operatrici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • assicurarsi che le maestranze non si posizionino nel raggio di azione delle macchine operatrici • incaricare un preposto che coordini le manovre dei mezzi • segregare le aree di lavoro <p>predisporre elementi luminosi per la segnalazione dell'ingombro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • della recinzione di cantiere • della delimitazione delle attrezzature/fisse e/o di aree di sosta <p>tutte le macchine operatrici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • devono avere girofaro e segnalatore di retromarcia <ul style="list-style-type: none"> - Vietare l'avvicinamento alle macchine a tutti coloro che non siano direttamente addetti a tali lavori. - Vietare la presenza di persone nelle manovre di retromarcia. - I percorsi devono avere pendenza trasversale adeguata. - Evitare eccessive concentrazioni di mezzi in aree relativamente ristrette. - Immettere in cantiere mezzi in perfetto stato di efficienza tecnica e di sicurezza, in conformità alle norme specifiche di appartenenza. - E' fatto divieto di usare i mezzi per scopi differenti da quelli stabiliti dal costruttore e dalla normativa vigente.
<p>contusione abrasione taglio</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • durante le lavorazioni utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti in cuoio, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche) • <u>Tutto il personale esposto deve fare uso dei DPI che devono essere scelti e forniti in relazione ai rischi specifici delle macchine/attrezzature utilizzati individuati nel POS; nello specifico utilizzare sempre i guanti da lavoro</u> • Verificare con frequenza le condizioni degli attrezzi, con particolare riguardo alla solidità degli attacchi dei manici di legno agli elementi metallici. <p>prima dell'utilizzo di attrezzature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare lo stato di efficienza dell'utensile e richiedere la sostituzione in caso di anomalie • segregare l'area di lavoro <p>durante l'utilizzo di attrezzature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • attenersi alle modalità d'uso riportate sul libretto di istruzioni • non modificare i dispositivi di sicurezza dell'attrezzatura • utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti in cuoio, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche) • consentire l'utilizzo di attrezzatura solo a personale opportunamente addestrato • Le macchine e/o attrezzature utilizzate devono essere marchiate CE e devono essere utilizzate con le modalità e solo per lo scopo riportato sul libretto d'uso; • Impugnare saldamente gli attrezzi. <p>una volta terminata la lavorazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • riporre con cura l'utensile ed assistere il termine del moto delle parti in movimento

	<ul style="list-style-type: none"> • non lasciare incustodita l'attrezzatura e/o assicurarsi che risulti inaccessibile • Non abbandonare gli utensili prima del loro arresto totale. Non rimuovere le protezioni presenti. <p>durante l'utilizzo di mezzi di sollevamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informare le maestranze riguardo la traiettoria di movimentazione • non sostare lungo la traiettoria di movimentazione • segregare le aree interessate dalla movimentazione
<p>MMC movimentazione manuale dei carichi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • durante le lavorazioni utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti in cuoio, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche) • non movimentare blocchi/elementi di peso superiore a 25 kg • assicurarsi della stabilità dell'elemento da movimentare al fine di evitare eventuali incontrollati movimenti <p>nella movimentazione o posizionamento di blocchi/elementi di peso superiore a 25 kg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare mezzi meccanici di sollevamento • eseguire gli aggiustamenti ed adattamenti di posizione del blocco/elemento con l'uso di leve metalliche; operare in posizione elevata al fine di evitare accidentali investimenti <p>nella movimentazione o posizionamento di blocchi/elementi di peso fino a 25 kg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare mezzi meccanici di ausilio • eseguire gli aggiustamenti ed adattamenti di posizione del blocco/elemento con l'uso di leve metalliche; operare in posizione elevata al fine di evitare accidentali investimenti • effettuare turnazioni del personale impiegato al fine di ridurre l'esposizione al rischio definendo idonei tempi per il recupero fisiologico <p>Per quel che riguarda i movimenti del corpo, il lavoratore:</p> <ul style="list-style-type: none"> • deve rimanere in posizione eretta durante gli spostamenti; • non deve estendere le braccia al di sopra della testa, ne deve inarcare la schiena; • deve sempre evitare le torsioni;  <p>Per quanto riguarda il carico, esso va:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tenuto il più vicino possibile al corpo durante il trasporto; sollevato e deposto a terra con la schiena in posizione diritta, il tronco eretto, il corpo accoccolato e in posizione ben equilibrata; • afferrato con il palmo delle mani; • distribuito in modo simmetrico ed equilibrato
<p>proiezione schegge schizzi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • durante le lavorazioni utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche) • prima di iniziare le lavorazioni segregare le aree di lavoro • incaricare un preposto per il coordinamento delle lavorazioni • predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione
<p>Ustione</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • durante le lavorazioni utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche, abbigliamento) <p>prima di iniziare le lavorazioni con attrezzature a fiamma/perforazione/molatura/taglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare lo stato di efficienza dell'utensile e richiedere la sostituzione in caso di anomalie • segregare le aree di lavoro • accertare che non siano presenti sostanze facilmente infiammabili • predisporre adeguate vie di emergenza ed evacuazione

	<p>durante le lavorazioni con attrezzature a fiamma/perforazione/molatura/taglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni in caso di interferenze con non addetti • incaricare un preposto per il monitoraggio delle lavorazioni e delle maestranze • verificare regolarmente che i detriti prodotti ed i materiali lavorati non presentino principi di incendio • dotare le maestranze di mezzo estinguente facilmente raggiungibile • mantenere sgombre le vie di emergenza ed evacuazione • non utilizzare tecniche costruttive che prevedono l'utilizzo di attrezzatura a fiamma in presenza di materiali facilmente infiammabili • depositare bombole contenenti gas combustibile in luoghi ove siano preservate da urti e da esposizioni prolungate ai raggi solari • consentire l'utilizzo di attrezzatura con cannello a gas solo a personale opportunamente addestrato <p>durante le pause lavorative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spegnere il cannello dell'attrezzatura • depositare l'attrezzatura lontano da materiali infiammabili <p>evitare la presenza di fiamme libere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • durante il rifornimento di carburante di mezzi e/o attrezzature a motore • nella manipolazioni di carburanti e/o sostanze altamente infiammabili • munire le maestranze di estintore portatile ubicato in posizione immediatamente accessibile • predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione
<p>Intossicazione/ irritazione/polveri</p> 	<p>Durante le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo (casco, guanti, occhiali/maschere, scarpe antinfortunistiche, abbigliamento) • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni in caso di interferenze con non addetti • incaricare un preposto per il monitoraggio delle lavorazioni e delle maestranze • irrorare con acqua i terreni al fine di limitare i fenomeni polverosi • definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione • predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione • dotare il cantiere di idonei recipienti e/o impianto di adduzione acqua al fine di consentire ai lavoratori di operare un'adeguata igiene personale alla fine della lavorazione o dei turni lavorativi • predisporre idonei servizi igienico assistenziali per consentire un'adeguata igiene personale delle maestranze al termine della lavorazione o dei turni lavorativi • dotare le maestranze di indumenti usa e getta
<p>Contaminazione</p> 	<p>Prima dell'inizio dei lavori in prossimità di canali/bacini/corsi d'acqua esistenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualora si possa ritenere fondata la possibile presenza di microrganismi, deve essere eseguito un esame della zona e devono essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi e la possibile insorgenza di eventuali malattie endemiche. • sulla base dei dati rilevati deve essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti • nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione. • verificare la presenza di contaminazione biologica dell'acqua dell'alveo (presenza di roditori, rifiuti tossici, zanzare, ecc.) • nel caso risulti presente qualche forma di contaminazione occorre prendere le opportune misure preventive e protettive prima dell'inizio dei lavori <p>Al termine dei lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non devono essere abbandonati resti e/o residui delle lavorazioni nell'area
<p>Rumore</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Su valutazione del livello di esposizione del personale (riportata nel POS), utilizzare idonei DPI otoprotettori (cuffie, tappi) in conformità alle indicazioni del rapporto di valutazione del rumore, con relative informazioni all'uso e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni particolarmente rumorose; • utilizzare le attrezzature, date in dotazione, come previsto da libretto di istruzione; • utilizzare attrezzature e DPI marcati CE; • utilizzare macchine e attrezzature di ultima generazione con sistemi di insonorizzazione adeguati; • fare uso esclusivamente di gruppo elettrogeno insonorizzato <p>durante le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare l'efficienza del macchinario/attrezzatura prima di effettuare le lavorazioni e richiedere la sostituzione in caso di anomalie • segregare e segnalare le aree di lavoro • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni • non eseguire altre lavorazioni contemporanee • definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione • utilizzare idonei DPI per la protezione dell'udito • durante il funzionamento delle attrezzature/macchine gli schermi e le paratie devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili; • Le operazioni che comportano l'impiego di attrezzature e/o macchine ad elevata rumorosità devono essere isolate dalle altre lavorazioni e le zone di intervento devono essere opportunamente perimetrate e segnalate con cartelli.

<p>Vibrazioni</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare i DPI forniti in dotazione; • utilizzare le attrezzature, date in dotazione, come previsto da libretto di istruzione; • utilizzare attrezzature e DPI marcati CE; • Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. <p>durante le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare l'efficienza del macchinario/attrezzatura prima di effettuare le lavorazioni e richiedere la sostituzione in caso di anomalie • incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni • non eseguire altre lavorazioni contemporanee • definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione • utilizzare idonei DPI per la protezione degli arti superiori • L'operatore utilizza attrezzature che a lungo possono provocare intorpidimento degli arti superiori; pertanto dovranno essere previste pause affinché l'operatore non si affatichi <ul style="list-style-type: none"> - Tutti gli utensili elettrici e ad aria compressa (es: martelli elettrici e pneumatici, avvitatori, punzonatori, sparaviti, ecc.) capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore (sistema mano-braccio) devono essere dotati delle soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, ecc..) ed essere mantenuti in stato di perfetta efficienza. - Gli addetti agli utensili devono fare uso di guanti antivibranti, in particolar modo durante la stagione fredda. - Dovranno essere monitorate la propagazione delle vibrazioni verso l'esterno; qualora superino il livello di soglia occorrerà intervenire al fine di ridurle. - Effettuare periodica manutenzione degli utensili. - I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.
<p>ipotermia/ ipertermia</p> 	<p>interrompere le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in presenza di eventi atmosferici estremi • in caso di condizioni metereologiche con temperature molto rigide • in caso di condizioni metereologiche con temperature molto elevate con pericoli di insolazioni <p>durante le lavorazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione • utilizzare idonei DPI per la protezione del corpo • predisporre adeguate vie di fuga e di emergenza e mantenere sgombri i percorsi di evacuazione <p>Nel periodo estivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • predisporre sufficienti scorte d'acqua potabile in prossimità delle aree di lavoro
<p>stress da lavoro correlato</p>	<p>non rilevato</p>

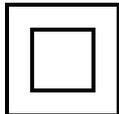
SCHEDA 1 - PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PONTEGGI - DISPOSIZIONI COMUNI

Riferimenti normativi	
Principali riferimenti legislativi	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs. 81/08 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela e della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, titolo IV Cantieri temporanei e mobili, capo II Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota sezioni IV, V, VI: le sezioni richiamate trattano rispettivamente di ponteggi e impalcature in legname, di ponteggi fissi metallici e non, di ponteggi mobili (trabattelli e ponti su cavalletti). • Allegato XVIII del D.Lgs. 81/08 Viabilità nei cantieri, ponteggi e trasporto dei materiali: le parti riguardanti il PIMUS sono il punto 2, suddiviso in due articoli (2.1. Ponteggi in legname e 2.2. Ponteggi in altro materiale) che riportano le caratteristiche principali che devono possedere i ponteggi, e il punto 3 articoli 3.1, 3.2, e 3.3 riportanti le caratteristiche dei castelli per elevatori per il trasporto dei materiali in quota. • Allegato XIX del D.Lgs. 81/08 Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi: l'allegato riprende integralmente la circolare del ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 46 del 11/07/2000 e fissa le verifiche preliminari da effettuare sugli elementi del ponteggi prima di ogni montaggio e prima dell'utilizzo. • Allegato XXI del D.Lgs. 81/08 Accordo stato, regioni e province autonome sui corsi di formazione per lavoratori addetti a lavori in quota: l'allegato ripropone quasi integralmente l'accordo del 26 gennaio 2006, repertorio atti 2429, che fissava la durata dei corsi di formazione e gli enti abilitati a effettuarli. • Allegato XXII del D.Lgs. 81/08 Contenuti minimi del PIMUS: l'allegato ripropone quasi integralmente la circolare del ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 25 del 13/09/2006 che, attraverso una serie di punti, fissa i contenuti minimi del PIMUS. • Allegato XXIII del D.Lgs. 81/08 Deroga ammessa per i ponti su ruote: l'allegato fissa alcune deroghe per l'utilizzo dei ponti su ruote e ripropone i contenuti del D.M. del ministero del lavoro e della previdenza sociale del 27 marzo 1998 <i>Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione e all'impiego di ponti su ruote a torre.</i> • Circolare del ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 30 del 3/11/2006: chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) e altre attrezzature per l'esecuzione di lavori in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (PIMUS) e di formazione. • Circolare del ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 20 del 23/05/2003: chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi. • Circolare Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 132/91 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a montanti e traversi prefabbricati. Istruzioni di calcolo per ponteggi metallici ad elementi prefabbricati ed altre opere provvisionali. • Circolare Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 44/90 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati. • Circolare Ministero del Lavoro 85/78 - Istruzioni per la compilazioni delle relazioni tecniche per ponteggi a giunti e tubi. • D.M. n. 466 del 22 maggio 1992: riconoscimento di efficacia di sistema anticaduta costituito da guida rigida da montare sui montanti del ponteggio da utilizzare durante le fasi di montaggio e smontaggio. • Quaderni tecnici INAIL per i cantieri temporanei e mobili (2018) sui seguenti argomenti legati ai lavori in quota: ponteggi fissi, ancoraggi, parapetti provvisori, reti di sicurezza, scale portatili, sistemi di protezione individuale dalle cadute, trabattelli. • Linee guida per l'esecuzione di lavori in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante ponteggi metallici fissi di facciata edita dall'ISPESL (2004): descrivono le modalità per il corretto montaggio, smontaggio, trasformazione e uso dei ponteggi metallici. • Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto edita dall'ISPESL (2004): analizza i vari sistemi di arresto caduta e le modalità per una corretta scelta del sistema più idoneo in relazione alla lavorazione da svolgere. • UNI EN 12810-1: 2004 - Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati. Parte 1: Specifiche di prodotto. • UNI EN 12810-2: 2004 - Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati. Parte 2: Metodi particolari di progettazione strutturale. • UNI EN 12811-1: 2004 - Attrezzature provvisionali di lavoro. Parte 1: Ponteggi - Requisiti prestazionali e progettazione generale. • UNI EN 12811-2: 2004 - Attrezzature provvisionali di lavoro. Parte 2: Informazioni sui materiali. • UNI EN 12811-3: 2005 - Attrezzature provvisionali di lavoro. Parte 3: Prove di carico.

<p>Opere provvisorie per le quali è richiesta la redazione del PIMUS</p>	<p>I ponteggi sono opere provvisorie, cioè strutture di servizio di tipo temporaneo non facenti parte integrante della costruzione, ma allestiti o impiegati per la realizzazione, la manutenzione e il recupero di opere edilizie. Sono necessari per evitare pericoli di caduta di uomini o cose e sono normalmente impiegati per lavori ad altezze superiori a 2 m. Le opere provvisorie per le quali risulta obbligatoria la redazione del PIMUS sono di 2 categorie.</p> <p>Ponteggi fissi ai sensi dell'articolo 131 del D.Lgs. 81/08</p> <p>Ponteggi a tubo e giunto (idonei per interventi edilizi su strutture esistenti e nuove e per consolidamenti): è sicuramente la più versatile, il suo sistema, che consente di collegare due tubi in qualsiasi posizione e a distanze non prefissate, rende possibile l'adeguamento della struttura provvisoria a ogni tipo di facciata o manufatto, consentendo di fatto la realizzazione delle forme più particolari e irregolari. Il ponteggio a "tubo e giunto" di contro richiede manodopera altamente specializzata e tempi di lavorazione mediamente più lunghi.</p> <p>Ponteggi a telai prefabbricati (idonei per interventi edilizi su strutture esistenti e nuove): rappresenta per la semplicità di montaggio la categoria più utilizzata soprattutto dalle aziende non specializzate. I tempi di montaggio mediamente veloci e la semplicità di montaggio rendono questa tipologia di ponteggio preferita dalle imprese edili, tuttavia si deve considerare la scarsa versatilità dovuta a distanze orizzontali e verticali prefissate che costringono spesso a integrazioni.</p>
--	--

<p>Opere provvisorie per le quali è richiesta la redazione del PIMUS</p>	<p>Ponteggi a montanti e traversi o multidirezionali (idonei per interventi edilizi su strutture esistenti e nuove): questa tipologia di ponteggi unisce la versatilità del tubo-giunto (si può realizzare un intavolato ogni 50 cm) con la semplicità dei telai prefabbricati (numerosi elementi predefiniti si adattano a numerose esigenze dell'opera da realizzare). Tale prodotto largamente diffuso in Europa è stato introdotto in Italia solo recentemente. I tempi di montaggio si collocano in posizione intermedia tra i precedenti sistemi, tuttavia il prezzo di acquisto è più elevato.</p> <p>Piani o castelli di carico: sono impiegati per il deposito dei materiali da utilizzare per la costruzione dell'edificio e devono rispettare quanto indicato all'allegato XVIII punto 3, articoli 3.1, 3.2, 3.3; solitamente il castello di carico richiede il progetto completo di relazione di calcolo ed elaborati grafici in quanto, la conformazione e/o i sovraccarichi che deve sopportare, difficilmente potranno essere riconducibili a schemi tipo predisposti dal costruttore.</p> <p>Altri ponteggi</p> <p>Ponteggi in legname: richiedono molto più tempo per la realizzazione e una manodopera altamente specializzata; risultano ormai scarsamente utilizzati, tuttavia le caratteristiche che devono possedere sono riportate nell'allegato XVIII, punto 2, articolo 2.1 del D.Lgs. 81/08.</p> <p>Ponti mobili su ruote: sono costituiti da elementi componibili che assemblati realizzano una struttura a torre fornita di ruote; non possono avere forma diversa da quella prevista dal costruttore (solo il numero di piani può essere modificato) e devono essere montati in maniera univoca secondo il libretto di istruzioni fornito con l'acquisto; tali tipologie di apprestamenti sono disciplinati dall'articolo 140 e dall'allegato XXIII del D.Lgs. 81/08 e dalla norma CEN UNI HD 1004; l'orientamento prevalente è quello di assoggettare tali strutture all'obbligo di redazione del PIMUS, tuttavia, se il libretto d'uso e manutenzione dovesse riportare descritte in modo dettagliato le procedure di montaggio/smontaggio e manutenzione e se il medesimo contemplasse diverse tipologie di modalità d'uso e se queste dovessero corrispondere all'effettivo utilizzo in cantiere, è accettabile che si possa evitare la redazione del PIMUS.</p> <p>In tutti i casi sopra riportati al PIMUS vanno allegati i libretti relativi alle diverse tipologie di ponteggio utilizzati in cantiere.</p>
--	---

<p>Dispositivi di protezione</p>	<p>Il D.Lgs. 81/08 all'articolo 111, comma 1, lettera a stabilisce, tra gli obblighi del datore di lavoro, di prediligere l'utilizzo di dispositivi di protezione collettiva rispetto a quelli individuali. Di seguito si elencano i alcuni dispositivi di protezione di tipo collettivo.</p> <p>Ponteggi, dotati di parapetti di protezione, il cui montaggio avviene dal piano sottostante rispetto al piano di allestimento: in commercio esistono alcune tipologie di ponteggi dotati di parapetti di protezione in unico elemento che possono essere montati dal piano sottostante rispetto al piano di allestimento. Questi ponteggi consentono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • di operare sempre da piano sicuro e protetto; • di ridurre sensibilmente i tempi di posa in opera perché non richiedono la realizzazione di linee di ancoraggio e l'utilizzo di DPI che riducono il campo di azione del lavoratore; • costi di gestione e di montaggio inferiori che ammortizzano velocemente il costo di acquisto di norma più elevato rispetto ai ponteggi tradizionali. <p>Impianto di messa a terra (rif. normativo CEI 64-17): la realizzazione dell'impianto di messa a terra ha lo scopo di proteggere i lavoratori dai contatti elettrici indiretti (massa</p>
<p>DPC Dispositivi di Protezione Collettiva</p>	



Simbolo utilizzato su apparecchiature elettriche dotate di doppio isolamento

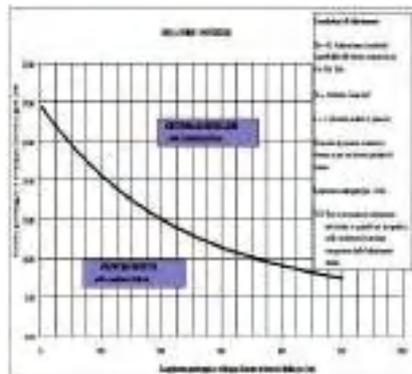
metallica del ponteggio sotto tensione per contatto con parti elettriche di attrezzatura esterna). L'installazione di un impianto di terra diventa indispensabile solo qualora non si utilizzino apparecchiature a doppio isolamento e/o il ponteggio presenti verso terra una resistenza inferiore a 200 Ohm (massa estranea – parte conduttrice, che non fa parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra). Generalmente per un ponteggio la resistenza verso terra risulta superiore a 200 Ohm, quando è installato su pavimentazioni (asfalto, calcestruzzo, ecc.) con interposte tavolette di legno.

Nel caso in cui sia necessario installare un impianto di messa a terra si dovranno rispettare almeno i seguenti requisiti:

- collegamento dei montanti del ponteggio mediante conduttore in rame e collari idonei;
- disposizione di dispersori nel numero sufficiente e costituiti da puntazze in acciaio di lunghezza di almeno 2 m; in alternativa interrimento di treccia di rame della lunghezza di 5 m (profondità circa 50 cm);
- collegamento del ponteggio ai dispersori e dei dispersori tra loro con cavo o treccia in rame sezione 35 mm²;
- collegamento equipotenziale con l'impianto di messa a terra del cantiere o della linea di alimentazione delle apparecchiature elettriche qualora diverse dalla linea di alimentazione di cantiere.

L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato da personale qualificato e abilitato al rilascio della dichiarazione di conformità di quanto eseguito.

DPC Dispositivi di Protezione Collettiva



Esempi di schemi per la determinazione del livello di protezione contro le scariche atmosferiche dei ponteggi (fonte Ambiente e Sicurezza – ed. Il sole 24 ore)

Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (rif. normativo CEI 64-17): in via preliminare si dovrà verificare se la struttura risulta autoprotetta o meno. La struttura è da ritenersi autoprotetta nel caso in cui la resistività superficiale del terreno negli adiacenti 5 m non sia inferiore a 5000 Ohm (esempio: pavimentazione con manto in conglomerato bituminoso spessore 5 cm e sottostante strato in ghiaia h 10 cm) o se le dimensioni del ponteggio non sono rilevanti. Nel caso in cui la struttura non risulta autoprotetta occorre predisporre:

- almeno due calate, è consigliabile averne una almeno ogni 20-25 m;
- dispersore in corrispondenza a ogni calata; può essere un picchetto di 2,5 m o un conduttore orizzontale di 5 m interrato; il collegamento alla calata può essere in corda di rame di 50 mm² o in tondo zincato di diametro 10 mm.

Le tubazioni nei pressi del ponteggio devono essere collegate alla base con un conduttore di rame di 16 mm² o di 50 mm² di acciaio zincato.

L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche dovrà essere realizzato da personale qualificato e abilitato al rilascio della dichiarazione di conformità di quanto eseguito.

Segnaletica: la segnaletica di cantiere è regolata dal titolo V del D.Lgs. 81/08 e dai relativi allegati (dal XXIV al XXXII). Il datore di lavoro ha l'obbligo di ricorrere alla segnaletica di sicurezza in relazione ai rischi presenti. I segnali dovranno essere pertinenti e appropriati, posizionati in punti adeguati e ben visibili per il lavoratore. L'intera segnaletica di cantiere dovrà essere opportunamente progettata in relazione alle lavorazioni da eseguire.

Dispositivi estinguenti e/o impianti antincendio: il rischio di incendio è connesso alle lavorazioni da eseguite sul ponteggio e/o a quelle eseguite nelle vicinanze dello stesso. Per le normali lavorazioni di manutenzione e di costruzione di tipo civile il rischio incendio solitamente è basso, pertanto, possono bastare semplici prescrizioni (non fumare, consultare le schede di sicurezza relative ai prodotti infiammabili, ecc.) e un estintore in prossimità dell'area di lavoro facilmente raggiungibile. Solo lavorazioni particolarmente rischiose e particolari possono comportare l'esigenza di realizzare un impianto di spegnimento antincendio: in tal caso lo stesso dovrà essere opportunamente progettato e installato da personale qualificato.

Cassetta di pronto soccorso: la cassetta deve essere sempre presente nel cantiere, il contenuto è regolato dal D.M. 388/03. L'intero contenuto dovrà essere custodito in luogo sicuro, facilmente raggiungibile e opportunamente segnalato. La dotazione standard della cassetta dovrà essere opportunamente integrata in relazione a particolari lavorazioni che richiedono presidi ulteriori.

DPI Dispositivi di protezione individuale

Nell'impossibilità di utilizzare dei dispositivi di protezione collettiva (DPC) il datore di lavoro, al fine di permettere l'esecuzione dei lavori in sicurezza, metterà a disposizione dei propri lavoratori idonei dispositivi di protezione individuale (DPI) e organizzerà appositi corsi di formazione e informazione, opportunamente verbalizzati, per l'addestramento all'utilizzo degli stessi. Tutti i DPI dovranno essere conformi alle normative vigenti ed essere mantenuti in perfetto stato tramite regolare manutenzione.

Di seguito i principali DPI da utilizzare durante le fasi di montaggio, smontaggio, trasformazione e uso degli apprestamenti.

Abbigliamento di protezione: utilizzare un vestiario aderente al corpo privo di lacci e cinghie al fine di evitare impigliamento nei ganci e/o nelle sporgenze dell'apprestamento; qualora si operi a ridosso di strade, in particolare nelle fasi di montaggio, smontaggio e trasformazione, o in ambienti dove risulti necessario percepire la presenza dell'operatore, i lavoratori devono indossare indumenti di segnalazione ad alta visibilità (norma EN 471); per climi rigidi o in presenza di forti intemperie utilizzare indumenti protettivi dal freddo e dalla pioggia (norma EN 342), previa verifica dell'impossibilità di sospendere le lavorazioni in atto.

Elmetto di protezione: l'elmetto va usato nei casi di pericolo di caduta dall'alto di materiali o di urto del capo con elementi pericolosi; va specificato che normalmente nei cantieri di tipo edile il rischio di infortunio alla testa è sempre presente, pertanto il copricapo deve essere

	<p>indossato durante le fasi di montaggio/smontaggio degli apprestamenti (ad esempio protezione da colpi generati dalla caduta di elementi del ponteggio non ancora perfettamente vincolati o qualora si operi o si transiti alla base degli apprestamenti durante il loro montaggio).</p> <p>Scarpe di sicurezza: l'utilizzo delle impalcature in genere avviene nei cantieri, ovvero in ambienti ad alto rischio e pericolo; l'utilizzo della scarpa di sicurezza con suola imperforabile (simbolo P), antiscivolo e con pareti in materiale idrorepellente (simbolo WR) protegge i piedi contro le aggressioni esterne quali ustioni, schiacciamento, perforazioni e vibrazioni e garantisce stabilità ed equilibrio evitando scivolamenti incontrollati; tale DPI deve essere conforme alle norme EN 344, 345, 346, 347.</p> <p>Guanti: il rischio di abrasione, taglio, punture, perforazione da schegge è sempre presente nelle fasi di montaggio, smontaggio e trasformazione degli apprestamenti, pertanto è obbligato l'utilizzo di guanti protettivi per le mani. I guanti da utilizzare sono quelli classificati dalla norma EN 388 per la protezione dai rischi meccanici.</p> <p>Mascherine protettive e otoprotettori: tali DPI non sono strettamente connessi alla fase lavorativa di montaggio e smontaggio degli apprestamenti, tuttavia saranno da utilizzare in relazione all'ambiente in cui si opera e/o alle altre lavorazioni in atto.</p>
<p>DPI Dispositivi di protezione individuale</p>	<p>Dispositivi di ancoraggio: costituiscono i punti ove ancorare e vincolare i sistemi di arresto e i dispositivi anticaduta, sono classificati in cinque classi dalla norma EN 795:</p> <p>A. sistema fisso di tipo strutturale per superfici orizzontali, verticali e inclinate; B. sistema fisso provvisorio trasportabile; C. sistema con linea flessibile orizzontale (cavo metallico o fibra); D. sistema con rotaia orizzontale rigida (binario in acciaio con carrello); E. corpo morto su piani orizzontali (blocco con occhiello).</p> <p>Sistemi e dispositivi di arresto caduta: qualora esistano pericoli di caduta dall'alto e non esistano protezioni di tipo collettivo il lavoratore deve utilizzare idonei dispositivi anticaduta; la norma EN 363 definisce come "dispositivo di protezione individuale contro le cadute dall'alto un dispositivo atto ad assicurare una persona a un punto di ancoraggio in modo tale da prevenire completamente o di arrestare in condizioni di sicurezza la caduta dall'alto; il sistema di arresto caduta comprende una imbracatura per il corpo (norma EN 361; EN 813) e un sottosistema di collegamento"; tali sottosistemi, da collegare all'imbracatura, sono costituiti da un cordino di collegamento (norma EN 354), un eventuale assorbitore di energia (norma EN 355) o un dispositivo di tipo retrattile (norma EN 360) e connettori di diverso tipo (norme EN 362; EN 12275Q); l'ancoraggio può avvenire tramite punto fisso o su linea di ancoraggio di tipo rigido o flessibile conformi alla norma EN 795.</p> <p>Ai sensi dell'articolo 115 del D.Lgs. 81/08 nei lavori in quota dovrà essere utilizzato un idoneo sistema di protezione contro le cadute dall'alto capace di limitare la caduta libera a non più di 1,50 m o, in presenza di dissipatore di energia, di 4 m (ciò significa che con assorbitore di energia, che per normativa non deve estendersi per più di 1,75 m, la massima distanza di arresto non può essere maggiore di $4,00 + 1,75 = 5,75$ m).</p>

Elettrocuzione, ancoraggio e portanza del piano di appoggio															
Elettrocuzione	Prima del posizionamento degli apprestamenti verificare che sussistano le distanze di sicurezza dalle linee elettriche (consigliabile 5 m qualora si tratti di conduttori nudi in tensione), provvedere, se necessario, al collegamento equipotenziale del ponteggio metallico all'impianto di terra e verificare che la struttura sia autoprotetta o, nel caso di esito negativo, realizzare un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.														
Ancoraggio degli apprestamenti	<p>Gli ancoraggi sono quei dispositivi o sistemi di aggancio utilizzati per vincolare staticamente l'apprestamento alla facciata di un edificio e/o struttura; lo scopo è quello di garantire la stabilità verticale ed evitare ribaltamenti dovuti a cedimenti e/o azione del vento delle infrastrutture. Tali ancoraggi potranno essere realizzati e disposti conformemente agli schemi tipo riportati nel libretto di istruzioni e nell'autorizzazione ministeriale, oppure, opportunamente progettati in relazione a esigenze specifiche. Gli ancoraggi possono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a cravatta: costituito da tubi e giunti, appartenenti a unica autorizzazione, disposti in modo da conformare una staffatura attorno a strutture rigide dell'edificio (pilastri, mazzette, aperture); • ad anello o ad anello con sbatacchio: realizzato con tondino di acciaio sagomato in modo che le estremità siano agganciate all'armatura delle strutture in cemento armato servite; utilizzato normalmente per le nuove costruzioni dove sono presenti i ferri di armatura; • a tassello: può essere di tipo meccanico o chimico, normale o speciale (con doppio tassello); • a vitone: l'ancoraggio è garantito per la presenza di un vitone filettato estensibile che permette di collegare la struttura del ponteggio alla costruzione; • speciale: costituito da due elementi disposti a 45° rispetto al trasverso e collegati a due tasselli alla costruzione. <p>In linea generale per i ponteggi da manutenzione si predispongono un ancoraggio ogni 22 m² di facciata diminuiti a 18 m² per ponteggi da costruzione, ovvero rispettivamente ogni 2 piani (4 m) e, con interasse montanti 1,80 m, ogni 3 campi (5,40 m) o ogni 2 campi (3,60 m), tuttavia per caratteristiche particolari dovrà essere redatto specifico progetto completo di relazione di calcolo.</p> <p>Non sempre è possibile rispettare rigorosamente la posizione degli ancoraggi indicata nel libretto di autorizzazione ministeriale in relazione all'opera servita; spesso nei libretti è comunque riportata la frase "...posizione indicativa degli ancoraggi...", pertanto se ne deduce che la posizione non è vincolante in senso assoluto.</p> <p>Si dovranno comunque adottare i seguenti accorgimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rispettare il numero minimo di ancoraggi previsto, eventualmente aumentarli e non diminuirli; • mantenere la posizione dell'ancoraggio il più vicino possibile alla posizione indicata nel libretto utilizzando eventualmente elementi integrativi (tubi e giunti); • posizionare l'ancoraggio possibilmente vicino ai nodi (incroci tra montante, trasverso e corrente). 														
Portanze indicative dei piani di appoggio degli apprestamenti	<p>In relazione alla consistenza del piano di appoggio il terreno o la struttura potrà avere una certa portanza; anche se la valutazione esatta può essere fatta solo da un tecnico competente in relazione all'esame specifico dei luoghi si possono dare dei valori medi indicativi per tipologia di terreno:</p> <table border="0" data-bbox="576 1254 1457 1433"> <tr> <td>• terreno da riporto kg/cm²:</td> <td>0,05 : 0,20;</td> </tr> <tr> <td>• sabbia fine kg/cm²:</td> <td>1,00 : 2,00;</td> </tr> <tr> <td>• ghiaia kg/cm²:</td> <td>1,50 : 3,00;</td> </tr> <tr> <td>• terreno battuto kg/cm²:</td> <td>2,00 : 4,00;</td> </tr> <tr> <td>• pavimentazione stradale kg/cm²:</td> <td>5,00 : 15,00;</td> </tr> <tr> <td>• battuto cemento (h = 12 cm) kg/cm²:</td> <td>10,00 : 40,00;</td> </tr> <tr> <td>• roccia compatta kg/cm²:</td> <td>20,00 : 50,00.</td> </tr> </table>	• terreno da riporto kg/cm ² :	0,05 : 0,20;	• sabbia fine kg/cm ² :	1,00 : 2,00;	• ghiaia kg/cm ² :	1,50 : 3,00;	• terreno battuto kg/cm ² :	2,00 : 4,00;	• pavimentazione stradale kg/cm ² :	5,00 : 15,00;	• battuto cemento (h = 12 cm) kg/cm ² :	10,00 : 40,00;	• roccia compatta kg/cm ² :	20,00 : 50,00.
• terreno da riporto kg/cm ² :	0,05 : 0,20;														
• sabbia fine kg/cm ² :	1,00 : 2,00;														
• ghiaia kg/cm ² :	1,50 : 3,00;														
• terreno battuto kg/cm ² :	2,00 : 4,00;														
• pavimentazione stradale kg/cm ² :	5,00 : 15,00;														
• battuto cemento (h = 12 cm) kg/cm ² :	10,00 : 40,00;														
• roccia compatta kg/cm ² :	20,00 : 50,00.														

SCHEDA 2 - PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: MONTAGGIO PONTEGGI FISSI

Descrizione Ponteggio perimetrale per rifacimento copertura, provvisto di mantovane e di reti antipolvere	Maestranze coinvolte l'esecuzione dei lavori avverrà impiegando 1 squadra composta da 3 lavoratori (un preposto e due montatori)	Materiali ed attrezzature Utensili manuali di uso comune Autocarro DPI anticaduta
---	--	---

Modalità di utilizzo

Verifica delle caratteristiche dei ponteggi fissi (titolo IV, sezione V del D.Lgs.81/08)



esempio di "marchio del fabbricante" su elemento di ponteggio a "tubo e giunto" (fonte CETA Spa)

Il ponteggio deve presentare le seguenti caratteristiche basilari:

- ogni elemento del ponteggio deve riportare in modo visibile ed indelebile il marchio del fabbricante (art. 135 del D.Lgs. 81/08);
- adeguate basette al piede del ponteggio per la ripartizione del carico;
- parapetti su tutti i lati con pericolo di caduta (altezza almeno 95 cm dal piano di calpestio, corrente intermedio con luce libera inferiore a 60 cm e tavola fermapiEDE alta almeno 15 cm);
- impalcato completo costituito da tavole in legname ben accostate tra di loro, poggianti su almeno tre traversi, con fissaggio che impedisca lo scivolamento (spessore minimo delle tavole 4 x 30 cm di larghezza, oppure 5 x 40 cm) e sovrapposizione longitudinale per almeno 40 cm (ammessi anche impalcati metallici o impalcati metallici con piano di calpestio in legno multistrato; per le modalità di posa attenersi alle indicazioni del fabbricante);
- distanza dall'opera in costruzione non più di 20 cm (distanze maggiori sono ammesse con presenza di parapetto o con operatore ancorato con dispositivo anticaduta);
- ancoraggi secondo l'autorizzazione ministeriale o definiti da apposito progetto a firma di un professionista abilitato;
- sottoponte di sicurezza, costruito secondo le modalità dell'impalcato di cui sopra, a distanza non superiore a 2.50 m; la costruzione del sottoponte può essere omessa per i ponti sospesi, per i ponti a sbalzo e per le torri di carico. Per i ponteggi i sottoponti possono essere omessi solo quando vengano eseguiti lavori di manutenzione e di riparazione di durata non superiore a 5 giorni o se il fabbricante preveda schemi tipo senza sottoponte di sicurezza.
- esposizione di un cartello indicante la portata massima dell'impalcato.

Ogni ponteggio è considerato idoneo all'utilizzo, oltre che dal suo stato di conservazione, se dotato di autorizzazione ministeriale relativa alla costruzione e all'impiego (art. 131 D.Lgs. 81/08) da rinnovare ogni 10 anni a cura del fabbricante, ciò al fine di verificare l'adeguatezza del ponteggio in relazione al progresso tecnico.

Utilizzo di ponteggi a tipologia mista (circolare Ministeriale n.20 del 23/05/2003)

Montaggio di ponteggi con l'utilizzo di telai prefabbricati o montanti e traversi con tubi e giunti:

l'autorizzazione ministeriale ai sensi dell'art. 131 del D.Lgs. 81/08 relativa ai "ponteggi a telai prefabbricati" o a "montanti e traversi" consente l'impiego anche di elementi in "tubo e giunto" per la realizzazione di parasassi, montanti di sommità, piazzole di carico, mensole, travi carraie, partenze particolari purché:

- i tubi e i giunti risultino appartenenti ad una unica autorizzazione ministeriale;
- gli schemi siano contemplati nel libretto del ponteggio, ovvero riconducibili agli schemi tipo riportati nell'autorizzazione ministeriale;

qualora gli schemi non siano riconducibili agli schemi tipo sarà necessario predisporre idoneo progetto ai sensi dell'art. 133 del D.Lgs. 81/08.

Montaggio di ponteggi con l'utilizzo di telai prefabbricati con montanti traversi:

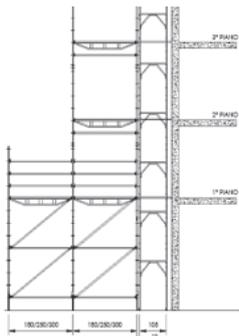
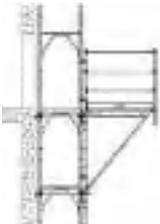
l'utilizzo di elementi a telai prefabbricati e di elementi a montanti e traversi per la realizzazione di un ponteggio promiscuo è possibile soltanto per particolari partenze (terreni declivi e situazioni peculiari) purché:

- gli elementi a montanti traversi siano utilizzati esclusivamente per realizzare la partenza, siano appartenenti ad una unica autorizzazione ministeriale, non abbiano una classe di carico (manutenzione o costruzione) inferiore a quella del ponteggio a telai prefabbricati da installare al di sopra di essi;
- la realizzazione degli irrigidimenti orizzontali, del piano di separazione tra i due tipi di ponteggio, siano eseguiti con elementi appartenenti alle autorizzazioni ministeriali dei due ponteggi o elementi a tubi e giunti appartenenti ad unica autorizzazione ministeriale;
- sia verificata l'accoppiabilità dei due tipi di ponteggio;
- sia redatto apposito progetto a firma di tecnico abilitato;

Montaggio di ponteggi con elementi appartenenti ad autorizzazioni ministeriali diverse:

non è consentita la realizzazione di ponteggi di medesima tipologia (telai prefabbricati, tubi e giunti, montanti traversi) qualora gli elementi siano appartenenti ad autorizzazioni ministeriali diverse; in tali casi non può trovare applicazione nemmeno l'art. 133 del D.Lgs. 81/08 che prevede la redazione di progetto specifico per i casi non contemplati dal libretto del ponteggio. Pertanto, non è consentito l'uso promiscuo di:

- elementi di ponteggio a tubi e giunto appartenenti ad autorizzazioni diverse;
- elementi di ponteggio a telai prefabbricati appartenenti ad autorizzazioni diverse;
- elementi di ponteggio a montanti e traversi appartenenti ad autorizzazioni diverse.

<p>Utilizzo dei piani di carico e delle piazzole di carico</p>  <p><i>esempio di piano di carico (fonte CETA Spa)</i></p>  <p><i>esempio di piazzola di carico (fonte CETA Spa)</i></p>	<p>I piani di carico e le piazzole di carico, sono opere provvisorie nate per il deposito di materiali in quota al fine di facilitare, ai vari livelli della costruzione, il carico/scarico e movimentazione dei materiali da posare e/o rimuovere. La necessità e l'obbligo di progetto per i piani di carico è dovuta soprattutto dai sovraccarichi che la struttura deve sopportare, solitamente superiori a quelli indicati nell'autorizzazione, e dalle dimensioni della piazzola che, il più delle volte, deve adattarsi alla conformazione dell'area di cantiere. Esistono, tuttavia, in commercio piani di carico omologati per carichi anche rilevanti e con schemi dimensionali versatili. I piani di carico presentano le seguenti caratteristiche basilari, tuttavia, situazioni particolari potranno richiedere caratteristiche specifiche (allegato XVIII, punti 3.1, 3.2 e 3.3 del D.Lgs. 81/08):</p> <ul style="list-style-type: none"> • sulla stessa verticale installare una sola piazzola di carico; • tubolari con diametro adeguato, opportunamente rafforzati e controventati, qualora agli stessi vengano fissati degli elevatori (ad argano, bandiera, ecc.); • impalcato con legname dello spessore minimo di 5 cm e larghezza minima di 20 cm o con pannelli metallici di resistenza adeguata; • parapetti di protezione sui lati prospicienti il vuoto dotati di tavola fermapiede e correnti intermedi realizzati come i parapetti dei ponteggi. In caso di varco lasciato nel piano di carico per il passaggio della benna o del secchione delimitare lo stesso con robusti parapetti e tavola fermapiede H 30 cm; • adeguate basette ed eventuali elementi ripartitori se collegate a terra; • quota piano di carico uguale all'impalcato del ponteggio da servire; • montanti controventati ogni due piani di ponteggio; • esposizione di un cartello indicante la portata massima dell'impalcato e dell'eventuale argano di sollevamento. <p>Per situazioni standard a volte le autorizzazioni ministeriali prevedono una piazzola di carico, solitamente della lunghezza di 180 cm o 360 cm (due stilate) e della profondità di 150 cm, da realizzare con mensole a sbalzo da montare direttamente sulla struttura del ponteggio.</p>
--	---

Operazioni preliminari

<p>Adempimenti da eseguire prima del montaggio del ponteggio</p>	<p>Prima del montaggio il datore di lavoro provvederà a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redigere un disegno esecutivo del ponteggio adattato alla reale e concreta forma dell'opera che si sta realizzando; il disegno deve essere firmato dal responsabile di cantiere qualora l'apprestamento sia di altezza inferiore di 20 m o montato conformemente agli schemi tipo; • eseguire, in aggiunta al disegno esecutivo, una relazione di calcolo firmata da un ingegnere o architetto abilitato qualora il ponteggio venga messo in opera in maniera difforme dagli schemi tipo e/o più alto di 20 m; <p>il disegno esecutivo del ponteggio deve essere specifico per il cantiere e deve riportare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il tipo di ponteggio utilizzato e la conformazione geometrica dell'opera provvisoria (piante, prospetti, sezioni tipo e particolari costruttivi degli elementi); • i sovraccarichi massimi per mq di impalcato; • le indicazioni degli appoggi e degli ancoraggi; • la firma e le generalità del capocantiere e del progettista (ove previsto). <p>La relazione di calcolo deve contenere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • normativa di riferimento; • generalità degli elementi utilizzati; • materiali e dati di resistenza degli elementi; • ipotesi e conformazioni di carico e verifica di stabilità dell'opera provvisoria.
<p>Esposizione delle caratteristiche del ponteggio</p>	<p>In riferimento alla circolare 149/85 al fine di consentire un corretto utilizzo dei ponteggi è obbligatorio esporre un cartello riportante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • numero di autorizzazione ministeriale e tipologia di ponteggio; • tipologia dei lavori da eseguire (manutenzione o costruzione); • numero degli impalcati e numero degli impalcati soggetti ad attività lavorativa; • carichi massimi previsti sugli impalcati.
<p>Basette di appoggio</p>  <p><i>esempio di modalità di posa di tavole di ripartizione ponteggio con basette regolabili</i></p>	<p>L'appoggio dei montanti avviene tramite piastre, circolari o quadrate (basette), di idonea resistenza e con superficie minima di 150 cm²; le basette possono essere del tipo fisso o regolabili, quest'ultime, specifiche per i ponteggi a telai prefabbricati e multidirezionali, consentono di sopperire alle diverse altezze del piano di appoggio. Nella pratica di cantiere le basette vengono appoggiate su assi di legno ripartitori.</p> <p>Di norma è bene che le basette non interferiscano con pozzetti, bocche di lupo e/o superfici non idonee a sopportare il carico trasmesso a terra dai montanti del ponteggio; qualora ciò non fosse possibile provvedere a dei consolidamenti temporanei atti a sopportare le sollecitazioni trasmesse.</p> <p>Qualora il primo impalcato superi l'altezza massima prevista dal libretto (solitamente 205 cm per i telai prefabbricati e 250 cm per i tubi e giunti) fissare le basette agli elementi ripartitori tramite chiodatura e utilizzare un ripartitore ogni due montanti.</p>

<p>Sollevamento degli elementi dei ponteggi</p>  <p><i>esempio di argano applicato alla base del ponteggio (fonte IMER Spa)</i></p>  <p><i>esempio di carrucola dotata di dispositivo automatico di arresto (fonte VERONI Srl)</i></p>	<p>Il sollevamento degli elementi costituenti il ponteggio avviene normalmente con piccoli argani o carrucole di tipo elettrico o manuale, agganciati al ponteggio, con portata inferiore a 200 kg e sbraccio non superiore a 120 cm. Il posizionamento del mezzo di sollevamento potrà avvenire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • al piano inferiore rispetto a quello in allestimento in modo tale da ricevere gli elementi in piena sicurezza su un piano di ponteggio finito; • al piano in allestimento, ma solo dopo aver completato almeno due stilate complete di parapetti. <p>Nell'utilizzo di questi sistemi assicurarsi che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il sistema sia conforme alla normativa vigente e marchiato CE; • l'installazione avvenga secondo le modalità definite dal costruttore, dal libretto di autorizzazione ministeriale e/o da progetto specifico (rinforzi su controventi, ancoraggi aggiuntivi, doppio montante ecc.); • in assenza di parapetto protettivo regolamentare o nel caso in cui non sia possibile ricorrere a tavola fermapiEDE alta 30 cm e a robusti ritegni laterali di sostegno per il lavoratore, lo stesso dovrà essere opportunamente vincolato con cintura di sicurezza ancorata a punto fisso; • qualora le carrucole manuali non fossero dotate di sistema automatico di arresto le stesse dovranno essere usate solo per altezze di salita di 5 m; • la portata massima dell'argano sia contenuta in circa 40-60 kg al fine di evitare l'instabilità del ponteggio causata dal carico e dello sbraccio dell'argano collegato alla struttura; • nella zona di carico e ricevimento sia apposta una targhetta con l'indicazione del tipo di argano, la matricola e l'anno di costruzione, la portata massima e la data dell'ultima verifica eseguita su funi, ingranaggi, ganci, parti elettriche (le verifiche devono risultare da appositi verbali); • nelle operazioni di sollevamento l'addetto provveda ad agganciare in maniera sicura gli elementi del ponteggio (per elementi minuti è consigliato l'utilizzo di robusti cassoni), si allontani dall'area coinvolta da una potenziale caduta degli elementi sollevati, controlli che nessuna altra persona si avvicini durante il sollevamento. <p>Nel caso di utilizzo di gru e/o di mezzo di sollevamento assimilabile assicurarsi di osservare le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • effettuare le operazioni con l'ausilio di personale opportunamente formato ed informato; • individuare preventivamente la traiettoria di sollevamento ed interdire l'area sottostante, ovvero sospendere/riprendere eventuali lavorazioni interferenti tramite l'ausilio di un preposto; • assicurarsi della corretta imbracatura dei carichi ed evitare oscillamenti e movimenti bruschi del carico.
<p>Procedure e prescrizioni operative</p>	
<p>Operazioni preliminari per lo smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verificare la presenza del libretto di autorizzazione ministeriale del ponteggio e degli eventuali elementi integrativi in tubo e giunto; • verificare l'integrità degli apprestamenti e segnalare, prima del loro utilizzo, anomalie presenti all'incaricato delle verifiche; • controllare la presenza del registro delle verifiche e dei disegni dell'opera provvisoria da montare e dell'eventuale progetto a firma di tecnico abilitato; • individuazione del preposto e degli addetti al montaggio/smontaggio ed assegnazione dei compiti a cui ogni soggetto dovrà ottemperare durante le lavorazioni (squadra tipo: nr. 1 preposto e nr. 2 lavoratori); • identificazione delle aree destinate alla sosta del mezzo di trasporto materiali e di stoccaggio degli elementi dei ponteggi; predisposizione della necessaria segnaletica temporanea e/o delle eventuali segregazioni per l'interdizione della zona di lavoro; • verifica della stabilità del piano di appoggio su cui sarà montato il ponteggio; se l'appoggio non dovesse presentare le condizioni di resistenza necessarie alla pressione esercitata dalle basette si provvederà ad allargare il punto di appoggio per meglio ripartire il carico (es.: assi di legno che interessino almeno due montanti del ponteggio (spessore minimo 4-5 cm)); • verificare che sussistano le distanze di sicurezza dalle linee elettriche (consigliabili m 7 qualora si tratti di conduttori nudi in tensione) al fine di evitare rischi di elettrocuzione. • verifica dell'efficienza degli elementi costituenti il ponteggio e della conformità degli stessi secondo le indicazioni del fabbricante.
<p>Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di dispositivi di protezione collettiva (parapetti definitivi o mobili) • salita degli elementi tramite argano manuale con dispositivo di arresto automatico; • lato interno del ponteggio non necessariamente protetto da un edificio esistente 	<p>Montaggio - fase 01:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tracciamento del ponteggio e posa in opera dei telai o montanti di base ponendo particolare attenzione alla distanza dell'apprestamento dall'edificio, alla verticalità dei montanti e all'orizzontalità degli impalcati; tale operazione deve essere svolta con estrema cautela in quanto la perfetta orizzontalità e verticalità degli elementi sono condizione indispensabile per l'assoluta stabilità del ponteggio; • posa del primo piano di calpestio e delle protezioni definitive dal piano di appoggio degli apprestamenti.

Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici:

- utilizzo di dispositivi di protezione collettiva (parapetti definitivi o mobili)
- salita degli elementi tramite argano manuale con dispositivo di arresto automatico;
- lato interno del ponteggio non necessariamente protetto da un edificio esistente



ponteggio provvisto di parapetti permanenti - protezione collettiva (fonte www.edilio.it)

Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici (elementi sprovvisti di parapetto integrato):

- utilizzo DPI (sistemi arresto caduta)
- montaggio secondo e terzo impalcato con utilizzo di linea di ancoraggio (installazione su lato interno del ponteggio ed esternamente ai montanti) e cordino di trattenuta con lunghezza da consentire una caduta totalmente prevenuta (nel montaggio del terzo impalcato può essere sufficiente limitare la caduta a 150 cm previa verifica del tirante d'aria)
- montaggio degli impalcati superiori al terzo con l'utilizzo di un DPI di tipo retrattile agganciato a punto fisso (montante interno del ponteggio) oppure a linea di ancoraggio e cordino di trattenuta (installata sul lato interno del ponteggio)
- lato interno del ponteggio protetto da un edificio esistente
- salita elementi tramite argano manuale con dispositivo di arresto automatico

Montaggio - fase 02 - piano "n+1" operando dal piano "n" già completo:

- entrambi i lavoratori opereranno direttamente dal piano "n" già completo e protetto; il primo montatore riceverà gli elementi del ponteggio con l'argano dal lavoratore a terra; il secondo montatore provvederà alla posa in opera dei montanti e telai relativi al primo campo del piano "n+1"; allo stesso modo dal piano n collegherà anche i parapetti definitivi, le controventature, il piano di calpestio e le tavole fermapiede (qualora la tavola fermapiede non possa essere montata dal piano sottostante procedere al suo montaggio appena saliti al piano in allestimento);
- nello stesso modo si procederà al montaggio dei campi successivi; in ultimo si inserirà la scaletta e la botola di accesso al piano "n+1";
- realizzazione degli ancoraggi secondo quanto indicato nei disegni e/o nel progetto nel piano "n+1";
- a questo punto i due montatori possono procedere allo spostamento dell'argano di salita degli elementi dal piano "n" al piano "n+1" e procedere all'allestimento del piano "n+2" dal piano "n+1".

Montaggio - fase 03 - piano "n+2" e successivi:

- ripetizione della fase 02 per l'esecuzione di ogni ulteriore piano di lavoro.

Smontaggio - fase 01 - piano "n+1" operando dal piano "n+1":

- procedere nelle operazioni verificando la presenza di sottoponte regolamentare rispetto al piano in disfaccimento;
- sganciare le controventature, i montanti ed i telai del campo di ponteggio che si sta smontando;
- scendere al piano "n" utilizzando la scaletta di accesso ai piani;

Smontaggio - fase 02 - piano "n+1" operando dal piano "n":

- procedere nelle operazioni verificando la presenza di sottoponte regolamentare;
- sganciare i parapetti del piano "n+1";
- procedere "finiti" campo dopo campo;
- fare attenzione che durante lo smontaggio sia comunque garantita la stabilità della struttura da rimuovere;
- non gettare gli elementi rimossi nell'area sottostante il ponteggio ma calarli a terra con idonei mezzi di sollevamento;
- osservare le istruzioni impartite dal preposto.

Trasformazione:

in generale, tenuto conto delle infinite variabili di trasformazione di un ponteggio in relazione all'opera da servire e delle fasi lavorative da eseguire, è possibile dire di attenersi scrupolosamente a quanto indicato nelle fasi di montaggio e smontaggio. Tuttavia assicurarsi di quanto segue:

- nello spostamento e/o nella realizzazione di un nuovo impalcato assicurarsi della presenza di un sottoponte di sicurezza;
- valutare e pianificare preventivamente le operazioni di trasformazione.

Nel caso in cui il ponteggio fosse sprovvisto della protezione generata dalla presenza di una parete, ovvero sussiste la possibilità di caduta superiore a 200 cm, installare i parapetti anche sul lato interno del ponteggio.

Montaggio - fase 01 (montaggio 1° impalcato):

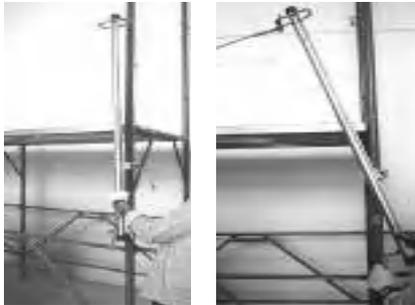
- tracciamento del ponteggio e posa in opera dei telai o montanti di base ponendo particolare attenzione alla distanza dell'apprestamento dall'edificio, alla verticalità dei montanti e all'orizzontalità degli impalcati; tale operazione deve essere svolta con estrema cautela in quanto la perfetta orizzontalità e verticalità degli elementi sono condizione indispensabile per l'assoluta stabilità del ponteggio;
- posa del primo impalcato (tavole di legno o pannelli metallici) operando dalla quota di imposta del ponteggio (suolo) e senza l'utilizzo di sistemi anticaduta o particolari ausili di sicurezza (nel caso che l'altezza del primo impalcato sia superiore a cm.240 dal suolo avvalersi di sgabelli o ponti su cavalletti limitando, comunque, la caduta ad una altezza minore di 200 cm).

Montaggio - fase 02 (montaggio del 2° e 3° impalcato):

- installazione della linea di ancoraggio (altezza dal piano di calpestio consigliabile. cm.150 - nella scelta della lunghezza del cordino di trattenuta considerare la freccia della fune che compone la linea di ancoraggio) operando da terra (montaggio secondo impalcato) o da impalcato protetto da parapetti (montaggio terzo impalcato ed eventualmente i successivi);
- tramite scaletta di salita, e prima di salire sul piano di calpestio dell'impalcato, agganciare il cordino di trattenuta con lunghezza tale da evitare la caduta; completata l'operazione posizionarsi sull'impalcato (primo o secondo);
- inserimento dei cavalletti e dei ripiani; il montatore a terra provvede alla salita degli elementi dell'impalcato; il secondo lavoratore li riceve al piano e li passa al terzo lavoratore che, dallo stesso piano, li posiziona e li blocca;

Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici (elementi sprovvisti di parapetto integrato):

- utilizzo DPI (sistemi arresto caduta)
- montaggio secondo e terzo impalcato con utilizzo di linea di ancoraggio (installazione su lato interno del ponteggio ed esternamente ai montanti) e cordino di trattenuta con lunghezza da consentire una caduta totalmente prevenuta (nel montaggio del terzo impalcato può essere sufficiente limitare la caduta a 150 cm previa verifica del tirante d'aria)
- montaggio degli impalcati superiori al terzo con l'utilizzo di un DPI di tipo retrattile agganciato a punto fisso (montante interno del ponteggio) oppure a linea di ancoraggio e cordino di trattenuta (installata sul lato interno del ponteggio)
- lato interno del ponteggio protetto da un edificio esistente
- salita degli elementi tramite argano manuale munito di dispositivo di arresto automatico



esempio di installazione di linea di ancoraggio operando da piano di lavoro protetto (fonte ATLAS Srl)



esempio sistema di arresto caduta con cordino a Y (fonte www.ompisrl.it)



esempio sistema di arresto caduta con assorbitore di energia integrato (fonte www.sicurezzacantieri.com)



esempio di ponteggio in cui il tirante d'aria (T) deve essere garantito, in particolare, nel lato interno al fine di preservare gli operatori da eventuali cadute sui ferri di ripresa

- posizionare i parapetti di testata;
- realizzazione degli ancoraggi secondo quanto indicato nel progetto;
- ripetere le operazioni fino al montaggio del terzo impalcato;
- installare l'argano di salita degli elementi al di sotto del terzo impalcato.

Montaggio - fase 03 (montaggio impalcato 4°, 5°,....."n" con impalcato 3° già completo):

- posizionare tramite la scaletta di salita un DPI di tipo retrattile agganciato a punto fisso (montante interno del ponteggio) oppure installare linea di ancoraggio con le modalità di cui alla "fase 02";
- procedere con il posizionamento dei cavalletti e dei ripiani dell'impalcato 4°, 5°, ed "n"; il montatore a terra provvede alla salita degli elementi dell'impalcato, il secondo lavoratore li riceve al piano "n - 1" e li passa al terzo lavoratore che li posiziona e li blocca;
- posizionare i parapetti di testata;
- installare l'argano di salita degli elementi al di sotto dell'ultimo impalcato installato (l'argano potrebbe essere spostato al piano "n" dopo aver predisposto i parapetti di protezione della prima campata);
- inserimento e bloccaggio della scaletta di salita al piano successivo e della relativa botola;
- realizzazione degli ancoraggi secondo quanto indicato nei disegni e/o nel progetto.

Smontaggio:

- procedere nelle operazioni dall'ultimo impalcato utilizzando idonei sistemi anticaduta qualora non esistano sistemi di protezione collettiva (parapetti temporanei o permanenti) che possano essere rimossi dal piano sottostante in sicurezza;
- controllare che durante lo smontaggio sia comunque garantita la stabilità della struttura da rimuovere;
- non gettare gli elementi rimossi nell'area sottostante il ponteggio ma calarli a terra con idonei mezzi di sollevamento;
- osservare le istruzioni impartite dal preposto.

Montaggio/smontaggio dei parapetti di "testata":

il montaggio e smontaggio in sicurezza dei parapetti di "testata" deve avvenire preferibilmente utilizzando sistemi e tecniche che evitino la caduta dell'operatore; una prima precauzione è quella di agganciare il dispositivo di trattenuta sempre arretrato di almeno una campata rispetto alla testata terminale del ponteggi (o bloccarne lo scorrimento in caso di utilizzo di una linea rigida/flessibile) al fine di:

- predisporre una caduta totalmente prevenuta quando si opera sul primo impalcato;
- predisporre una caduta non superiore a 150 cm nel caso si operi dal secondo impalcato in poi (nel caso in cui la caduta maggiore o uguale a 150 cm è necessaria la verifica del tirante d'aria).

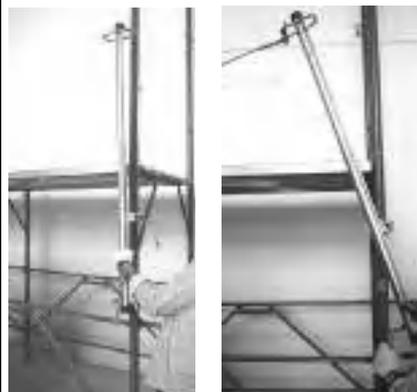
Trasformazione:

in generale, tenuto conto delle infinite variabili di trasformazione di un ponteggio in relazione all'opera da servire e delle fasi lavorative da eseguire, è possibile consigliare di attenersi scrupolosamente a quanto indicato nelle fasi di montaggio e smontaggio. Tuttavia assicurarsi di quanto segue:

- valutare e pianificare preventivamente le operazioni di trasformazione;
- nello spostamento e/o nella realizzazione di un nuovo impalcato assicurarsi della presenza di un sottoponte di sicurezza;
- verificare che sia sempre garantito un tirante d'aria (T) idoneo in relazione, ad esempio: alla presenza di castelli di carico, mantovane, costruzioni, ferri di ripresa, ecc..

<p>Montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi a "tubo giunto" o "montanti e traversi"</p>	<p>Le operazioni di montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi realizzati con "tubo e giunto" o con "montanti e traversi" seguono, in linea generale, le disposizioni di cui sopra (montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici sprovvisti di dispositivi di protezione di tipo collettivo). Nel caso in cui la configurazione dei ponteggi si discostasse in modo significativo dalle modalità trattate sarà necessario valutare sistemi alternativi di montaggio, ovvero modalità diverse di installazione ed uso dei dispositivi anticaduta.</p>
<p>Considerazioni sull'utilizzo di dispositivi di trattenuta contro le cadute utilizzati per il montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi a cavalletti metallici (larghezza impalcato 100 cm - elementi sprovvisti di parapetto integrato)</p>	<p>Per il montaggio, smontaggio e trasformazione di un apprestamento oltre il 3° impalcato privo di parapetti integrati di protezione (per le modalità di posa del 1°, 2° e 3° impalcato si vedano le disposizioni che precedono), si possono generalmente utilizzare i seguenti sistemi di arresto caduta (negli esempi di seguito esposti i dispositivi anticaduta si intendono posizionati sui montanti del ponteggio posti sul lato interno protetto):</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di cordino dotato di assorbitore con ancoraggio a punto fisso posto alla base del piano in allestimento: con lunghezza della fune di trattenuta di 200 cm, il lavoratore avrà una discreta libertà di movimento; sarà necessaria la verifica del tirante d'aria (T); • utilizzo di cordino con ancoraggio a punto fisso posto ad una altezza di 150 cm rispetto al piano in allestimento: con lunghezza della fune di trattenuta di 150 cm, il lavoratore potrà evitare l'utilizzo dell'assorbitore di energia in quanto la caduta libera risulta contenuta in 150 cm; non sarà necessaria la verifica del tirante d'aria (T); • utilizzo di linea di ancoraggio flessibile posta alla base del piano in allestimento: il moschettone di aggancio del dispositivo anticaduta (cordino di trattenuta della lunghezza di almeno 200 cm dotato di assorbitore) scorre lungo la linea di ancoraggio e consente al lavoratore di aumentare il proprio campo di azione; tale situazione consente una discreta libertà di movimento e necessita della verifica del tirante d'aria (T); • utilizzo di linea di ancoraggio rigida posta alla base del piano in allestimento: rispetto al caso precedente, non esistendo freccia di deformazione, si opera con tiranti d'aria inferiori rispetto all'utilizzo di linee flessibili; la linea rigida può essere ottenuta montando sui montanti dei ponteggi dei tubi e giunti in orizzontale; • utilizzo di dispositivo anticaduta di tipo retrattile su punto di ancoraggio fisso: il dispositivo è costituito da un cordino di tipo retrattile (la lunghezza del cordino è regolata automaticamente per mezzo di un sistema di tensionamento e di richiamo del cordino che consente all'utilizzatore un libero spostamento; la fune resta libera di svolgersi sino ad una velocità di spostamento di circa 2 m/sec superata la quale interviene il sistema di blocco e l'assorbitore di energia incorporato; la lunghezza della fune può variare da 4 m a 30 m; più è lunga la corda e più il dispositivo è ingombrante e penalizzante in termini di peso; in tali dispositivi, generalmente, la distanza di arresto necessaria al dissipatore per l'arresto della caduta è contenuta tra i 60 e 100 cm) che consente al lavoratore ampia possibilità di movimento; è necessaria la verifica del tirante d'aria (T) e generalmente richiede l'utilizzo di un assorbitore di energia; • utilizzo di dispositivo anticaduta costituito da doppio cordino a Y: il sistema è costituito da un cordino collegato all'imbracatura e sdoppiato alle estremità, ciò consente all'operatore di eseguire le lavorazioni procedendo in "ferrata" secondo le modalità di aggancio dell'elemento successivo e sgancio dell'elemento precedente; l'aggancio ai punti fissi di ancoraggio potrà avvenire con pinze, moschettoni e/o con elementi tipo "B" conformi a norma UNI EN 795; è possibile limitare la caduta ad una altezza inferiore a 150 cm alle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • se i cordini hanno una lunghezza non maggiore a 150 cm e vengono collegati ad una altezza superiore a cm.112; • se i cordini hanno una lunghezza non maggiore a 200 cm e vengono collegati ad una altezza superiore a 173 cm. <p>Nella valutazione dei sistemi di trattenuta da adottare è necessario considerare anche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le modalità procedurali di aggancio e/o installazione in relazione alla possibilità di caduta dell'operatore: nella fase di aggancio e/o installazione dei dispositivi l'operatore può trovarsi, anche solo per un breve lasso di tempo, in situazioni con elevato rischio di caduta; • la modalità di posa dei parapetti di "testata": le procedure di sicurezza adottate per il montaggio dei cavalletti e dei parapetti "frontali" potrebbero non essere compatibili con le modalità di posa dei parapetti di "testata".
<p>Avvertenze relative all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale (DPI) utilizzati per il montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi fissi</p>	<p>Il montaggio/smontaggio/trasformazione dei ponteggi mediante l'adozione di DPI implica a carico del datore di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • una progettazione del ponteggio in quanto lo stesso non risulta conforme agli schemi tipo riportati nel libretto facenti capo all'autorizzazione Ministeriale per i seguenti motivi: <ul style="list-style-type: none"> • aggiunta di elementi costituenti ulteriori sistemi anticaduta; • sollecitazioni alle quali il ponteggio è sottoposto in relazione all'eventuale caduta dell'operatore; • il controllo sistematico e la periodica manutenzione dei Dispositivi di Protezione Individuali; • l'addestramento del personale; • la presenza di rischi residui quali l'effetto pendolo.

Nel caso si utilizzino sistemi con ponteggi sprovvisti di DPC permanenti, di seguito alcune proposte per il montaggio in sicurezza:



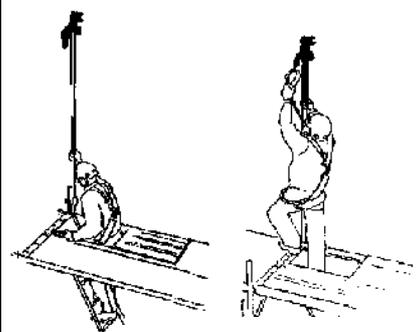
Esempio di installazione di linea di ancoraggio (DPI) operando da piano di lavoro protetto e sottostante a quello da realizzare (fonte ATLAS Srl); il sistema permette il montaggio dei cavalletti/montanti e dei parapetti operando in sicurezza direttamente dall'ultimo piano di lavoro realizzato.

Utilizzando un cordino di trattenuta di adeguata lunghezza ed avendo il lato ove viene installato il dispositivo protetto da una parete, è possibile avere una caduta totalmente prevenuta o limitare la caduta ad una altezza inferiore a 150 cm (la lunghezza del cordino di trattenuta è in relazione all'altezza a cui è posizionata la linea di trattenuta ed alla freccia della medesima).

per maggiore comprensione delle immagini di cui sopra e relative alle fasi di montaggio della linea di ancoraggio, l'installazione viene rappresentata dalla parte opposta rispetto alla parete su cui è ancorato il ponteggio; in fase di installazione in cantiere la linea di ancoraggio deve venire montata dalla parte di ponteggio più prossima alla parete su cui il medesimo è ancorato

Il sistema, se installato senza un lato protetto (es: parete), necessita della verifica del tirante d'aria (T) per l'eventuale caduta verso il lato in cui è posizionata la linea di ancoraggio.

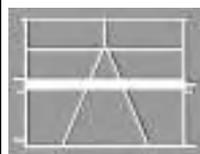
Alcuni sistemi di DPI/DPC applicabili a ponteggi metallici fissi



Esempio di installazione di punto fisso di ancoraggio (DPI) operando da piano di lavoro protetto e sottostante a quello da realizzare (fonte INAIL direzione generale Campania); il sistema permette il montaggio dei cavalletti/montanti e dei parapetti operando in sicurezza direttamente dall'ultimo piano di lavoro realizzato.

Utilizzando un cordino di trattenuta di adeguata lunghezza ed avendo il lato ove viene installato il dispositivo protetto da una parete, è possibile avere una caduta totalmente prevenuta o limitare la caduta ad una altezza inferiore a 150 cm.

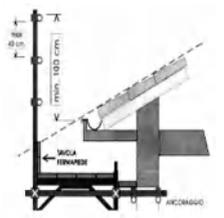
Il sistema, se installato senza un lato protetto (es: parete) necessita della verifica del tirante d'aria (T).



Esempio di installazione di parapetto temporaneo (DPC) operando da piano di lavoro protetto e sottostante a quello da realizzare (fonte PROGEIN Srl); i parapetti mobili sono compatibili con la maggior parte delle marche di ponteggi metallici presenti sul mercato; il sistema permette il montaggio dei cavalletti/montanti e dei parapetti definitivi operando in sicurezza direttamente dall'ultimo piano di lavoro realizzato.



Dal piano finito e protetto viene montato il parapetto mobile sollevandolo e agganciandolo ai cavalletti in modo tale che costituisca il parapetto provvisorio del piano di ponteggio di successiva realizzazione. Il sistema, può essere utilizzato per la realizzazione di impalcature in completa sicurezza, anche senza un lato protetto (es: parete).

<p>Particolari prescrizioni contro le cadute dall'alto</p>  <p>modalità di realizzazione dell'altezza del parapetto in corrispondenza della gronda (fonte ASL Pavia)</p> <p>parapetto dotato di rete protettiva</p>	<p>Parapetti: il parapetto dell'ultimo impalcato di lavoro deve avere altezza non inferiore a m 1,00 (deroga D.Lgs. 81/08 art. 125 comma 4 dei ponti in legname) e, nel caso si operi su falde, l'altezza minima del parapetto dovrà essere garantita rispetto alla linea di gronda. Se si opera su falde con pendenze accentuate (es.: $P > 30\%$) è consigliabile che il parapetto, posto lungo la linea di gronda, sia integrato con robusta protezione continua (es.: rete metallica, assiti, ecc.) per prevenire caduta dall'alto per scivolamento lungo la falda. Tale soluzione deve essere prevista dal fabbricante nel libretto del ponteggio oppure progettata.</p> <p>Sottoponte: tutti i piani di lavoro devono essere protetti da un sottoponte realizzato con le stesse caratteristiche del piano di lavoro; la distanza fra i due piani non deve essere superiore a 2,50 m.</p> <p>Scale di accesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le scale usate per l'accesso ai vari piani del ponteggio non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; • le botole di accesso non devono rimanere aperte durante le lavorazioni; • le scale devono essere ben vincolate e la base di appoggio deve essere stabile in modo da impedire lo scivolamento e il ribaltamento; • per ponteggi molto estesi è consigliabile che le scale siano a distanza non superiore a 25,00 m; ciò per consentire anche la rapida evacuazione in caso di pericoli imminenti.
<p>Protezioni contro le cadute di materiali ed attrezzature</p>	<p>Mantovane parasassi: al fine di proteggere i passaggi o i luoghi di lavoro posti in prossimità delle impalcature dalla caduta di materiali ed attrezzature dall'alto, deve essere predisposta, all'altezza del primo o secondo impalcato e comunque ogni 12 m di sviluppo verticale di impalcato, una mantovana sporgente dal filo del ponteggio almeno 120 cm (150 cm per piani di carico indipendentemente dall'altezza di caduta dei materiali) con inclinazione non minore di 30° rispetto all'orizzontale ($P > 57\%$).</p> <p>Solitamente le autorizzazioni ministeriali prevedono nello schema tipo l'inserimento della mantovana così costituita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • struttura in tubi e giunti collegati ai montanti esterni del ponteggio; • ripiani con le medesime caratteristiche degli impalcati; • ancoraggi supplementari per il tirante. <p>Si precisa che la realizzazione delle mantovane dovrà comunque avvenire con elementi appartenenti ad un'unica autorizzazione ministeriale ed il relativo libretto dovrà accompagnare il libretto del ponteggio.</p> <p>È tuttavia possibile sostituire la mantovana con altri sistemi, <u>soprattutto in relazione alle tipologie di lavorazioni in atto, ai tempi e all'ubicazione rispetto al contesto del cantiere in cui esse si svolgono</u>, purché garantiscano gli stessi gradi di sicurezza, come di seguito riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reti e/o teli in fibra sintetica in aderenza alla struttura lungo il suo sviluppo verticale, eventualmente integrati alla base con elementi continui al fine di impedire il passaggio nell'area sottostante l'impalcatura (es. assiti, reti elettrosaldate, pannelli); • segregazione alla base con fettucce e/o barriere fisse che garantiscano una fascia di rispetto della profondità non minore di quella stabilita per le mantovane. <p>Canali di scarico: i canali di scarico sono tubazioni, solitamente in plastica e di 50 cm di diametro, costituite da più elementi tenuti insieme da catene in ferro ed agganciati al ponteggio; essendo situazioni generalmente non previste dai libretti del ponteggio, a causa delle sollecitazioni degli impalcati soprattutto nelle fasi di scarico dei materiali di risulta, il ponteggio dovrà essere opportunamente progettato. In generale dovranno comunque essere osservati i seguenti accorgimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • raddoppio del montante dove è ancorato il canale; • potenziamento degli ancoraggi lungo l'asse del canale e delle controventature di piano.
<p>Manutenzioni periodiche</p>	<p>L'integrità della struttura dei ponteggi dovrà essere verificata almeno settimanalmente; tuttavia, in relazione alla frequenza di utilizzo, al numero di utilizzatori, alla presenza di nuove imprese, al verificarsi di eventi atmosferici estremi e in funzione della complessità della struttura, potranno rendersi necessarie verifiche più ravvicinate; controllare in particolare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'integrità delle basette verificando che non ci siano stati cedimenti delle basi di appoggio; • i parapetti predisposti su tutti i lati con pericolo di caduta siano conformi e non compromessi; • le tavole dell'impalcato siano ben accostate tra di loro e non distino dall'opera in costruzione più di 20 cm; • il ponteggio sia adeguatamente ancorato all'edificio; • l'eventuale impianto di messa a terra e l'impianto contro le scariche atmosferiche siano efficienti; • le scale di accesso siano ben vincolate e sgombre da materiali per eventuali evacuazioni immediate.

Modalità comportamentali	Durante l'attività lavorativa sul ponteggio l'operatore deve: <ul style="list-style-type: none">• utilizzare l'attrezzatura senza apportare modifiche non autorizzate;• riporre i materiali (solo piccole quantità senza concentrare i carichi) sugli impalcati in modo ordinato lasciando un adeguato passaggio per le persone;• non creare situazioni che possano costituire pericoli di caduta per il personale addetto ai lavori (es.: botole lasciate aperte durante la salita/discesa dalle impalcature, parapetti con altezze inferiori rispetto alla linea di gronda di 100 cm mancanza del sottoponte o di alcuni elementi dei parapetti ecc.);• non assumere sostanze alcoliche;• operare senza sporgersi oltre le protezioni e non salire/scendere utilizzando i correnti dei ponteggi.
---------------------------------	--

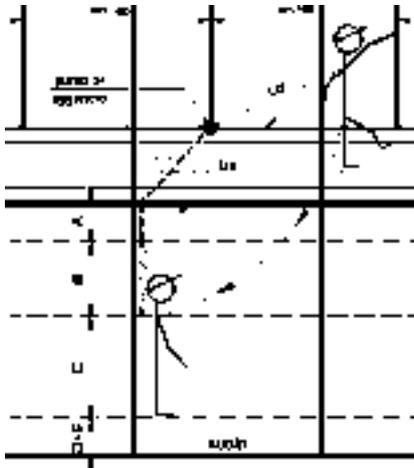
SCHEDA 3: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: TIRANTE D'ARIA E CADUTA LIBERA

Tirante d'aria

Definizione del tirante d'aria



Esempio di cordino a Y munito di dissipatore di energia



Schema esplicativo del tirante d'aria riferito alla variabile A_1 (aggancio a punto fisso)

Il tirante d'aria è la misura verticale dello spazio libero da ostacoli posto sotto il piano del lavoratore.

La determinazione di tale misura è necessaria per verificare che l'arresto di un'eventuale caduta di un lavoratore avvenga in condizioni di sicurezza, senza che si verifichi un impatto contro ostacoli o con il suolo.

La scelta del dispositivo anticaduta più idoneo è legato principalmente al valore del tirante d'aria; di seguito le regole generali per la scelta dei dispositivi anticaduta:

- in presenza di tirante d'aria ridotto, come nel caso di montaggio del secondo e terzo impalcato, utilizzo di cordino semplice, doppio o a Y, di lunghezza regolabile e di dispositivi per l'installazione di linea flessibile;
- possibile utilizzo di cordini provvisti di assorbitore di energia o dispositivi retrattili ancorati a punto fisso o a linee rigide o flessibili negli altri casi.

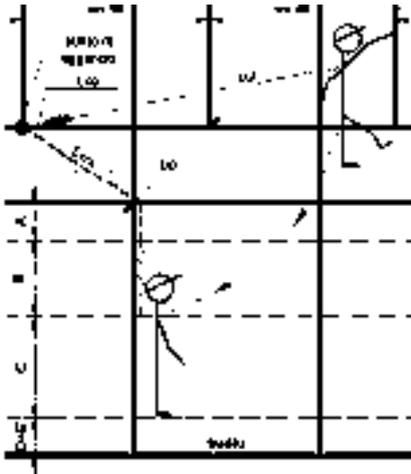
Tuttavia lo studio del caso specifico potrà determinare anche scelte alternative.

La lunghezza del tirante d'aria T è data dalla sommatoria dei seguenti valori ($T = A + B + C + D + E$).

A	Misura della caduta rispetto al piano di lavoro
B	Distanza di intervento dell'eventuale assorbitore di energia (valore indicato dal costruttore comunque, per normativa, mai superiore a 175 cm)
C	Distanza fra l'attacco dell'imbracatura e i piedi dell'operatore, convenzionalmente pari a 150 cm
D	Cedimento dell'imbracatura per effetto della caduta generalmente pari a circa 20-30 cm
E	Distanza di sicurezza pari a 100 cm, rappresenta lo spazio libero che deve essere garantito, in seguito alla caduta, tra il lavoratore e il suolo o il piano di impatto

In relazione al dispositivo anticaduta scelto e alle sue modalità di aggancio, la misura della caduta A , rispetto al piano di lavoro, risulta:

- Cordino agganciato a punto fisso o a linea flessibile/rigida		
- Posizione di aggancio all'altezza dei piedi del lavoratore		
$A_1 = Lcr - Lip + Frl$ (cfr. esempi 01, 02 e 03)	Lcr	Lunghezza totale del cordino con assorbitore di energia
	Lip	Larghezza impalcato del ponteggio
	Frl	Freccia della linea flessibile (nell'immagine a fianco tale tecnica non è rappresentata)
- Dispositivo retrattile agganciato a punto fisso o a linea flessibile/rigida		
- Posizione di aggancio all'altezza dei piedi del lavoratore		
$A_2 = Lcr - Lcrx + Frl$ (cfr. esempi 04 e 05)	Lcc	Lunghezza del connettore di collegamento tra ancoraggio e dispositivo retrattile
	Lcr	Lunghezza del cordino con assorbitore di energia + Lcc prima dell'eventuale caduta
	Lcrx	Lunghezza del cordino (Lcr) che non partecipa alla caduta
	Lip	Larghezza impalcato del ponteggio
	Frl	Freccia della linea flessibile (nell'immagine a fianco tale tecnica non è rappresentata)



Schema esplicativo del tirante d'aria riferito alla variabile A_2 (aggancio a punto fisso)

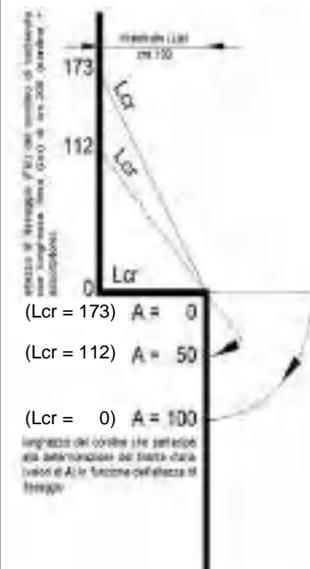
Inoltre, la lunghezza del tirante d'aria è condizionata anche dai seguenti elementi:

- sistema anticaduta utilizzato;
- tipologia e posizione dell'ancoraggio;
- tipologia dell'apprestamento o del manufatto in cui si opera;
- posizione del lavoratore e possibile punto di caduta.

Il valore del tirante d'aria deve essere valutato considerando che la caduta non può trasmettere al lavoratore una forza istantanea massima maggiore di 600 kg; tale valore si rispetta con cordino fisso che limita la caduta entro i 150 cm o con sistema di arresto della caduta dotato di assorbitore di energia che limita l'altezza massima di caduta a 575 cm. Ai sensi dell'articolo 115 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. nei lavori in quota dovrà essere utilizzato un idoneo sistema di protezione contro le cadute dall'alto capace di limitare la caduta libera a non più di 150 cm o, in presenza di dissipatore di energia, di 400 cm, ciò significa che con assorbitore di energia, che per normativa non deve estendersi per più di 175 m, la massima distanza di arresto non può essere maggiore di $400 + 175 = 575$ cm; se ne deduce che il massimo tirante d'aria è pari a $575 + 100$ cm (altezza massima di caduta + distanza di sicurezza).

(vedere anche linee guida ISPESL 2004 e Quaderno di ricerca n.15, ottobre 2017 – Esecuzione in sicurezza dei lavori in copertura. Misure di prevenzione e protezione),

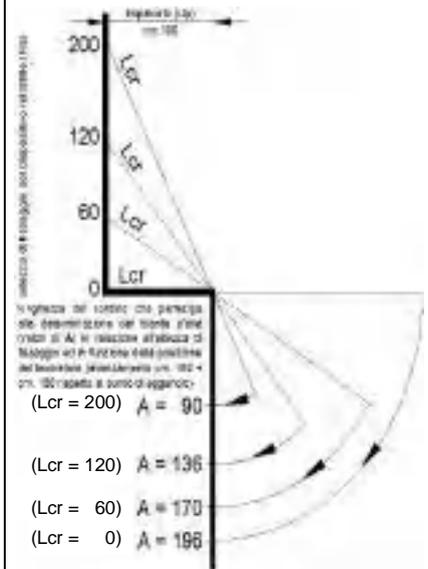
Schema indicante l'altezza della caduta rispetto al piano di lavoro con l'utilizzo di cordino di lunghezza fissa (riferimento immagine precedente di cui alla variabile A_1)



Condizioni:

- larghezza impalcato 100 cm;
- lunghezza fissa del cordino di trattenuta 200 cm (il cordino di trattenuta può avere una lunghezza massima, comprensiva del dissipatore, pari a 200 cm);
- aggancio del cordino su punto fisso o linea rigida;
- presenza di parete sul lato del ponteggio ove è previsto il punto di aggancio.

Schema indicante l'altezza della caduta rispetto al piano di lavoro con l'utilizzo di un dispositivo retrattile (riferimento immagine precedente di cui alla variabile A_2)



Condizioni:

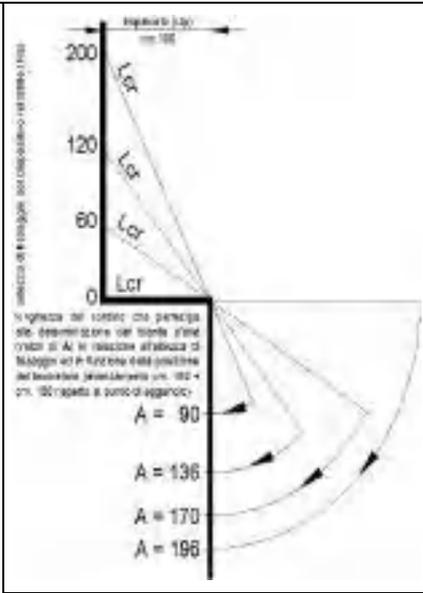
- larghezza impalcato 100 cm;
- spostamento massimo dell'operatore rispetto al punto di aggancio del dispositivo 2 campate ($180 + 180$ cm);
- aggancio del cordino su punto fisso;
- presenza di parete sul lato del ponteggio ove è previsto il punto di aggancio.

Relazioni fra la misura del tirante d'aria e la caduta libera in funzione della quota di aggancio del cordino di trattenuta

<p>Relazioni fra la misura del tirante d'aria e la caduta libera in funzione della quota di aggancio del cordino di trattenuta</p>	<p>Dallo schema è possibile rilevare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se il dispositivo di trattenuta viene agganciato tra la quota del piano di lavoro e una quota inferiore a 173 cm rispetto alla medesima, si ha: <ul style="list-style-type: none"> - libertà di movimento nel montaggio degli elementi; - l'obbligatorietà di utilizzo di un assorbitore di energia – <i>caduta libera pari a 150 cm (C) + A (con A > 0) ed è necessaria la verifica del tirante d'aria (T)</i>; - se il dispositivo di trattenuta viene agganciato a una quota superiore o uguale a 173 cm, si ha: <ul style="list-style-type: none"> - limitata libertà di movimento nel montaggio degli elementi; - la possibilità di non utilizzare un assorbitore di energia – <i>caduta libera pari a 150 cm (C) + A (con A ≤ 0) ed è necessaria la verifica del tirante d'aria (T) (la verifica del tirante d'aria può essere omessa nel caso di caduta totalmente prevenuta)</i>; - al fine di installare in sicurezza i parapetti di "testata", è necessario agganciare (o bloccare lo scorrimento in caso di utilizzo di una linea rigida/flessibile) il dispositivo di trattenuta sempre arretrato di almeno una campata rispetto alla testata terminale del ponteggio. In presenza di caduta libera, la cui misura dipende dall'altezza di aggancio del dispositivo di trattenuta, è necessaria la verifica del tirante d'aria. <p>Nel caso si utilizzasse una linea flessibile bisognerà tenere conto dell'apporto dovuto alla freccia.</p>	<p>Dallo schema è possibile rilevare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a qualsiasi quota di aggancio del dispositivo di trattenuta, rispetto al piano di lavoro, è sempre necessario l'utilizzo di un assorbitore di energia – <i>caduta libera pari a 150 cm (C) + A (con A > 0) ed è necessaria la verifica del tirante d'aria (T)</i>; - al fine di installare in sicurezza i parapetti di "testata", è necessario agganciare il dispositivo di trattenuta sempre arretrato di almeno una campata rispetto alla testata terminale del ponteggio – <i>caduta libera pari a 150 cm (C) + A (con A > 0) ed è necessaria la verifica del tirante d'aria (T)</i>. 																		
<p>Esempi di calcolo del tirante d'aria</p>	<p>Per il calcolo del tirante d'aria bisogna ipotizzare un punto di possibile caduta e sommare i vari contributi indicati sopra con le lettere dalla A alla E. I termini dalla lettera B alla lettera E sono invariabili rispetto al punto di caduta; il solo termine A, ovvero la misura della caduta rispetto al piano di lavoro, varia in funzione del dispositivo anticaduta utilizzato e del suo punto di fissaggio e dalla posizione del lavoratore prima della caduta; di seguito alcune esemplificazioni.</p> <p><i>Negli esempi di calcolo del tirante d'aria di seguito esposti si assume l'ipotesi più gravosa che prevede l'aggancio del sistema di trattenuta in prossimità dell'altezza del piano di calpestio del lavoratore, inoltre, qualora si operasse con linea rigida, il termine Frl è nullo, o qualora la linea di ancoraggio fosse posta sul lato con possibile caduta, il termine Lip sarebbe uguale a zero.</i></p> <table border="1" data-bbox="592 1391 1420 1803"> <tr> <td>Esempio 01</td> <td colspan="2">Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta alla quota del piano di lavoro</td> </tr> <tr> <td>• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta</td> <td></td> <td>200 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lip: larghezza impalcato</td> <td></td> <td>100 cm</td> </tr> <tr> <td>• Frl: freccia linea flessibile</td> <td></td> <td>120 cm</td> </tr> <tr> <td>• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">T = (200 – 100 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 665 (verificato per T ≤ 675 cm)</td> </tr> </table>		Esempio 01	Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta alla quota del piano di lavoro		• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta		200 cm	• Lip: larghezza impalcato		100 cm	• Frl: freccia linea flessibile		120 cm	• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta			T = (200 – 100 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 665 (verificato per T ≤ 675 cm)		
Esempio 01	Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta alla quota del piano di lavoro																			
• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta		200 cm																		
• Lip: larghezza impalcato		100 cm																		
• Frl: freccia linea flessibile		120 cm																		
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta																				
T = (200 – 100 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 665 (verificato per T ≤ 675 cm)																				

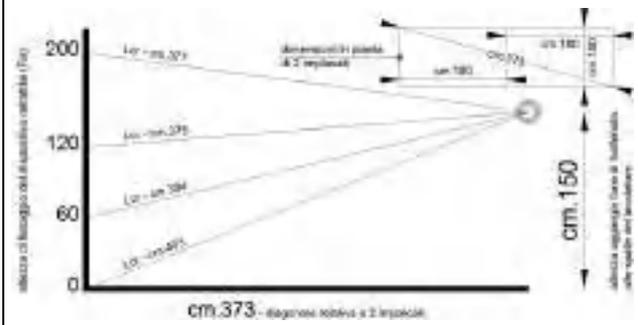
Esempi di calcolo del tirante d'aria

Esempio 02	Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta alla quota del piano di lavoro
• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta	200 cm
• Lip: larghezza impalcato	50 cm
• Frl: freccia linea flessibile	120 cm
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta	
$T = (200 - 50 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 715$ (non verificato per $T > 675$ cm)	
Esempio 03	Cordino di trattenuta a lunghezza fissa agganciato a una linea di ancoraggio flessibile posta a una quota di 112 cm rispetto al piano di lavoro
• Lcr: lunghezza cordino di trattenuta	200 cm
• Lip: larghezza impalcato	100 cm
• Frl: freccia linea flessibile	120 cm
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta	
$T = (50 + 120) + 175 + 150 + 20 + 100 = 615$ (verificato per $T \leq 675$ cm)	
Negli esempi 01 e 02 il valore di A_1 può essere agevolmente ricavato da una semplice differenza fra la lunghezza del cordino e la larghezza dell'impalcato; nell'esempio 03 il valore di A_1 (50 cm) è stato ottenuto consultando l'immagine di cui allo schema precedente (nella determinazione del valore è necessario conoscere il valore dell'ipotenusa che ha come cateti la larghezza del piano di lavoro e la quota di aggancio del dispositivo di trattenuta).	
Esempio 04	Dispositivo retrattile agganciato a un punto fisso posto alla quota del piano di lavoro
• Lcr: lunghezza max ammissibile cordino prima della caduta	403 cm
• Lcrx: lunghezza del cordino che non partecipa alla caduta	206 cm
• Lip: larghezza impalcato	100 cm
• Frl: freccia linea flessibile	0 cm
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta	
$T = (403 - 206 + 0) + 175 + 150 + 20 + 100 = 642$ (verificato per $T \leq 675$ cm)	
Esempio 05	Dispositivo retrattile agganciato a un punto fisso posto alla quota di 120 cm rispetto alla quota del piano di lavoro
• Lcr: lunghezza max ammissibile cordino prima della caduta	375 cm
• Lcrx: lunghezza del cordino che non partecipa alla caduta	238 cm
• Lip: larghezza impalcato	100 cm
• Frl: freccia linea flessibile	0 cm
• Fissaggio del dispositivo anticaduta dalla parte opposta rispetto al lato di potenziale caduta	
$T = (375 - 238 + 0) + 175 + 150 + 20 + 100 = 581$ (verificato per $T < 675$ cm)	
Le immagini esposte di seguito contribuiranno a meglio comprendere le modalità di calcolo di cui agli esempi n. 04 e 05.	

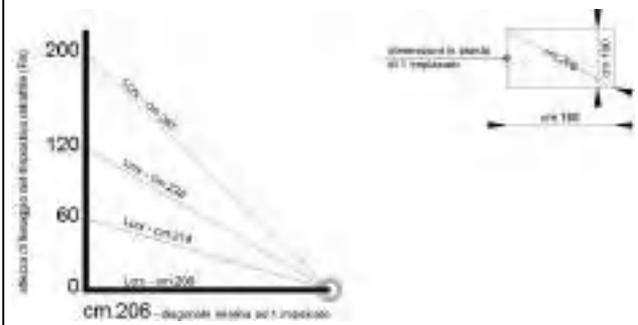


Schema indicante l'altezza della caduta rispetto al piano di lavoro con l'utilizzo di un dispositivo retrattile (riferimento immagine precedente di cui alla variabile A_2)

Le immagini che seguono sono la scomposizione dell'immagine sopra riportata in:



Lunghezza del cordino di trattenuta rispetto alla posizione dell'operatore sugli impalcati (spostamento massimo 2 campate - 180 + 180 cm) e alla quota di aggancio del punto fisso (Fis)



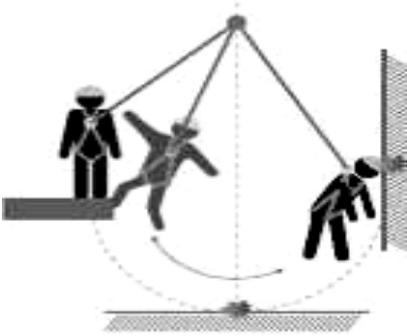
Lunghezza del cordino di trattenuta che non partecipa alla caduta in relazione alla quota del punto di aggancio del cordino (Fis)

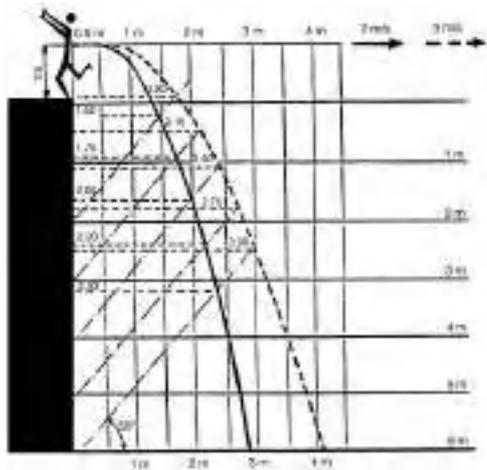
Deformazione della linea vita	<p>Negli esempi 01, 02 e 03, riportati sopra, è stato inserito come valore di deformazione della linea flessibile una misura pari a 120 cm. Nella pratica lavorativa questo valore è condizionato da una serie di variabili, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tipo di fune; • carichi da sopportare; • lunghezza; • tensionamento; • presenza di ostacoli intermedi. <p>Pertanto, prima di procedere alla verifica del tirante d'aria, è necessario consultare la scheda tecnica/manuale che accompagna il dispositivo al fine di eseguire una corretta installazione del medesimo e per riscontrare il valore della freccia che si potrebbe produrre in relazione agli utilizzi ammissibili.</p>
--------------------------------------	---

Caduta

Definizioni di caduta	<p>Caduta libera: distanza di caduta, prima che il sistema di arresto inizi a entrare in funzione, superiore a 60 cm; la massima altezza di caduta libera consentita è pari a 150 cm senza la presenza di un assorbitore di energia, ovvero pari a 400 cm in presenza di assorbitore di energia.</p> <p>Caduta libera limitata/contenuta: distanza di caduta libera, prima che il sistema di arresto inizi a entrare in funzione, uguale o inferiore a 60 cm.</p> <p>Caduta totalmente prevenuta: situazione in cui si realizza la condizione di prevenzione totale di rischio di caduta dall'alto, tramite un sistema di trattenuta che impedisce al lavoratore di raggiungere la zona in cui sussiste il rischio di caduta dall'alto.</p> <p>Modalità di calcolo della caduta libera (CL): la caduta non può trasmettere al lavoratore una forza istantanea massima maggiore di 600 kg (tale valore non può essere rispettato con caduta libera entro i 150 cm o, se maggiore, con assorbitore di energia integrato al sistema di sicurezza anticaduta) pertanto, la modalità di calcolo, deve tenere in considerazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'altezza del punto di aggancio del dispositivo di trattenuta all'imbracatura con riferimento ai piedi dell'operatore (convenzionalmente pari a 150 cm e corrispondente alle spalle dell'operatore); • l'altezza del punto di aggancio del dispositivo di trattenuta a un punto fisso, o linea rigida/flessibile, con riferimento ai piedi dell'operatore; • il valore dell'eventuale ipotenuza del triangolo rettangolo che ha come cateti la larghezza del piano di lavoro e la quota di aggancio del dispositivo di trattenuta a un punto fisso o linea rigida/flessibile; • lunghezza del cordino di trattenuta; • sviluppo massimo dell'assorbitore di energia nel caso fosse adottato. 								
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 15%;">Es. 01</th> <th style="width: 85%;">Esecuzione di lavori su elementi verticali (esempio tralicci, pareti, ecc.)</th> </tr> </table>	Es. 01	Esecuzione di lavori su elementi verticali (esempio tralicci, pareti, ecc.)						
Es. 01	Esecuzione di lavori su elementi verticali (esempio tralicci, pareti, ecc.)								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)</td> <td style="text-align: center;">0 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lunghezza del cordino di trattenuta</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CL = 150 + 200 = 350 cm + sviluppo assorbitore di energia</td> </tr> </table>	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	0 cm	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm	CL = 150 + 200 = 350 cm + sviluppo assorbitore di energia	
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm								
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	0 cm								
• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm								
CL = 150 + 200 = 350 cm + sviluppo assorbitore di energia									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)</td> <td style="text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lunghezza del cordino di trattenuta</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CL = 150 + (200 - 150) = 200 cm + sviluppo assorbitore di energia</td> </tr> </table>	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	150 cm	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm	CL = 150 + (200 - 150) = 200 cm + sviluppo assorbitore di energia	
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm								
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	150 cm								
• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm								
CL = 150 + (200 - 150) = 200 cm + sviluppo assorbitore di energia									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lunghezza del cordino di trattenuta</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CL = 150 + (200 - 200) = 150 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia</td> </tr> </table>	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	200 cm	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm	CL = 150 + (200 - 200) = 150 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia	
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm								
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	200 cm								
• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm								
CL = 150 + (200 - 200) = 150 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">150 cm</td> </tr> <tr> <td>• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)</td> <td style="text-align: center;">350 cm</td> </tr> <tr> <td>• Lunghezza del cordino di trattenuta</td> <td style="text-align: center;">200 cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CL = 150 + (350 - 200) = 0 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia</td> </tr> </table>	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	350 cm	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm	CL = 150 + (350 - 200) = 0 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia	
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm								
• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	350 cm								
• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm								
CL = 150 + (350 - 200) = 0 cm + eventuale sviluppo assorbitore di energia									

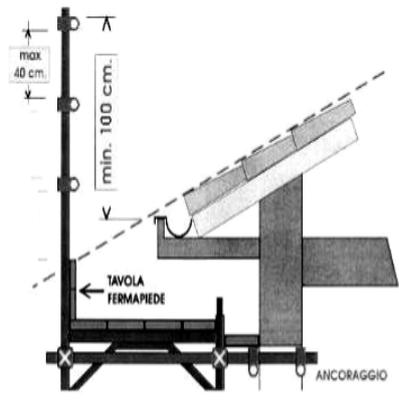
	Es. 02	Esecuzione di lavori su piani orizzontali (esempio: ponteggi, terrazze, ecc.)
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	0 cm
	• Larghezza del piano di lavoro	100 cm
	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm
CL = 150 - [√ (0² + 100²)] + 200 = 250 cm + sviluppo assorbitore di energia		
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	150 cm
	• Larghezza del piano di lavoro	100 cm
	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm
	CL = 150 - [√ (150² + 100²)] + 200 = 170 cm + sviluppo assorbitore di energia	
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	200 cm
	• Larghezza del piano di lavoro	100 cm
	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm
	CL = 150 - [√ (200² + 100²)] + 200 = 126 cm + sviluppo assorbitore di energia	
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta all'imbracatura	150 cm
	• Altezza punto di aggancio dispositivo di trattenuta a un punto fisso (in caso di linea flessibile considerare il valore della freccia)	350 cm
	• Larghezza del piano di lavoro	100 cm
	• Lunghezza del cordino di trattenuta	200 cm
	CL = 150 - [√ (350² + 100²)] + 200 cm = - 14 + sviluppo assorbitore di energia	
Definizioni di caduta		
Fattore di caduta	<p>Sono tre i fattori di caduta a seconda della posizione del punto di ancoraggio; essi sono utili per determinare la distanza potenziale di caduta di un lavoratore e quindi per assicurare che non ci sia rischio di impatto con il terreno o l'eventuale piano inferiore. Quando possibile il lavoratore dovrebbe sempre usare un punto di ancoraggio a livello delle spalle o sopra di esse (detto rispettivamente fattore 1 o 0). Un punto di ancoraggio più alto riduce la distanza di caduta e quindi riduce in maniera significativa il rischio di lesioni dovute alle forze di impatto di una caduta o di strappo dell'imbracatura sul corpo.</p> <p>Fattore 0 – Ancoraggio posizionato teso sopra la testa: il lavoratore cade per un massimo di 175 cm corrispondente alla lunghezza dell'assorbitore di energia, nel caso questo fosse adottato e si dispiegasse.</p> <p>Fattore 1 – Ancoraggio posizionato all'altezza delle spalle o superiore: il lavoratore cade per una altezza mai superiore alla lunghezza del cordino di trattenuta.</p> <p>Fattore 2 – Ancoraggio posizionato in punto sotto l'altezza delle spalle: il lavoratore cade per una altezza che può misurare fino a un valore massimo corrispondente alla lunghezza del cordino di trattenuta a cui va sommata la distanza fra i piedi dell'operatore e il punto di aggancio del cordino di trattenuta all'imbracatura.</p>	
	<p>Schema esplicativo del fattore di caduta (fonte CAMP s.r.l.)</p>	

<p>Effetto pendolo</p>  <p><i>Schema esplicativo dell'effetto pendolo (fonte CAMP s.r.l.)</i></p>	<p>Se il dispositivo di ancoraggio non si trova sulla verticale del lavoratore quest'ultimo, in caso di caduta, oscillerà lateralmente (effetto pendolo) con il rischio di riportare delle lesioni urtando contro ostacoli posti nelle vicinanze.</p> <p>Nel caso non sia possibile evitare l'effetto pendolo, ovvero se ci sono possibilità che l'operatore oscillando urti degli ostacoli, è necessario prevedere una configurazione diversa o integrativa della linea e/o del punto di ancoraggio come di seguito esposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un ancoraggio di deviazione capace di ridurre l'effetto pendolo; • un sistema che comprenda una guida rigida; • collegamento dell'operatore a due punti di ancoraggio fissi.
---	--

<p>Area di rispetto per eventuali cadute dall'alto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • alla base dei ponteggi; • laterale alla traiettoria di caduta. 	 <p><i>L'immagine di fianco ci mostra come sia necessario prevedere aree di rispetto, prive di ostacoli, alla base del ponteggio e lateralmente alla traiettoria di caduta, in relazione all'altezza del ponteggio e alla velocità di approccio della caduta (fonte Coordinamento unità operative prevenzione e sicurezza negli ambienti di lavoro – ASS – regione FVG)</i></p>
--	--

<p>Montaggio di ponteggi sprovvisti di DPC</p>	
<p>Problematiche relative al montaggio di ponteggi sprovvisti di dispositivi di protezioni collettive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • montaggio del secondo e terzo impalcato • montaggio dei ponteggi in assenza di protezione assicurata dalla presenza di parete continua di un fabbricato esistente. 	<p>Per il montaggio del secondo e terzo impalcato di ponteggi sprovvisti di protezioni collettive e/o senza la protezione assicurata su di un lato dalla presenza di una parete continua di un fabbricato esistente, il tirante d'aria, calcolato con le modalità di cui sopra, può non esercitare alcuna funzione protettiva. Le modalità per un corretto montaggio dei ponteggi che si trovassero nelle condizioni appresso accennate sono illustrate nella scheda A.01 PP. ponteggi-montaggio.</p>

SCHEDA 4: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PONTEGGI METALLICI, PIANI DI CARICO E PONTI SU RUOTE

Disposizioni comuni	
Obbligo redazione del PiMUS	Per un utilizzo conforme degli apprestamenti consultare il PiMUS (piano di montaggio, uso, manutenzione e smontaggio di ponteggi) messo a disposizione dall'impresa addetta al montaggio, uso, manutenzione e smontaggio degli apprestamenti; il piano è finalizzato a garantire la sicurezza delle maestranze operanti in cantiere, del personale addetto al montaggio e trasformazione del ponteggio e dei non addetti ai lavori eventualmente interferenti.
Ponteggi metallici fissi e piani o castelli di carico	
Particolari prescrizioni contro le cadute dall'alto  <i>Schema rappresentante le modalità di realizzazione del parapetto in prossimità della gronda</i>	<p>Il parapetto dell'ultimo impalcato di lavoro deve avere altezza non inferiore a 1.00 m e, nel caso si operi sulla falda di copertura, l'altezza minima del parapetto dovrà essere garantita rispetto all'estradosso della linea di gronda. Qualora si operi su falde con pendenze accentuate ($P > 30\%$) è consigliabile che il parapetto, posto lungo la linea di gronda, sia integrato con robusta protezione continua (esempio: rete metallica, assiti) al fine di prevenire la caduta dall'alto per scivolamento lungo la falda di copertura.</p> <p>Tutti i piani di lavoro devono essere protetti da un sottoponte realizzato con le stesse caratteristiche del piano di lavoro; la distanza fra i due piani non deve essere superiore a 2.50 m.</p> <p>Le scale usate per l'accesso ai vari piani del ponteggio non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra.</p>
Protezioni contro le cadute di materiali e attrezzature	<p>Al fine di proteggere i passaggi o i luoghi di lavoro posti in prossimità delle impalcature dalla caduta di materiali e attrezzature dall'alto, deve essere predisposta, all'altezza del primo solaio e comunque ogni 12 m di sviluppo verticale di impalcato, una mantovana sporgente dal filo del ponteggio di almeno 120 cm (150 cm per piani di carico indipendentemente dall'altezza di caduta dei materiali) con inclinazione non minore di 30° rispetto all'orizzontale ($P > 57\%$).</p> <p>È tuttavia possibile sostituire la mantovana con altri sistemi, <u>soprattutto in relazione alle tipologie di lavorazioni in atto, ai tempi e all'ubicazione rispetto al contesto del cantiere in cui esse si svolgono</u>, purché garantiscano gli stessi gradi di sicurezza, come di seguito riportato: reti e/o teli in fibra sintetica in aderenza alla struttura lungo il suo sviluppo verticale, eventualmente integrati alla base con elementi continui al fine di impedire il passaggio nell'area sottostante l'impalcatura (esempio: assiti, reti elettrosaldate, pannelli); segregazione alla base con fettucciati e/o barriere fisse che garantiscano una fascia di rispetto della profondità non minore di quella stabilita per le mantovane.</p>
Modalità comportamentali	<p>Durante l'attività lavorativa sul ponteggio l'operatore deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> utilizzare l'attrezzatura senza apportare modifiche non autorizzate; riporre i materiali (solo piccole entità senza concentrare i carichi) sugli impalcati in modo ordinato lasciando un adeguato passaggio per le persone; non creare situazioni che possano costituire pericoli di caduta per il personale addetto ai lavori (esempio: botole lasciate aperte durante la salita/discesa dalle impalcature, parapetti con altezze inferiori rispetto alla linea di gronda di 120 cm, mancanza del sottoponte, ecc.); operare senza sporgersi oltre le protezioni e non salire/scendere utilizzando i correnti dei ponteggi.

Ponti su ruote (trabattelli)**Normativa di riferimento****Articolo 140 D.Lgs. 81/08**

I ponti su ruote devono avere base ampia in modo da resistere, con largo margine di sicurezza, ai carichi e alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento e in modo che non possano essere ribaltati.

Il piano di scorrimento delle ruote deve risultare livellato; il carico del ponte sul terreno deve essere opportunamente ripartito con tavoloni o altro mezzo equivalente.

Le ruote del ponte in opera devono essere saldamente bloccate con cunei dalle due parti o con sistemi equivalenti. In ogni caso dispositivi appropriati devono impedire lo spostamento involontario dei ponti su ruote durante l'esecuzione dei lavori in quota.

I ponti su ruote devono essere ancorati alla costruzione almeno ogni due piani; è ammessa deroga a tale obbligo per i ponti su ruote a torre conformi all'allegato XXIII.

La verticalità dei ponti su ruote deve essere controllata con livello o con pendolino.

I ponti, esclusi quelli usati nei lavori per le linee elettriche di contatto, non devono essere spostati quando su di essi si trovano lavoratori o carichi.

Estratti dall'allegato XXIII del D.Lgs. 81/08 – Deroga ammessa per i ponti su ruote a torre

È ammessa deroga per i ponti su ruote a torre alle seguenti condizioni:

il ponte su ruote a torre sia costruito conformemente alla norma tecnica UNI EN 1004;

[...];

l'altezza del ponte su ruote non superi 12 m se utilizzato all'interno (assenza di vento) e 8 m se utilizzato all'esterno (presenza di vento);

per i ponti su ruote utilizzati all'esterno degli edifici sia realizzato, ove possibile, un fissaggio all'edificio o altra struttura;

per il montaggio, uso e smontaggio del ponte su ruote siano seguite le istruzioni indicate dal costruttore in un apposito manuale redatto in accordo alla norma tecnica UNI EN 1004.

L'attrezzatura di cui al punto 1 è riconosciuta e ammessa se legalmente fabbricata o commercializzata in altro paese membro dell'Unione europea o nei paesi aderenti all'accordo sullo spazio economico europeo, in modo da garantire un livello di sicurezza equivalente a quello garantito sulla base delle disposizioni, specifiche tecniche e standard previsti dalla normativa italiana in materia.

Estratti dalla norma CEN UNI HD 1004 (luglio 2005)

[...] il presente documento di armonizzazione si applica alla progettazione e alla produzione di torri da lavoro mobili composte da elementi prefabbricati e con un'altezza da 2.5 m a 12 m all'interno di edifici e da 2.5 m a 8 m all'esterno di edifici. Le torri mobili da lavoro sono strutture che:

sono composte da elementi prefabbricati;

possono essere spostate manualmente su un suolo compatto e livellato;

presentano dimensioni conformi al progetto;

dispongono di una stabilità propria;

presentano uno o più impalcati di lavoro;

normalmente presentano n. 4 piedini e almeno n. 4 ruote girevoli.

Commenti alle norme

Le limitazioni insite nell'articolo 140 del D.Lgs. 81/08 sono superate.

Il ponte su ruote realizzato conformemente a quanto indicato dall'art. 140 del D.Lgs. 81/08 presenta una notevole limitazione di utilizzo in quanto:

si è obbligati all'ancoraggio ogni due piani;

deve poggiare esclusivamente su ruote;

qualunque aggiunta di stabilizzatori fissi classifica il ponte su ruote allo stesso modo di un ponteggio metallico fisso e quindi soggetto ad autorizzazione ministeriale ai sensi dell'articolo 131 del D.Lgs. 81/08.

Per i trabattelli non provvisti di autorizzazione ministeriale gli stabilizzatori diagonali non possono essere utilizzati, mentre quelli a vite devono utilizzarsi al solo fine di raggiungere la verticalità del ponte per porre gli eventuali spessori sotto le ruote, dopodiché devono essere disattivati. Il non rispetto di quanto indicato ai punti sopra citati costituisce, secondo la legislazione vigente, violazione delle norme di sicurezza.

Il D.M. 27 marzo 1998 (assorbito dall'allegato XXIII del D.Lgs. 81/08) riconosce la conformità alle normative di sicurezza ai trabattelli costruiti secondo la norma UNI HD 1004; le limitazioni insite nell'articolo 140 del D.Lgs. 81/08 sono superate in quanto tali ponti mobili non necessitano di ancoraggio (se ne consiglia la realizzazione solo quando si opera in esterno) e ammettono l'uso di stabilizzatori.

Allegato XXIII del D.Lgs. 81/08 - DEROGA AMMESSA PER I PONTI SU RUOTE A TORRE

E' ammessa deroga per i ponti su ruote a torre alle seguenti condizioni:

a. il ponte su ruote a torre sia costruito conformemente alla Norma Tecnica UNI EN 1004;

b. il costruttore fornisca la certificazione del superamento delle prove di rigidità, di cui all'appendice A della Norma Tecnica citata, emessa da un laboratorio ufficiale.

Per *laboratori ufficiali* si intendono:

- laboratori delle università e dei politecnici dello Stato;

- laboratori degli istituti tecnici di Stato, riconosciuti ai sensi della Legge 5-11-1971, n.

	<p>1086;</p> <p>- laboratori autorizzati in conformità all'ALLEGATO XX sezione B titolo IV capo II, con decreto dei <i>Ministri del lavoro, della salute e delle politiche sociali</i> e dello sviluppo economico;</p> <p>- laboratori dei paesi membri dell'Unione Europea o dei Paesi aderenti all'Accordo sullo spazio economico europeo riconosciuti dai rispettivi Stati.</p> <p>c. l'altezza del ponte su ruote non superi 12 m se utilizzato all'interno (assenza di vento) e 8 m se utilizzato all'esterno (presenza di vento);</p> <p>d. per i ponti su ruote utilizzati all'esterno degli edifici sia realizzato, ove possibile, un fissaggio all'edificio o altra struttura;</p> <p>e. per il montaggio, uso e smontaggio del ponte su ruote siano seguite le istruzioni indicate dal costruttore in un apposito manuale redatto in accordo alla Norma Tecnica UNI EN 1004.</p>
Caratteristiche dei ponti su ruote	<p>Il ponte su ruote presenta le seguenti caratteristiche basilari:</p> <p>parapetti su tutti i lati con pericolo di caduta (altezza almeno 1 m, corrente intermedio con luce libera inferiore a 60 cm e tavola fermapiEDE alta almeno 15 cm);</p> <p>impalcato completo costituito da tavole in legname ben accostate tra di loro, poggianti su almeno tre traversi, con fissaggio che impedisca lo scivolamento (spessore minimo delle tavole 4 x 30 cm di larghezza, oppure 5 x 40 cm) e sovrapposizione longitudinale per almeno 40 cm (ammessi anche impalcati metallici o impalcati metallici con piano di calpestio in legno multistrato);</p> <p>sottoponte di sicurezza posto a distanza non maggiore di 250 cm dall'impalcato di lavoro per lavori con stazionamento del trabattello superiore a cinque giorni.</p>
Verifiche da effettuarsi prima dell'utilizzo degli apprestamenti	<p>Verificare l'integrità degli apprestamenti per i lavori in quota e segnalare, prima del loro utilizzo, anomalie presenti all'incaricato delle verifiche; in particolare si dovrà:</p> <p>controllare la presenza del libretto di omologazione del ponteggio e degli eventuali elementi integrativi;</p> <p>verificare l'integrità degli apprestamenti e segnalare, prima del loro utilizzo, anomalie presenti all'incaricato delle verifiche;</p> <p>individuazione degli addetti al montaggio/smontaggio e assegnazione dei compiti a cui ogni soggetto dovrà ottemperare durante le lavorazioni;</p> <p>identificare le aree destinate alla sosta del mezzo di trasporto materiali e di stoccaggio degli elementi dei ponteggi; predisporre la necessaria segnaletica temporanea e/o le eventuali segregazioni per l'interdizione della zona di lavoro;</p> <p>controllare la complanarità e la stabilità del piano di appoggio su cui sarà montato il ponteggio; se l'appoggio non dovesse presentare le condizioni di resistenza necessarie alla pressione esercitata dai supporti si provvederà ad allargare il punto di appoggio per meglio ripartire il carico, ad esempio assi di legno che interessino almeno due montanti del ponteggio (spessore minimo 4-5 cm);</p> <p>verificare che sussistano le distanze di sicurezza dalle linee elettriche (consigliabili 5 m qualora si tratti di conduttori nudi in tensione) al fine di evitare rischi di elettrocuzione;</p> <p>controllare il bloccaggio delle ruote, l'efficienza degli eventuali stabilizzatori, l'integrità dei piani di lavoro e l'altezza dei parapetti (95 cm) rispetto al piano di lavoro;</p> <p>verificare l'efficienza degli elementi costituenti il ponteggio e la conformità degli stessi secondo le indicazioni del fabbricante.</p>
Modalità comportamentali	<p>Durante l'attività lavorativa sui trabattelli l'operatore deve attenersi alle seguenti indicazioni.</p> <p>Operazioni preliminari</p> <p>verificare la portanza e l'orizzontalità della superficie di appoggio del ponte mobile;</p> <p>verificare che sussistano le distanze di sicurezza dalle linee elettriche (5 m qualora si tratti di conduttori nudi in tensione) per tutto il percorso previsto al fine di evitare rischi di elettrocuzione.</p> <p>Montaggio/smontaggio</p> <p>le operazioni devono essere svolte da personale opportunamente addestrato;</p> <p>osservare le istruzioni di montaggio indicate nel libretto di uso e manutenzione;</p> <p>sostituire i componenti danneggiati;</p> <p>utilizzare componenti originali certificati dal costruttore.</p> <p>Uso</p> <p>utilizzare l'attrezzatura senza apportare modifiche non autorizzate;</p> <p>non agganciare e utilizzare mezzi di sollevamento a meno che non sia espressamente previsto nel libretto d'uso e manutenzione;</p> <p>non collegare l'impalcato del ponte con l'edificio oggetto dei lavori;</p> <p>assicurarsi che la struttura non si possa muovere accidentalmente;</p> <p>non spostare il ponte quando su di esso si trovino lavoratori e/o carichi o attrezzature;</p> <p>operare senza sporgersi oltre le protezioni e non salire/scendere utilizzando i correnti dell'apprestamento.</p>
Protezioni contro le cadute di materiali e attrezzature	<p>Al fine di evitare pericoli per cadute di materiali e attrezzature interdire il passaggio dei lavoratori alla base dei ponti mobili o dei ponti su cavalletto con fettucce e/o barriere fisse; la segregazione deve garantire una fascia di rispetto della profondità non minore di 150 cm.</p>

SCHEDA 5: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: PARAPETTI, PONTI, ANDATOIE/PASSERELLE E SCALE

Parapetti	
<p>Utilizzo</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Esempio di schema di montaggio di parapetto tradizionale realizzato utilizzando supporti verticali in metallo ancorati alla struttura del balcone ed elementi orizzontali in tavole di legno</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <p><i>Esempio di montaggio di parapetto con operatore vincolato con cordino di trattenuta di lunghezza tale da non consentire alcun tipo di caduta (caduta totalmente prevenuta)</i></p> </div>	<p>I parapetti si utilizzano, generalmente, nelle seguenti situazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aperture nel suolo e nelle pareti; • solette e balconi prospicienti il vuoto; • rampe di scale fisse e pianerottoli; • ponti sospesi; • impalcati, andatoie e passerelle. • aperture per il passaggio di carichi. <p>I parapetti devono soddisfare i seguenti requisiti costruttivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di materiali rigidi e adeguatamente dimensionati; • altezza utile non minore di 100 cm con almeno 2 correnti orizzontali, di cui uno posto alla sommità dei montanti verticali e quello intermedio posto a circa metà distanza fra il superiore e il pavimento; • presenza di tavola fermapiede con altezza non inferiore a 15 cm. <p>In ogni caso è ammessa qualsiasi struttura di protezione capace di garantire caratteristiche equivalenti di sicurezza.</p> <p>Il montaggio dei parapetti deve avvenire senza esporre gli operatori a rischi di caduta dall'alto, è possibile operare il montaggio secondo quanto di seguito esposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzando dispositivi anticaduta e metodologie di lavoro che evitano la caduta libera (consigliabile una "caduta totalmente prevenuta"); • utilizzando piattaforme elevatrici; • installando i parapetti, nel caso di montaggio di elementi anche parzialmente prefabbricati, a terra.
<p>Parapetti installati lungo le linee di gronda di tetti</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <p><i>Esempio di parapetto realizzato con elementi modulari con rete a maglie e ancorati alla struttura con elementi verticali in metallo</i></p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <p><i>Esempio di parapetto realizzato con rete a maglie in fibra, sostenuta da funi metalliche nelle estremità orizzontali, ancorata alla struttura con elementi verticali in metallo</i></p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <p><i>Esempio di parapetto realizzato con tubolari metallici assicurati sull'estradosso della copertura mediante contrappesi (ideale per manutenzioni che non coinvolgono il bordo della copertura)</i></p> </div>	<p>Nell'installazione dei parapetti lungo la linea di gronda di tetti è necessario attenersi scrupolosamente alle indicazioni fornite dal costruttore/progettista degli apprestamenti; le protezioni dovranno comunque avere altezza non inferiore a 1.20 m rispetto al piano di lavoro.</p> <p>Nel caso in cui si operi su falde con pendenza accentuata generalmente non è ammessa l'installazione dei parapetti (salvo diversa indicazione del costruttore); ovvero si dovranno prevedere apprestamenti alternativi quali piattaforme, impalcature, ecc.</p> <p>Il montaggio dei parapetti deve avvenire senza esporre gli operatori a rischi di caduta dall'alto, è possibile operare il montaggio secondo quanto di seguito esposto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzando dispositivi anticaduta e metodologie di lavoro che evitano la caduta libera (consigliabile una "caduta totalmente prevenuta"); • utilizzando piattaforme elevatrici; • installando i parapetti, nel caso di montaggio di elementi anche parzialmente prefabbricati, a terra.

Protezioni contro le cadute di materiali e attrezzature	In talune situazioni (rifacimenti di manti di copertura, lavori con produzioni di schegge, ecc.), al fine di evitare pericoli per cadute di materiali e attrezzature dall'alto, è necessario interdire il passaggio dei lavoratori o/e dei non addetti ai lavori alla base delle strutture/opere protette dai parapetti. Le segregazioni possono essere ottenute con fettucciati e/o barriere fisse e devono garantire una fascia di rispetto della profondità non minore di 1,50 m.
--	--

Ponti su cavalletti

Utilizzo	<p>I ponti su cavalletti, salvo in caso che siano muniti di normale parapetto realizzato secondo le indicazioni dei ponteggi metallici fissi, possono essere utilizzati per lavori in cui non sussista il pericolo di caduta dall'alto superiore a 2 m; per il corretto allestimento del ponte attenersi ai punti di seguito elencati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • base sufficientemente larga e appoggiata su superfici stabili e complanari; • distanza massima fra i cavalletti non maggiore di 360 cm (distanze inferiori per utilizzo di tavole da ponte di spessore e larghezza inferiore rispetto a quanto riportato al prossimo punto); • utilizzo di tavole da ponte con sezione minima di 5 x 30 cm e con lunghezza di 400 cm; • fissaggio delle tavole alle estremità del ponte; • sporgenza delle tavole, rispetto alle estremità dei cavalletti, non superiore a 20 cm; • larghezza del piano di calpestio non inferiore a 90 cm; • verifica costante dell'integrità dei piani di lavoro e degli eventuali parapetti. <p>I ponti su cavalletti non devono essere sovrapposti e/o montati su impalcati di ponteggio o con i montanti costituiti da scale a pioli; sul piano di lavoro del ponte dovrà essere depositato solo il materiale strettamente necessario alla lavorazione al fine di evitare sovraccarichi della struttura.</p>
-----------------	--

Andatoie e passerelle

Utilizzo	<p>Le andatoie e/o passerelle devono rispettare i seguenti requisiti costruttivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • struttura adeguatamente dimensionata in funzione della distanza degli appoggi e del carico sopportato; • larghezza non minore di 60 cm per il solo passaggio di lavoratori e 120 cm per il trasporto anche di materiali; • pendenza non superiore al 50% e, nel caso di tratte lunghe, interruzione della rampa con pianerottoli di riposo; • presenza di listelli trasversali, per andatoie e passerelle inclinate, posti a distanza non maggiore del passo di un uomo con carico; • presenza di parapetti completi di tavola fermapiè per i lati prospicienti il vuoto.
-----------------	---

Scale portatili

Utilizzo	<p>L'uso delle scale portatili in cantiere deve essere limitato ai sensi degli artt. 111 e 113 del D. Lgs. 81/08 e smi. In ogni caso sarà consentito esclusivamente l'uso di scale con pedata e corrimano (cft Immagini 1-2-3 seguenti).</p>  <p style="text-align: center;">Immagine1</p>
-----------------	---



Immagine 2



Immagine 3

Le scale devono essere conformi alla norma UNI EN 131.

L'uso in cantiere delle scale è tollerato solo nei casi in cui l'uso di altre attrezzature di lavoro, considerate più sicure, non è giustificato a causa del limitato livello di rischio e/o della breve durata di impiego della scala.

Durante l'uso della scala è vietato:

- utilizzare la scala con più di un lavoratore contemporaneamente;
- posizionare la scala su supporti e/o utilizzarla come passerella;
- movimentare la scala con personale operante su di essa;
- utilizzare la scala in condizioni meteorologiche avverse.

Le scale utilizzate in cantiere dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

- presenza di piedini antisdrucciolevoli;
- pioli incastrati sui montanti, e non fissati tramite chiodatura, per scale realizzate in legno;
- tiranti posti in prossimità dei pioli estremi

Inoltre, devono essere controllate periodicamente al fine di verificarne lo stato di efficienza e conservazione.

Le scale utilizzate come accesso a piani di lavoro, considerate pertanto un mezzo di transito e **non un luogo di lavoro** (fanno eccezione alcune attività come quelle per la posa di linee elettriche, telefoniche o opere di finitura in campo edile, purché si operi indossando la cintura di sicurezza e vi sia un addetto che sovrintenda alle operazioni) devono essere utilizzate secondo le seguenti modalità:

- vincolo alla base contro i pericoli di slittamento con tavola o piolo fermascala e vincolo in sommità contro i pericoli di sbandamento laterale;
- inclinazione rispetto al pavimento con un angolo compreso tra i 65° e i 75° (distanza alla base circa 1/4 dell'altezza);
- sporgenza di almeno 1 m oltre il piano di appoggio superiore per permettere la salita e la discesa in sicurezza;
- salita/discesa col viso rivolto verso la scala e con le mani posate sui pioli o sui montanti.

SCHEDA 6: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: IMPIANTI ELETTRICI DI CANTIERE (elettrico, terra e scariche atmosferiche)

Disposizioni comuni

Definizione di impianto elettrico di cantiere

Sono impianti elettrici di cantiere una installazione complessa rappresentata da un insieme di componenti elettrici ed elettronici, elettricamente dipendenti, e di collegamenti a macchine, attrezzature e apprestamenti installati all'interno dell'area del cantiere. Gli impianti elettrici di cantiere si suddividono in:

- impianti di alimentazione elettrica;
- impianti di messa a terra;
- impianti contro le scariche atmosferiche.

Costituisce inizio dell'impianto elettrico di cantiere:

il tratto della linea di alimentazione (esterna o interna alla delimitazione del cantiere) allacciata al quadro dell'ente fornitore o a un gruppo elettrogeno (esempio: cantiere tradizionale di nuova edificazione);

il punto di collegamento a un impianto esistente (esempio: cantiere all'interno di una unità produttiva);

il punto di collegamento a una presa, tramite spina elettrica, di un impianto esistente (esempio: lavori di breve durata in stabili e con l'utilizzo prevalente di utensili elettrici).

Non sono considerati impianti elettrici di cantiere, indipendentemente dalla loro posizione (interna o esterna al cantiere):

- gli impianti elettrici dei locali di servizio di un cantiere, quali: uffici, sale riunioni; spogliatoi, dormitori, servizi igienici; spacci, ristoranti, mense; officine meccaniche;
- i locali di produzione e consegna dell'energia elettrica.

Tali impianti non sottostanno alle prescrizioni relative agli impianti di cantiere, ma a disposizioni specifiche in relazione all'utilizzo dei locali e/o degli spazi.

L'impianto elettrico di cantiere può essere alimentato da una rete:

- a bassa tensione (sistema di I categoria);
- a media tensione (sistema di II categoria);
- con autoproduzione con gruppi generatori.

L'alimentazione viene inoltre definita in funzione del sistema di conduttori attivi (monofase o trifase) e del modo di collegamento a terra.

Modalità di realizzazione dell'impianto elettrico

gradi di protezione IP (International Protection)

1° cifra		2° cifra		lettere aggiunte		lettere supplementari	
0	1	2	3	A	D	H	W
1° CIFRA protezione contro il contatto di corpi solidi estranei e contro l'accesso a parti pericolose							
0	nessuna protezione del materiale			protezione della persona			
1	non protetto			protezione contro l'accesso con il dorso della mano			
2	protezione contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12 mm			protezione contro l'accesso con un dito			
3	protezione contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5 mm			protezione contro l'accesso con un attrezzo			
4	protezione contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1 mm			protezione contro l'accesso con un filo			
5	protezione contro la polvere			protezione contro l'accesso con un filo			
6	protezione completa contro la polvere			protezione contro l'accesso con un filo			
2° CIFRA protezione contro la penetrazione dei liquidi							
0	nessuna protezione del materiale						
1	protezione contro la caduta verticale di gocce d'acqua						
2	protezione contro la caduta di gocce d'acqua con inclinazione massima di 15°						
3	protezione contro la pioggia						
4	protezione contro gli spruzzi d'acqua						
5	protezione contro i getti d'acqua						
6	protezione completa contro le ondate						
7	protezione contro gli effetti dell'immersione						
8	protezione contro gli effetti della sommersione						
lettere aggiunte				lettere supplementari			
protezione della persona				protezione del materiale			
A	protezione contro l'accesso con il dorso della mano			H	apparecchiature ad alta tensione		
B	protezione contro l'accesso con un dito			M	protezione contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso dell'acqua con apparecchiature in moto		
C	protezione contro l'accesso con un attrezzo			S	protezione contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso dell'acqua con apparecchiature non in moto		
D	protezione contro l'accesso con un filo			W	adatto all'uso in condizioni atmosferiche specifiche		

la protezione effettiva contro l'accesso a parti pericolose è la somma di quella risultante dalla prima cifra e dalla seconda cifra.
 il grado della protezione contro l'accesso a parti pericolose è la prima cifra, mentre il grado risultante è la seconda.

Tabella classificante i gradi di protezione degli involucri per materiale elettrico

Caratteristiche generali

La realizzazione dell'impianto elettrico, dei materiali e delle apparecchiature utilizzate deve sottostare, oltre alle norme istituzionali (costituzione, leggi, decreti, regolamenti) alle disposizioni di organismi nazionali e internazionali, quali:

- UNI (Ente nazionale di unificazione);
- CEI (Comitato elettrotecnico italiano);
- CEN (Comitato europeo di normalizzazione);
- ENELEC (Comitato europeo per la standardizzazione elettrotecnica);
- IEC (Commissione internazionale elettrotecnica);
- ISO (Organizzazione internazionale per la standardizzazione).

Pur non essendo richiesto nessun tipo di progetto ai sensi del D.M. 37/08 (salvo il caso in cui sia necessaria una cabina di trasformazione o un gruppo soccorritore), è sempre raccomandabile, almeno per i cantieri di dimensioni considerevoli, approntare una documentazione conoscitiva, come:

- caratteristiche principali dell'impianto;
- scemi dei quadri;
- schema dell'impianto di alimentazione, terra e impianto contro le scariche atmosferiche;
- schema riportante il posizionamento della rete dei conduttori;
- dimensionamento delle protezioni;
- misure di protezione dai contatti diretti e indiretti.

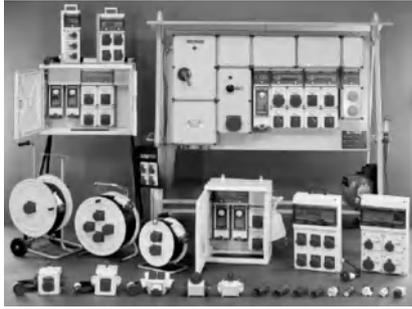
La realizzazione deve essere affidata a un installatore abilitato che eseguirà l'impianto a regola d'arte e secondo norme CEI rilasciando, alla fine dei lavori, una "dichiarazione di conformità" ai sensi dell'articolo 7 del D.M. 37/08.

Gradi di protezione dei componenti

Per i cantieri il grado di protezione minima dei componenti sotto tensione generalmente deve rispettare almeno seguenti valori;

- IP 44 per quadri elettrici (protezione da corpi solidi e da spruzzi d'acqua);
 - IP 55 per gli apparecchi illuminanti (protezione da polveri, corpi solidi e getti d'acqua);
 - IP 67 per prese mobili a spina (protezione da polveri, corpi solidi e immersione temporanea).
- Diversi gradi di protezione, comunque mai inferiori a IP 44, potranno essere adottati in relazione alle caratteristiche intrinseche del cantiere.

Modalità di realizzazione dell'impianto elettrico



Esempio di quadri, sottoquadri e prolunghe da cantiere (fonte SCAME s.p.a.)

Quadri elettrici

Il quadro di cantiere munito di proprio certificato di omologazione e conformità è installato a valle del gruppo di misura e prima di qualsiasi attrezzatura, sul quadro deve essere presente una targhetta indelebile riportante:

- nome del costruttore, marchio di fabbrica e numero di identificazione per ottenere informazioni tecniche supplementari;
- riferimenti alla norma EN 60439-4;
- tipo di corrente nominale, natura e frequenza (solo per correnti alternate);
- grado di protezione (minimo richiesto IP44).

Le dotazioni principali dei quadri elettrici da cantiere sono le seguenti:

- interruttore differenziale con I_{dn} non inferiore a 30 mA a protezione di un numero massimo di 6 prese;
 - interruttori generali di quadro del tipo bloccabili in posizione aperta per evitare che il circuito sia chiuso in maniera imprevista durante l'esecuzione di lavori elettrici o per manutenzione di apparecchi e impianti;
 - interruttore generale di emergenza del tipo a "fungo rosso" posizionato sulla carcassa esterna del quadro;
 - sportello chiudibile a chiave o coincidente con l'interruttore generale per i quadri privi di chiave.
- Per ogni quadro elettrico principale possono essere previsti dei sottoquadri che saranno dotati di proprio interruttore automatico.

Conduttori impianto di alimentazione elettrica

Le linee di alimentazione elettrica possono essere, in relazione alle necessità, interrate e/o aeree e/o stese a terra, comunque sempre opportunamente protette e segnalate contro i danneggiamenti meccanici; la scelta della modalità di posa è condizionata da diversi fattori tra i quali il costo e la facilità di recupero o di spostamento nel corso dei lavori. Per le linee elettriche devono essere utilizzati i seguenti tipi cavi:

Modalità di posa	Posa fissa fuori terra		Posa fissa entro terra		Posa mobile
	Tensioni	Tubi protettivi e/o canali	Sospesi tramite passarelle e/o funi	Tubi protettivi	
H07V-K	450-750 V	SI	NO	NO	NO
H07BQ-F	450-750 V	SI	SI	NO	SI
H07RN-F	450-750 V	SI	SI	NO	SI
FG7OR	0.6-1 KV	SI	SI	SI	NO
N1VV-K	0.6-1 KV	SI	SI	SI	NO

Durante le basse temperature bisogna porre particolare attenzione nella posa/recupero dei cavi; l'irrigidimento degli isolanti e delle guaine può causare danneggiamenti tali da compromettere la sicurezza dei cavi stessi; ogni tipologia di cavo ha dei precisi limiti di temperatura di posa imposti dalla sua costruzione e definiti dai costruttori.

Spine e prese

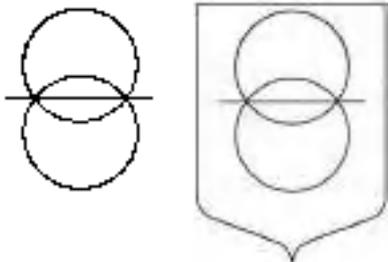
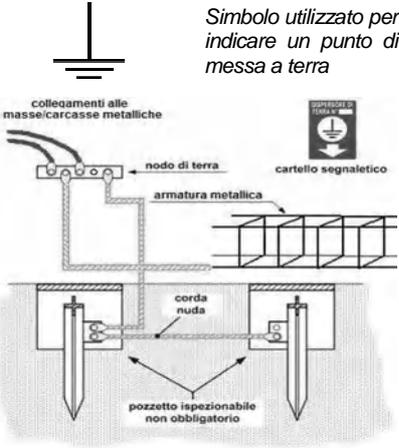
Nei cantieri le spine e le prese devono essere conformi alla norme CEI 23-12 e avere un grado minimo di protezione IP44, è consigliabile, tuttavia, adottare elementi con grado di protezione IP67 (protezione da polveri, corpi solidi e immersione temporanea); le prese devono mantenere il grado di protezione sia con spina inserita che con spina disinserita (a seconda del grado di protezione le spine e le prese sono dotate di coperchietto munito di guarnizione mantenuto in posizione di chiusura degli imbocchi tramite una molla o da ghiera girevole).

In talune situazioni è possibile servirsi di adattatori per poter utilizzare utensili muniti di spine di tipo "schuko" o similari (ad esempio lavori di brevissima durata con utensili a doppio isolamento in luoghi senza presenza d'acqua e/o polveri).



Esempio di spina e presa con grado di protezione IP67

Codici colori per prese e spine utilizzate in cantiere			
Corrente nominale [A]	Frequenza [Hz]	Tensione nominale [V]	Colore
16-32	50-60	24	VIOLA
16-32	100-200	24-42	VERDE
16-32	50-60	42	BIANCO
63-125	50-60	48	GRIGIO
16-32	50-60	110	GIALLO
16-32	50-60	230	BLU
16-32	50-60	380-440	ROSSO
16-32	50-60	500	NERO

<p>Modalità di alimentazione</p>	<p>Alimentazione da rete pubblica a bassa tensione Tramite il gruppo di misura dell'ente gestore viene alimentato il quadro di cantiere posto a monte, da esso vengono alimentate le attrezzature. Ove risultino disponibili prese di un impianto fisso preesistente al cantiere (ad esempio interventi su parti condominiali) è consentita l'alimentazione di apparecchi utilizzatori mobili o trasportabili senza dover realizzare un impianto tradizionale di cantiere. È necessario, comunque, rispettare le condizioni di sicurezza previste dalla norma CEI 64-8. I collegamenti a terra vengono effettuati (in Italia) secondo il sistema TT che prevede che le masse dell'impianto di cantiere siano collegate a un impianto di terra elettricamente indipendente da quello previsto per il collegamento a terra di un punto (generalmente il neutro) della rete pubblica di alimentazione.</p> <p>Alimentazione da rete pubblica a media tensione Nel caso di grandi cantieri può essere necessario alimentare l'impianto elettrico a media tensione con una cabina di trasformazione di cantiere o già esistente (ad esempio interventi in stabilimenti industriali); in questo caso il collegamento a terra viene effettuato secondo i sistemi TN-S oppure TN-C-S, che prevedono che le masse dell'impianto di cantiere siano collegate, per mezzo di un conduttore di protezione, al punto di collegamento a terra della cabina di trasformazione.</p> <p>Autoproduzione con gruppi generatori L'impianto elettrico di cantiere può essere alimentato da gruppi generatori funzionanti in isola oppure utilizzati come riserva in alternativa all'alimentazione pubblica: gruppi generatori funzionanti in isola: per potenze medie o elevate i gruppi generatori trifase rendono disponibile il centro stella e il relativo collegamento a terra viene in genere effettuato secondo i sistemi TN-S oppure TN-C-S. Se i gruppi generatori sono di potenza limitata, (in genere monofase) e alimentano un solo apparecchio utilizzatore, la protezione contro i contatti indiretti può essere ottenuta mediante separazione elettrica, cioè senza realizzare alcun collegamento intenzionale a terra delle masse; gruppi generatori utilizzati come riserva in alternativa alla rete pubblica: la protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione; in sistemi TN si dovrà fare affidamento sulla connessione a terra del centro stella del gruppo elettrogeno.</p>
<p>Caratteristiche generali di un impianto alimentato mediante trasformatore di isolamento o di sicurezza (SELV)</p>  <p><i>Simbolo indicante il trasformatore di isolamento</i> <i>Simbolo indicante il trasformatore di sicurezza (SELV)</i></p>	<p>L'alimentazione con trasformatore di sicurezza o di isolamento permette l'utilizzo di apparecchi elettrici in luoghi conduttori ristretti, essi sono quei luoghi limitati essenzialmente da superfici metalliche o comunque conduttrici in cui è possibile che una persona possa venire in contatto con tali superfici attraverso un'ampia parte del corpo ed è limitata la possibilità di interrompere tale contatto; esempi di luoghi conduttori ristretti presenti nei cantieri sono piccole cisterne metalliche, l'interno di tubazioni metalliche, cunicoli umidi, scavi ristretti nel terreno, tralicci, ecc. Il luogo conduttore ristretto può essere applicabile anche a situazioni in cui l'operatore è in ambiente ampio ma a stretto contatto, su larga parte del corpo, con superfici conduttrici, per esempio lavori con cinture di sicurezza su strutture metalliche.</p> <p>Trasformatore di isolamento: sono trasformatori con rapporto unitario, o leggermente maggiore per compensare le perdite, ma con isolamento elettrico tra gli avvolgimenti particolarmente efficiente; nei cantieri, generalmente, vengono utilizzati trasformatori con rapporto 230/230 Volt; con i trasformatori di isolamento possono essere utilizzati apparecchi trasportabili (martelli demolitori, trapani, smerigliatrici, ecc.) con eccezione delle lampade portatili le quali possono essere alimentate solo da un impianto SELV.</p> <p>Trasformatore di sicurezza: sono trasformatori che alimentano il circuito da proteggere a non più di 50 Volt; l'impianto SELV deve essere totalmente separato dai circuiti a 230/400 Volt e nessuna parte metallica deve essere collegata intenzionalmente a terra; il sistema SELV può essere sempre utilizzato.</p>
<p>Caratteristiche generali dell'impianto di terra</p>  <p><i>Simbolo utilizzato per indicare un punto di messa a terra</i></p> <p><i>Schema di impianto di messa a terra</i></p>	<p>Negli ambienti di lavoro si possono creare situazioni di pericolo per i lavoratori quando parti dell'impianto elettrico, che normalmente non sono in tensione (ad esempio carcasse metalliche delle macchine/attrezzature), a seguito di guasti o imprevisti acquisiscono una differenza di potenziale; l'impianto di messa a terra, con una serie di accorgimenti idonei (infezione di dispersori nel terreno e/o collegamenti ai ferri di armatura), assicura alle masse elettriche lo stesso potenziale della terra evitando, perciò, che le stesse possano trovarsi in tensione proteggendo i lavoratori dal rischio di folgorazione.</p> <p>In fase di pianificazione dell'impianto elettrico di cantiere si deve definire la posizione dei dispersori e/o delle reti metalliche interrate (preferibilmente in prossimità del quadro generale e nelle vicinanze delle strutture/impianti, locali di servizio, ecc.) e prevedere i punti più idonei di collegamento ai ferri d'armatura.</p> <p>I tipi di terreno in cui sarebbe preferibile installare i dispersori sono quelli "grassi" (vegetali e/o argillosi), comunque terreni che possono garantire una forte componente di umidità nel tempo; scarsamente atti a disperdere sono invece i terreni costituiti da sabbia silicea e ghiaia. Per migliorare l'efficienza dell'impianto è consigliabile che i conduttori, che collegano i vari elementi disperdenti, siano realizzati in corda nuda e interrati per almeno 50 cm con terra, argilla, humus, limo, bentonite e non con ghiaia e/o materiali di risulta del cantiere.</p>

Caratteristiche generali dell'impianto di terra

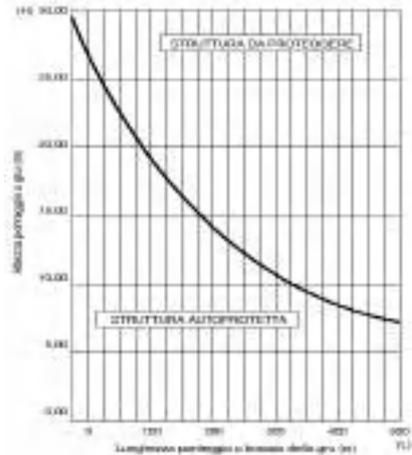
Per quanto riguarda il collegamento a terra di manufatti metallici di cantiere (recinzioni, ponteggi, tettoie, ecc.) che non siano definiti né masse, né masse estranee, gli stessi non devono essere collegati all'impianto di terra; mentre, sono da considerare masse estranee, ad esempio, le tubazioni metalliche di acqua e gas che dall'esterno entrano nell'area del cantiere, in quanto suscettibili di introdurre un potenziale (esempio il potenziale zero) nell'area del cantiere.

Inoltre, non sono da considerare masse estranee i manufatti metallici (recinzioni, ponteggi, tettoie, ecc.) che risultano isolate da terra o che presentino un valore di resistenza verso terra maggiore di 200 Ohm. Anche per strutture metalliche (masse estranee) che presentano un valore di resistenza verso terra inferiore a 200 Ohm non è necessario il collegamento a terra se la struttura è situata nell'area equipotenziale del cantiere.

Caratteristiche generali dell'impianto contro le scariche atmosferiche



Il diagramma di flusso indica le modalità di applicazione della procedura completa o semplificata per la verifica contro le scariche atmosferiche (fonte guida CEI 64-17)



Il grafico indica la necessità di protezione delle gru e dei ponteggi a sviluppo lineare contro le scariche atmosferiche (fonte guida CEI 64-17)

In presenza di ponteggi metallici, gru a torre e altre masse metalliche di notevole dimensione e altezza, è necessario calcolare il rischio da fulminazione verificando se le strutture interessate risultino o meno autoprotette secondo la procedura imposta dalle norme CEI di riferimento (CEI 81-3-5-6 e CEI 81-10/1-2-3-4; la 81-10/2 riguarda la valutazione del rischio). Nel caso in cui le strutture non risultino autoprotette sarà compito di un installatore qualificato predisporre un idoneo impianto.

Tali strutture metalliche all'aperto possono essere considerate sicuramente autoprotette, senza ulteriori valutazioni, se il terreno circostante ha una pavimentazione isolante o se può essere esclusa la presenza di persone in numero elevato o per un elevato periodo di tempo intorno alla struttura stessa.

Condizioni di riferimento per l' applicazione dei dati rilevabili dal grafico:

- Na = 0.1 fulmini/anno (resistività superficiale del terreno compresa 0 e 0.5 K Ohm m);
- Nt = 4 fulmini anno/Km²;
- C = 1 (struttura isolata in pianura);
- presenza di persone in numero elevato o per un elevato periodo di tempo;
- larghezza ponteggio/gru = 2.5 m.

Non è necessaria la valutazione del rischio e quindi l'uso del grafico nelle condizioni di struttura autoprotetta dalle fulminazioni dirette.

Verifiche periodiche

Secondo quanto disposto dal D.P.R. 462/01 il datore di lavoro è tenuto a:

- mantenere in efficienza gli impianti mediante una regolare manutenzione che può comportare anche la necessità di effettuare, a intervalli regolari, prove e misure; le verifiche, possibilmente almeno semestrali per le parti di impianto non soggetto a particolare usura (conduttori interrati, aerei o comunque protetti, quadri elettrici, ecc.) e settimanale/giornaliera per le parti di impianto più sollecitate (conduttori stesi a terra e/o di frequente spostamento, morsetti dell'impianto di terra, ecc.), possono essere a vista oppure, secondo necessità, eseguite mediante apposita strumentazione e devono almeno comprendere il controllo:
- della funzionalità degli organi di sezionamento e arresti di emergenza;
- della funzionalità delle protezioni differenziali;
- dell'integrità e tenuta delle custodie e pressacavi;
- dell'integrità delle guaine dei cavi con posa a vista;
- dell'integrità dei cordoni prolungatori, guaina cavi, pressacavo;
- della continuità dei conduttori di protezione;
- dell'integrità dell'impianto di terra e dell'eventuale impianto contro le scariche atmosferiche;
- eseguire verifiche periodiche degli impianti, fissate ogni 2 anni per i cantieri, da uno dei soggetti indicati dal D.P.R. 462/01 sopraccitato (ASL/ARPA o organismi autorizzati dal ministero delle attività produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea UNI CEI).

**Dichiarazione di conformità
(articolo 7 del D.M. 37/08)**

Modalità di redazione

La realizzazione dell'impianto elettrico deve essere affidata a un installatore abilitato che eseguirà l'impianto a regola d'arte e secondo norme CEI rilasciando, alla fine dei lavori, una dichiarazione di conformità ai sensi dell'articolo 7 del D.M. 37/08; con il rilascio della dichiarazione di conformità viene omologato anche l'impianto di messa a terra e l'eventuale impianto contro le scariche atmosferiche (ruolo di "facente pubbliche funzioni" dell'installatore ai sensi del D.P.R. 462/01). Senza la dichiarazione di conformità l'impianto elettrico di cantiere non è agibile e pertanto non utilizzabile.

Il committente dovrà provvedere alla denuncia dell'impianto agli organi competenti tramite l'invio della dichiarazione di conformità, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, all'INAIL e all'ASL (o ARPA) territorialmente competenti.

La dichiarazione di conformità deve essere redatta su apposito modello contenente i dati essenziali che identificano l'impianto:
 dati del committente;
 ubicazione;
 tipo di impianto e modalità realizzative;
 riferimenti a dichiarazioni di conformità precedenti.

Inoltre la dichiarazione deve comprendere i seguenti allegati:
 copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali (ad esempio iscrizione alla C.C.I.A.A.);
 descrizione dell'intervento e relazione con le tipologie dei materiali utilizzati;
 schema dell'impianto (che non è il progetto ma la descrizione schematica dell'intervento realizzato);
 eventuale relazione e progetto, redatto da un tecnico competente, relativa alla protezione dalle scariche atmosferiche;
 dichiarazione di conformità del quadro elettrico di cantiere;
 indicazione delle prove e/o misure eseguite sugli impianti;
 planimetria di cantiere indicante il punto di allaccio alla linea del gestore, il tracciato dei conduttori, il punto di collegamento dei conduttori di terra, posizioni del quadro di cantiere e dei sottoquadri, posizione e dati salienti delle macchine/attrezzature/apprestamenti collegati all'impianto, ecc.

Esonero dalla redazione del certificato di conformità dell'impianto per lavori edili di modesta entità

Nei lavori di modesta entità (ad esempio manutenzioni che non espongono i lavoratori a rischi di fulminazione per scariche atmosferiche, lavori all'interno di masse metalliche e/o in luoghi ristretti, ecc.) può risultare pratico ed economico utilizzare impianti elettrici già esistenti e, in talune situazioni, non è necessaria la redazione del certificato di conformità; l'esonero è possibile solo se le condizioni di sicurezza eguagliano quelle che derivano dalla realizzazione di un impianto elettrico secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua) e 64-17 (guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri) e in particolare:

le prese utilizzate devono essere protette mediante un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale di 30 mA;
 l'impianto fisso deve risultare adatto a sopportare le condizioni ambientali derivanti dall'attività di cantiere; si deve quindi verificare che non vi sia la presenza di polveri, spruzzi d'acqua, ecc.

Di seguito alcuni esempi pratici:

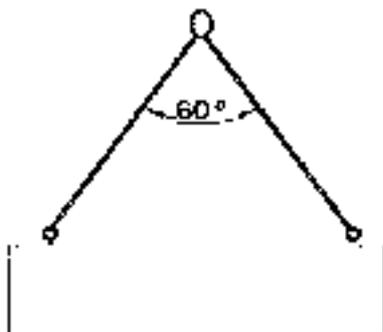
<p>A</p> <p>Utilizzo di impianto esistente in cui la protezione avviene tramite un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale di 30 mA</p>		<p>Verificare la presenza di un certificato di conformità che attesti l'adeguatezza dell'impianto; constatare che il punto di collegamento dell' idoneo cavo di prolunga sia posto in luogo ove non vi sia la presenza di polveri e spruzzi d'acqua; posare il cavo di prolunga ove non vi sia il passaggio di persone non addette ai lavori o che lo stesso non sia soggetto a usure per transiti, ovvero che il cavo sia munito di protezione; collegare solo piccole apparecchiature elettriche dotate di doppio isolamento con grado di protezione IP adeguato in relazione ai luoghi e alle lavorazioni.</p>
<p>B</p> <p>Utilizzo di prese a parete e di spine, in dotazione all'apparecchiatura elettrica utilizzata per l'esecuzione dei lavori, non conformi alla norma CEI 23-12 (ad esempio spine di tipo "schuko" o similari).</p>		<p>Oltre all'applicazione delle prescrizioni di cui al punto "A" si evidenzia che il punto di collegamento "presa/spina" deve essere protetto, ovvero posto in luogo ove non vi sia la presenza di polveri e spruzzi d'acqua.</p>

Pericoli											
<p>Elettrocuzione per lavori in prossimità di parti attive</p>	<p>Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o, che per circostanze particolari, si debbano ritenere non sufficientemente protette.</p> <p>Le distanze minime di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche sono riportate nella tabella che segue (allegato IX del D.Lgs. 81/08):</p> <table border="1" data-bbox="592 412 1428 539"> <thead> <tr> <th>Un (kV) – Tensione nominale</th> <th>Distanza minima consentita (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$Un \leq 1$</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>$1 < Un \leq 30$</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>$30 < Un \leq 132$</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>> 132</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Un (kV) – Tensione nominale	Distanza minima consentita (m)	$Un \leq 1$	3	$1 < Un \leq 30$	3,5	$30 < Un \leq 132$	5	> 132	7
Un (kV) – Tensione nominale	Distanza minima consentita (m)										
$Un \leq 1$	3										
$1 < Un \leq 30$	3,5										
$30 < Un \leq 132$	5										
> 132	7										
<p>Elettrocuzione per lavori in prossimità di parti attive</p>  <p><i>Esempio di autobetoniera con pompa che con il proprio braccio mobile sta urtando i cavi elettrici dell'alta tensione</i></p>	<p>Le misure di protezione mediante ostacoli, che proteggono solo da contatti accidentali con le parti attive, si possono adottare solo quando altre misure di protezione non possono essere utilizzate e comunque devono essere mantenute per un periodo di tempo limitato, previo accordo con il responsabile della sicurezza di cantiere.</p> <p>Le misure di protezione mediante distanziamento possono essere usate solo per le linee aeree ubicate nelle vicinanze o che passano al di sopra del cantiere.</p>										
<p>Elettrocuzione per uso e danneggiamento dei cavi</p>	<p>Prima di utilizzare i cavi elettrici è necessario verificarne lo stato di conservazione e collegare gli stessi al quadro e all'apparecchiatura in assenza di tensione.</p> <p>Per le diramazioni dal quadro elettrico è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni: segnalare il tracciato dei cavi sotterranei e aerei tramite dispositivi ad alta visibilità (picchettaggi, fettucciati, ecc.);</p> <p>mantenere l'altezza dei cavi aerei al fine di non ostacolare la movimentazione dei mezzi/attrezzature di cantiere;</p> <p>mantenere le linee elettriche aeree a una distanza non inferiore a 5 m dalle masse metalliche (ponteggi, gru, sili, ecc.);</p> <p>stendere i cavi elettrici in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessario l'interramento e/o la realizzazione di robuste protezioni (dosso in calcestruzzo, ecc.).</p>										
<p>Elettrocuzione per uso delle spine</p>	<p>Le manovre di innesto/disinnesto delle spine deve essere effettuato rispettando le seguenti regole:</p> <p>il circuito elettrico deve essere aperto (senza tensione);</p> <p>la manovra deve avvenire in luogo asciutto.</p>										
<p>Elettrocuzione per uso dei cavi e attrezzature in masse conduttrici e luoghi umidi/bagnati</p>	<p>La tensione non deve superare i 24 Volt nel caso in cui i cavi di alimentazione si trovino a contatto o entro grandi masse metalliche e in luoghi conduttori ristretti, nonché in ambienti umidi e/o bagnati; l'uso di trasformatori/riduttori portatili è necessario per ottenere la tensione di sicurezza. È auspicabile l'uso di attrezzature munite di batteria.</p>										
<p>Esplosione per uso di impianti elettrici in luoghi con presenza di vapori e/o polveri e/o materiali infiammabili/esplosivi</p>	<p>L'impianto elettrico e di terra deve essere progettato e realizzato da personale altamente qualificato e utilizzando apparecchiature e dispositivi realizzati per essere installati in ambienti a rischio e in relazione alle fonti di innesco.</p>										

SCHEDA 7: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO

Disposizioni comuni																
<p>Segnaletica gestuale specifica per i mezzi di sollevamento</p>	<p>Nel caso in cui l'operatore addetto alla manovra del mezzo di sollevamento non goda della completa visuale è necessaria l'assistenza di un preposto; lo stesso dovrà adottare, per comunicare con l'operatore del mezzo di sollevamento, la segnaletica gestuale di seguito esposta e prevista dal D.Lgs. 81/08, allegato XXIV.</p>															
	<table border="1"> <tr> <td>  <p>INIZIO le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti</p> </td> <td>  <p>ALT il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>FINE le due mani sono giunte all'altezza del petto</p> </td> <td>  <p>SOLLEVARE il braccio destro, teso verso l'alto, descrive lentamente un cerchio</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>ABBASSARE il braccio destro, teso verso il basso, descrive lentamente un cerchio</p> </td> <td>  <p>DISTANZA VERTICALE le mani indicano la distanza</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>AVANZARE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti in direzione del corpo</p> </td> <td>  <p>RETROCEDERE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti che si allontanano dal corpo</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>A DESTRA il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p> </td> <td>  <p>A SINISTRA il braccio sinistro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p> </td> </tr> <tr> <td>  <p>DISTANZA ORIZZONTALE le mani indicano la distanza</p> </td> <td>  <p>PERICOLO entrambe le braccia tese verso l'alto</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>MOVIMENTO RAPIDO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggior rapidità</p> </td> <td> <p>MOVIMENTO LENTO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente</p> </td> </tr> </table>	 <p>INIZIO le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti</p>	 <p>ALT il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti</p>	 <p>FINE le due mani sono giunte all'altezza del petto</p>	 <p>SOLLEVARE il braccio destro, teso verso l'alto, descrive lentamente un cerchio</p>	 <p>ABBASSARE il braccio destro, teso verso il basso, descrive lentamente un cerchio</p>	 <p>DISTANZA VERTICALE le mani indicano la distanza</p>	 <p>AVANZARE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti in direzione del corpo</p>	 <p>RETROCEDERE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti che si allontanano dal corpo</p>	 <p>A DESTRA il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p>	 <p>A SINISTRA il braccio sinistro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p>	 <p>DISTANZA ORIZZONTALE le mani indicano la distanza</p>	 <p>PERICOLO entrambe le braccia tese verso l'alto</p>	<p>MOVIMENTO RAPIDO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggior rapidità</p>		<p>MOVIMENTO LENTO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente</p>
	 <p>INIZIO le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti</p>	 <p>ALT il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti</p>														
	 <p>FINE le due mani sono giunte all'altezza del petto</p>	 <p>SOLLEVARE il braccio destro, teso verso l'alto, descrive lentamente un cerchio</p>														
	 <p>ABBASSARE il braccio destro, teso verso il basso, descrive lentamente un cerchio</p>	 <p>DISTANZA VERTICALE le mani indicano la distanza</p>														
	 <p>AVANZARE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti in direzione del corpo</p>	 <p>RETROCEDERE le braccia sono piegate compiendo movimenti lenti che si allontanano dal corpo</p>														
	 <p>A DESTRA il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p>	 <p>A SINISTRA il braccio sinistro, teso lungo l'orizzontale, compie piccoli movimenti lenti nella direzione</p>														
	 <p>DISTANZA ORIZZONTALE le mani indicano la distanza</p>	 <p>PERICOLO entrambe le braccia tese verso l'alto</p>														
	<p>MOVIMENTO RAPIDO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggior rapidità</p>		<p>MOVIMENTO LENTO i gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente</p>													
	<p>Imbracatura dei carichi</p>  <p>Controllo del dispositivo di sicurezza del gancio</p> <p>Controllo totale delle imbracature</p> <p>Controllare il materiale e riportarlo in modo ordinato</p> <p>Posizione ben equilibrata</p> <p>Applicare l'imbracatura in modo da rendere impossibile spostamenti del carico durante l'operazione di sollevamento e trasporto</p>	<p>Prima dell'inizio delle operazioni di sollevamento verificare che i ganci e le funi/catene riportino il carico massimo sopportabile e che siano muniti di chiusura di sicurezza all'imbocco; inoltre è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni (immagini fonte SUVA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • effettuare l'aggancio e lo sgancio solo a carico fermo; • evitare che i tiranti dell'imbracatura formino un angolo al vertice superiore a 60° al fine di limitare eccessive sollecitazioni degli stessi; • verificare, prima di ogni tiro, che il carico sia idoneamente imbracato ed equilibrato (i materiali devono essere sollevati utilizzando opportuni sistemi di imbraco in relazione alla tipologia, alla dimensione e al peso del carico da movimentare); • usare le apposite funi o attrezzi per la guida del carico (ad esempio, un tirante terminante a uncino); • vietare i tiri obliqui e con accentuate inclinazioni del carico (possibilità di sfilamento del carico e aumenti di sollecitazioni nei mezzi di imbracatura); • utilizzare appositi contenitori per la movimentazione di materiale sfuso; • vietare l'utilizzo di forche per il sollevamento di bancali di laterizi, blocchi in calcestruzzo, ecc., indipendentemente dal tipo di imballo utilizzato (imbrachi, reggette, cellophane, ecc.); è consentito l'utilizzo di elevatori semplici e forche se dotati di cestello esterno (l'uso di forche sospese al gancio richiede speciale attenzione, infatti occorre valutare caso per caso la capacità delle forche di trattenere efficacemente il carico nelle condizioni in cui esso si presenta al momento del sollevamento; l'uso della forca secondo le disposizioni attualmente vigenti può considerarsi ammissibile, con le cautele sopra descritte e per il solo spostamento orizzontale, non in quota, del carico, per quei materiali per i quali non vi siano esplicite disposizioni in contrario come ad esempio quelle dell'ex articolo 58 del D.P.R. n. 164/1956, ora punto 3.2.8 allegato VI del D.Lgs. 81/08, che vieta l'utilizzo delle forche per materiali quali: laterizi, ghiaia, pietrame e di altri materiali minuti); • verificare periodicamente, a cura del datore di lavoro per mezzo di personale specializzato, le funi e i dispositivi utilizzati per il sollevamento dei carichi. 														

Imbracatura dei carichi tramite funi accoppiate



Esempio di imbracatura utilizzando una coppia di funi; 60° rappresenta l'angolo massimo di apertura delle funi utilizzabile per il sollevamento dei carichi

Nel caso in cui fosse necessario imbracare il carico utilizzando coppie di funi è necessario considerare che, in relazione al carico movimentato, lo sforzo sul singolo tirante dipende dall'angolo di tiro rispetto alla verticale; **maggiore è l'angolo maggiore è lo sforzo sul tirante**. Per tener conto di questo effetto si ricorre a dei coefficienti di incremento dello sforzo sul tirante in funzione dell'angolo che la coppia di tiranti forma al vertice.

Coefficienti di incremento dello sforzo sul tirante in funzione dell'angolo al vertice

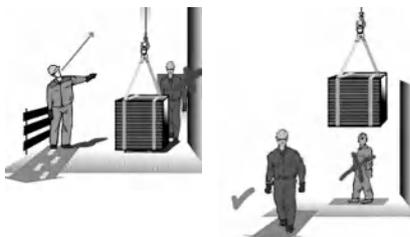
Angolo al vertice	Fattore di aumento di carico	Angolo al vertice	Fattore di aumento di carico
0	1.000	90	1.414
10	1.004	100	1.556
20	1.015	110	1.743
30	1.035	120	2.000
40	1.064	130	2.366
50	1.103	140	2.924
60	1.155	150	3.864
70	1.221	160	5.759
80	1.305	170	11.474

Osservando la tabella sopra riportata si può notare come gli sforzi sopportati dalle funi si incrementino notevolmente all'aumentare dell'angolo al vertice.

Manovre di sollevamento e movimentazione dei carichi



La salita del carico, per i primi metri, sarà effettuata un modo lento al fine di verificarne la stabilità



Non sostare in prossimità dei carichi in sollevamento

Le manovre di partenza, di arresto e la movimentazione dei carichi devono essere graduali in modo da evitare bruschi strappi e ondeggiamenti rispettando le seguenti prescrizioni (immagini fonte SUVA):

- i carichi non devono mai superare i valori massimi stabiliti dal diagramma delle portate; i diagrammi di portata devono essere resi visibili dagli appositi cartelli fissati lungo il braccio;
- il carico deve essere tenuto ad almeno 2 m dal suolo per evitare contatti accidentali con persone che si trovino sulla traiettoria di passaggio del carico;
- deve essere interdetto il transito e lo stazionamento dei lavoratori durante il passaggio dei carichi sospesi; ovvero non far passare il carico sopra le zone di transito o di lavoro;
- la gru non deve mai essere abbandonata con il carico sospeso;
- garantire la perfetta visibilità dal posto di manovra di tutte le zone di azione del mezzo, ovvero predisporre un servizio di segnalazione svolto da lavoratori incaricati nei casi di impossibilità di controllo (dal posto di manovra) di tutta la zona di azione del mezzo;
- sollevare i carichi con tiri verticali; non è consentito utilizzare il mezzo di sollevamento per tiri inclinati o per traino; ovvero non utilizzare il mezzo di sollevamento per sradicare alberi, pali o massi o qualsiasi altra opera interrata o per staccare casseforme saldamente aderenti al getto in calcestruzzo.

Inoltre non è ammesso:

- trasportare persone anche per brevi tratti;
- utilizzare la forca per operazioni di sollevamento dei carichi in quota (è ammesso solo lo scarico degli autocarri di approvvigionamento e comunque senza mai superare con il carico altezze da terra superiori a 2 m);
- utilizzare la forca per operazioni di sollevamento in quota di materiali minuti (per il sollevamento di materiali minuti si devono obbligatoriamente utilizzare cassoni metallici o dispositivi equivalenti tali da impedire la caduta del carico).

Al termine del turno di lavoro provvedere, in particolare, a liberare il gancio da qualsiasi tipo di carico (è ammesso il posizionamento della zavorra per mantenere in tensione i cavi) rialzandolo e portandolo in prossimità della torre, aprire tutti gli interruttori e consentire al braccio di ruotare liberamente.

Passaggio carichi sospesi su aree esterne al cantiere

È fatto obbligo, ai soggetti coinvolti nella gestione della sicurezza, di cercare soluzioni che non comportino il transito di carichi sospesi su aree pubbliche e in generale esterne al cantiere.

In casi estremamente particolari è ammesso il transito dei carichi sospesi con le seguenti prescrizioni di cautela:

- preannunciare le manovre con segnalazioni opportune in modo da consentire l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico;
- interdire il passaggio di persone e/o mezzi per un'area sufficientemente ampia in relazione al carico trasportato e alla manovrabilità del mezzo di sollevamento; coordinare le operazioni di interdizione e movimentazione tramite un preposto.

Nei casi in cui la movimentazione di carichi su aree pubbliche abbia carattere di ordinarietà è assolutamente necessario realizzare delle protezioni permanenti in relazione ai carichi trasportati e alla manovrabilità del mezzo di sollevamento.

Elettrocuzione

Per lavorazioni in prossimità di linee elettriche aeree, le masse metalliche della macchina e/o dei carichi sollevati devono mantenere una distanza superiore a 5 m dalle linee in tensione; si dovrà considerare, sia in fase di installazione del mezzo di sollevamento sia durante le manovre, anche l'oscillazione, la dimensione del carico e le deformazioni strutturali della gru quando sottoposta a carico.

Limitazioni all'uso della gru

La gru deve essere posta fuori servizio quando a causa del vento (velocità del vento superiori a 72 km/h; a tale velocità la pressione specifica corrispondente è di 25 N/mq), della pioggia o di altro fenomeno atmosferico, gli imbricatori e l'operatore ritengono di non poter controllare con sufficiente margine di sicurezza il sollevamento, il trasporto e la posa dei carichi.

Autocarro con gru e autogrù

Caratteristiche costruttive



Esempio di gru idraulica installata su autocarro "leggero"



Autogrù impegnata nel montaggio di elementi prefabbricati



Esempio di gru a torre automontante installata su autocarro

Rappresentano una delle più diffuse macchine per la movimentazione e l'innalzamento in quota dei carichi. Gli utilizzi di queste macchine sono molteplici e assai vari: possono essere utilizzate per interventi in ambito urbano, in cantieri di realizzazione e manutenzione di reti aeree, nei cantieri edili di tipo tradizionale, ecc. Le prestazioni di queste macchine si differenziano sensibilmente in base al tipo di carro su cui sono montate e in base al braccio e al dispositivo di movimentazione del braccio di cui sono dotate; la combinazione di queste due caratteristiche è in grado di specializzarle fortemente massimizzando la resa operativa, ovvero può renderla assai flessibile sacrificando l'efficacia operativa.

La cabina di comando dell'organo di sollevamento, il più delle volte autonoma, può anche essere integrata con la cabina di guida del veicolo stradale. In fase di lavoro la stabilità è garantita da stabilizzatori o zavorre. La torre della gru mobile può essere girevole a 360°, parzialmente girevole o fissa. È generalmente dotata di uno o più argani e/o cilindri idraulici di sollevamento per l'azionamento del braccio e del carico. Il braccio può essere telescopico, articolato, reticolare, o presentare una combinazione di queste caratteristiche, ma è comunque di rapido azionamento. I carichi sono sospesi al braccio mediante strutture a gancio integrato o altri meccanismi di sollevamento a fini speciali.

Viste le caratteristiche operative e strutturali è possibile operare la seguente classificazione tipologica:

- gru su autocarro: in queste macchine il braccio, che è sempre di tipo articolato e azionato da impianto idraulico, è fissato su un basamento dotato di stabilizzatori e assemblato mediante controtelaio sul telaio dell'autocarro;
- autogrù (tipo tradizionale): in queste macchine, invece, il braccio, che può essere sia rigido reticolare sia telescopico, è installato direttamente sul telaio del carro;
- autogrù con gru a torre automontante: in queste macchine la parte deputata al sollevamento dei carichi è una vera e propria gru automontante installata direttamente sul telaio del carro; questa tipologia unisce la praticità di spostamento e la versatilità d'uso di una gru di tipo tradizionale. È usata, generalmente per lavori impegnativi e complessi di breve durata.

Adempimenti

Sono mezzi targati e abilitati al transito su strada, rispondono agli obblighi di legge previsti per i veicoli immatricolati al PRA e devono pertanto possedere il libretto di immatricolazione e il foglio complementare.

Tutti gli apparecchi di sollevamento sono soggetti alla marcatura CE, a dichiarazione di conformità, al rilascio del libretto di istruzioni circa l'uso e la manutenzione, pertanto devono essere provvisti di targa riportante, in modo facilmente leggibile e indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- marcatura CE e altri marchi di conformità;
- norme e indirizzo del fabbricante;
- designazione della serie e del tipo;
- anno di fabbricazione;
- eventuale numero di serie;
- principali caratteristiche tecniche della macchina.

Per la parte dedicata al sollevamento è necessario avere le indicazioni d'uso e manutenzione, quali:

- le norme di sicurezza da adottare;
- le informazioni di carattere tecnico;
- le istruzioni d'uso e manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva;
- le indicazioni necessarie per eseguire in sicurezza la messa in funzione, l'utilizzazione, il trasporto, l'installazione, il montaggio e lo smontaggio, la regolazione, la manutenzione e la riparazione della macchina;
- le informazioni inerenti il montaggio di accessori;
- la portata massima dell'elevatore, le istruzioni per l'imbracatura dei carichi, le segnalazioni per comunicare con il manovratore e le principali istruzioni d'uso.

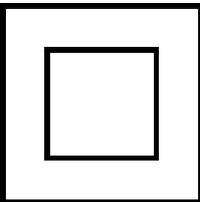
Criteri per le modalità di posa del mezzo di sollevamento

Il posizionamento del mezzo di sollevamento richiede un'analisi accurata delle situazioni ambientali relative al cantiere e alle aree circostanti, come di seguito elencato:

- verifica, nell'area di sosta, delle condizioni del terreno (pendenza, carichi sopportabili, scivolosità del fondo, presenza di ostacoli/tombini/reti tecnologiche, ecc.); mantenere i percorsi liberi e idonei al transito del mezzo (in relazione al peso, velocità, angolo di sterzata, ecc.);
- verifica della portanza del terreno anche in relazione ai lavori da eseguire; si dovrà accertare la stabilità del terreno verificando che lo stesso abbia una portanza conforme alle indicazioni del fabbricante e costante nel tempo;
- collocazione del mezzo su terreno pianeggiante e lontano dai bordi degli scavi se non adeguatamente armati, inoltre, per il posizionamento degli stabilizzatori, è necessario verificare l'eventuale esistenza di infrastrutture interrate (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.);
- analisi delle altezze e individuazione di corpi sporgenti; verificare che sia sempre garantito un passaggio di almeno 70 cm tra la traiettoria descritta dal contrappeso mobile e le strutture fisse limitrofe;
- verificare se sussistono gru interferenti;
- individuazione di linee elettriche aeree;
- individuazione dei posti di manovra con maggiore visibilità;
- identificazione delle aree ove sussiste l'interdizione al passaggio dei carichi.

<p>Norme comportamentali</p>	<p>È vietato l'avvicinamento al mezzo in manovra da parte di lavoratori non addetti, gli stessi dovranno mantenere una distanza tale da non interferire con l'area di azione del mezzo e prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose e alla segnaletica di sicurezza.</p> <p>Installazione e messa in esercizio</p> <p>Il mezzo di sollevamento deve essere installato e messo in esercizio da personale qualificato e addestrato.</p> <p>Al termine del montaggio occorre sempre controllare l'efficienza e il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza in dotazione alla macchina, e in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fine corsa di salita e discesa del gancio; • taratura dei dispositivi limitatori di carico e di momento; • arresto automatico del mezzo e del carico in caso di arresto dei motori; • dispositivo di frenatura e la posizione di fermo del carico e del mezzo; • dispositivi acustici di segnalazione e avvertimento; • funzionamento corretto dei motori; • lo svolgimento massimo dei cavi; sui tamburi devono rimanere sempre almeno 3 spire. <p>Manutenzioni periodiche</p> <p>Oltre alla normale manutenzione dell'autocarro trasportante la gru, per quanto attiene il mezzo di sollevamento provvedere alla verifica giornaliera di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • funzionamento del freno; • limitatori di corsa; • dispositivo di chiusura del gancio; • dispositivi di sicurezza e segnalazione. <p>Inoltre ogni trimestre devono essere verificati i ganci, le funi, le catene e gli imbracci; le verifiche devono essere registrate sul libretto di omologazione della macchina.</p>
<p>Interferenze fra gru e/o utilizzo combinato</p>  <p><i>Esempio di utilizzo di autogrù con tiro combinato (fonte Valdelsa srl)</i></p>	<p>In caso di autogrù interferenti o in caso di tiro combinato, occorre designare un responsabile unico delle manovre che dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fornire istruzioni preliminari agli operatori (tipo di carico, peso, modalità di spostamento, ecc.); • istruire i manovratori sui pericoli derivanti delle interferenze, sulle modalità di comunicazione, sulle segnalazioni da adottare prima e durante le manovre, sulle precedenze e sul posizionamento della macchina e dei suoi dispositivi; • dirigere e vigilare sulle operazioni di lavoro. <p>Le istruzioni dovranno essere fornite per iscritto.</p>
<p>Rifornimenti di carburante</p>	<p>Se necessario il carburante dovrà essere trasportato in recipienti adeguati e dotati delle prescritte etichettature; quando si effettua il rifornimento di carburante è da evitare accuratamente la presenza di fiamme libere o la produzione di scintille, inoltre è necessario spegnere i motori e non fumare.</p>

SCHEDA 9: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: APPARECCHIATURE ELETTRICHE CON DOPPIO ISOLAMENTO

Disposizioni comuni	
<p>Definizione di doppio isolamento</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><i>Simbolo utilizzato su apparecchiature elettriche dotate di doppio isolamento</i></p> </div> </div>	<p>Gli apparecchi di classe II, detti anche a doppio isolamento, sono progettati in modo da non richiedere (e pertanto non devono avere) la connessione di messa a terra. Sono costruiti in modo che un singolo guasto non possa causare il contatto con tensioni pericolose da parte dell'utilizzatore. Ciò è ottenuto in genere realizzando l'involucro del contenitore in materiali isolanti, o comunque facendo in modo che le parti in tensione siano circondate da un doppio strato di materiale isolante (isolamento principale + isolamento supplementare) o usando isolamenti rinforzati.</p> <p>In Europa gli apparecchi di questa categoria devono essere marcati "Class II" o con il simbolo di doppio isolamento (due quadrati concentrici).</p> <p>Il loro uso in cantiere è consentito purché siano alimentati mediante separazione elettrica singola a 220 V, oppure tramite trasformatore di isolamento munito di protezione contro i cortocircuiti.</p>
<p>Uso, manutenzione e norme comportamentali</p>	<p>Gli utensili elettrici devono essere usati/installati e mantenuti secondo le istruzioni del fabbricante, e in particolare è vietato:</p> <ul style="list-style-type: none"> eseguire manutenzioni nelle modalità non previste dal costruttore e rimuovere, anche temporaneamente, le protezioni e i dispositivi di sicurezza; compiere su organi in moto qualsiasi operazione di manutenzione o riparazione e registrazione; pulire, oliare o ingrassare gli organi e gli elementi in moto (talvolta particolari esigenze tecniche, prescritte nel manuale d'uso e manutenzione, richiedono la lubrificazione di parti meccaniche durante l'uso dell'utensile, nel qual caso devono essere assolutamente rispettate le istruzioni fornite dal fabbricante sulle modalità di effettuazione della lubrificazione e sugli attrezzi da utilizzare); non utilizzare l'utensile con abiti e/o accessori che possano avvolgersi negli organi in movimento; non utilizzare guanti, orologi, braccialetti, collanine e quanto possa venire afferrato dalle parti in moto o da schegge.
<p>Elettrocuzione</p>	<p>Utilizzare le apparecchiature e/o gli utensili elettrici in luoghi asciutti e dove non siano previsti getti o schizzi d'acqua. Durante l'uso di apparecchiature e utensili elettrici, il cavo di alimentazione viene lasciato, frequentemente, steso a terra soggetto, quindi, a deterioramento meccanico; in aggiunta le condizioni ambientali del cantiere (umidità, masse metalliche, ecc.) possono accentuare il pericolo di elettrocuzione; in linea generale è necessario sottostare alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> prima di utilizzare i cavi elettrici è necessario verificarne lo stato di conservazione (controllare frequentemente il cavo di alimentazione in modo visivo, nonché periodicamente sottoponendolo a misura della resistenza d'isolamento fra le fasi e verso terra) e collegare gli stessi al quadro elettrico in assenza di tensione; la diramazione dei cavi elettrici dal quadro principale deve avvenire seguendo le seguenti prescrizioni: <ul style="list-style-type: none"> segnalare il tracciato dei cavi sotterranei e aerei tramite dispositivi ad alta visibilità (picchettamenti, fettucciati, ecc.); mantenere l'altezza dei cavi aerei in modo che non possano ostacolare la movimentazione di mezzi/attrezzature; posizionare i cavi elettrici al fine di non ostacolare la movimentazione di mezzi e attrezzature; stendere i cavi elettrici in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessario l'interramento e/o la realizzazione di robuste protezioni (dosso in calcestruzzo, ecc.); verificare il perfetto collegamento della macchina con l'impianto di messa a terra; evitare l'uso di cavi di rilevante lunghezza; evitare di sottoporre il cavo a sforzi di trazione; stendere il cavo elettrico in zone protette e asciutte; ovvero evitare l'abbandono del cavo in zone di passaggio, su terreno irregolare o in zone bagnate. <p>L'uso di cavi e attrezzature in masse conduttrici e/o in luoghi umidi/bagnati deve avvenire alimentando le attrezzature con tensione non superare a 24 Volt. È auspicabile, comunque, l'uso di attrezzature munite di batteria.</p>
<p>Utilizzo DPI</p>	<p>L'utilizzo di utensili presuppone l'uso dei DPI come di seguito indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> indossare maschera protettiva per la protezione del volto dalla proiezione di schegge; indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista una esposizione prolungata a polveri. indossare indumenti adeguati (guanti, calzature con puntali rinforzati, pantaloni e salopette) resistenti a tagli e strappi. <p>Inoltre, durante l'uso di utensili a rotazione e/o percussione, avviene generalmente una produzione di rumore e di vibrazioni di livello dannoso, è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> utilizzare cuffie o tappi per la protezione dal rumore e guanti antivibrazione; coordinare le opere di perforazione con altre lavorazioni in sito al fine di evitare l'esposizione al rumore anche ad altri soggetti; interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze.

Lampade elettriche mobili/fisse	
<p>Caratteristiche costruttive</p>  <p><i>Esempio di lampada "fissa" con alimentazione a 220 Volt (fonte Selectric srl)</i></p> <p><i>Esempio di lampada "mobile" con alimentazione a 220 Volt (fonte Selectric srl)</i></p>	<p>Le lampade portatili utilizzate in cantiere devono essere conformi alle relative norme di prodotto (CEI EN 60598-2-8 e guida CEI 64-17) con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • impugnatura in materiale isolante; • parti, che per guasti possono venire messe in tensione, completamente isolate dal resto dei componenti; • gabbia di protezione della lampadina; • grado di protezione minimo IP44; in particolari situazioni può essere richiesto un grado di protezione maggiore; • cavo di alimentazione del tipo per "posa mobile" (H07RN-F) e possibilmente con isolamento di classe II (doppio isolamento).
<p>Illuminazione del cantiere</p>	<p>È richiesto, dalle norme di sicurezza, che ogni punto del cantiere abbia una illuminazione adeguata; il valore medio va da 100 lux per le zone di passaggio, 500 lux per zone con lavorazioni di tipo "grossolano" e 700 lux per lavorazioni di tipo "fine".</p> <p>Le lampade vanno posizionate in modo da evitare abbagliamenti, eccessivi contrasti tra le zone illuminate e zone buie e protette dagli urti.</p>
<p>Norme comportamentali per l'uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare e posizionare le lampade in luoghi asciutti; • vietare, in ambienti bagnati e/o molto umidi, entro masse metalliche o luoghi ristretti, l'utilizzo di lampade elettriche alimentate con tensione superiore a 25 Volt (le lampade devono essere alimentate da circuiti a bassissima tensione di sicurezza – SELV); • vietare l'uso, in ambienti in cui si presume la presenza di atmosfere pericolose o in sotterraneo, di lampade alimentate a tensione di 220 Volt; è obbligo l'utilizzo di lampade alimentate a batteria 12/24 Volt dotate di dispositivi di chiusura che non ne permettano l'apertura accidentale e di dispositivi di interruzione automatica del circuito di alimentazione in caso di rottura; • utilizzare le lampade evitando l'abbagliamento e le ustioni per contatto.

Smerigliatrice (flessibile)	angolare
<p>Caratteristiche costruttive</p>  <p><i>Esempio di smerigliatrice con estrattore polveri</i></p> <p><i>Esempio di smerigliatrice azionata a batteria</i></p>	<p>La smerigliatrice angolare è un utensile portatile di impiego manuale di svariate dimensioni, peso e con impugnature di forma diversa e adatta a diversi tipi di impiego. La potenza elettrica va da qualche centinaio di Watt a oltre 2 kW; esistono versioni provviste di alimentazione autonoma a batteria in grado di lavorare senza la necessità di una presa di corrente.</p> <p>La smerigliatrice viene usata con dischi di diversi materiali e di diverse geometrie adatti per asportare bave, spianare saldature e tagliare pietra, metalli e legno; il cambio del disco in quasi tutti i modelli si effettua in modo semplice, tramite una speciale chiave, in alcuni sofisticati modelli, il cambio del disco si effettua in modo rapido senza uso di chiave.</p> <p>Alcuni recenti modelli per il mercato professionale presentano alcuni accorgimenti tecnici volti a dare maggiore sicurezza all'operatore come: la partenza lenta all'avvio, la frenatura elettrica del disco, l'assenza di parti meccaniche per accensione e spegnimento (l'interruttore elettrico è costituito da una coppia di sensori tattili a tenuta stagna posizionati in prossimità della mano sinistra e della destra) e, nel caso venisse a mancare la tensione di rete a macchina accesa, al ritorno della tensione la macchina si presenta spenta.</p>
<p>Contatto con parti in movimento, incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni</p>	<p>I maggiori pericoli nell'uso degli utensili a disco rotante per taglio e molatura sono generati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dal contatto accidentale con il disco rotante; • dal contatto degli elementi con il disco rotante (sviluppo di calore, schegge, ecc.); • dai luoghi ove avvengono le lavorazioni (presenza e/o produzione di vapori infiammabili e/o tossici). <p>Le principali precauzioni da adottare nell'uso dell'utensile sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che non siano presenti materiali infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; ovvero, ove non fosse possibile il loro spostamento, proteggerli con schermi parascintille; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • sospendere a intervalli regolari la lavorazione e verificare che il materiale oggetto della lavorazione e/o i materiali limitrofi non presentino principio di incendio; • sospendere le operazioni di taglio e/o molatura su recipienti/tubi chiusi e/o che contengono materie che, sotto l'azione del calore, possono dar luogo a esplosione, incendio o ad altre reazioni pericolose; • sospendere le operazioni di taglio e/o molatura su recipienti/tubi che abbiano contenuto materie soggette a facile infiammabilità (benzina, acetilene, nafta, olio, gas, ecc.), i cui residui possono formare miscele esplosive; • evitare operazioni di taglio e/o molatura all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati; • verificare che il materiale incandescente prodotto dalle lavorazioni non interferisca con aree di lavoro e/o luoghi di passaggio; ovvero predisporre schermi protettivi; • asportare i trucioli e/o scorie con mezzi idonei; in particolare non usare le mani nude o

	<p>l'aria compressa.</p> <p>Data l'alta velocità di rotazione, che può arrivare a 10.000 giri al minuto, equivalente a una velocità angolare alla periferie del disco di 100 metri al secondo, è sempre consigliato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare lo schermo protettivo e/o gli occhiali di sicurezza da parte dell'operatore e di chi lo aiuta; • indossare indumenti adeguati (guanti, calzature, pantaloni e salopette) resistenti a tagli e strappi; • utilizzare cuffie o tappi per la protezione dal rumore; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista una esposizione prolungata a polveri; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; ovvero utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito; • posizionare l'oggetto sottoposto a taglio in posizione stabile disponendolo su appoggi e/o basamenti; la stabilità dovrà essere garantita anche dopo le operazioni di taglio; • evitare, con opportuni "fermi", effetti di rotolamento durante il taglio di oggetti cilindrici; • disporre l'oggetto sottoposto a lavorazione in posizione tale che durante il taglio non comprima la lama dell'utensile; • verificare il corretto fissaggio dei pezzi in lavorazione per evitare che possano essere trascinati in rotazione; i pezzi non devono mai essere trattenuti con le mani; • riporre l'utensile, al termine della lavorazione, con cura e assisterlo sino a quando sia terminato il moto delle parti in movimento. <p>Tali pericoli possono riguardare sia gli addetti al taglio e/o molatura che tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro. Occorre, inoltre, tenere presente che i dischi da taglio telati hanno una data di scadenza; è bene accertarsi che non sia superata al fine di evitare il rischio di rottura durante il taglio.</p>
Proiezione di schegge, parti in lavorazione, scorie, frammenti incandescenti e radiazioni nocive	
Contusioni e/o distorsioni	<p>Prima di approcciarsi all'utilizzo dell'utensile e durante il suo uso verificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • che l'area di lavoro consenta libertà di movimento, sia sgombra da ostacoli e/o parti sporgenti; • che il pavimento non sia scivoloso e/o presenti porzioni sconnesse; • di aver afferrato l'utensile con le modalità previste dal costruttore.
Elettrocuzione, incendio e scoppio	<p>Prima di iniziare le operazioni di taglio su pareti e/o tubazioni accertarsi che non vi siano impianti e/o reti tecnologiche interferenti con le lavorazioni; la prescrizione assume notevole valenza nel caso di impianti non visibili (sottotraccia).</p>

Trapano/tassellatore portatile

<p>Caratteristiche costruttive</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Esempio di tassellatore DEWAL spa</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Esempio di trapano DEWAL spa</i></p> </div> </div>	<p>Sono utensili dotati di un motore azionato dalla corrente di linea a 220 Volt o da batterie autonome.</p> <p>I primi, con potenze che variano da poche centinaia di Watt a oltre 2 kW, sono adatti per forature impegnative su metallo, pietra e cemento e possono avere velocità di lavoro variabile (caratteristica indispensabile nei casi si preveda un uso generico dell'attrezzo). I trapani a batteria, meno potenti, hanno il vantaggio di non aver bisogno di una presa elettrica per funzionare; dispongono di una batteria a sostituzione rapida che, in base alla capacità di accumulo, permette di lavorare per un certo tempo (a carica esaurita si sostituisce con una seconda, mettendo la prima in carica tramite un apposito alimentatore); non sviluppando forze molto grandi, dispongono generalmente di mandrino autoserrante, ovvero non occorre una chiave per serrare la punta.</p> <p>Una funzione quasi sempre presente è costituita da un commutatore che inverte la polarità della corrente inviata al motore e, pertanto, la reversibilità del moto (utile nei casi di avvitatura/svitatura o per sbloccare la punta).</p>
Contatto con parti in movimento, incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni	<p>I maggiori pericoli nell'uso degli utensili quali trapani e tassellatori sono generati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dal contatto accidentale con il mandrino rotante; • dal contatto degli elementi con la punta perforatrice (sviluppo di calore, schegge, ecc.); • dai luoghi ove avvengono le lavorazioni (presenza e/o produzione di vapori infiammabili e/o tossici). <p>Le principali precauzioni da adottare nell'uso dell'utensile sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che non siano presenti materiali infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; ovvero, ove non fosse possibile il loro spostamento, proteggerli con schermi parascintille; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • sospendere a intervalli regolari la lavorazione e verificare che il materiale oggetto della lavorazione e/o i materiali limitrofi non presentino principio di incendio; • sospendere le operazioni di perforazione su recipienti/tubi chiusi e/o che contengono materie che, sotto l'azione del calore, possono dar luogo a esplosione, incendio o ad altre reazioni pericolose; • sospendere le operazioni di perforazione su recipienti/tubi che abbiano contenuto materie soggette a facile infiammabilità (benzina, acetilene, nafta, olio, gas, ecc.), i cui residui possono formare miscele esplosive; • evitare operazioni di perforazione all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati; • verificare che il materiale incandescente prodotto dalle lavorazioni non interferisca con aree di lavoro e/o luoghi di passaggio; ovvero predisporre schermi protettivi; • asportare i trucioli e/o scorie con mezzi idonei; in particolare non usare le mani nude o

	<p>l'aria compressa.</p> <p>Data l'alta velocità di rotazione del mandrino è sempre consigliato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare lo schermo protettivo e/o gli occhiali di sicurezza da parte dell'operatore e di chi lo aiuta; • indossare indumenti adeguati (guanti, calzature, pantaloni e salopette) resistenti a tagli e strappi; • utilizzare cuffie o tappi per la protezione dal rumore; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista una esposizione prolungata a polveri; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; ovvero utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito; • posizionare l'oggetto sottoposto a perforazione in posizione stabile disponendolo su appoggi e/o basamenti; la stabilità dovrà essere garantita anche dopo le operazioni di perforazione; • evitare, con opportuni "fermi", effetti di rotolamento durante il taglio di oggetti cilindrici; • disporre l'oggetto sottoposto a lavorazione in posizione tale che durante la perforazione non comprima la punta dell'utensile; • verificare il corretto fissaggio dei pezzi in lavorazione per evitare che possano essere trascinati in rotazione; i pezzi non devono mai essere trattenuti con le mani; • riporre l'utensile, al termine della lavorazione, con cura e assisterlo sino a quando sia terminato il moto delle parti in movimento. <p>Tali pericoli possono riguardare sia gli addetti alla foratura che tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro.</p>
Proiezione di schegge, parti in lavorazione, scorie, frammenti incandescenti e radiazioni nocive	
Contusioni e/o distorsioni	<p>Prima di avvicinarsi all'utilizzo dell'utensile e durante il suo uso verificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • che l'area di lavoro consenta libertà di movimento, sia sgombra da ostacoli e/o parti sporgenti; • che il pavimento non sia scivoloso e/o presenti porzioni sconnesse; • di aver afferrato l'utensile con le modalità previste dal costruttore.
Elettrocuzione, incendio e scoppio	<p>Prima di iniziare le operazioni di perforazione accertarsi che non vi siano impianti e/o reti tecnologiche interferenti con le lavorazioni; la prescrizione assume notevole valenza nel caso di impianti non visibili (sottotraccia).</p>

SCHEDA 10: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURA PER PRODUZIONE DI ARIA COMPRESSA

Disposizioni comuni	
Caratteristiche costruttive	<p>In base alle pressioni di progetto e alla capacità i compressori, e in particolare i recipienti in pressione, vengono suddivisi in 3 classi a cui conseguono delle incombenze amministrative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • classe "a": $V \times P < 8.000$ latm; recipienti soggetti alla sola verifica in sede di costruzione, nessun obbligo per l'utente; • classe "b": compressori di classe "a" in serie; recipienti soggetti alla verifica in sede di costruzione e di primo o nuovo impianto, l'utente deve fare la denuncia di primo o nuovo impianto all'INAIL che provvederà al collaudo; • classe "c": $V \times P > 8.000$ latm; recipienti soggetti alle verifiche di cui ai compressori di classe "b" e a verifiche periodiche. A carico dell'utente gli stessi obblighi di cui ai compressori di classe "b", mentre a carico di USL/ASL i successivi controlli periodici. <p>I compressori, inoltre, devono avere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le parti in movimento e le parti ad alta temperatura protette da appositi carter; • installato un interruttore per l'immediato arresto in caso di bisogno; • comandi non sporgenti (azionamento involontario della macchina); • una valvola di sicurezza tarata per la pressione massima di esercizio; • un dispositivo di arresto automatico del motore al raggiungimento della pressione massima di esercizio (verificarne periodicamente l'efficienza). <p>Per controllare la regolarità di funzionamento i compressori, inoltre, sono normalmente dotati di manometri di eventuali termometri che devono essere collocati e mantenuti in modo che le loro indicazioni siano chiaramente visibili al personale addetto all'apparecchio.</p>
Uso, manutenzione e norme comportamentali	<p>Prima dell'uso della macchina attuare misure tecniche e organizzative adeguate per ridurre al minimo i rischi, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare la macchina su basi solide e/o su terreno stabile, inoltre bloccare con zeppe le ruote; • verificare l'integrità/funzionalità della valvola di sicurezza; • verificare lo stato di efficienza e di integrità delle condutture e dei loro attacchi; • accertare che le tubazioni flessibili non siano danneggiate e soggette a schiacciamenti. <p>Seguire, nelle fasi di manutenzione, le istruzioni del fabbricante, e in particolare è vietato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eseguire manutenzioni nelle modalità non previste dal costruttore e rimuovere, anche temporaneamente, le protezioni e i dispositivi di sicurezza; • compiere su organi in moto qualsiasi operazione di manutenzione o riparazione e registrazione; • pulire, oliare o ingrassare gli organi e gli elementi in moto (talvolta particolari esigenze tecniche, prescritte nel manuale d'uso e manutenzione, richiedono la lubrificazione di parti meccaniche durante l'uso, nel qual caso devono essere assolutamente rispettate le istruzioni fornite dal fabbricante sulle modalità di effettuazione della lubrificazione e sugli attrezzi da utilizzare); • utilizzare abiti e/o accessori che possano avvolgersi negli organi in movimento; • utilizzare guanti, orologi, braccialetti, collanine e quanto possa venire afferrato dalle parti in moto o da schegge.
Utilizzo DPI	<p>Notoriamente i compressori utilizzati in cantiere, seppur silenziati, sono fonte di rumore disturbante, pertanto è opportuno adottare le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • usare adeguati dispositivi di protezione individuale se le indicazioni del costruttore le prescrivono o se il compressore non è posto a debita distanza dai luoghi di lavoro; • predisporre schermi protettivi insonorizzanti qualora esistano interferenze con altre attività lavorative o si lavori in ambienti ristretti. <p>Se l'attrezzatura di lavoro è utilizzata in luoghi non sufficientemente areati e comporta pericoli dovuti a emanazione di gas, vapori o liquidi, ovvero emissione di polveri, in alternativa all'uso dei tradizionali DPI, è consigliabile munire l'area di lavoro di appropriati dispositivi di ritenuta ovvero di estrazione.</p>

Compressori alimentati con motore elettrico	
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><i>Esempio di compressore utilizzato per modeste lavorazioni (fonte Kaeser spa)</i></p> </div> </div>	<p>È previsto che i compressori siano provvisti, in particolare, di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grado normale di protezione meccanica non minore di IP 44, elevabile a IP 55 se esiste la possibilità d'investimento con getti diretti di acqua; • interruttore di messa in moto munito di bobina di sgancio con relè di minima tensione (in caso di mancanza di corrente, al ritorno della tensione, la macchina non si deve rimettere in movimento automaticamente); • cavo di alimentazione del tipo per "posa mobile" (H07RN-F) e possibilmente con isolamento di classe II (doppio isolamento).

Incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni	<p>Il compressore aspira aria dall'ambiente e comprimendola sviluppa calore che si trasmette alla medesima; le principali precauzioni da adottare nell'uso della macchina sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che non siano presenti sostanze volatili infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • evitare l'utilizzo all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati.
Elettrocuzione	<p>Utilizzare la macchina in luoghi asciutti e dove non siano previsti getti o schizzi d'acqua, inoltre, frequentemente, durante l'uso di apparecchiature alimentate elettricamente, il cavo di alimentazione viene lasciato steso a terra soggetto, quindi, a deterioramento meccanico; le condizioni ambientali del cantiere (umidità, masse metalliche, ecc.) possono inoltre accentuare il pericolo di elettrocuzione; in linea generale è necessario sottostare alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prima di utilizzare i cavi elettrici è necessario verificarne lo stato di conservazione (controllare frequentemente il cavo di alimentazione in modo visivo, nonché periodicamente sottoponendolo a misura della resistenza d'isolamento fra le fasi e verso terra) e collegare gli stessi al quadro elettrico in assenza di tensione; la diramazione dei cavi elettrici dal quadro principale deve avvenire seguendo le seguenti prescrizioni: <ul style="list-style-type: none"> • segnalare il tracciato dei cavi sotterranei e aerei tramite dispositivi ad alta visibilità (picchettamenti, fettucciati, ecc.); • mantenere l'altezza dei cavi aerei in modo che non possano ostacolare la movimentazione di mezzi/attrezzature; • posizionare i cavi elettrici al fine di non ostacolare la movimentazione di mezzi e attrezzature; • stendere i cavi elettrici in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessario l'interramento e/o la realizzazione di robuste protezioni (dosso in calcestruzzo, ecc.); • verificare il perfetto collegamento della macchina con l'impianto di messa a terra; • evitare l'uso di cavi di rilevante lunghezza; • evitare di sottoporre il cavo a sforzi di trazione; • stendere il cavo elettrico in zone protette e asciutte; ovvero evitare l'abbandono del cavo in zone di passaggio, su terreno irregolare o in zone bagnate.

Compressori alimentati con motore a scoppio

Particolari caratteristiche costruttive  <i>Esempio di compressore stazionario: utilizzato ove è necessario una abbondante e continua produzione di aria (fonte Kaeser spa)</i> <i>Esempio di compressore carrellato: fra i più utilizzati in cantiere (fonte Kaeser spa)</i>	<p>I compressori utilizzati nei cantieri edili, e alimentati da un motore a combustione interna, possono essere suddivisi in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compressore carrellato: generalmente di dimensioni contenute e dotato di involucro insonorizzante. Per brevi spostamenti all'interno del cantiere si utilizzano coppie di ruote posizionate baricentricamente alla macchina, ruotino anteriore e braccio di traino (per il carico e scarico della macchina da autocarro si utilizza un gancio baricentrico superiore). Il motore a scoppio (generalmente 4 cilindri con alimentazione a gasolio) mette in movimento un compressore a pistoni o a vite con produzione di circa 10-20 m³/min d'aria compressa a circa 10-15 bar; • compressore stazionario: è dotato di involucro insonorizzante ed è di dimensioni tali da dover essere necessariamente trasportato da un autocarro di medie dimensioni; è assemblato con telaio in profilati metallici e le traverse di basamento sono predisposte per la movimentazione con carrello elevatore (per il carico e scarico della macchina da autocarro si utilizza un gancio baricentrico superiore). Il motore a scoppio (generalmente 4-6 cilindri con alimentazione a gasolio) mette in movimento un compressore a pistoni o a vite con produzione di aria compressa superiore ai 20 m³/min con pressioni anche superiori a 15 bar.
Incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni	<p>Il compressore aspira aria dall'ambiente e comprimendola sviluppa calore che si trasmette alla medesima; le principali precauzioni da adottare nell'uso della macchina sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che non siano presenti sostanze volatili infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • evitare l'utilizzo all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati.
Rifornimenti di carburante	<p>Se necessario il carburante dovrà essere trasportato in recipienti adeguati e dotati delle prescritte etichettature; quando si effettua il rifornimento di carburante è da evitare accuratamente la presenza di fiamme libere o la produzione di scintille, inoltre è necessario spegnere i motori e non fumare.</p>

SCHEDA 11: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: UTENSILI PER DEMOLIZIONI ELETTRICI/ARIA COMPRESSA

Disposizioni comuni	
<p>Caratteristiche costruttive</p> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"><i>Esempio di martelli demolitori elettrici</i></p> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"><i>Esempio di martello demolitore azionato con aria compressa (fonte CompAir spa)</i></p> </div>	<p>I martelli a percussione sono utensili progettati per opere di demolizione di roccia viva o demolizione di manufatti edili e infrastrutturali. Sono azionati da un operatore e hanno una massa generalmente variabile da 3 a 45 kg. I più piccoli sono attrezzature specializzate per interventi di piccola demolizione civile, ristrutturazione di unità abitative, demolizioni di intonaci, rivestimenti ceramici, tavolati in forato, esecuzione di brevi tracce, ecc; i più grandi sono in grado di demolire strutture in calcestruzzo.</p> <p>Martelli demolitori azionati elettricamente Sono utensili dotati di un motore azionato dalla corrente di linea a 220 volt o, nel caso di utensili con limitate prestazioni, da batterie autonome; hanno potenze che variano nell'intervallo di 1 kWatt e fino a 2 kWatt, sono adatti per demolizioni poco impegnative (piccola demolizione civile, ristrutturazione di unità abitative, demolizioni di intonaci, rivestimenti ceramici, tavolati in forato, esecuzione di brevi tracce, ecc). I martelli a batteria, meno potenti, hanno il vantaggio di non aver bisogno di una presa elettrica per funzionare; dispongono di una batteria a sostituzione rapida che, in base alla capacità di accumulo, permette di lavorare per un certo tempo (a carica esaurita si sostituisce con una seconda, mettendo la prima in carica tramite un apposito alimentatore).</p> <p>Martelli demolitori azionati ad aria compressa Più pesanti e potenti di quelli elettrici vengono azionati mediante aria compressa con consumi che variano fra 1 e 4 m³/min; sono adatti per demolizioni impegnative come strutture in calcestruzzo.</p> <p>Martelli demolitori azionati con motore a combustione interna Sono martelli il cui moto percussorio è generato da un motore a combustione interna (generalmente monocilindro alimentato a benzina); sono adatti per demolizioni impegnative e trovano un utilizzo ideale nei lavori stradali.</p> <p>Ogni martello demolitore deve essere accompagnato da documentazione che deve fornire informazioni, in particolar modo, sull'emissione sonora e sulle vibrazioni prodotte.</p>
<p>Operazioni preliminari</p>	<p>Prima di iniziare la demolizione verificare la stabilità della posizione di lavoro e accertarsi di poter controllare e governare la macchina anche a fronte di improvvisi cedimenti dell'elemento in corso di demolizione; occorre verificare di disporre dello spazio necessario per stoccare, nelle vicinanze della postazione di lavoro, lo sfrido generato; è fondamentale, infatti, che il posto di lavoro sia sempre perfettamente pulito e ordinato per evitare pericolosi scivolamenti o inciampi causati da detriti di lavorazione.</p>
<p>Crolli, schiacciamenti, cedimento di impalcati di lavoro</p>	<p>I pericoli generalmente sono prodotti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dal cedimento strutturale di manufatti; • dal distacco di parti soggette a demolizione; • dal sovraccarico di materiale sugli impalcati di lavoro (ponteggi, ponti su cavalletti, solette, ecc.). <p>Le principali precauzioni da adottare sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pianificare preventivamente le modalità di svolgimento del lavoro; • agire, nella demolizione, per piccoli settori; • sospendere a intervalli regolari la lavorazione e verificare la staticità delle strutture coinvolte dalle operazioni di demolizione; • mantenere sgombra da macerie l'area di lavoro.
<p>Incendio, esplosione, intossicazione, elettrocuzione e/o allagamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accertare che non siano presenti reti e/o impianti tecnologici nei manufatti da demolire, ovvero verificarne la loro disattivazione; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • evitare operazioni di demolizione all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilati.
<p>Proiezione di schegge</p>	<p>Tali pericoli possono riguardare gli addetti alla demolizione e tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro; è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare lo schermo protettivo e/o gli occhiali di sicurezza da parte dell'operatore; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; ovvero utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito.
<p>Rumore</p>	<p>L'utilizzo degli utensili da demolizione genera una produzione di rumore di livello dannoso per l'udito; è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • coordinare le opere di demolizioni con altre lavorazioni in sito al fine di evitare l'esposizione al rumore anche ad altri soggetti; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; • operare eventuale turnazione tra i lavoratori al fine di limitare l'esposizione al rumore degli addetti alle demolizioni.
<p>Utilizzo DPI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indossare maschera protettiva per la protezione del volto dalla proiezione di schegge; • indossare indumenti adeguati (guanti, calzature con puntali rinforzati, pantaloni e salopette) resistenti a tagli e strappi; • utilizzare cuffie o tappi per la protezione dal rumore e guanti antivibrazione; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista una esposizione prolungata a polveri.

Martelli demolitori elettrici	
Elettrocuzione	<p>Frequentemente, durante l'uso dell'utensile, il cavo di alimentazione viene lasciato steso a terra, soggetto, quindi, a deterioramento meccanico; le condizioni ambientali del cantiere (umidità, masse metalliche, ecc.) possono inoltre accentuare il pericolo di elettrocuzione. In linea generale è necessario sottostare alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare frequentemente il cavo di alimentazione in modo visivo, nonché periodicamente sottoponendolo a misura della resistenza d'isolamento fra le fasi e verso terra; • evitare l'uso di cavi di rilevante lunghezza; • evitare di sottoporre il cavo a sforzi di trazione; • stendere il cavo elettrico in zone protette e asciutte; ovvero evitare l'abbandono del cavo in zone di passaggio, su terreno irregolare o in zone bagnate.
Martelli demolitori ad aria compressa	
Operazioni preliminari	<p>Prima dell'uso dell'attrezzatura eseguire le seguenti verifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • accertare che le tubazioni flessibili non siano danneggiate; • verificare lo stato di efficienza e di integrità delle condutture e dei loro attacchi; • stendere le condutture in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessaria la realizzazione di robuste protezioni; • verificare di aver innestato e bloccato correttamente l'utensile nella flangia del martello.

SCHEDA 12: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER LAVORAZIONE DEL LEGNO E SIMILI

Sega circolare fissa con banco	
<p>Caratteristiche costruttive</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><i>Esempio di sega circolare fissa con banco di lavoro</i></p>	<p>L'attrezzatura è costituita da un banco di lavoro al di sotto del quale è fissato un motore elettrico a cui è vincolata la sega circolare vera e propria (disco a sega o disco dentato), al di sopra della sega è posta una cuffia di protezione regolabile in altezza e in lunghezza e, posteriormente alla lama, un coltello divisorio in acciaio a evitare che il materiale sottoposto a taglio si chiuda dietro la lama bloccandola con la possibile conseguenza di blocco della lama e/o un rimbalzo del pezzo in lavorazione; carter di protezione sono posti sulle cinghie di trasmissione.</p> <p><u>Le principali protezioni necessarie per un uso corretto delle seghe circolari, finalizzate alla protezione dell'operatore da contatti accidentali con la lama rotante, sono le seguenti:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • cuffia registrabile; • coltello divisore registrabile; • schermi laterali posti sotto il piano di lavoro; • utensile "spingipezzo". <p>Inoltre la macchina deve essere provvista di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grado normale di protezione meccanica non minore di IP 44; • interruttore di messa in moto munito di bobina di sgancio con relè di minima tensione (in caso di mancanza di corrente, al ritorno della tensione, la macchina non si deve rimettere in movimento automaticamente).
<p>Norme comportamentali</p>	<p>La circolare viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e in genere per il taglio del legname da cantiere, può anche essere utilizzata, con apposita lama, per il taglio di elementi teneri da costruzioni quali blocchi di tufo e di calcestruzzo aerato autoclavato. L'uso della sega circolare, seppur semplice, richiede l'osservanza di alcune regole fondamentali al fine di evitare gravi rischi per il manovratore, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare la macchina su basi solide e realizzare impalcato per la protezione dell'operatore da cadute di materiali dall'alto; • prevedere pedana sollevata da terra in materiale isolante (esempio: bancali in legno sovrapposti da assiti) al fine di ridurre rischi di elettrocuzione; • utilizzare abbigliamento aderente al corpo; • utilizzare occhiali, guanti protettivi e dispositivi otoprotettori a ogni uso della macchina; • accertare che il legname sia privo di chiodi e residui di calcestruzzo.
<p>Protezione del posto di lavoro</p>	<p><u>Quando la sega circolare è installata in un'area fissa del cantiere e si trova sotto il raggio di azione della gru o in prossimità del ponteggio, deve essere protetta da un sovrastante impalcato di sicurezza.</u></p>
<p>Elettrocuzione per uso/danneggiamento dei cavi elettrici</p>	<p>Nei collegamenti elettrici attenersi a quanto indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare e utilizzare la macchina in luoghi asciutti; • verificare il perfetto collegamento della macchina con l'impianto di messa a terra; • mantenere l'altezza e l'ubicazione dei cavi aerei al fine di non ostacolare la movimentazione dei mezzi/attrezzature di cantiere; • stendere i cavi elettrici in aree non soggette al passaggio di mezzi/attrezzature, qualora ciò non fosse possibile è necessario l'interramento e/o la realizzazione di robuste protezioni.

SCHEDA 13: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IMPASTO MALTE E CALCESTRUZZI

Betoniere a bicchiere ribaltabile e a inversione di marcia		
<p>Caratteristiche costruttive</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Esempio di betoniera a bicchiere ribaltabile</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Esempio di betoniera a inversione di marcia</i></p> </div> </div>	<p>Sono macchine di dimensioni contenute e sono costituite da una tazza girevole (capacità di 300-500 litri per le betoniere con bicchiere ribaltabile e fino a 750 litri per le betoniere a inversione di marcia), fornita di specifici raggi per la miscelazione, che accoglie al suo interno i vari componenti dell'impasto; un armadio metallico accoglie la cablatura elettrica, il motore, che può essere elettrico o a scoppio, e gli organi di trasmissione che, attraverso il contatto del pignone con la corona dentata, determinano il movimento rotatorio della tazza (in alcuni modelli di betoniera a bicchiere ribaltabile il motore elettrico è innestato direttamente sull'asse della tazza senza, pertanto, la mediazione del pignone e della ruota dentata; in alcuni modelli di betoniera a inversione di marcia, la rotazione del bicchiere avviene tramite trasmissione idraulica). I componenti sono montati su di un telaio munito di due ruote per facilitarne il trasporto all'interno del cantiere e la stabilizzazione della macchina avviene per mezzo di un puntone e/o piedini stabilizzatori.</p> <p>Per le betoniere a bicchiere ribaltabile l'inclinazione del bicchiere, e il rovesciamento dello stesso per la fuoriuscita dell'impasto, è comandato da un volante laterale; durante il normale funzionamento il volante è bloccato, per eseguire la manovra di rovesciamento occorre sbloccare il volante tramite l'apposito pedale. L'operazione di carico e scarico della macchina è manuale.</p> <p>Per le betoniere a inversione di marcia la fuoriuscita dell'impasto, tramite l'inversione della rotazione del bicchiere, è comandata elettricamente o idraulicamente mediante leve di comando. L'operazione di carico della macchina avviene manualmente o tramite paletta caricatrice trascinata da un cavo metallico.</p> <p>Ciascuna macchina deve essere dotata di istruzioni contenenti almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • schema di installazione e relative informazioni necessarie; • istruzioni sulle operazioni periodiche di manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva; • schema dei circuiti elettrici e relativa legenda esplicativa, se necessaria; • distinta o descrizione sommaria dell'equipaggiamento elettrico da cui siano desumibili le caratteristiche dei vari componenti; • obbligo di mantenere sempre leggibili le segnalazioni di pericolo e di avvertimento; • esplicita raccomandazione a sostituire i componenti guasti con altri aventi le stesse caratteristiche; • dichiarazione di stabilità al ribaltamento della macchina. 	
<p>Particolari prescrizioni costruttive</p>	<p>La circolare del ministero del lavoro n. 103/1980 impone che la macchina debba essere dotata di protezioni aggiuntive rispetto a quelle già previste nelle precedenti norme e in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'intera corona dentata del bicchiere o del tamburo deve essere protetta con carter (e non le sole zone d'imbocco del pignone); • il volano di ribaltamento deve essere accettato; • il pedale di blocco del ribaltamento deve essere protetto superiormente. <p>Inoltre, sempre nella stessa circolare, è previsto che le betoniere siano provviste di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grado normale di protezione meccanica non minore di IP 44, elevabile a IP 55 se esiste la possibilità d'investimento con getti diretti di acqua; • interruttore di messa in moto munito di bobina di sgancio con relè di minima tensione (in caso di mancanza di corrente, al ritorno della tensione, la macchina non si deve rimettere in movimento automaticamente); • conformazione tale da rendere impossibile il ribaltamento della macchina in qualsiasi condizione d'uso; • protezione della benna di carico e/o per l'eventuale nastro di carico, con particolare riguardo alla zona di imbocco. 	
<p>Norme comportamentali generali</p>	<p>L'uso delle betoniere, seppur semplice, richiede l'osservanza di alcune regole fondamentali al fine di evitare gravi rischi per il manovratore, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare la macchina su basi solide e realizzare l'impalcato per la protezione dell'operatore da cadute di materiali dall'alto; • prevedere pedana sollevata da terra in materiale isolante (esempio: bancali in legno sovrapposti da assiti) al fine di ridurre rischi di elettrocuzione; • posizionare tettoia protettiva; • utilizzare abbigliamento aderente al corpo; • utilizzare occhiali protettivi ogni qual volta sia necessario verificare la consistenza dell'impasto. 	
<p>Protezione del posto di lavoro</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Esempio tettoia protettiva prefabbricata</p> </div>	<p>Quando la betoniera è installata in un'area fissa del cantiere e si trova sotto il raggio di azione della gru o in prossimità del ponteggio, deve essere protetta da un sovrastante impalcato di sicurezza.</p>
<p>Elettrocuzione</p>	<p>L'uso delle betoniere presuppone che le stesse siano utilizzate in luoghi umidi e/o bagnati, pertanto i collegamenti elettrici dovranno rispettare quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare il perfetto collegamento della macchina con l'impianto di messa a terra; • preferire collegamenti elettrici con cavi disposti in condotte protettive interrate; 	

- mantenere l'altezza e l'ubicazione dei cavi aerei al fine di non ostacolare la movimentazione dei mezzi/attrezzature di cantiere.

SCHEDA 14: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: LAVORI IN QUOTA CON PIATTAFORMA

Piattaforme a pantografo, a braccio telescopico e snodabile

Caratteristiche costruttive



esempio di piattaforma con meccanismo di sollevamento a pantografo (fonte HAULOTTE ITALIA)



esempio di piattaforma con meccanismo di sollevamento a braccio telescopico (fonte BOBCAT ITALIA)



esempio di piattaforma con meccanismo di sollevamento a bracci snodabili installata su autocarro

Le piattaforme sono attrezzature progettate per eseguire lavori in quota di modeste entità in modo veloce e sicuro; l'uso di tali attrezzature garantisce maggior sicurezza rispetto all'uso delle scale portatili.

Le piattaforme sono munite a bordo dei principali comandi per la movimentazione in quota e possono essere installate sul pianale di autocarri oppure muoversi in modo indipendente su ruote o cingoli azionati da motore elettrico o a combustione (per i modelli di modeste dimensioni la movimentazione può avvenire anche tramite traino e/o spinta manuale). **E' vietato lo spostamento del corpo-macchina con personale a bordo della piattaforma e con la struttura di sostegno non completamente racchiusa e adagiata in posizione di "riposo".**

La macchina deve essere provvista di:

- targa fissa e indelebile riportante:
 - la marcatura CE;
 - l'indicazione della ditta costruttrice, il numero di matricola e l'anno di costruzione;
 - le principali caratteristiche tecniche della macchina e la portata massima;
- documentazione di corredo indicante:
 - la dichiarazione CE di conformità;
 - le norme di sicurezza da adottare;
 - le informazioni sulle caratteristiche tecniche costruttive, sulle modalità d'uso (trasporto, montaggio e smontaggio), sulle modalità di manutenzione e sui valori di emissione sonora e vibrazioni;
 - la portata massima e/o il numero di massimo persone ospitabili a bordo;
 - le istruzioni per la movimentazione;
 - le periodicità delle manutenzioni periodiche e programmate (la macchina deve comunque essere sempre ispezionata prima dell'uso); la registrazione di tutte le ispezioni deve essere mantenuta a bordo della macchina.

Piattaforme con meccanismo di sollevamento a pantografo

L'elevazione della cesta porta-individuo/i è esclusivamente verticale ed avviene con l'estensione della struttura a pantografo mediante pistone idraulico. L'alimentazione della macchina, sia la trazione ove prevista che il sistema idraulico per il sollevamento della cesta, può essere elettrica mediante batterie a bordo o mediante collegamento alla rete elettrica oppure con motore a combustione interna.

Le piattaforme a pantografo possono raggiungere altezze molto elevate, da un minimo di pochi metri fino a modelli che raggiungono anche i 20 m di altezza. I modelli di più grossa dimensione possono essere concepiti per lavorare in esterno su terreni accidentati ma compatti; la stabilizzazione del corpo-macchina avviene mediante l'utilizzo di stabilizzatori.

Piattaforme con meccanismo di sollevamento a braccio telescopico

L'elevazione della cesta porta-individuo/i è bidirezionale con le limitazioni dovute alla telescopicità del braccio (movimento in avanti per estensione del braccio telescopico e verso l'alto per innalzamento, tramite pistone idraulico, del medesimo) e, per i modelli più sofisticati, anche rotatoria mediante ralla posizionata alla base del braccio; **la stabilizzazione del corpo-macchina deve avvenire sempre prima del suo utilizzo e mediante l'uso di stabilizzatori o di dotazioni equiparabili.** L'alimentazione della macchina, sia la trazione ove prevista che il sistema idraulico per il sollevamento della cesta, può essere elettrica mediante batterie a bordo o mediante collegamento alla rete elettrica oppure, per i modelli di più grande dimensione, con motore a combustione interna.

Le piattaforme a braccio telescopico possono raggiungere altezze molto elevate, da un minimo di pochi metri fino a modelli che raggiungono anche i 40 m di altezza. I modelli di più grossa dimensione possono essere concepiti per lavorare in esterno su terreni accidentati ma compatti.

Piattaforme con meccanismo di sollevamento a bracci snodabili

L'elevazione della cesta porta-individuo/i è bidirezionale (movimento in avanti per sviluppo del braccio snodabile e verso l'alto per innalzamento, tramite pistone idraulico, del medesimo) e, per i modelli più sofisticati, anche rotatoria mediante ralla posizionata alla base del braccio; **la stabilizzazione del corpo-macchina deve avvenire sempre prima del suo utilizzo e mediante l'uso di stabilizzatori o di dotazioni equiparabili.** L'alimentazione della macchina, sia la trazione ove prevista che il sistema idraulico per il sollevamento della cesta, può essere elettrica mediante batterie a bordo o mediante collegamento alla rete elettrica oppure, per i modelli di più grande dimensione, con motore a combustione interna.

Le piattaforme a braccio telescopico possono raggiungere altezze molto elevate, da un minimo di pochi metri fino a modelli che raggiungono anche i 40 m di altezza. I modelli di più grossa dimensione possono essere concepiti per lavorare in esterno su terreni accidentati ma compatti.

<p>Prescrizioni operative da attuare per l'uso in sicurezza delle piattaforme</p>	<p>Il personale coinvolto nell'utilizzo delle piattaforme elevatrici (supervisore, preposti e lavoratori che eseguono i lavori in quota) è assoggettato a formazione professionale (art. 37 del D.Lgs.81/08 - formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti) sull'uso/utilizzo della macchina e dei DPI necessari all'impiego di della medesima, anche in relazione alle lavorazioni da eseguire. Inoltre è essenziale che il corso di formazione sia integrato con addestramento all'uso di imbracatura in quanto, generalmente, l'utilizzo di tali attrezzature presuppone che gli operatori a bordo siano assicurati ad un punto predisposto della piattaforma mediante imbracatura completa di cordino di trattenuta di idonea lunghezza.</p> <p>Si riportano di seguito le prescrizioni operative essenziali da attuare per l'uso in sicurezza delle piattaforme:</p> <p>a. il soggetto responsabile della supervisione del lavoro determina le modalità di esecuzione dei lavori e i tempi di attuazione, in particolare vengono analizzate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la presenza di linee elettriche e cavi aerei; • la conformazione dei manufatti circostanti potenzialmente ostacolanti; • la presenza di soggetti interferenti con le lavorazioni; • l'esatto posizionamento delle segregazioni (l'area segregata dovrà coinvolgere l'intera area operativa della piattaforma); <p>le procedure/prescrizione di lavoro vengono illustrate alla presenza dei preposti, del personale che deve essere sollevato e mantenuto in quota e dell'eventuale autista/manovratore addetto alla movimentazione a terra della macchina;</p> <p>b. si stabiliscono le modalità di comunicazione tra i preposti ed i lavoratori che eseguono i lavori in quota (comunicazione vocale per luoghi non rumorosi e per lavorazioni eseguite a quote modeste oppure tramite radio);</p> <p>c. i soggetti coinvolti, di cui al precedente punto, prima di iniziare le manovre di sollevamento verificano l'esatto posizionamento della macchina, ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'idoneità del terreno e/o della pavimentazione di appoggio; • l'esatta estensione degli stabilizzatori; • l'orizzontalità del corpo-macchina; <p>d. il manovratore a bordo della piattaforma deve movimentare la stessa in maniera cauta e controllata e senza movimenti bruschi del braccio; la velocità di salita/discesa non deve superare 0.5 m/s;</p> <p>il personale che opera in quota deve:</p> <p>e. rimanere sempre in contatto visivo ed in comunicazione con i preposti a terra;</p> <p>f. non deve sporgersi dal cestello durante le fasi di sollevamento/abbassamento, posizionamento e lavoro;</p> <p>g. restare sempre assicurato alla piattaforma mediante imbracatura completa di cordino di trattenuta di idonea lunghezza;</p> <p>h. non sovraccaricare e/o sbilanciare la piattaforma (rispettare la portata massima stabilita dal costruttore);</p> <p>i. interrompere i lavori in presenza di vento e, in ogni caso, per venti superiori a 7 m/s, ovvero in presenza di tempo perturbato, neve, ghiaccio, o altre condizioni di tempo avverso i cui effetti possono incidere sulla sicurezza del personale;</p> <p>j. interrompere le manovre e/o i lavori in caso di malfunzionamento della macchina; le anomalie devono essere tempestivamente comunicate al soggetto responsabile della supervisione del lavoro;</p> <p>inoltre si segnala che:</p> <p>k. è vietato lo spostamento del corpo-macchina con personale a bordo della piattaforma e con la struttura di sostegno non completamente racchiusa e adagiata in posizione di "riposo";</p> <p>l. la stabilizzazione del corpo-macchina deve avvenire sempre prima del suo utilizzo e mediante l'uso di stabilizzatori o di dotazioni equiparabili.</p>
<p>Noleggio</p>	<p>Generalmente l'uso di piattaforme elevatrici avviene tramite il noleggio delle medesime; di seguito si riportano i riferimenti normativi di cui al D.Lgs.81/08 trattanti la fornitura ed il noleggio di macchine ed attrezzature:</p> <p>Articolo 23 - obblighi dei fabbricanti e dei fornitori</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzature di lavoro, dispositivi di protezione individuali ed impianti non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro; 2. in caso di locazione finanziaria di beni assoggettati a procedure di attestazione alla conformità, gli stessi debbono essere accompagnati, a cura del concedente, dalla relativa documentazione. <p>Articolo 72 - obblighi dei noleggiatori e dei concedenti in uso</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chiunque venda, noleggi o conceda in uso o locazione finanziaria macchine, apparecchi o utensili costruiti o messi in servizio al di fuori della disciplina di cui all'articolo 70 (requisiti di sicurezza), comma 1, attesta, sotto la propria responsabilità, che le stesse siano conformi, al momento della consegna a chi acquisti, riceva in uso, noleggio o locazione finanziaria, ai requisiti di sicurezza di cui all'allegato V; 2. chiunque noleggi o conceda in uso attrezzature di lavoro senza operatore deve, al momento della cessione, attestarne il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza a fini di sicurezza. Dovrà altresì acquisire e conservare agli atti per tutta la durata del noleggio o della concessione dell'attrezzatura una dichiarazione del datore di lavoro che riporti l'indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati del loro uso, i quali devono risultare formati conformemente alle disposizioni del presente titolo e, ove si tratti di attrezzature di cui all'articolo 73, comma 5, siano in possesso della specifica abilitazione ivi prevista.

SCHEDA 16: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURA PER SALDATURA E TAGLIO

Disposizioni comuni	
<p>Tipi di saldatura</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;">  <p style="font-size: small;"><i>Esempio di saldatrice elettrica o ad arco</i></p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  <p style="font-size: small;"><i>Esempi di kit che possono essere utilizzati per saldature di tipo ossiacetileniche e brasature</i></p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;">  <p style="font-size: small;"><i>Esempio di saldatore a stagno alimentato da gas propano</i></p> </div> </div>	<p>Le saldature generalmente più utilizzate nei cantieri edili possono essere suddivise fra le seguenti:</p> <p>saldatura elettrica o ad arco elettrico: non è altro che un corto circuito tra un elettrodo metallico, rivestito di una sostanza che isola l'elettrodo stesso dall'atmosfera per evitare fenomeni di ossidazione, e i due pezzi metallici da saldare. In genere la corrente è continua, ma esistono anche le saldatrici a corrente alternata, meno efficienti e più difficili da usare. Si possono saldare molti metalli, ma per metalli come l'alluminio e il magnesio occorrono particolari attrezzature;</p> <p>saldatura ossiacetilenica: si esegue con un cannello a ugelli intercambiabili a seconda del lavoro da eseguire e della quantità di calore richiesto dalle dimensioni dei pezzi da saldare, da due tubi che si collegano alle bombole (una di ossigeno e una di acetilene) attraverso dei regolatori di pressione muniti di due manometri (uno per la pressione della bombola, l'altro per la pressione nei tubi e quindi nel cannello) e in genere con due valvole di sicurezza per impedire i ritorni di fiamma (cioè per evitare che la combustione dell'acetilene invece di verificarsi all'uscita dell'ugello, possa propagarsi lungo il tubo e quindi alla bombola). Con la saldatrice ossiacetilenica si uniscono in genere pezzi dello stesso metallo (saldatura autogena) ma, usando opportunamente l'ottone come materiale di apporto, si possono ottenere delle brasature forti anche tra metalli diversi; con la medesima attrezzatura è anche possibile eseguire tagli su pezzi metallici;</p> <p>brasatura: viene effettuata mediante un cannello, in genere a propano ma anche ossiacetilenico, opportunamente regolato per ottenere una fiamma di temperatura non troppo elevata per evitare di fondere anche i pezzi che si vogliono brasare (in genere con una lega di argento che, a seconda del titolo, fonde a temperature diverse). È usata dagli idraulici per la brasatura di tubazioni o per la realizzazione di collari, pipe ecc. La saldatrice, in questo caso, è data dal cannello, dal tubo di raccordo con la bombola e dalla bombola di propano. Se viene usato il sistema ossiacetilenico, le bombole sono due (ossigeno e acetilene) e il cannello ha delle regolazioni più sofisticate;</p> <p>saldatura a stagno: è utilizzata in cantiere generalmente dai lattonieri per saldare le lattinerie in rame; è abbastanza semplice da effettuare e richiede un pretrattamento del metallo, ove andrà a depositarsi lo strato di stagno, con prodotto acido al fine di eliminare residui oleosi e le ossidazioni del metallo. Il saldatore può essere riscaldato tramite corrente elettrica o essere costituito da un cannello a gas propano.</p>
<p>Incendio, esplosione, intossicazione e/o ustioni</p>	<p>Tali pericoli interessano i materiali e i luoghi ove avvengono le lavorazioni, le precauzioni da seguire sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare l'apparecchiatura coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito, ciò al fine di prevenire pericoli per proiezioni di schegge, ustioni e abbagliamenti; • accertare che non siano presenti materiali infiammabili nell'area destinata alla lavorazione; ovvero, ove non fosse possibile il loro spostamento, proteggerli con schermi parascintille; • evitare che scintille o gocce di materiale incandescente, prodotte durante i lavori di saldatura e/o taglio in posizioni elevate, possano cadere su persone o su materie infiammabili; predisporre, eventualmente, protezioni, schermi adeguati e/o interdire le aree soggette al pericolo; • predisporre, ove vi sia materiale potenzialmente combustibile nei pressi dell'area di lavoro, dispositivi estinguenti; • sospendere a intervalli regolari la lavorazione e verificare che il materiale oggetto della lavorazione e/o i materiali limitrofi non presentino principio di incendio; • asportare scorie con mezzi idonei, in particolare non usare le mani nude o l'aria compressa; • evitare di effettuare le lavorazioni: <ul style="list-style-type: none"> - su recipienti/tubi chiusi e/o che contengono materie che, sotto l'azione del calore, possono dar luogo a esplosione o ad altre reazioni pericolose; - su recipienti/tubi che abbiano contenuto materie soggette a facile infiammabilità (in particolare benzina, acetilene, nafta, olio, ecc.) i cui residui, evaporando o gassificandosi sotto l'azione del calore, possono formare miscele esplosive; - all'interno di locali, cunicoli o fosse non efficacemente ventilate.
<p>Inalazioni di sostanze nocive</p>	<p>Nell'esecuzione di lavori di saldatura/taglio si ha la produzione di sostanze nocive, risulta pertanto necessario, in relazione al tipo e durata del lavoro nonché alla posizione, dotare gli ambienti chiusi di idonei aspiratori localizzati; per lavorazioni eseguite all'aperto la ventilazione naturale si può considerare sufficiente; l'aspirazione va comunque praticata nel caso di saldatura per periodi di tempo prolungati o nel caso di materiali zincati, verniciati o simili.</p>
<p>Proiezione di schegge, scorie, parti incandescenti e radiazioni nocive</p>	<p>Tali pericoli possono riguardare gli addetti alla saldatura/taglio e tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro; è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare lo schermo protettivo e/o gli occhiali di sicurezza da parte dell'operatore e di chi lo aiuta; • interdire e/o schermare l'area di lavoro qualora vi siano altri lavoratori nelle vicinanze; ovvero utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito.

Schiacciamenti	<p>Tali pericoli possono riguardare gli addetti alla saldatura/taglio e tutte le persone che operano nelle vicinanze del luogo di lavoro; è necessario pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizionare l'oggetto sottoposto a saldatura/taglio in posizione stabile disponendolo su appoggi e/o basamenti; la stabilità dovrà essere garantita anche dopo le operazioni di taglio; • evitare, con opportuni fermi, effetti di rotolamento durante la saldatura/taglio di oggetti cilindrici.
Utilizzo DPI	<p>L'utilizzo dell'apparecchiatura presuppone l'uso dei DPI come di seguito indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indossare maschera protettiva per la protezione del volto dalla proiezione di schegge; • utilizzare costantemente mezzi di protezione personali, nel caso specifico guanti con manichetta lunga, grembiule e ghette di cuoio o tela ignifuga; • indossare mascherine filtranti nel caso in cui sia prevista un'esposizione prolungata a funi e vapori.

Attrezzatura elettrica per saldatura	
Elettrocuzione	<p>Frequentemente, durante l'uso della saldatrice, il cavo di alimentazione viene lasciato generalmente steso a terra, soggetto, quindi, a deterioramento meccanico; le condizioni ambientali del cantiere (umidità, masse metalliche, ecc.) possono inoltre accentuare il pericolo di elettrocuzione. In linea generale è necessario sottostare alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare frequentemente il cavo di alimentazione in modo visivo, nonché periodicamente sottoponendolo a misura della resistenza d'isolamento fra le fasi e verso terra; • evitare l'uso di cavi di rilevante lunghezza; • evitare di sottoporre il cavo a sforzi di trazione; • stendere il cavo elettrico in zone protette e asciutte; ovvero evitare l'abbandono del cavo in zone di passaggio, su terreno irregolare o in zone bagnate; • collegare alla rete di terra gli eventuali banchi/supporti metallici di lavoro.

Attrezzatura a fiamma per saldatura e taglio	
Incendio e/o esplosione per uso di bombole	<p>Nell'uso di bombole contenenti gas infiammabili e/o sotto pressione attenersi alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • collocare le bombole in luoghi ove non vi sia l'azione diretta dei raggi solari o ad altre fonti di calore; le bombole possono giungere all'esplosione per un incremento notevole della pressione interna a causa dell'aumento della temperatura del gas in esse contenuto; • posizionare le bombole negli appositi carrelli o vincolate verticalmente a parti stabili; • mantenere le bombole dell'acetilene in posizione verticale o poco inclinata e controllare che il prelievo orario non superi il quinto della capacità della bombola; tale disposizione è finalizzata a evitare uscite o trascinalamenti dell'acetone (nel quale è disciolto l'acetilene) che può formare miscele esplosive e anche infiammazioni alle mucose; • inclinare leggermente la bombola, nel caso di spostamento a mano, rispetto alla verticale e ruotarla sul perimetro della base; • posizionare obbligatoriamente, sulle bombole piene o vuote il cappellotto di protezione.
Incendio e/o esplosione per uso delle tubazioni di adduzione dei gas e del cannello	<p>Nell'uso delle tubazioni di adduzione dei gas e del cannello attenersi alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controllare lo stato di efficienza delle tubazioni (pieghe e/o perdite, ecc.) e la pressione di esercizio; • accertare che a protezione delle bombole, contro il ritorno di fiamma, sia presente la valvola di sicurezza avvitata direttamente al riduttore di pressione e, sulla tubazione presso il cannello, una valvola di minori dimensioni; • intervenire celermente, in caso di incendio del tubo flessibile, sulla valvola di chiusura della bombola di acetilene; • sostituire le bombole di acetilene prima che la loro pressione scenda al di sotto di 1.5 bar (circa 1.5 kg/cm²); • interrompere l'afflusso di gas, nel caso si riscontrasse l'eccessivo riscaldamento della punta del cannello, intervenendo prima sul rubinetto dell'acetilene e poi su quello dell'ossigeno; lasciare raffreddare la punta per alcuni minuti (se si immerge la punta nell'acqua lasciare un filo di ossigeno aperto); • interrompere l'afflusso di gas, nel caso si riscontri l'occlusione della punta del cannello, intervenendo prima sul rubinetto dell'acetilene e poi su quello dell'ossigeno; pulire la punta o, se necessario, sostituirla. <p>Il ritorno di fiamma al cannello o lungo le tubazioni può causare incendi/esplosioni con gravi rischi per il saldatore, le più comuni cause dei ritorni di fiamma sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • irregolare accensione del gas nella camera di miscelazione che si manifesta con serie di leggeri scoppi; • diffusione della fiamma nella tubazione dell'acetilene che si rivela con un sibilo e con la scomparsa della fiamma; • eccessivo riscaldamento della punta che si rivela con scoppi ripetuti nel tempo; • occlusione della punta del cannello che si rivela con scoppi improvvisi (avviene di solito se la punta è tenuta troppo vicina al metallo).

<p>Uso e manutenzione delle attrezzature</p>	<p>Le fughe del gas combustibile o di quello comburente sono molto pericolose; si consideri che l'ossigeno è un gas che si combina facilmente con quasi tutte le sostanze chimiche ossidandole (a contatto con grassi ed elementi oleosi questa ossidazione può essere così violenta da giungere all'incendio); inoltre gli utensili per saldatura e/o taglio durante il loro uso portano al surriscaldamento del materiale lavorato incrementando perciò il rischio di incendio/esplosione; è pertanto necessario, durante l'uso e/o manutenzione delle attrezzature, attenersi alle seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare le apparecchiature senza rimuovere, anche temporaneamente, le protezioni e i dispositivi di sicurezza; • lubrificare le apparecchiature usando miscele a base di grafite, non lubrificare con grasso e olio alcun elemento delle bombole e dell'impianto; • non pulire i vestiti con il soffio dell'ossigeno; • chiudere le valvole delle bombole quando l'impianto non è utilizzato; • verificare lo stato delle tubazioni flessibili; evitare di dispiegarle su luoghi di passaggio, di piegarle con curve strette e di scaldarle; • non fumare e non usare fiamme libere; • non avvicinare corpi incandescenti alle bombole, al cannello e alle valvole; • non mettere in contatto l'acetilene con il rame; • utilizzare l'utensile coordinandone l'uso con gli addetti operanti in sito; ciò al fine di evitare pericoli per proiezioni di schegge, ustioni e abbagliamenti; • deporre il cannello acceso soltanto nella posizione prefissata sul posto di saldatura in modo che la fiamma non vada a contatto con bombole, materiali combustibili, ecc., o possa recare danno a persone.
<p>Deposito delle bombole</p>	<p>Il deposito prolungato delle bombole deve avvenire secondo quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • separare le bombole di acetilene da quelle dell'ossigeno, così come le bombole piene dalle vuote; le bombole devono essere vincolate singolarmente; • esporre, in prossimità dell'accesso e all'interno del deposito, il cartello indicante il divieto di fumare e di utilizzare fiamme libere; • posizionare, sia all'interno che all'esterno del deposito, un numero adeguato di estintori.

SCHEDA 17: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO - ARGANI

Argani a bandiera e a scorrimento installabili su cavalletto

Caratteristiche costruttive



Esempio di argano a bandiera

Esempio di argano a scorrimento installabile su cavalletto

L'argano utilizzato in edilizia è un apparecchio di sollevamento costituito, nelle sue parti essenziali, da:

- un elevatore (motore elettrico da 220-380 Volt);
- un tamburo ove si avvolge la fune di sollevamento;
- una struttura di supporto;
- uno o più sistemi di arresto di fine corsa;
- un gancio, munito di contrappeso e chiusura di sicurezza, fissato all'estremità di un cavo metallico;
- collegamenti elettrici;
- manopola o pulsantiera di azionamento.

Inoltre, i componenti dell'impianto elettrico devono presentare un grado di protezione minimo IP 44, è comunque consigliabile, quando si operi in ambienti soggetti a getti d'acqua, adottare un grado di protezione di almeno IP 55.

Sono principalmente due i tipi di argani utilizzati in cantiere:

- a bandiera: in questo tipo di argano la struttura di supporto è fissata a un'asta orizzontale controventata e snodabile per permetterne la rotazione; generalmente il fissaggio dell'asta snodata avviene tramite staffe a un puntello metallico (o altri sistemi previsti esplicitamente dal fabbricante) forzato tra due piani (esempio: pavimento e soffitto di solette in calcestruzzo) facendo in modo che, nella posizione di salita/discesa, il cavo metallico possa scorrere senza ostacoli, mentre, nella fase di carico/scarico dei materiali, l'argano sia ruotato su piano stabile e sicuro per l'operatore;
- a scorrimento installabile su cavalletto: in questo tipo di argano la struttura di supporto è fissata alla rotaia (provvista di fine corsa ammortizzata) sulla quale può scorrere; la rotaia è sostenuta da due cavalletti: uno anteriore provvisto di due staffoni per permettere all'operatore di afferrarsi durante la ricezione del carico, e uno posteriore che reca fissati i due cassoni di zavorra provvisti di lucchetti (per il riempimento dei cassoni utilizzare materiale inerte; è assolutamente vietato utilizzare liquidi); la trave rotaia sporge a sbalzo sul cavalletto anteriore per poter permettere il sollevamento del materiale fuori dal piano di sostegno della macchina.

Ogni argano deve essere equipaggiato della seguente documentazione:

- dichiarazione CE di conformità;
- documento riportante:
 - informazioni di carattere tecnico;
 - istruzioni per l'installazione/smontaggio e uso;
 - le istruzioni per l'imbracatura dei carichi;
 - le modalità per comunicare con il manovratore;
 - portata massima;
 - indicazioni necessarie per eseguire in sicurezza la messa in funzione;
 - informazioni relative alla manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva;
 - informazioni per l'utilizzazione e il trasporto.

Norme comportamentali

Gli argani sono apparecchi di sollevamento che possono essere utilizzati sia nei lavori di recupero che nelle nuove costruzioni e, in particolare, dove risulti difficoltoso o non conveniente il montaggio di altre attrezzature (gru, autogrù, ecc.), ovvero quando si devono sollevare materiali di peso e ingombro discreto. L'argano a bandiera è indicato per il sollevamento di carichi modesti (max 200 kg), mentre gli argani installabili su cavalletto hanno portata sollevabile superiore (circa dai 300 a 1000 kg).

Montaggio

Prima dell'installazione si dovrà accertare la stabilità del supporto verificando che lo stesso sia conforme a quanto richiesto dal fabbricante dell'argano e abbia una portanza costante nel tempo; è fatto divieto di utilizzare sistemi di ancoraggio diversi da quelli indicati dal costruttore e illustrati nel libretto di istruzioni.

Durante il montaggio dell'argano gli operatori sono esposti a rischi di caduta dall'alto, pertanto, oltre ai tradizionali DPI, dovranno essere forniti di imbracature di sicurezza complete di connettori e cordoni con dissipatore di energia o dispositivi retrattili.

Al termine del montaggio occorre sempre controllare:

- lo svolgimento massimo del cavo; sul tamburo devono rimanere sempre almeno 3 spire;
- l'efficienza e il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza in dotazione alla macchina, e in particolare:
 - fine corsa di salita e discesa del gancio;
 - taratura dei dispositivi limitatori di carico;
 - arresto automatico dell'argano e del carico in caso di interruzione di energia;
 - dispositivo di frenatura e posizione di fermo del carico e del mezzo;
 - dispositivi acustici di segnalazione e avvertimento;
 - funzionamento corretto dei motori.

Se l'argano deve essere collocato su di un ponteggio si deve provvedere a raddoppiare il montante rinforzandolo secondo il progetto obbligatorio redatto da un tecnico abilitato.

Norme comportamentali

Protezioni contro la caduta di persone e materiali

Le aperture per il passaggio del carico ai singoli piani, nonché il sottostante spazio di arrivo o di sganciamento del carico stesso, devono essere protetti su tutti i lati mediante parapetti provvisti di arresto al piede; i parapetti devono essere:

- disposti in modo da garantire ai lavoratori protezione contro i pericoli derivanti da urti o da eventuale caduta del carico in manovra;
- applicati anche sui lati delle aperture ove si effettua il carico e lo scarico; in luogo del parapetto normale può essere applicata una solida barriera mobile non asportabile e fissabile nella posizione di chiusura mediante chiavistello o altro dispositivo; tale barriera deve essere tenuta chiusa in assenza di manovre di carico o scarico.

Nel caso in cui venisse utilizzato un argano a cavalletto il varco per il passaggio del carico deve essere munito di tavola fermapiè alta 30 cm (consigliabile l'applicazione posteriormente e nella parte superiore della tavola di un corrente tubolare, ciò al fine di evitare lo scardinamento/rottura della tavola fermapiè quando l'operatore vi spinge sopra con il piede per aiutarsi nel trascinarsi all'indietro dell'argano); devono essere, inoltre, previsti due solidi appoggi alti 120 cm dal piano di lavoro e sporgenti 20 cm per offrire al lavoratore un valido appiglio durante le fasi di ricezione del carico.

Imbracatura dei carichi

L'imbracatura dei carichi dovrà avvenire rispettando le seguenti prescrizioni:

- effettuare l'aggancio e lo sgancio solo a carico fermo;
- evitare eccessive sollecitazioni ai tiranti dell'imbracatura che non devono formare un angolo al vertice superiore a 60°;
- verificare, prima di ogni tiro, che il carico sia idoneamente imbracato ed equilibrato (i materiali devono essere sollevati utilizzando opportuni sistemi di imbraco in relazione alla tipologia, alla dimensione e al peso del carico da movimentare);
- utilizzare appositi contenitori per la movimentazione di materiale sfuso.

Manovre e movimentazione dei carichi

L'argano deve essere utilizzato solo ed esclusivamente per tiri verticali. Le manovre di partenza, di arresto e la movimentazione dei carichi, devono essere gradualmente in modo da evitare bruschi strappi e ondeggiamenti, inoltre, nell'area interessata dal sollevamento dei carichi, deve essere interdetto il transito e lo stazionamento dei lavoratori con l'uso di delimitazioni fisse; l'argano non deve mai essere abbandonato con il carico sospeso.

Al termine del turno di lavoro provvedere a liberare il gancio da qualsiasi tipo di carico, rialzandolo e portandolo in prossimità dell'argano; togliere la tensione elettrica.

Manutenzioni periodiche

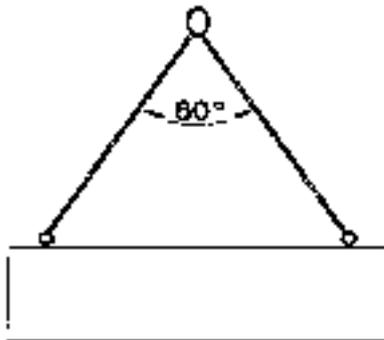
All'inizio del turno di lavoro provvedere alla verifica:

- del funzionamento del freno;
- dei limitatori di corsa;
- del dispositivo di chiusura del gancio;
- dei dispositivi di sicurezza e segnalazione.

Ogni trimestre devono essere verificati i ganci, le funi, le catene e gli imbracci; le verifiche devono essere registrate sul libretto di omologazione della macchina.

Annualmente gli apparecchi di sollevamento con portata maggiore di 200 kg devono essere sottoposti a verifica (a cura dell'ASL-PMP competente) per accertarne lo stato di funzionamento e di conservazione.

Imbracatura dei carichi tramite funi accoppiate



Esempio di imbracatura utilizzando una coppia di funi; 60° rappresenta l'angolo massimo di apertura delle funi utilizzabile per il sollevamento dei carichi

Nel caso in cui fosse necessario imbracare il carico utilizzando coppie di funi è necessario considerare che, in relazione al carico movimentato, lo sforzo sul singolo tirante dipende dall'angolo di tiro rispetto alla verticale; **maggiore è l'angolo maggiore è lo sforzo sul tirante.**

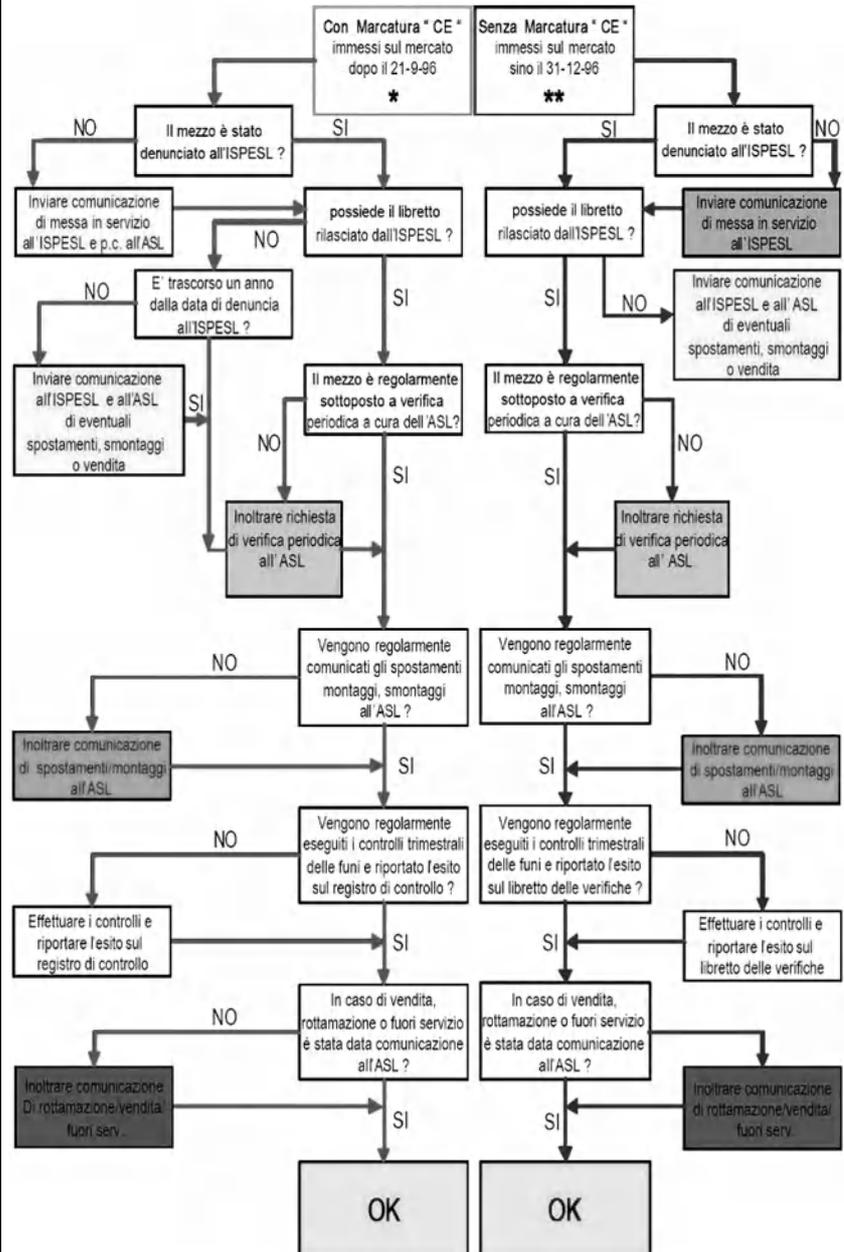
Per tener conto di questo effetto si ricorre a dei coefficienti di incremento dello sforzo sul tirante in funzione dell'angolo che la coppia di tiranti forma al vertice.

Coefficienti di incremento dello sforzo sul tirante in funzione dell'angolo al vertice

Angolo al vertice	Fattore di aumento di carico	Angolo al vertice	Fattore di aumento di carico
0	1.000	90	1.414
10	1.004	100	1.556
20	1.015	110	1.743
30	1.035	120	2.000
40	1.064	130	2.366
50	1.103	140	2.924
60	1.155	150	3.864
70	1.221	160	5.759
80	1.305	170	11.474

Osservando la tabella sopra riportata si può notare come gli sforzi sopportati dalle funi si incrementino notevolmente all'aumentare dell'angolo al vertice.

Prima di utilizzare il mezzo di sollevamento è necessario adempiere a quanto illustrato nel seguente diagramma di flusso (fonte ASL Milano):



Adempimenti per argani con portata superiore a 200 kg

* Data di entrata in vigore del D.P.R. 459/96 (direttiva macchine).

** Data di conclusione del periodo transitorio previsto dall'articolo 11 del D.P.R. 459/96 per l'immissione sul mercato di mezzi di sollevamento senza marcatura.

Inoltre eseguire la denuncia all'ARPA (ASL) di ogni nuova installazione allegando:

- il certificato di conformità dell'impianto elettrico, di terra e contro le scariche atmosferiche qualora la struttura non risulti autoprotetta;
- dichiarazione di corretta installazione sottoscritta da un tecnico o persona qualificata;
- dichiarazione inerente il corretto dimensionamento degli appoggi e/o strutture redatta da un tecnico qualificato.

Qualora il mezzo di sollevamento sia munito di radiocomando successivamente alla prima installazione occorre dare comunicazione all'ASL allegando:

- certificato di conformità CE del radiocomando;
- certificato di corretta installazione;
- schema di collegamento elettrico dell'interfaccia.

SCHEDA 18: PROCEDURE E PRESCRIZIONI OPERATIVE: MEZZI DI TRASPORTO E MACCHINE OPERATRICI

Disposizioni comuni	
Norme comportamentali	È vietato l'avvicinamento degli operai e dei non addetti ai lavori agli automezzi sia in sosta che in movimento, gli stessi dovranno mantenere una distanza tale da non interferire con l'area di azione dei mezzi e prestare attenzione alle segnalazioni acustiche e/o luminose e alla segnaletica di sicurezza. Se vi fosse la necessità di contattare il conducente del mezzo durante il lavoro, avvicinarsi alla cabina da posizione visibile e sicura e solo previo suo chiaro cenno di assenso.
Elettrocuzione  <p style="margin-left: 20px;"><i>Esempio di autobetoniera con pompa che con il proprio bracciomobile sta urtando i cavi elettrici dell'alta tensione</i></p>	Durante le lavorazioni effettuate con mezzi muniti di bracci estensibili (gru telescopiche, braccio autopompa per cls, braccio mezzi per scavi, ecc.), in prossimità di linee elettriche, è opportuno che le masse metalliche della macchina mantengano una distanza non inferiore a 5 m dalle linee in tensione.
Rifornimenti di carburante	Il carburante dovrà essere trasportato in recipienti adeguati, dotati delle prescritte etichettature. Quando si effettua il rifornimento di carburante è da evitare la presenza di fiamme libere o la produzione di scintille, inoltre è necessario spegnere i motori e non fumare.

Autocarri per il trasporto di materiali-mezzi d'opera	
Caratteristiche costruttive	Gli autocarri utilizzati in cantiere per il trasporto di merci e materiali sono mezzi gommati abilitati alla circolazione su strada; sono costituiti da una cabina, protetta e divisa dal cassone (la normativa vigente, prevede che a bordo dell'autocarro possano trovarsi solamente le persone addette alla guida o direttamente collegate alle operazioni di carico e scarico delle merci trasportate); quest'ultimo può essere fisso oppure di tipo ribaltabile per il trasporto di materiali sfusi. Oltre al cassone sul telaio dell'autocarro possono essere installate altre funzionalità, come: la gru idraulica (la movimentazione dei materiali deve essere effettuata "da fermo" con piedi stabilizzatori abbassati per adattarsi a ogni conformazione di terreno e per impedire pericolosi spostamenti del carico movimentato), la botte per il trasporto del calcestruzzo, ecc.
Definizione e caratteristiche dei mezzi d'opera secondo il codice della strada	<p>Il codice della strada (D.Lgs. n. 285/1992) e il complementare regolamento di attuazione (D.P.R. n. 595/1992) definiscono:</p> <p>C.S. articolo 54 (Autoveicoli) [omissis]</p> <p>n) veicoli o complessi di veicoli dotati di particolare attrezzatura per il carico e il trasporto di materiale di impiego o di risulta di attività edilizie, stradali, di escavazione mineraria e materiali assimilati ovvero che completano, durante la marcia, il ciclo produttivo di specifici materiali per la costruzione edilizia; tali veicoli o complessi di veicoli possono essere adibiti a trasporti in eccedenza ai limiti di massa stabiliti nell'articolo 62 e non superiori a quelli di cui all'articolo 10, comma 8, e comunque nel rispetto dei limiti dimensionali fissati nell'articolo 61. I mezzi d'opera devono essere, altresì, idonei allo specifico impiego nei cantieri o utilizzabili a uso misto su strada e fuori strada.</p> <p>[omissis]</p> <p>C.S. articolo 56 (Rimorchi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A eccezione di quanto stabilito dal comma 1, lettera e) e dal comma 2 dell'articolo 53, i rimorchi sono veicoli destinati a essere trainati dagli autoveicoli di cui al comma 1 dell'articolo 54 e dai filoveicoli di cui all'articolo 55, con esclusione degli autosnodati. 2. I rimorchi si distinguono in: <ol style="list-style-type: none"> a) rimorchi per trasporto di persone, limitatamente ai rimorchi con almeno due assi e ai semirimorchi; b) rimorchi per trasporto di cose; c) rimorchi per trasporti specifici, caratterizzati ai sensi della lettera f) dell'articolo 54; d) rimorchi a uso speciale, caratterizzati ai sensi delle lettere g) e h) dell'articolo 54; [omissis]. 3. I semirimorchi sono veicoli costruiti in modo tale che una parte di essi si sovrapponga all'unità motrice e che una parte notevole della loro massa o del loro carico sia sopportata da detta motrice. 4. I carrelli appendice a non più di due ruote destinati al trasporto di bagagli, attrezzi e simili, e trainabili da autoveicoli di cui all'articolo 54, comma 1, esclusi quelli indicati nelle lettere h), i) e l), si considerano parti integranti di questi purché rientranti nei limiti di sagoma e di massa previsti dagli articoli 61 e 62 e dal regolamento.

Definizione e caratteristiche dei mezzi d'opera secondo il codice della strada

C.S. articolo 61 (Sagoma limite)

- 1 Fatto salvo quanto disposto nell'articolo 10 e nei commi successivi del presente articolo, ogni veicolo compreso il suo carico deve avere:
- a) larghezza massima non eccedente 2,55 m; nel computo di tale larghezza non sono comprese le sporgenze dovute ai retrovisori, purché mobili;
 - b) altezza massima non eccedente 4 m; per gli autobus e i filobus destinati a servizi pubblici di linea urbani e suburbani circolanti su itinerari prestabiliti è consentito che tale altezza sia di 4,30 m;
 - c) lunghezza totale, compresi gli organi di traino, non eccedente 12 m, con l'esclusione dei semirimorchi, per i veicoli isolati. Nel computo della suddetta lunghezza non sono considerati i retrovisori, purché mobili.

[omissis].

2. Gli autoarticolati e gli autosnodati non devono eccedere la lunghezza totale, compresi gli organi di traino, di 16,50 m, sempre che siano rispettati gli altri limiti stabiliti nel regolamento.

[omissis].

Gli autotreni e filotreni non devono eccedere la lunghezza massima di 18,75 m, in conformità alle prescrizioni tecniche stabilite dal ministro dei trasporti e della navigazione.

[omissis].

5. Ai fini della inscrivibilità in curva dei veicoli e dei complessi di veicoli, il regolamento stabilisce le condizioni da soddisfare e le modalità di controllo.

6. I veicoli che per specifiche esigenze funzionali superano, da soli o compreso il loro carico, i limiti di sagoma stabiliti nei precedenti commi possono essere ammessi alla circolazione come veicoli o trasporti eccezionali se rispondenti alle apposite norme contenute nel regolamento.

[omissis].

C.S. Articolo 62 (Massa limite):

1. La massa limite complessiva a pieno carico di un veicolo, salvo quanto disposto nell'articolo 10 e nei commi 2, 3, 4, 5 e 6 del presente articolo, costituita dalla massa del veicolo stesso in ordine di marcia e da quella del suo carico, non può eccedere 5 t per i veicoli a un asse, 8 t per quelli a due assi e 10 t per quelli a tre o più assi.

2. Con esclusione dei semirimorchi, per i rimorchi muniti di pneumatici tali che il carico unitario medio trasmesso all'area di impronta sulla strada non sia superiore a 8 daN/cm², la massa complessiva a pieno carico non può eccedere 6 t se a un asse, con esclusione dell'unità posteriore dell'autosnodato, 22 t se a due assi e 26 t se a tre o più assi.

3. Salvo quanto diversamente previsto dall'articolo 104, per i veicoli a motore isolati muniti di pneumatici, tali che il carico unitario medio trasmesso all'area di impronta sulla strada non sia superiore a 8 daN/cm² e quando, se trattasi di veicoli a tre o più assi, la distanza fra due assi contigui non sia inferiore a 1 m, la massa complessiva a pieno carico del veicolo isolato non può eccedere 18 t se si tratta di veicoli a due assi e 25 t se si tratta di veicoli a tre o più assi; 26 t e 32 t, rispettivamente, se si tratta di veicoli a tre o a quattro o più assi quando l'asse motore è munito di pneumatici accoppiati e di sospensioni pneumatiche ovvero riconosciute equivalenti dal ministero dei trasporti. Qualora si tratti di autobus o filobus a due assi destinati a servizi pubblici di linea urbani e suburbani la massa complessiva a pieno carico non deve eccedere le 19 t.

4. Nel rispetto delle condizioni prescritte nei commi 2, 3 e 6, la massa complessiva di un autotreno a tre assi non può superare 24 t, quella di un autoarticolato o di un autosnodato a tre assi non può superare 30 t, quella di un autotreno, di un autoarticolato o di un autosnodato non può superare 40 t se a quattro assi e 44 t se a cinque o più assi.

5. Qualunque sia il tipo di veicolo, la massa gravante sull'asse più caricato non deve eccedere 12 t.

6. In corrispondenza di due assi contigui la somma delle masse non deve superare 12 t se la distanza assiale è inferiore a 1 m; nel caso in cui la distanza assiale sia pari o superiore a 1 m e inferiore a 1,3 m, il limite non può superare 16 t; nel caso in cui la distanza sia pari o superiore a 1,3 m e inferiore a 2 m, tale limite non può eccedere 20 t.

[omissis].

C.S. Articolo 63 (Traino veicoli):

- 1 Nessun veicolo può trainare o essere trainato da più di un veicolo, salvo che ciò risulti necessario per l'effettuazione dei trasporti eccezionali di cui all'articolo 10 e salvo quanto disposto dall'articolo 105.

2. Un autoveicolo può trainare un veicolo che non sia rimorchio se questo non è più atto a circolare per avaria o per mancanza di organi essenziali, ovvero nei casi previsti dall'articolo 159. La solidità dell'attacco, le modalità del traino, la condotta e le cautele di guida devono rispondere alle esigenze di sicurezza della circolazione.

3. Salvo quanto indicato nel comma 2, il ministero dei trasporti può autorizzare, per speciali esigenze, il traino con autoveicoli di veicoli non considerati rimorchi.

4. Nel regolamento sono stabiliti i criteri per la determinazione della massa limite rimorchiabile, nonché le modalità e procedure per l'aggancio.

[omissis].

<p>Definizione e caratteristiche dei mezzi d'opera secondo il codice della strada</p>	<p>R.A. articolo 201 (Autotreni attrezzati per carichi indivisibili – articolo 54 C.S.) [omissis].</p> <p>2. Costituiscono, altresì, un'unica unità gli autotreni attrezzati per il trasporto di elementi indivisibili autoportanti poggianti contemporaneamente su due dispositivi a ralla, ancorati rispettivamente sulla motrice e sul rimorchio, a loro volta collegati o meno tramite timone. Detti elementi devono essere in grado di reagire alle sollecitazioni trasversali e longitudinali conseguenti al trasporto stesso.</p> <p>3. Il trasporto di elementi indivisibili autoportanti può inoltre essere effettuato mediante complessi di veicoli costituiti da un trattore per semirimorchio, un semirimorchio e un rimorchio, quando il semirimorchio e il rimorchio siano muniti di dispositivi a ralla sui quali appoggi il carico indivisibile, oppure ancora tramite complessi di veicoli costituiti da un trattore stradale e due rimorchi, quando i due rimorchi siano muniti di dispositivi a ralla sui quali appoggino gli elementi indivisibili.</p> <p>4. I complessi previsti al comma 2, possono essere realizzati entro i limiti previsti dagli articoli 61 e 62 del codice. I complessi indicati al comma 3 possono essere realizzati solo ai sensi dell'articolo 63, comma 1 del codice, e pertanto solo se determinano il superamento dei limiti fissati dai predetti articoli 61 e 62. Qualora si verifichi eccedenza rispetto all'articolo 62 del codice, ciascuno dei veicoli costituenti il complesso deve rispondere alle norme fissate per la categoria di appartenenza dall'appendice I al titolo I.</p> <p>[omissis].</p> <p>R.A. articolo 216 (Lunghezza massima degli autoarticolati, degli autotreni e dei filotreni – articolo 61 C.S.)</p> <p>1. La lunghezza massima di 16,50 m è consentita per gli autoarticolati in cui l'avanzamento dell'asse della ralla, misurato orizzontalmente, rispetto alla parte posteriore del semirimorchio, risulti non superiore a 12 m e, rispetto a un punto qualsiasi della parte anteriore del semirimorchio, risulti non superiore a 2,04 m. Qualora non si verifichi anche una sola delle dette condizioni, la lunghezza degli autoarticolati non può superare 15,50 m, fermo restando quanto stabilito in proposito dalla direttiva 85/3/CEE e successive modificazioni.</p> <p>2. La lunghezza massima di 18,35 m è consentita per gli autotreni e i filotreni che presentano una distanza massima di 15,65 m, misurata parallelamente all'asse longitudinale dell'autotreno, tra l'estremità anteriore della zona di carico dietro l'abitacolo e l'estremità posteriore del rimorchio del veicolo combinato, meno la distanza fra la parte posteriore del veicolo a motore e la parte anteriore del rimorchio nonché una distanza massima di 16 m, sempre misurata parallelamente all'asse longitudinale dell'autotreno, tra l'estremità anteriore della zona di carico dietro l'abitacolo e l'estremità posteriore del rimorchio del veicolo combinato. Qualora non si verifichi anche una sola delle dette condizioni, la lunghezza degli autotreni e dei filotreni non può superare 18 m, fermo restando quanto stabilito in proposito dalla direttiva 85/3/CEE e successive modificazioni.</p> <p>[omissis].</p> <p>R.A. articolo 217 (Inscrivibilità in curva dei veicoli – Fascia d'ingombro – articolo 61 C.S.)</p> <p>1. Ogni veicolo a motore, o complesso di veicoli, compreso il relativo carico, deve potersi inscrivere in una corona circolare (fascia d'ingombro) di raggio esterno 12,50 m e raggio interno 5,30 m. Per i complessi di veicoli deve, inoltre, essere verificata la condizione di iscrizione del complesso entro la zona racchiusa dalla curva di minor raggio descritta dal veicolo trattore, nonché la possibilità di transito su curve altimetriche della superficie stradale.</p> <p>[omissis].</p>
<p>Stazionamento</p>	<p>Durante le operazioni di scarico/carico i mezzi dovranno essere collocati su terreno pianeggiante e lontano dai bordi degli scavi non adeguatamente armati, nel caso di uso di mezzi che necessitano di stabilizzatori verificare l'eventuale esistenza di servizi interrati (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.) che potrebbero compromettere la stabilità del mezzo.</p>
<p>Carico e scarico di materiali</p>	<p>Le operazioni di carico/scarico dei materiali dovranno essere eseguite adottando le prescrizioni di seguito descritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli autisti di autocarro non accessoriati con strutture FOPS, durante la fase di carico del materiale operata con escavatore, devono sempre obbligatoriamente scendere dal mezzo e posizionarsi in luogo sicuro; • le operazioni di scarico del materiale tramite ribaltamento del cassone devono essere eseguite in condizioni di stabilità ottimale, ovvero nei limiti previsti dai progettisti della macchina.
<p>Movimentazione dei mezzi</p>	<p>La velocità dei mezzi di trasporto dovrà essere regolata in funzione delle caratteristiche del percorso, della natura del carico e della possibilità di arresto immediato del mezzo; tuttavia la velocità non potrà superare i 20 km/h all'interno dell'area di cantiere e la velocità "passo d'uomo" in prossimità delle postazioni di lavoro.</p> <p>Prima di iniziare il trasporto dei materiali verificare che gli stessi siano ben sistemati/compattati al fine di evitare perdite di carico durante il tragitto.</p>
<p>Interferenze di automezzi in manovra con la viabilità di cantiere</p>	<p>Gli accessi devono essere preferibilmente distinti fra quello carrabile e quello pedonale; qualora questa distinzione non fosse possibile la rampa di accesso carrabile deve avere obbligatoriamente una larghezza minima pari alla sagoma dell'ingombro dell'automezzo con almeno 70 cm di franco su ambo i lati; qualora non fosse possibile garantire questa dimensione per entrambi i lati della rampa, è obbligatorio predisporre nicchie o piazzole rientranti almeno ogni 20 m su uno dei due lati, e garantire il franco di 70 cm sull'altro.</p>
<p>Interferenze di automezzi in manovra con la viabilità esterna al cantiere</p>	<p>Gli accessi al cantiere devono garantire una sufficiente visibilità della sede stradale; inoltre deve essere esposta nei pressi dell'accesso idonea cartellonistica di pericolo indicante "automezzi in manovra". Qualora la visibilità non sia sufficiente e/o la manovra del mezzo risulti difficoltosa, è necessario che un moviere, opportunamente addestrato e con abbigliamento ad alta visibilità, coordini le operazioni eventualmente concordate con l'ente gestore della strada.</p>

Mezzi per scavi, reinterri, ripristini e demolizioni	
Caratteristiche costruttive	I mezzi per scavi, reinterri e ripristini, utilizzati in cantiere, possono essere sia gommati che cingolati (generalmente i mezzi gommati sono abilitati alla circolazione su strada) e sono costituiti da un telaio ove sono assicurati la cabina protetta (la normativa vigente, prevede che a bordo del mezzo può trovare posto solamente l'addetto alla guida), il motore e le parti meccaniche in movimento e il braccio/bracci idraulici per il movimento della benna e dei vari strumenti applicabili (martello pneumatico, impastatrice calcestruzzo, ecc.). Per alcuni tipi di mezzi denominati <i>terme</i> la movimentazione dei materiali risultanti da scavi in trincea deve essere effettuata "da fermo", con piedi stabilizzatori abbassati per adattarsi a ogni conformazione di terreno e per impedire pericolosi spostamenti del mezzo e del carico.
Definizione e caratteristiche dei mezzi d'opera secondo il codice della strada	<p>Il codice della strada (D.Lgs. n. 285/1992) e il complementare regolamento di attuazione (D.P.R. n. 595/1992) definiscono:</p> <p>C.S. articolo 58 (Macchine operatrici)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le macchine operatrici sono macchine semoventi o trainate, a ruote o a cingoli, destinate a operare su strada o nei cantieri, equipaggiate, eventualmente, con speciali attrezzature. In quanto veicoli possono circolare su strada per il proprio trasferimento e per lo spostamento di cose connesse con il ciclo operativo della macchina stessa o del cantiere, nei limiti e con le modalità stabilite dal regolamento di esecuzione. 2. Ai fini della circolazione su strada le macchine operatrici si distinguono in: <ol style="list-style-type: none"> a) macchine impiegate per la costruzione e la manutenzione di opere civili o delle infrastrutture stradali o per il ripristino del traffico; b) macchine sgombraneve, spartineve o ausiliarie quali spanditrici di sabbia e simili; c) carrelli: veicoli destinati alla movimentazione di cose. 3. Le macchine operatrici semoventi, in relazione alle loro caratteristiche, possono essere attrezzate con un numero di posti, per gli addetti, non superiore a tre, compreso quello del conducente. 4. Ai fini della circolazione su strada le macchine operatrici non devono essere atte a superare, su strada orizzontale, la velocità di 40 km/h; le macchine operatrici semoventi a ruote non pneumatiche o a cingoli non devono essere atte a superare, su strada orizzontale, la velocità di 15 km/h. <p>R.A. articolo 211 (Limiti e modalità di circolazione delle macchine operatrici – articolo 58 C.S.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le macchine operatrici, di cui all'articolo 58 del codice, possono circolare su strada nel rispetto delle prescrizioni imposte dall'articolo 114 del codice, nonché di quelle eventualmente riportate, ai fini della sicurezza della circolazione stradale e della destinazione, sulla relativa carta di circolazione rilasciata da un ufficio provinciale della direzione generale della M.C.T.C. 2. Nell'evenienza di cui al comma 1, le macchine operatrici possono altresì circolare con o senza le attrezzature di lavoro riconosciute installabili o asportabili in sede di approvazione o di omologazione, purché, in ogni caso, vengano rispettati i limiti dimensionali o di massa accertati in tale sede, ivi compreso il valore del rapporto minimo fra la massa o le masse gravanti sull'asse o sugli assi anteriori e quella o quelle gravanti sull'asse o sugli assi posteriori. 3. Delle possibilità previste al comma 2 deve essere fatta esplicita menzione sulla carta di circolazione rilasciata da un ufficio provinciale della direzione generale della M.C.T.C. per la macchina operatrice interessata. <p>R.A. articolo 212 (Attrezzature delle macchine operatrici – articolo 58 C.S.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le macchine operatrici possono essere approvate od omologate con attrezzature tra loro diversificate, a condizione che il sistema di lavoro non subisca variazioni secondo le prescrizioni dettate in merito dal ministro dei trasporti con proprio decreto.
Carico/scarico da autocarro di macchine operatrici	<p>Le operazioni di carico/scarico di macchine operatrici, dai rispettivi carrelli o dai cassoni di autocarro, dovranno essere eseguite adottando le prescrizioni di seguito descritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • è vietato l'avvicinamento di non addetti ai lavori alle rampe di scarico; le operazioni dovranno essere comunque coordinate con un preposto; • dopo aver caricato la macchina sul carrello o sul cassone dell'autocarro legare, con le apposite catene, tutte le eventuali parti mobili della macchina (braccio, benna, ecc.); nel caso di mezzi gommati posizionare anche dei blocchi di fermo sotto le coperture; • prima dell'inizio delle operazioni di scarico degli automezzi verificare l'eventuale esistenza di servizi interrati (gas, acqua, energia elettrica, telefono, ecc.) che potrebbero compromettere la stabilità del mezzo di trasporto o della macchina operatrice; • se lo scarico/carico delle macchine operatrici dovesse avvenire su strada pubblica è necessario predisporre procedure comportamentali per gli operatori e un'adeguata segnaletica eventualmente concordata con l'ente gestore della strada.
Movimentazione del materiale con macchine operatrici	<p>L'utilizzo di macchine operatrici per il sollevamento e la movimentazione di carichi, che non sia materiale sfuso di scavo, è vietato se non previsto espressamente dal costruttore del mezzo; i mezzi abilitati al sollevamento dei carichi sono sotto il profilo normativo equiparati alle gru, pertanto si deve provvedere alla presentazione di regolare denuncia di messa in servizio della macchina agli organi competenti; inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la movimentazione del materiale di scavo deve essere eseguita in condizioni di stabilità ottimale, ovvero nei limiti previsti dai progettisti della macchina; • è vietato transitare con la benna sopra persone e/o postazioni di lavoro.

Demolizione di strutture con macchine operatrici	Per le opere di demolizione è necessario utilizzare macchine espressamente progettate e omologate; si segnala che dette macchine devono essere utilizzate con specifiche attrezzature (martelli oleodinamici, pinze, ecc.) e cabina di protezione ROPS-FOPS contro il rischio di caduta di materiale.
Interferenze con reti tecnologiche interrato	Ove possa sussistere rischio di interferenze con reti interrato verificarne l'esatto posizionamento con i rispettivi enti gestori; ove ciò non sia possibile procedere nelle operazioni di scavo/reinterro con particolare cautela e con l'assistenza di un preposto. Nel caso in cui la presenza di reti tecnologiche interrato sia accertata, il loro tracciato dovrà essere reso visibile al fine di non interferire accidentalmente durante le lavorazioni.
Esplosione per presenza di ordigni bellici	Qualora si debbano eseguire scavi in prossimità di insediamenti che in passato possono essere stati oggetto di azioni belliche (stazioni ferroviarie, ponti, caserme, depositi, ecc.) eseguire una bonifica preventiva per rilevare la presenza di ordigni interrati.

SCHEDA 19: ALLEGATO ALLA VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL RISCHIO RUMORE

Effetti del rumore sulla salute e sulla sicurezza	<p>Gli effetti nocivi che i rumori molesti possono causare sull'uomo dipendono da tre fattori: intensità; frequenza; durata nel tempo dell'esposizione; questi effetti possono essere distinti nelle due categorie di seguito riportate.</p>									
	effetti uditivi	<p>Coinvolgono l'organo dell'udito provocando all'inizio fischi e ronzii alle orecchie, con una iniziale transitoria riduzione della capacità uditiva, e successiva sordità, che, in genere, è bilaterale e simmetrica; secondo la natura e l'intensità della stimolazione sonora il rumore agisce sull'orecchio causando progressivamente: uno stato di sordità temporanea con recupero della sensibilità dopo riposo notturno in ambiente silenzioso; uno stato di fatica con persistenza della riduzione della sensibilità e disturbi nell'udibilità della voce di conversazione per circa 10 giorni; uno stato di sordità da trauma acustico cronico con riduzione dell'intelligibilità del 50%.</p>								
	effetti extrauditivi	<p>Gli effetti extrauditivi possono essere riassunti in: insonnia; facile irritabilità; diminuzione della capacità di concentrazione sino a giungere a una sindrome ansioso-depressiva; aumento della pressione arteriosa; difficoltà digestiva, gastriti o ulcere; alterazioni tiroidee; disturbi mestruali.</p>								
	<p>È possibile attribuire, a diverse fasce di intensità sonora, gli effetti nocivi del rumore sulla salute dell'uomo se questi sono prolungati nel tempo:</p>									
	tra 0-35 dB	non arreca né fastidio né danno;								
	tra 36-65 dB	fastidioso e molesto, che può disturbare anche il sonno e il riposo;								
	tra 66-85 dB	disturba e affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi uditivo;								
	tra 86-115 dB	danno psichico/neurovegetativo, determina effetti specifici a livello auricolare e può indurre malattie psicosomatiche;								
	tra 116-130 dB	pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi;								
	oltre i 130 dB	molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione, insorgenza immediata o molto rapida del danno.								
Effetti delle interazioni fra rumore e agenti chimici e fisici sulla salute e sicurezza	interazione fra rumore e sostanze ototossiche	<p>Per ototossicità si intende la possibilità, come effetto collaterale di una sostanza, di determinare lesioni temporanee o permanenti all'orecchio (danno all'organo dell'udito o disturbi uditivi), in particolare alcune sostanze sono tossiche per le strutture neurosensoriali deputate alla funzione uditiva e all'equilibrio; di seguito un breve elenco non esaustivo:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">solventi</td> <td>toluene, stirene, xileni, etil-benzene, tricloroetilene, percloroetilene, acqua regia, esano, disolfuro di carbonio</td> </tr> <tr> <td>metalli</td> <td>piombo, arsenico, mercurio, manganese</td> </tr> <tr> <td>asfissianti</td> <td>monossido di carbonio</td> </tr> <tr> <td>farmaci</td> <td>antibiotici, diuretici, salicilati (es.: aspirina), trattamento chemioterapico</td> </tr> </table> <p>i lavoratori esposti a queste sostanze, tossiche per l'orecchio in ambienti rumorosi, hanno un maggior rischio di incorrere in lesioni a carico dell'apparato uditivo rispetto a chi è esposto, invece, al solo rumore o alle sole sostanze.</p>	solventi	toluene, stirene, xileni, etil-benzene, tricloroetilene, percloroetilene, acqua regia, esano, disolfuro di carbonio	metalli	piombo, arsenico, mercurio, manganese	asfissianti	monossido di carbonio	farmaci	antibiotici, diuretici, salicilati (es.: aspirina), trattamento chemioterapico
	solventi	toluene, stirene, xileni, etil-benzene, tricloroetilene, percloroetilene, acqua regia, esano, disolfuro di carbonio								
metalli	piombo, arsenico, mercurio, manganese									
asfissianti	monossido di carbonio									
farmaci	antibiotici, diuretici, salicilati (es.: aspirina), trattamento chemioterapico									
interazione fra rumore e vibrazioni	<p>Interagiscono col rumore sia le vibrazioni indotte alla mano ed al braccio sia le vibrazioni indotte all'intero corpo; non sono disponibili studi che possano dare dati attendibili sulle relazioni fra l'interazione vibrazioni/rumore e, pertanto, per garantire misure preventive e preventive idonee per i lavoratori non rimane altro che ottemperare alle disposizioni di cui al D.Lgs.81/08 ed in particolare a quelle parti che trattano le esposizioni ammissibili al rumore ed alle vibrazioni (art.189 e 201 - valori limite di esposizione e valori di azione).</p>									

segue alla pagina successiva

Effetti delle interazioni fra rumore e agenti chimici e fisici sulla salute e sicurezza	interazione fra rumore e stress	<p>Il rumore nel luogo di lavoro, anche quando la sua intensità non arriva ad un livello tale da richiedere interventi di cui al capo II - <i>protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro</i> - del D.Lgs.81/08, può risultare una causa di stress. Il modo in cui il rumore influenza i livelli di stress percepiti dai lavoratori dipende da una serie di fattori che includono: la natura del rumore, incluso il suo volume, tono e prevedibilità; la complessità dell'operazione eseguita dal lavoratore (es.: operazione che richiede estrema concentrazione); lo stato fisico del lavoratore.</p> <p>Non essendo disponibile a tutt'oggi una conoscenza tecnico-scientifica tale da consentire di poter parametrizzare l'interazione fra i vari fattori che inducono stress in relazione al rumore percepito dal lavoratore, risulta necessario attenersi almeno alle disposizioni attivate dai valori di cui all'art.189 - <i>valori limite di esposizione e valori di azione</i> - del D.Lgs.81/08. E' tuttavia auspicabile che in presenza di lavori ove sia necessaria una intensa concentrazione del lavoratore, siano attivate, in presenza di rumore, delle opportune turnazioni e/o pause.</p>
Definizioni	suono rumore sorgente sonora dB dB(A) filtri di compensazione L_{act} L'_A protezione effettiva iperprotezione pressione acustica di picco (P_{peak}) rumore impulsivo livello di esposizione giornaliera (L_{EX}, 8h) livello di esposizione settimanale (L_{EX}, w)	<p>perturbazione meccanica che si propaga in un mezzo elastico e che è in grado di eccitare il senso dell'udito</p> <p>qualsunque emissione sonora che provoca sull'uomo effetti indesiderati disturbanti, dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente</p> <p>qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore;</p> <p>valore che indica il livello di pressione sonora;</p> <p>valore che indica il livello di pressione sonora ponderato in frequenza (A);</p> <p>utilizzati per avvicinare i dati delle misurazioni alla risposta effettiva dell'orecchio umano; i più utilizzati sono quello "A" e quello "C" e le loro risposte sono misurate rispettivamente in dB(A) e in dB(C);</p> <p>massimo livello di esposizione quotidiana personale (L_{aeq}, 8h) e/o livello di picco L_{peak} oltre il quale devono essere resi disponibili e/o indossati protettori auricolari;</p> <p>livello di pressione acustica ponderata (A) sotto il protettore acustico</p> <p>riduzione di L_{act} ottenuta indossando il protettore auricolare, tenendo conto del tempo per il quale esso viene indossato durante l'esposizione al rumore;</p> <p>uso di un protettore auricolare con attenuazione troppo elevata (ciò può provocare una sensazione di isolamento e difficoltà nella percezione dei suoni);</p> <p>valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza (C);</p> <p>rumore con brusche variazioni di livello sonoro, anche di 40 dB in 0,5 sec., può essere caratterizzato da impulsi brevi (operazioni di martellatura) o impulsi prolungati (operazioni di molatura);</p> <p>valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di 8 ore; si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo;</p> <p>valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di 5 giornate lavorative di 8 ore.</p>
Segnaletica di riferimento		<p>I luoghi/spazi di lavoro ove sussiste la possibilità per i lavoratori di essere esposti a un rumore al di sopra del valore superiore di azione (L_{EX}, 8h : 85 dB(A) – P_{peak} : 137 dB(C)) sono indicati da appositi segnali; dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.</p> <p>Caratteristiche dei cartelli di avvertimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • forma rotonda; • pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

Valori di esposizione/azione	I valori limite di esposizione ed i valori di azione, che innescano provvedimenti cautelativi per i soggetti esposti in relazione al livello di esposizione giornaliera ($L_{EX, 8h}$) ed al rumore e alla pressione acustica di picco (P_{peak}), sono fissati a:			
	Valore inferiore di azione		80 dB(A)	135 dB(C)
	Valore superiore di azione	$L_{EX, 8h}$	85 dB(A)	P_{peak} 137 dB(C)
	Valore limite di esposizione		87 dB(A)	140 dB(C)
	Laddove, a causa delle caratteristiche intrinseche delle attività lavorative, l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente da una giornata di lavoro all'altra (cantieri edili), è possibile sostituire, ai fini dell'applicazione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, il livello di esposizione giornaliera al rumore con il livello di esposizione settimanale, a condizione che: il livello di esposizione settimanale al rumore, come dimostrato da un controllo idoneo, non ecceda il valore limite di esposizione di 87 dB(A); siano adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attività; nel caso di variabilità del livello di esposizione settimanale va considerato il livello settimanale massimo ricorrente.			
Obblighi dei lavoratori	<p>I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro, nei casi ritenuti necessari, e devono utilizzare le attrezzature conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto.</p> <p>Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro (art. 20 del D.Lgs. 81/2008); in particolare i lavoratori devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro; osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva e individuale; utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto nonché i dispositivi di sicurezza; utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione; segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere "c" e "d", nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera "f" per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al RLS; non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo; non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori; partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro; sottoporsi ai controlli sanitari previsti o comunque disposti dal medico competente. 			
Obblighi del datore di lavoro	<p>Misure di prevenzione e protezione per ridurre l'esposizione</p> <p>Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> adozione di metodi di lavoro e scelta di attrezzature adeguate; progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature; adozione di misure tecniche per il contenimento: <ul style="list-style-type: none"> del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e del luogo di lavoro; <p>riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro: limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione, adozione di orari di lavoro appropriati e sufficienti periodi di riposo.</p> <p>Valutazione dei rischi</p> <p>La valutazione dei rischi è effettuata con cadenza almeno quadriennale da personale qualificato; ovvero, è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta o quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione; la valutazione, in particolare, deve comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo; i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'articolo 189 del D.Lgs. 81/08; tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori; gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni; gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni; le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia; l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore; 			

<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>l'eventuale prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre il normale orario di lavoro; le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica; la disponibilità e le modalità d'uso dei DPI di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione; se, a seguito della valutazione, emerge che i valori inferiori di azione possono essere superati (L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 135 dB(C)), il datore di lavoro misura i livelli di rumore a cui i lavoratori sono esposti e i risultati sono riportati nel documento di valutazione.</p> <p>Informazione e formazione per i lavoratori Il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione vengano informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore; inoltre il datore di lavoro garantisce che i lavoratori o i loro rappresentanti dispongano di: dati ottenuti attraverso la valutazione del rischio e ulteriori informazioni ogni qualvolta modifiche importanti sul luogo di lavoro determinino un cambiamento di tali dati; formazione e informazioni su precauzioni e azioni adeguate da intraprendere per proteggere loro stessi e altri lavoratori sul luogo di lavoro. Il datore di lavoro, inoltre, assicura che le informazioni siano: fornite in modo adeguato al risultato della valutazione del rischio; tali informazioni possono essere costituite da comunicazioni orali o dalla formazione e dall'addestramento individuali con il supporto di informazioni scritte, a seconda della natura e del grado di rischio rivelato dalla valutazione del rischio; aggiornate per tener conto del cambiamento delle tecniche e tecnologie, nonché delle eventuali mutate condizioni di lavoro.</p> <p>Sorveglianza sanitaria Il datore di lavoro sottopone alla sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (L_{EX}, 8h : 85 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)). La sorveglianza viene effettuata periodicamente di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente. La sorveglianza sanitaria è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 135 dB(C)) su loro richiesta o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità. Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli nei lavoratori l'esistenza di anomalie imputabili a esposizione a rumore, il medico competente ne informa il datore di lavoro e il lavoratore; il datore di lavoro pertanto: riesamina la valutazione del rischio; riesamina le misure volte a eliminare o ridurre i rischi; tiene conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio; adotta le misure affinché sia riesaminato lo stato di salute di tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione analoga.</p>				
<p>Valutazione per attività con livello di esposizione molto variabile</p>	<p>Fatto salvo il divieto al superamento dei valori limite di esposizione per attività che comportano un'elevata fluttuazione dei livelli di esposizione personale dei lavoratori, il datore di lavoro può attribuire a detti lavoratori un'esposizione al rumore al di sopra dei valori superiori di azione, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare: la disponibilità dei dispositivi di protezione individuale dell'udito; l'informazione e la formazione; il controllo sanitario; in questo caso la misurazione associata alla valutazione si limita a determinare il livello di rumore prodotto dalle attrezzature nei posti operatori ai fini dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione e per formulare il programma delle misure tecniche e organizzative.</p>				
<p>Provvedimenti del datore di lavoro da adottare a seguito del superamento dei valori di azione</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="582 1478 813 1601"> <p>superamento del valore di azione inf. - L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p> </td> <td data-bbox="813 1478 1428 1601"> <p>misurazione dei livelli di rumore a cui i lavoratori sono esposti, i risultati sono riportati nel documento di valutazione; messa a disposizione dei lavoratori dei DPI;</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="582 1601 813 1944"> <p>superamento del valore di azione sup. - L_{EX}, 8h : 85 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p> </td> <td data-bbox="813 1601 1428 1944"> <p>elaborazione e applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore; fornitura di dpi per l'udito qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione (il datore di lavoro deve agire al fine di pretendere l'utilizzo dei DPI da parte dei lavoratori); il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai DPI dell'udito indossati dal lavoratore al solo fine di valutare il rispetto dei valori limite di esposizione; esposizione di appositi segnali nei luoghi/spazi di lavoro ove sussiste la possibilità di essere esposti ad un rumore al di sopra del valore superiore di azione; dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.</p> </td> </tr> </table>	<p>superamento del valore di azione inf. - L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p>	<p>misurazione dei livelli di rumore a cui i lavoratori sono esposti, i risultati sono riportati nel documento di valutazione; messa a disposizione dei lavoratori dei DPI;</p>	<p>superamento del valore di azione sup. - L_{EX}, 8h : 85 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p>	<p>elaborazione e applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore; fornitura di dpi per l'udito qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione (il datore di lavoro deve agire al fine di pretendere l'utilizzo dei DPI da parte dei lavoratori); il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai DPI dell'udito indossati dal lavoratore al solo fine di valutare il rispetto dei valori limite di esposizione; esposizione di appositi segnali nei luoghi/spazi di lavoro ove sussiste la possibilità di essere esposti ad un rumore al di sopra del valore superiore di azione; dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.</p>
<p>superamento del valore di azione inf. - L_{EX}, 8h : 80 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p>	<p>misurazione dei livelli di rumore a cui i lavoratori sono esposti, i risultati sono riportati nel documento di valutazione; messa a disposizione dei lavoratori dei DPI;</p>				
<p>superamento del valore di azione sup. - L_{EX}, 8h : 85 dB(A) - P_{peak} : 137 dB(C)</p>	<p>elaborazione e applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore; fornitura di dpi per l'udito qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione (il datore di lavoro deve agire al fine di pretendere l'utilizzo dei DPI da parte dei lavoratori); il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai DPI dell'udito indossati dal lavoratore al solo fine di valutare il rispetto dei valori limite di esposizione; esposizione di appositi segnali nei luoghi/spazi di lavoro ove sussiste la possibilità di essere esposti ad un rumore al di sopra del valore superiore di azione; dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.</p>				

<p>Provvedimenti del datore di lavoro da adottare a seguito del superamento del valore limite di esposizione</p> <p>- $L_{EX, 8h}$: 87 dB(A) - P_{peak} : 140 dB(C)</p>	<p>Il valore limite di esposizione ($L_{EX, 8h}$: 87 dB(A) – P_{peak} : 140 dB(C)) non deve mai essere superato, tenendo conto, comunque, dell'attenuazione prodotta dall'utilizzo dei DPI. Se nonostante l'adozione delle misure di prevenzione e protezione si individuano esposizioni superiori a detti valori, il datore di lavoro deve adottare misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione, individuando le cause dell'esposizione eccessiva e modificando le misure di protezione e di prevenzione al fine di evitare che l'esposizione eccessiva si ripeta.</p>	
<p>Misure di prevenzione e protezione specifiche a carico del datore di lavoro</p>	<p>Il datore di lavoro deve eliminare i rischi alla fonte e ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione, con le seguenti misure:</p>	
	<p>origine del rumore</p>	<p>adozione di metodi di lavoro alternativi che implicano una minore esposizione al rumore; acquisto di macchine meno rumorose mediante la comparazione delle prestazioni rilevabili dai livelli sonori riportati nei documenti di certificazione e/o nelle banche dati; scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;</p>
	<p>ambientale</p>	<p>progettazione del luogo di lavoro e dei posti di lavoro (es.: separazione/aumento della distanza delle sorgenti rumorose dalle lavorazioni); adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea (schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti) e del rumore strutturale (sistemi di smorzamento o di isolamento);</p>
	<p>protezione apparato uditivo</p>	<p>adeguata informazione e formazione sull'uso corretto dei dpi e delle attrezzature di lavoro; esposizione di segnaletica (obbligatoria dove i lavoratori possono essere esposti a un rumore al di sopra dei valori superiori di azione – $L_{EX, 8h}$: 85 dB(A) – P_{peak} : 137 dB(C));</p>
	<p>organizzazione lavoro</p>	<p>migliore organizzazione del lavoro (limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione, adozione di orari di lavoro appropriati e sufficienti periodi di riposo);</p>
<p>Misure di prevenzione e protezione operative di carattere collettivo (le azioni individuali riguardano principalmente l'uso dei DPI-u)</p>	<p>origine del rumore</p>	<p>operare manutenzioni periodiche ai componenti delle macchine e delle attrezzature; mantenere chiusi i carter e i rivestimenti degli organi motore; stabilizzare la macchina in modo da evitare vibrazioni superflue; evitare situazioni peggiorative quali: lavorazioni in ambienti confinati, utilizzo di macchine/attrezzature più rumorose per obsolescenza o per carenza di manutenzione;</p>
	<p>ambientale</p>	<p>non lasciare in funzione i motori di macchine ed attrezzature a seguito di soste prolungate; allontanare, quando possibile, le macchine/attrezzature in campo aperto e/o adottare delle segregazioni acustiche; ubicare le macchine/attrezzature che generano molto rumore in locali separati rispetto al luogo ove si effettuano le lavorazioni; utilizzare materiali fonoassorbenti per ridurre il rumore riflesso;</p>
	<p>organizzazione lavoro</p>	<p>adozione di sistemi organizzativi e di procedure di lavoro che producono meno rumore; non superare il tempo di esposizione settimanale per l'attività di maggior esposizione adottando, ove è il caso, la rotazione fra il personale; evitare la sovrapposizione di attività rumorose o distanziarle opportunamente; evitare soste in corrispondenza dei luoghi ove si eseguono lavorazioni e/o ove sono presenti macchine/attrezzature rumorose; mantenere le cabine delle macchine operatrici chiuse durante l'esecuzione delle lavorazioni; evitare urti o impatti tra materiali metallici e/o impatti generanti repentini movimenti d'aria; ponderare l'installazione di macchine/attrezzature nelle immediate vicinanze delle zone di lavoro; utilizzare martelli demolitori elettrici (se possibile) in alternativa a ai martelli demolitori azionati ad aria compressa; sostituire nelle seghe circolari le lame con fenditure non radiali con lame accoppiate; evitare di tenere l'ago del vibratore a contatto con i casseri e/o il ferro di armatura.</p>

Scelta e uso dei DPI

Un uso corretto del dispositivo di protezione presuppone anche che sia utilizzato in modo igienico; le cuffie, come tutti i DPI, sono strettamente personali e vanno mantenute con cura; gli inserti auricolari devono essere monouso, oppure lavabili



esempio inserti monouso (archetto munito di tappi e tappi)



Esempio di cuffia (cuffia singola e cuffia integrata con l'elmetto)

Qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione, il datore di lavoro fornisce i DPI per l'udito secondo le seguenti modalità: sceglie i DPI che consentono di eliminare il rischio o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti; verifica l'efficacia dei DPI, ovvero sceglie i DPI in modo che il valore di esposizione sia almeno inferiore al valore limite di esposizione LEX, 8h = 87 dB(A) e al valore Ppeak = 140 dB(C).

La produzione dei DPI-u, come per tutti gli altri DPI, è disciplinata dal D.Lgs. 475/1992 "Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale"; tale norma ha classificato in tre tipologie i DPI, quelli dell'udito appartengono alla 2ª categoria. Come per gli altri DPI, anche quelli dell'udito devono essere marcati "CE" (quando non è possibile riportare la marcatura sul DPI questa può essere esposta sull'imballaggio, come nel caso degli inserti espandibili o preformati) e devono essere accompagnati dalla nota informativa del fabbricante. I principali DPI a protezione dell'udito possono essere suddivisi in due categorie:

Inserti

si inseriscono direttamente nel canale acustico esterno e sono suddivisi a loro volta in:

- inserti sagomati, in materiale plastico morbido poco deformabile;
- inserti deformabili, costituiti da materiali con elevate capacità plastiche (schiume, siliconi, ecc.);

generalmente gli inserti si usano quando:

- si suda molto;
- si usano occhiali da vista;
- il lavoro comporta frequenti movimenti del capo;
- si usano contemporaneamente altri dpi (elmetto, occhiali/maschere di protezione, ecc.).

Cuffie

Si applicano esternamente a protezione dell'orecchio, i modelli più efficienti sono quelli dotati di auricolari in pvc pieni di liquido fonoassorbente. Generalmente le cuffie si usano quando:

- c'è esposizione elevata al rumore;
- è necessario toglierle di frequente;
- si usano i guanti;
- sono presenti processi infiammatori alle orecchie.

Attenuazioni in dB ottenibile con l'utilizzo di diversi DPI:

di seguito viene proposta una tabella in cui viene indicata l'attenuazione in dB ottenibile, al variare della frequenza, con l'impiego dei principali DPI-u:

Tipo di protettore	Frequenza in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
lana piuma	11	12	15	16	23	30	36	34
inserti malleabili	23	24	25	25	26	35	42	40
cuffie antirumore	13	13	16	27	37	39	43	35
caschi antirumore	15	15	20	24	33	40	53	50
caschi + cuffie o inserti	20	20	26	30	39	47	61	57

mentre, nella tabella che segue, sono stati riportati i DPI-u di più comune utilizzo presenti in commercio, con i valori indicativi sull'attenuazione in dB fornita:

Tipo di protettore	Attenuazione fornita			
	SNR	H	M	L
inserti malleabili	21 - 36	21 - 34	17 - 34	11 - 31
Inserti archetto	24 - 27	27 - 30	19 - 23	17 - 22
cuffie	27 - 35	32 - 40	25 - 32	15 - 23
cuffie per elmetti	27 - 30	31 - 28	24 - 28	13 - 24

segue alla pagina successiva

	Le aziende produttrici di DPI devono fornire, con la scheda tecnica del prodotto, i valori di attenuazioni come di seguito esposto.																																																																																											
	Valore SNR rappresenta il valore di attenuazione media su tutto lo spettro delle frequenze (metodo consigliato)																																																																																											
	Valori H (high) M (middle) L (low) rappresentano i valori delle attenuazioni in funzione delle frequenze (H : oltre i 2000Hz – M : da 400Hz a 2000Hz – L : sotto i 400 Hz)																																																																																											
	Una scelta corretta dei DPI, oltre a quanto già esplicitato in precedenza, presuppone di considerare anche il grado di attenuazione prodotto; a tal fine si consideri la seguente tabella tratta dalla norma UNI EN 458/1195 e presente sul D.M. del lavoro e della previdenza sociale del 2.05.2001 (con L_{act} si intende il massimo livello di esposizione personale - 85 dB(A) e/o livello di picco - 137 dB(C) - oltre il quale devono essere indossati i DPI).																																																																																											
	Livello effettivo all'orecchio in dB (L'_A) con indossati i DPI Stima della protezione																																																																																											
	<table border="1"> <tr> <td>maggiore di</td> <td>L_{act}</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>insufficiente</td> </tr> <tr> <td>tra</td> <td>L_{act}</td> <td>e</td> <td>L_{act}</td> <td>- 5</td> <td></td> <td>accettabile</td> </tr> <tr> <td>tra</td> <td>L_{act}</td> <td>- 5</td> <td>e</td> <td>L_{act}</td> <td>-10</td> <td>buona</td> </tr> <tr> <td>tra</td> <td>L_{act}</td> <td>-10</td> <td>e</td> <td>L_{act}</td> <td>-15</td> <td>accettabile</td> </tr> <tr> <td>minore di</td> <td>L_{act}</td> <td>-15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>troppo alta (iperprotezione)</td> </tr> </table>	maggiore di	L_{act}					insufficiente	tra	L_{act}	e	L_{act}	- 5		accettabile	tra	L_{act}	- 5	e	L_{act}	-10	buona	tra	L_{act}	-10	e	L_{act}	-15	accettabile	minore di	L_{act}	-15				troppo alta (iperprotezione)																																																								
maggiore di	L_{act}					insufficiente																																																																																						
tra	L_{act}	e	L_{act}	- 5		accettabile																																																																																						
tra	L_{act}	- 5	e	L_{act}	-10	buona																																																																																						
tra	L_{act}	-10	e	L_{act}	-15	accettabile																																																																																						
minore di	L_{act}	-15				troppo alta (iperprotezione)																																																																																						
Scelta e uso dei DPI	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>livello di pressione sonora rilevata = 100 dB(A)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>valore SNR</td> <td>= 25 dB</td> </tr> <tr> <td></td> <td>dati del produttore di DPI</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>valore HML</td> <td>H = 30 dB M = 24 dB L = 22 dB</td> </tr> <tr> <td>Esempio di calcolo con metodo SNR e HML (L_{EX}, 8h)</td> <td>$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 25 \text{ (metodo SNR)} = 75 \text{ dB(A)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 30 \text{ (metodo HML)} = 70 \text{ dB(A)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 24 \text{ (metodo HML)} = 76 \text{ dB(A)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 22 \text{ (metodo HML)} = 78 \text{ dB(A)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>Verifica metodo SNR (valore limite superiore 85 dB(A))</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$85 \text{ dB(A)} - 75 \text{ dB(A)} = 10 \text{ (protezione buona)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>Verifica metodo HML (valore limite superiore 85 dB(A))</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$85 \text{ dB(A)} - 70 \text{ dB(A)} = 15 \text{ (protezione accettabile)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$85 \text{ dB(A)} - 76 \text{ dB(A)} = 9 \text{ (protezione buona)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$85 \text{ dB(A)} - 78 \text{ dB(A)} = 7 \text{ (protezione buona)}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		livello di pressione sonora rilevata = 100 dB(A)											valore SNR	= 25 dB		dati del produttore di DPI				valore HML	H = 30 dB M = 24 dB L = 22 dB	Esempio di calcolo con metodo SNR e HML (L_{EX}, 8h)	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 25 \text{ (metodo SNR)} = 75 \text{ dB(A)}$							$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 30 \text{ (metodo HML)} = 70 \text{ dB(A)}$							$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 24 \text{ (metodo HML)} = 76 \text{ dB(A)}$							$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 22 \text{ (metodo HML)} = 78 \text{ dB(A)}$							<u>Verifica metodo SNR (valore limite superiore 85 dB(A))</u>							$85 \text{ dB(A)} - 75 \text{ dB(A)} = 10 \text{ (protezione buona)}$							<u>Verifica metodo HML (valore limite superiore 85 dB(A))</u>							$85 \text{ dB(A)} - 70 \text{ dB(A)} = 15 \text{ (protezione accettabile)}$							$85 \text{ dB(A)} - 76 \text{ dB(A)} = 9 \text{ (protezione buona)}$							$85 \text{ dB(A)} - 78 \text{ dB(A)} = 7 \text{ (protezione buona)}$					
	livello di pressione sonora rilevata = 100 dB(A)																																																																																											
					valore SNR	= 25 dB																																																																																						
	dati del produttore di DPI				valore HML	H = 30 dB M = 24 dB L = 22 dB																																																																																						
Esempio di calcolo con metodo SNR e HML (L_{EX}, 8h)	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 25 \text{ (metodo SNR)} = 75 \text{ dB(A)}$																																																																																											
	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 30 \text{ (metodo HML)} = 70 \text{ dB(A)}$																																																																																											
	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 24 \text{ (metodo HML)} = 76 \text{ dB(A)}$																																																																																											
	$L'_A = 100 \text{ dB(A)} - 22 \text{ (metodo HML)} = 78 \text{ dB(A)}$																																																																																											
	<u>Verifica metodo SNR (valore limite superiore 85 dB(A))</u>																																																																																											
	$85 \text{ dB(A)} - 75 \text{ dB(A)} = 10 \text{ (protezione buona)}$																																																																																											
	<u>Verifica metodo HML (valore limite superiore 85 dB(A))</u>																																																																																											
	$85 \text{ dB(A)} - 70 \text{ dB(A)} = 15 \text{ (protezione accettabile)}$																																																																																											
	$85 \text{ dB(A)} - 76 \text{ dB(A)} = 9 \text{ (protezione buona)}$																																																																																											
	$85 \text{ dB(A)} - 78 \text{ dB(A)} = 7 \text{ (protezione buona)}$																																																																																											
	Un programma per l'applicazione dei metodi di scelta dei DPI-u è disponibile sul sito dell'assoacustici (http://www.assoacustici.it/Main.asp). Il software permette di scegliere in maniera ottimale il DPI-u secondo quelle che sono le norme attualmente in vigore.																																																																																											
Indicazioni sull'interazione fra rumore e segnali di avvertimento	Nella scelta dei DPI-u è necessario considerare la necessità del lavoratore di avvertire informazioni e dati (messaggi verbali, comunicazioni, ecc.), suoni informativi del processo operativo (sonorità della macchina, ecc.) o la presenza di specifici segnali acustici (avvertimento, allarme, ecc.). Occorre individuare un DPI-u con caratteristiche di attenuazione che non abbattano la frequenza interessata o, in alternativa, che abbiano una caratteristica di attenuazione sonora uniforme in tutto il campo di frequenza in modo da permettere al lavoratore il riconoscimento del suono all'interno del rumore di fondo.																																																																																											
Deroghe all'uso dei DPI	Il datore di lavoro può richiedere deroghe all'uso dei DPI e al rispetto del valore limite di esposizione, quando, per la natura del lavoro, l'utilizzazione completa e appropriata di tali dispositivi potrebbe comportare rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori maggiori rispetto a quanto accadrebbe senza la loro utilizzazione. Le deroghe sono concesse, sentite le parti sociali, dall'organo di vigilanza territorialmente competente che provvede anche a darne comunicazione, specificando le ragioni e le circostanze che hanno consentito la concessione della deroga stessa, al ministero del lavoro e delle politiche sociali. Tali deroghe sono riesaminate ogni quattro anni e sono abrogate non appena le circostanze che le hanno giustificate cessano di sussistere. La concessione delle deroghe è condizionata alla intensificazione della sorveglianza sanitaria e da condizioni che garantiscano, tenuto conto delle particolari circostanze, che i rischi derivanti siano ridotti al minimo. Il datore di lavoro assicura l'intensificazione della sorveglianza sanitaria e il rispetto delle condizioni indicate nelle deroghe.																																																																																											

<p>Utility per la determinazione dei valori di azione, esposizione e per l'attenuazione del rumore</p>	<p>Nella determinazione dei livelli di azione e di esposizione è necessario considerare se sussistono attività lavorative sovrapposte. Nel caso in cui non sia possibile evitare le sovrapposizioni di attività con produzione di rumore, verificare, con il metodo empirico di seguito proposto, il reale livello di rumore a cui i lavoratori possono essere esposti (somma di dB).</p>							
			differenza fra 2 valori in dB	num. da aggiungere al valore più alto	esempio			
	somma di valori espressi in dB			0 - 1	3	50 + 51 = 54 dB		
				2 - 3	2	62 + 65 = 67 dB		
				4 - 9	1	65 + 71 = 72 dB		
				10 o più	0	55 + 65 = 65 dB		
	<p>Per ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori è consigliabile allontanare le fonti di rumore e/o allontanare i lavoratori e/o frapporre barriere acustiche fra i lavoratori e la fonte di rumore; di seguito si 2 metodi empirici per la determinazione del decremento del livello presunto di rumore in relazione alla distanza dalla fonte:</p>							
	<p>presunto decremento del livello di rumore in funzione della distanza delle fonti di produzione di tipo puntiforme; il decremento è di circa 6 dB per ogni raddoppio della distanza; nello schema esposto "L" rappresenta il livello sonoro a 1 m.</p>							
			1 metri	L - 0 dBA	2 metri	L - 6 dBA		
			4 metri	L - 12 dBA	8 metri	L - 18 dBA		
		16 metri	L - 24 dBA	32 metri	L - 30 dBA			
<p>presunto decremento del livello di rumore in funzione della distanza delle fonti di produzione di tipo mobile (treni, metropolitane, automobili, ecc.); il decremento è di circa 3 dB per ogni raddoppio della distanza. Nello schema esposto "L" rappresenta il livello sonoro a 1 m.</p>								
		1 metri	L - 0 dBA	2 metri	L - 3 dBA			
		4 metri	L - 6 dBA	8 metri	L - 9 dBA			
		16 metri	L - 12 dBA	32 metri	L - 15 dBA			
<p>L'elenco dei valori medi del rumore di fondo, espressi in dB, per luoghi di lavoro riconducibili alle attività cantieristiche sono:</p>								
		cantiere tradizionale (ambienti aperti o chiusi)	circa	dBA	64			
		cantiere stradale in presenza di traffico locale	circa	dBA	70			
		cantiere stradale in assenza di traffico	circa	dBA	59			
		magazzino/officina	circa	dBA	64			
<p>al fine di non incrementare il rumore in cantiere bisognerebbe che le fonti di rumore di tipo puntiforme e/o mobile siano abbattute di almeno 10 dBA rispetto al valore del rumore di fondo (es.: allontanando macchine ed attrezzature dall'area di cantiere secondo i criteri di cui sopra).</p>								
<p>Produzione di rumore indicativa per macchinari ed attrezzature comunemente usate nei cantieri</p> <p><i>dB(A): valore che indica il livello di pressione sonora ponderato in frequenza (A);</i></p> <p><i>Ppeak(c): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza (C).</i></p>	Macchina/attrezzatura		dB(A)	Ppeak(c)	Macchina/attrezzatura		dB(A)	Ppeak(c)
	argano		75		pala meccanica cingolata		92	
	autobetoniera		90		pala meccanica gommata		90	119
	autocarro (massa 35 ql)		80	127	piegatrice		76	
	autocarro ribaltabile (dumper)		90		pistola sparachiodi		91	130
	autogru		83		pistola spruzzaintonaco		99	
	battipastrelle		91		pompa calcestruzzo		86	
	betonaggio (impianto)		83		pompa elettrica		101	
	betoniera a bicchiere		82		rifinitrice manto stradale		92	
	cannello impermeabilizzazione		90		rullo compressore		94	125
	cannello ossiacetilenico		90	103	ruspa		98	
	carrello elevatore		87		ruspa mini		81	
	compressore		103	126	saldatrice elettrica		89	112
	costipatore		96		sega circolare		101	
	escavatore cingolato		84	118	sega circolare refrattari		98	
	escavatore con puntale		93		sega clipper		88	
	escavatore con martello		96		siluro		93	
	escavatore mini		91	116	tagliasfalto a disco		102	

	Macchina/attrezzatura		Macchina/attrezzatura	
	dB(A)	Ppeak(c)	dB(A)	Ppeak(c)
<p>Produzione di rumore indicativa per macchinari ed attrezzature comunemente usate nei cantieri</p> <p><i>dB(A): valore che indica il livello di pressione sonora ponderato in frequenza (A);</i></p> <p><i>Ppeak(c): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza (C).</i></p>	filiera	85	tagliasfalto a martello	98 122
	flessibile	102	taglio laterizi (clipper)	103
	frattazzatrice	72	tagliapiastrelle (clipper)	96
	fresa manti	95	trancia-piegaferro	81
	furgone	77	trapano	87
	grader	86 117	trapano a percussione	94 116
	gru	82	trapano elettrico	77
	gruppo elettrogeno	86	trapano miscelatore	92
	idropulitrice	87	troncatrice	96
	intonacatrice elettrica	88	verniciatrice stradale	92
	jumbo (perforazione gallerie)	106	vibratore per cemento armato	90
	levigatrice	89		
	macchina battipalo	90 133		
	macchina per paratie	96		
	macchina trivellatrice	90		
	martello demolitore pneumatico	105 123		
	martello demolitore elettrico	102		
	martello a mano	90 120		
	mola a disco	97		
	montacarichi	80		



MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE da valutare nel POS

- Su valutazione del livello di esposizione del personale (riportata nel POS), utilizzare idonei DPI otoprotettori (cuffie, tappi) in conformità alle indicazioni del rapporto di valutazione del rumore, con relative informazioni all'uso e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni particolarmente rumorose;
- utilizzare le attrezzature, date in dotazione, come previsto da libretto di istruzione;
- utilizzare attrezzature e DPI marcati CE;
- utilizzare macchine e attrezzature di ultima generazione con sistemi di insonorizzazione adeguati;
- fare uso esclusivamente di gruppo elettrogeno insonorizzato

Durante le lavorazioni:

- verificare l'efficienza del macchinario/attrezzatura prima di effettuare le lavorazioni e richiedere la sostituzione in caso di anomalie
- segregare e segnalare le aree di lavoro
- incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni
- non eseguire altre lavorazioni contemporanee
- definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione
- utilizzare idonei DPI per la protezione dell'udito
- durante il funzionamento delle attrezzature/macchine gli schermi e le paratie devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili;

SCHEDA 20: VALUTAZIONE PREVENTIVA ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI

Nella scheda "valutazione preventiva esposizione al rumore e analisi delle interazioni con agenti fisici, chimici e psicologici" è stata riportata la valutazione relativa all'interazione rumore/vibrazioni.

Le Banche Dati "Vibrazioni Mano Braccio" e "Vibrazioni Corpo Intero" sono valevoli ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 202, comma 2; Allegato XXXV).

La Banca dati Vibrazioni Mano-Braccio citata nel documento si riferisce al sito PAF=Portale Agenti Fisici

Il Portale Agenti Fisici è realizzato dal Laboratorio di Sanità Pubblica dell'Azienda Sanitaria USL Toscana Sud Est (ex Azienda USL 7 Siena) con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena, al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI. Il Portale è in corso di sviluppo e aggiornamento nell'ambito del Piano delle Attività di Ricerca 2016-2018 dell'INAIL e nell'ambito del progetto finanziato dal Decreto RT 2165 del 09/04/2015 Regione Toscana "Rischio di esposizione da Agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento del Portale Agenti Fisici per promuovere la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi". L'utente dovrà consultare i documenti di "Guida all'utilizzo della Banca Dati" per ogni singolo Agente Fisico al fine di poter utilizzare in maniera appropriata i dati in essa contenuti. Si declina qualsiasi responsabilità derivante da un utilizzo improprio dei dati e delle informazioni contenute nelle Banche Dati e nel Portale.

<p>Effetti delle vibrazioni sulla salute e sulla sicurezza</p>	<p>Per vibrazioni si intende un movimento oscillatorio di un corpo, o di una parte di esso, intorno a una posizione di equilibrio. Le vibrazioni sono caratterizzate da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • direzione • ampiezza dello spostamento • frequenza • accelerazione • risonanza • durata dell'esposizione <p>In base al tipo di esposizione possono essere distinte in sollecitazioni che coinvolgono soltanto parti del corpo (generalmente mano-braccio) o che coinvolgono il corpo intero.</p> <p>Effetti delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV) L'esposizione a vibrazioni mano-braccio, generate da utensili portatili e/o da elementi impugnati e lavorati su macchinario vibrante, si associa a un aumento del rischio di insorgenza di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche a carico del sistema mano-braccio. La componente vascolare è rappresentata da una forma secondaria del fenomeno di Raynaud definita <i>vibration-induced white finger</i> (VWF); la componente neurologica è caratterizzata da una neuropatia periferica prevalentemente sensitiva; la componente osteoarticolare comprende lesioni cronico-degenerative a carico dei segmenti ossei e articolari degli arti superiori, in particolare a livello dei polsi e dei gomiti. Alcuni studi hanno anche dimostrato un aumento del rischio di alterazioni muscolo-tendinee e di "intrappolamento" dei tronchi nervosi nei lavoratori che usano utensili vibranti.</p> <p>Effetti delle vibrazioni trasmesse al sistema corpo intero (WBV) L'esposizione a elevati livelli di vibrazioni trasmesse a tutto il corpo da macchine e/o veicoli è associata a un aumento del rischio di insorgenza di disturbi e lesioni a carico del rachide lombare. In alcuni studi è stato anche segnalato che l'esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero può causare alterazioni del distretto cervico-brachiale, dell'apparato gastroenterico, del sistema venoso periferico, dell'apparato riproduttivo femminile, e infine del sistema cocleovestibolare. L'esposizione a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo può anche causare una diminuzione delle prestazioni lavorative nei conducenti di macchine e/o veicoli. Vibrazioni a bassa frequenza (< 0.5 Hz) possono provocare disturbi chinetosi definiti nel loro insieme come <i>mal dei trasporti</i>.</p> <p>Circostanze amplificative Ci sono concause o fattori scatenanti che possono ampliare i danni causati dall'esposizione a vibrazioni, quali: il rumore, il freddo, postura e contratture muscolari, peso e forma dello strumento.</p>																																	
<p>Esempi di sorgenti di rischio</p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Sistema mano-braccio</td> </tr> <tr> <td>Avvitatori a impulso</td> <td>Cesoie e roditrici per metalli</td> <td>Chiodatrici</td> </tr> <tr> <td>Compattatori</td> <td>Decespugliatori</td> <td>Levigatrici orbitali/roto-orbitali</td> </tr> <tr> <td>Limatrici rotative</td> <td>Martelli demolitori</td> <td>Martelli perforatori</td> </tr> <tr> <td>Martelli sabbiatori</td> <td>Motocoltivatori</td> <td>Motoseghe</td> </tr> <tr> <td>Seghe circolari</td> <td>Smerigliatrici angolari/assiali</td> <td>Smerigliatrici dritte</td> </tr> <tr> <td>Trapani a percussione</td> <td>Tagliaerba</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Corpo intero</td> </tr> <tr> <td>Autocarri</td> <td>Autogrù</td> <td>Carrelli elevatori</td> </tr> <tr> <td>Escavatori</td> <td>Perforatori</td> <td>Piattaforme vibranti</td> </tr> <tr> <td>Ruspe e pale meccaniche</td> <td>Trattori</td> <td></td> </tr> </table>	Sistema mano-braccio			Avvitatori a impulso	Cesoie e roditrici per metalli	Chiodatrici	Compattatori	Decespugliatori	Levigatrici orbitali/roto-orbitali	Limatrici rotative	Martelli demolitori	Martelli perforatori	Martelli sabbiatori	Motocoltivatori	Motoseghe	Seghe circolari	Smerigliatrici angolari/assiali	Smerigliatrici dritte	Trapani a percussione	Tagliaerba		Corpo intero			Autocarri	Autogrù	Carrelli elevatori	Escavatori	Perforatori	Piattaforme vibranti	Ruspe e pale meccaniche	Trattori	
Sistema mano-braccio																																		
Avvitatori a impulso	Cesoie e roditrici per metalli	Chiodatrici																																
Compattatori	Decespugliatori	Levigatrici orbitali/roto-orbitali																																
Limatrici rotative	Martelli demolitori	Martelli perforatori																																
Martelli sabbiatori	Motocoltivatori	Motoseghe																																
Seghe circolari	Smerigliatrici angolari/assiali	Smerigliatrici dritte																																
Trapani a percussione	Tagliaerba																																	
Corpo intero																																		
Autocarri	Autogrù	Carrelli elevatori																																
Escavatori	Perforatori	Piattaforme vibranti																																
Ruspe e pale meccaniche	Trattori																																	

<p>Metodologie per la misurazione dei livelli di esposizione</p>	<p>L'articolo 202 del D.Lgs. 81/08 prescrive l'obbligo, da parte dei datori di lavoro, di valutare il rischio da esposizione a vibrazioni dei lavoratori. La valutazione dei rischi può essere effettuata:</p> <table border="1" data-bbox="638 219 1474 371"> <tr> <td data-bbox="638 219 916 271">Senza misurazioni dirette</td> <td data-bbox="916 219 1474 271">→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili dal costruttore</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 271 916 322"></td> <td data-bbox="916 271 1474 322">→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili da banche dati accreditate (INAIL, regioni, ecc.)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 322 916 371">Con misurazioni dirette</td> <td data-bbox="916 322 1474 371">→ In accordo con le metodiche di misura prescritte da specifici standard ISO EN</td> </tr> </table> <p>La disponibilità di banche dati ove siano accessibili informazioni inerenti i valori di vibrazione a cui sono esposti i lavoratori rappresenta, per il datore di lavoro, i seguenti vantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rende più agevole l'effettuazione della valutazione dei rischi e l'attuazione immediata delle azioni di tutela prescritte dalla D.Lgs. 81/08; • permette di non dover ricorrere a misure onerose e spesso complesse a causa di una serie di fattori ambientali e tecnici che inducono frequentemente artefatti ed errori nelle misurazioni; • consente ai datori di lavoro e ai loro consulenti di individuare, in fase di acquisto e aggiornamento del parco macchine, i macchinari che riducano al minimo il rischio vibrazioni. 	Senza misurazioni dirette	→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili dal costruttore		→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili da banche dati accreditate (INAIL, regioni, ecc.)	Con misurazioni dirette	→ In accordo con le metodiche di misura prescritte da specifici standard ISO EN
Senza misurazioni dirette	→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili dal costruttore						
	→ Sulla base di appropriate informazioni reperibili da banche dati accreditate (INAIL, regioni, ecc.)						
Con misurazioni dirette	→ In accordo con le metodiche di misura prescritte da specifici standard ISO EN						
<p>Banca dati INAIL Vibrazioni mano-braccio</p>	<p>La banca dati è consultabile separatamente per vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio (HAV) e al corpo intero (WBV). Per ciascun macchinario è riportata, oltre a una sua fotografia, una scheda tecnica contenente le caratteristiche costruttive essenziali del macchinario, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • marca, modello, tipo di alimentazione, potenza, peso, ecc.; • due tipologie di dati di esposizione a vibrazioni: <ul style="list-style-type: none"> • dati dichiarati dal produttore ai sensi della direttiva macchine (se disponibili); • dati misurati in campo (qualora disponibili) in accordo con specifici protocolli di misura che garantiscano il controllo dell'incertezza dei risultati; in tal caso sono altresì specificate le condizioni di misura in campo e il referente delle misurazioni. <p>I dati rilevati in campo sono molto influenzati dalle effettive condizioni operative di impiego; pertanto è sconsigliato utilizzare i dati riportati nella banca dati vibrazioni qualora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il macchinario non è usato nelle condizioni operative indicate nella scheda descrittiva delle condizioni di misura della banca dati; • il macchinario non è in buone condizioni di manutenzione; • il macchinario non è uguale a quello indicato in banca dati (differente marca/modello). <p>Nel caso di esposizione al corpo intero differenti caratteristiche del fondo stradale, velocità di guida, tipologia di sedili montati, ecc., incidono fortemente sui livelli di esposizione prodotti da macchinari, anche se dello stesso tipo.</p>						
<p>Considerazioni sul "livello d'azione giornaliero di esposizione"</p>	<p>La direttiva macchine, recepita in Italia dal DL 17/2010, prescrive al punto 1.5.9 "Rischi dovuti alle vibrazioni" che la macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte.</p> <p>La medesima direttiva impone ai costruttori di utensili portatili e di macchine di dichiarare i valori di vibrazione a cui sono esposti gli operatori; ciò significa che tutti i macchinari conformi alla direttiva, che siano in grado di produrre esposizioni a vibrazioni superiori ai livelli di azione prescritti (tabella sottostante) devono essere corredati della certificazione dei livelli di vibrazione emessi.</p> <table border="1" data-bbox="638 1368 1474 1520"> <tr> <th colspan="2" data-bbox="638 1368 1474 1420">Valore d'azione giornaliero normalizzato per un periodo di 8 ore</th> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1420 1054 1471">Sistema mano-braccio – HAV 2.5 m/s²</td> <td data-bbox="1054 1420 1474 1471">Sistema corpo intero – WBV 0.5 m/s²</td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1471 1054 1520"></td> <td data-bbox="1054 1471 1474 1520"></td> </tr> </table>	Valore d'azione giornaliero normalizzato per un periodo di 8 ore		Sistema mano-braccio – HAV 2.5 m/s²	Sistema corpo intero – WBV 0.5 m/s²		
Valore d'azione giornaliero normalizzato per un periodo di 8 ore							
Sistema mano-braccio – HAV 2.5 m/s²	Sistema corpo intero – WBV 0.5 m/s²						

	<p>È necessario segnalare che i livelli di esposizione dichiarati dai costruttori non sono generalmente adeguati ai fini di una valutazione del rischio vibrazioni. Le misurazioni effettuate dai costruttori sono generalmente eseguite in condizioni di impiego standardizzate (conformemente a specifiche procedure di misura definite per ciascun macchinario dagli standard ISO CEN) e prevedono l'effettuazione dei rilievi in condizioni operative non necessariamente corrispondenti a quelle di reale impiego di ciascun macchinario; ne discende che è necessario attenersi alle indicazioni riportate di seguito che sono disposte in ordine di priorità:</p> <p>I dati sono reperibili presso la banca dati predisposta dell'INAIL (o altre banche dati accreditate)</p> <p>① Ove i valori di esposizione alle vibrazioni per gli utensili e/o macchine in dotazione siano presenti presso la banca dati predisposta dell'INAIL e consultabile all'indirizzo web del medesimo ente (https://www.portaleagentifisici.it/fo_hav_list_macchinari_avanzata.php), è necessario utilizzare questi valori.</p> <p>I dati non sono reperibili presso la banca dati predisposta dell'INAIL ma sono disponibili i dati forniti dal costruttore</p> <p>② Nel caso in cui un modello dell'utensile e/o della macchina non sia presente nell'elenco della banca dati dell'INAIL è necessario che il valore dichiarato dal costruttore sia moltiplicato per i coefficienti (valori > di 1) reperibili all'indirizzo web sopra citato.</p> <p>I dati non sono reperibili presso la banca dati predisposta dell' INAIL e nemmeno dal costruttore o gli utensili/macchine sono utilizzati in condizioni operative diverse (utilizzo difforme da quanto indicato dal costruttore, usura di parti meccaniche, ecc.)</p> <p>③ Il datore di lavoro è obbligato a effettuare le misurazioni dirette.</p> <p>Di seguito altre fonti ove reperire i valori di esposizione alle vibrazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - http://www.vibration.db.umu.se/Default.aspx?lang=EN (banca dati svedese) - http://www.las-bb.de/Karia/ (banca dati tedesca) - http://www.bice.rm.cnr.it/vibrazioninuovo1.htm (banca dati CNR)
--	--

<p>Considerazioni sul “valore limite giornaliero di esposizione”</p>	<p>Valore limite giornaliero di esposizione normalizzato per un periodo di 8 ore</p>									
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>Sistema mano-braccio – HAV 5 m/s² <i>(per brevi periodi HAV 20 m/s²)</i></p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>Sistema corpo intero – WBV 1.0 m/s² <i>(per brevi periodi WBV 1.5 m/s²)</i></p> </td> </tr> </table>	<p>Sistema mano-braccio – HAV 5 m/s² <i>(per brevi periodi HAV 20 m/s²)</i></p>	<p>Sistema corpo intero – WBV 1.0 m/s² <i>(per brevi periodi WBV 1.5 m/s²)</i></p>							
	<p>Sistema mano-braccio – HAV 5 m/s² <i>(per brevi periodi HAV 20 m/s²)</i></p>	<p>Sistema corpo intero – WBV 1.0 m/s² <i>(per brevi periodi WBV 1.5 m/s²)</i></p>								
	<p>Nel caso in cui si adottassero le tabelle fornite dall'INAIL, reperibili all'indirizzo web del medesimo ente (https://www.portaleagentifisici.it/fo_hav_list_macchinari_avanzata.php), il valore limite giornaliero di esposizione è evidenziato con la logica del “semaforo” a seconda del valore che assume il parametro A(8) rispetto ai valori di azione e limite fissati dalla norma, come di seguito esposto:</p>									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Valori evidenziati in verde</th> <th style="width: 33%;">Valori evidenziati in giallo</th> <th style="width: 33%;">Valori evidenziati in rosso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HAV A(8) m/s² < 2.5</td> <td>HAV 2,5 ≤ A(8) m/s² ≤ 5.0</td> <td>HAV A(8) m/s² > 5.0</td> </tr> <tr> <td>WBV A(8) m/s² < 0.5</td> <td>WBV 0,5 ≤ A(8) m/s² ≤ 1.0</td> <td>WBV A(8) m/s² > 1.0</td> </tr> </tbody> </table>	Valori evidenziati in verde	Valori evidenziati in giallo	Valori evidenziati in rosso	HAV A(8) m/s ² < 2.5	HAV 2,5 ≤ A(8) m/s ² ≤ 5.0	HAV A(8) m/s ² > 5.0	WBV A(8) m/s ² < 0.5	WBV 0,5 ≤ A(8) m/s ² ≤ 1.0	WBV A(8) m/s ² > 1.0
	Valori evidenziati in verde	Valori evidenziati in giallo	Valori evidenziati in rosso							
	HAV A(8) m/s ² < 2.5	HAV 2,5 ≤ A(8) m/s ² ≤ 5.0	HAV A(8) m/s ² > 5.0							
	WBV A(8) m/s ² < 0.5	WBV 0,5 ≤ A(8) m/s ² ≤ 1.0	WBV A(8) m/s ² > 1.0							
	<p>Per determinare la durata massima di esposizione espressa in ore sarà sufficiente contare quante delle 8 caselle, presenti nella scheda e rappresentative delle ore giornaliere di lavoro, sono evidenziate in colore verde e giallo.</p> <p>Mentre, nel caso in cui si adottassero i valori forniti dal costruttore delle macchine/attrezzature moltiplicati per i coefficienti reperibili presso l'indirizzo web già citato dell'INAIL, o venisse effettuata una misurazione diretta, la determinazione del “valore limite giornaliero del valore di esposizione” avviene applicando le seguenti formule:</p>									
	<p>Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV): $A(8) = A_{(w) \text{ sum}} * (T_e / 8)^{1/2}$</p>									
<p>Vibrazioni trasmesse al sistema corpo intero (WBV): $A(8) = A_{(w) \text{ max}} * (T_e / 8)^{1/2}$</p>										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">A_{(w) sum}</td> <td rowspan="2">Valore fornito dal costruttore moltiplicato per il coefficiente reperibile presso l'indirizzo web dell'INAIL o valore derivato da misurazione diretta</td> </tr> <tr> <td>A_{(w) max}</td> </tr> </table>	A _{(w) sum}	Valore fornito dal costruttore moltiplicato per il coefficiente reperibile presso l'indirizzo web dell'INAIL o valore derivato da misurazione diretta	A _{(w) max}							
A _{(w) sum}	Valore fornito dal costruttore moltiplicato per il coefficiente reperibile presso l'indirizzo web dell'INAIL o valore derivato da misurazione diretta									
A _{(w) max}										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">T_e</td> <td>Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)</td> </tr> </table>	T _e	Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)								
T _e	Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)									

segue alla pagina successiva

<p>Sistema mano-braccio – HAV: coefficienti moltiplicativi (c.m.) per il calcolo dell'esposizione partendo dai dati di certificazione del costruttore (dati INAIL)</p>	<p>Allo stato attuale delle conoscenze numerose macchine e/o utensili, i cui livelli di vibrazione dichiarati dal produttore ai sensi della direttiva macchine sono a un livello di inferiore a 2.5 m/s², possono fornire in campo valori superiori a 2.5 m/s². Ciò può comportare in numerose situazioni operative una sottostima del rischio se ci si limita a considerare il solo dato fornito dal costruttore.</p> <p>Inoltre, non possono essere utilizzati i dati forniti dal costruttore se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il macchinario non è usato in maniera conforme a quanto indicato dal costruttore; • il macchinario non è in buone condizioni di manutenzione; • il macchinario è usato in condizioni operative differenti da quelle previste dal costruttore. <p>Pertanto, si raccomanda di utilizzare i dati dichiarati dai produttori, opportunamente moltiplicati per i fattori indicati nelle tabelle seguenti, solo qualora le condizioni di impiego siano effettivamente rispondenti a quelle indicate nelle tabelle e nel caso in cui i macchinari siano in buone condizioni di manutenzione.</p>																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Macchina a combustione interna</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Uso</th> <th>c.m.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motosega a catena</td> <td>Sezionatura, sramatura, abbattimento</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Decespugliatori</td> <td>Taglio erba, taglio siepi, taglio arbusti</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tagliasiepi</td> <td>Taglio siepi e arbusti</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Atomizzatori</td> <td>Spruzzo di fluidi</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Macchina a combustione interna				Uso	c.m.	Motosega a catena	Sezionatura, sramatura, abbattimento	1	Decespugliatori	Taglio erba, taglio siepi, taglio arbusti	1	Tagliasiepi	Taglio siepi e arbusti	1	Atomizzatori	Spruzzo di fluidi	1																		
	Macchina a combustione interna																																						
		Uso	c.m.																																				
	Motosega a catena	Sezionatura, sramatura, abbattimento	1																																				
	Decespugliatori	Taglio erba, taglio siepi, taglio arbusti	1																																				
	Tagliasiepi	Taglio siepi e arbusti	1																																				
	Atomizzatori	Spruzzo di fluidi	1																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Macchina elettrica</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Uso</th> <th>c.m.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Martelli perforatori</td> <td>Perforazione di cemento con percussione</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Demolitori</td> <td>Perforazione cemento e/o muratura</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Trapani</td> <td>Operazioni di trapanatura e avvitatura senza percussione</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Trapani con percussione</td> <td>Operazioni di trapanatura e avvitatura con percussione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Levigatrici e smerigliatrici</td> <td>Operazioni di levigatura e smerigliatura (no lucidatura)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Seghetto alternativo</td> <td>Taglio di materiali</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Seghe circolari</td> <td>Taglio di materiali</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Avvitatori</td> <td>Avvitatura su vari materiali</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Motosega a catena</td> <td>Lavori di cantieristica e carpenteria</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Macchina elettrica				Uso	c.m.	Martelli perforatori	Perforazione di cemento con percussione	2.0	Demolitori	Perforazione cemento e/o muratura	1.5	Trapani	Operazioni di trapanatura e avvitatura senza percussione	1.0	Trapani con percussione	Operazioni di trapanatura e avvitatura con percussione	1.5	Levigatrici e smerigliatrici	Operazioni di levigatura e smerigliatura (no lucidatura)	1.5	Seghetto alternativo	Taglio di materiali	1.5	Seghe circolari	Taglio di materiali	2.0	Avvitatori	Avvitatura su vari materiali	1.5	Motosega a catena	Lavori di cantieristica e carpenteria	1.0			
	Macchina elettrica																																						
		Uso	c.m.																																				
	Martelli perforatori	Perforazione di cemento con percussione	2.0																																				
	Demolitori	Perforazione cemento e/o muratura	1.5																																				
	Trapani	Operazioni di trapanatura e avvitatura senza percussione	1.0																																				
Trapani con percussione	Operazioni di trapanatura e avvitatura con percussione	1.5																																					
Levigatrici e smerigliatrici	Operazioni di levigatura e smerigliatura (no lucidatura)	1.5																																					
Seghetto alternativo	Taglio di materiali	1.5																																					
Seghe circolari	Taglio di materiali	2.0																																					
Avvitatori	Avvitatura su vari materiali	1.5																																					
Motosega a catena	Lavori di cantieristica e carpenteria	1.0																																					

<p>Sistema mano-braccio – HAV: coefficienti moltiplicativi (c.m.) per il calcolo dell'esposizione partendo dai dati di certificazione del costruttore (dati INAIL)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Macchina pneumatica</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Uso</th> <th>c.m.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Martelli/scalpelli</td> <td>Scrostatore con percussione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Martelli/scalpelli</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Martelli perforatori</td> <td>Perforazione lapidei e cemento</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Smerigliatrici</td> <td>Tutte le operazioni di smerigliatura (no lucidatura)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Smerigliatrici</td> <td>Taglio</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Demolitori</td> <td>Demolizione cemento e asfalto</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Trapani</td> <td>Foratura a percussione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Avvitatori</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Levigatrici</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Compattatore</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Cesoie e roditrici</td> <td>Taglio di fogli di metallo</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Chiodatrici</td> <td></td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Seghe</td> <td></td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Smerigliatrici angolari</td> <td>Ogni lavorazione</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Scrostatori ad aghi</td> <td>Pulitura saldatura-lavorazione pietra</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Utensili lav. pietra</td> <td></td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Macchina pneumatica				Uso	c.m.	Martelli/scalpelli	Scrostatore con percussione	1.5	Martelli/scalpelli	Ogni lavorazione	2.0	Martelli perforatori	Perforazione lapidei e cemento	2.0	Smerigliatrici	Tutte le operazioni di smerigliatura (no lucidatura)	1.5	Smerigliatrici	Taglio	2.0	Demolitori	Demolizione cemento e asfalto	2.0	Trapani	Foratura a percussione	1.5	Avvitatori	Ogni lavorazione	1.5	Levigatrici	Ogni lavorazione	1.5	Compattatore	Ogni lavorazione	1.5	Cesoie e roditrici	Taglio di fogli di metallo	1.5	Chiodatrici		---	Seghe		---	Smerigliatrici angolari	Ogni lavorazione	1.5	Scrostatori ad aghi	Pulitura saldatura-lavorazione pietra	2.0	Utensili lav. pietra		2.0			
	Macchina pneumatica																																																											
		Uso	c.m.																																																									
	Martelli/scalpelli	Scrostatore con percussione	1.5																																																									
	Martelli/scalpelli	Ogni lavorazione	2.0																																																									
	Martelli perforatori	Perforazione lapidei e cemento	2.0																																																									
	Smerigliatrici	Tutte le operazioni di smerigliatura (no lucidatura)	1.5																																																									
	Smerigliatrici	Taglio	2.0																																																									
	Demolitori	Demolizione cemento e asfalto	2.0																																																									
	Trapani	Foratura a percussione	1.5																																																									
	Avvitatori	Ogni lavorazione	1.5																																																									
	Levigatrici	Ogni lavorazione	1.5																																																									
	Compattatore	Ogni lavorazione	1.5																																																									
	Cesoie e roditrici	Taglio di fogli di metallo	1.5																																																									
	Chiodatrici		---																																																									
	Seghe		---																																																									
	Smerigliatrici angolari	Ogni lavorazione	1.5																																																									
	Scrostatori ad aghi	Pulitura saldatura-lavorazione pietra	2.0																																																									
	Utensili lav. pietra		2.0																																																									

segue alla pagina successiva

<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>Il titolo VIII del D.Lgs. 81/08, al capo III, prescrive specifiche metodiche di individuazione e valutazione dei rischi associati all'esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio (HAV) e del corpo intero (WBV) e specifiche misure di tutela, che vanno documentate nell'ambito del rapporto di valutazione dei rischi prescritto dall'articolo 28 del D.Lgs. 81/08.</p> <p>La valutazione, eseguita con misurazioni dirette o indirette, dovrà essere programmata ed effettuata a intervalli regolari da parte di personale competente.</p> <p>Misure di prevenzione e protezione per ridurre l'esposizione</p> <p>Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adozione di metodi di lavoro e scelta di attrezzature di lavoro adeguate; • progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; • adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro; • adozione di misure tecniche per il contenimento; • opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro e del luogo di lavoro; • riduzione dell'esposizione a vibrazioni mediante una migliore organizzazione del lavoro: limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione, adozione di orari di lavoro appropriati e sufficienti periodi di riposo. <p>Valutazione dei rischi</p> <p>La valutazione dei rischi è effettuata con cadenza almeno quadriennale da personale qualificato; ovvero, è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta o quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione; è prescritto che la valutazione prenda in esame i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entità delle vibrazioni trasmesse e durata dell'esposizione, in relazione ai livelli d'azione e ai valori limite prescritti dal decreto all'articolo 201 (cfr. precedenti tabelle indicanti il "valore d'azione giornaliero normalizzato per un periodo di 8 ore" e il "valore limite giornaliero di esposizione normalizzato per un periodo di 8 ore"); • gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori a rischio e/o particolarmente esposti; • gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e ambiente di lavoro/altre attrezzature/rumore; • le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica; • le informazioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura ai sensi della direttiva macchine; • l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione a vibrazioni meccaniche; • condizioni di lavoro particolari che possano incrementare il rischio, quali ad esempio il lavoro a basse temperature (dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio) o il prolungamento del periodo di esposizione oltre l'orario di lavoro normale; • le modalità d'uso di DPI. <p>Formazione e informazione</p> <p>L'articolo 184 del D.Lgs. 81/08 prevede specifici obblighi di informazione e formazione per i lavoratori esposti a rischio vibrazioni e per i loro rappresentanti, in relazione a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio vibrazioni; • livelli d'azione e valori limite; • risultati delle valutazioni; • metodi per l'individuazione e segnalazione di sintomi e lesioni; • circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto alla sorveglianza sanitaria; • procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni; • uso corretto dei DPI e relative controindicazioni sanitarie all'uso.
<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>Sorveglianza sanitaria</p> <p>I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria; la sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno. La sorveglianza sanitaria può essere effettuata con periodicità diversa su decisione motivata del medico competente, la motivazione deve essere riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.</p> <p>I lavoratori esposti a vibrazioni sono altresì sottoposti alla sorveglianza sanitaria quando, secondo il medico competente, si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • esposizione dei lavoratori a vibrazioni tali da rendere possibile l'individuazione di un nesso tra l'esposizione in questione e una malattia identificabile o a effetti nocivi per la salute ed è probabile che la malattia o gli effetti sopraggiungano nelle particolari condizioni di lavoro del lavoratore; esistono tecniche sperimentate che consentono di individuare la malattia o gli effetti nocivi per la salute. <p>Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli, in un lavoratore, l'esistenza di anomalie imputabili a esposizione a vibrazioni, il medico competente informa il datore di lavoro di tutti i dati significativi emersi dalla sorveglianza sanitaria tenendo conto del segreto medico.</p> <p>Nel caso di cui al precedente punto, il datore di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sottopone a revisione la valutazione; • sottopone a revisione le misure predisposte per eliminare o ridurre i rischi; • tiene conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio; • prende le misure affinché sia effettuata una visita medica straordinaria per tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione simile.

Obblighi dei lavoratori	<p>I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari. I lavoratori utilizzano le attrezzature conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto.</p>																																				
Disposizioni in caso di superamento dei "livelli di azione" e dei "livelli limite di esposizione"	<p>Superamento dei livelli di azione (sistema mano-braccio HAV 2.5 m/s² – sistema corpo intero wbv 0.5 m/s²)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorveglianza sanitaria; • applicazione di un piano di lavoro volto a ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni considerando, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> • altri metodi di lavoro che richiedano minore esposizione a vibrazioni meccaniche; • scelta di attrezzature adeguate nel rispetto dei principi ergonomici e che producano, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni; • fornitura di attrezzature per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni; • adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul luogo di lavoro; • progettazione e assetto dei luoghi e dei posti di lavoro; • adeguata informazione e formazione per insegnare ai lavoratori a utilizzare correttamente e in modo sicuro le attrezzature di lavoro, riducendo al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche; • limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione; • orari di lavoro adeguati con appropriati periodi di riposo; • fornitura ai lavoratori esposti di indumenti di protezione dal freddo e dall'umidità. <p>Superamento dei livelli limite di esposizione (sistema mano-braccio HAV 5 m/s² – sistema corpo intero wbv 1.0 m/s²)</p> <p>L'articolo 203 del D.Lgs. 81/08 <i>Misure di prevenzione e protezione</i> vieta al comma 1 il superamento dei valori limite di esposizione; lo stesso articolo, al comma 2, prescrive al datore di lavoro l'adozione, in caso di superamento dei valori limite, di "misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore" (tale aspetto è particolarmente rilevante, soprattutto in considerazione del fatto che, sia nel caso dell'esposizione del sistema mano-braccio che nel caso dell'esposizione a vibrazioni del corpo intero, non esistono DPI anti-vibrazioni in grado di proteggere i lavoratori adeguatamente e riportare i livelli di esposizione al di sotto dei valori limite fissati dal decreto, come ad esempio, nel caso dei protettori auricolari in relazione al rischio rumore).</p>																																				
Livelli di protezione minimi stimati per alcune tipologie di utensili ottenibili con l'utilizzo di guanti anti-vibrazioni (dati INAIL)	<p>Tra i dispositivi accessori rientrano a pieno titolo i guanti certificati "anti-vibrazioni" ai sensi della norma EN ISO 10819 (2013). Pur non presentando generalmente livelli di protezione elevati i guanti anti-vibrazioni sono comunque utili ai fini di evitare l'effetto di amplificazione della vibrazione trasmessa alla mano, generalmente riscontrabile per i normali guanti da lavoro, e di attenuare ulteriormente i livelli di vibrazione prodotti dagli utensili impiegati; va inoltre considerato che un altro scopo importante dei guanti è quello di tenere le mani calde e asciutte, il che può contribuire a limitare alcuni effetti nocivi indotti dalle vibrazioni.</p> <table border="1" data-bbox="638 1131 1471 1420"> <thead> <tr> <th>Utensile</th> <th>rid. %</th> <th>Utensile</th> <th>rid. %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Utensili percussori</td> <td>< 10</td> <td>Scalpellatori/scrostatori/rivettatori</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Martelli perforatori</td> <td>< 10</td> <td>Martelli demolitori e picconatori</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Trapani a percussione</td> <td>< 10</td> <td>Avvitatori a impulso</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Martelli sabbiatori</td> <td>< 10</td> <td>Cesoie e roditrici per metalli</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Martelli piccoli scrostatori</td> <td>< 10</td> <td>Utensili di tipo rotativo</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>Levigatrici orbitali e roto-orbitali</td> <td>40-60</td> <td>Seghe circolari/segnetti alternativi</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>Smerigliatrici angolari e assiali</td> <td>40-60</td> <td>Motoseghe</td> <td>10-20</td> </tr> <tr> <td>Decespugliatori</td> <td>10-20</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Utensile	rid. %	Utensile	rid. %	Utensili percussori	< 10	Scalpellatori/scrostatori/rivettatori	< 10	Martelli perforatori	< 10	Martelli demolitori e picconatori	< 10	Trapani a percussione	< 10	Avvitatori a impulso	< 10	Martelli sabbiatori	< 10	Cesoie e roditrici per metalli	< 10	Martelli piccoli scrostatori	< 10	Utensili di tipo rotativo	< 10	Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40-60	Seghe circolari/segnetti alternativi	10-20	Smerigliatrici angolari e assiali	40-60	Motoseghe	10-20	Decespugliatori	10-20		
Utensile	rid. %	Utensile	rid. %																																		
Utensili percussori	< 10	Scalpellatori/scrostatori/rivettatori	< 10																																		
Martelli perforatori	< 10	Martelli demolitori e picconatori	< 10																																		
Trapani a percussione	< 10	Avvitatori a impulso	< 10																																		
Martelli sabbiatori	< 10	Cesoie e roditrici per metalli	< 10																																		
Martelli piccoli scrostatori	< 10	Utensili di tipo rotativo	< 10																																		
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40-60	Seghe circolari/segnetti alternativi	10-20																																		
Smerigliatrici angolari e assiali	40-60	Motoseghe	10-20																																		
Decespugliatori	10-20																																				



MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE da valutare nel POS

- utilizzare i DPI forniti in dotazione;
- utilizzare le attrezzature, date in dotazione, come previsto da libretto di istruzione;
- utilizzare attrezzature e DPI marcati CE;
- Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (manici anti-vibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza.

Durante le lavorazioni:

- verificare l'efficienza del macchinario/attrezzatura prima di effettuare le lavorazioni e richiedere la sostituzione in caso di anomalie
- incaricare un preposto per la sospensione/ripresa delle lavorazioni
- non eseguire altre lavorazioni contemporanee
- definire turnazioni del personale al fine di limitare l'esposizione
- utilizzare idonei DPI per la protezione degli arti superiori
- L'operatore utilizza attrezzature che se utilizzate a lungo possono provocare intorpidimento degli arti superiori; pertanto dovranno essere previste pause affinché l'operatore non si affatichi.

SCHEDA 21: SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI

<p>Rischi correlati all'esposizione di sostanze e preparati pericolosi</p>	<p>I rischi derivanti dall'utilizzo di sostanze e preparati sono di entità variabile in funzione della sostanza/preparato utilizzato ed alla durata dell'esposizione; l'utilizzo può generare effetti dannosi sulla salute dell'uomo, sull'ambiente, e sulle cose.</p> <p>Nei casi più gravi l'esposizione a sostanze e preparati pericolosi può causare danni alla salute dell'uomo, in tempi più o meno lunghi, con l'insorgenza di neoplasie mentre, nei casi meno gravi, l'esposizione può manifestare dermatiti, asma, faringiti e, più in generale, affezioni cronico-irritative all'apparato respiratorio.</p>	
<p>Classificazione delle sostanze e preparati pericolosi ai sensi del D.Lgs.03.02.1997, n. 52</p>	<p>esplosivi</p>	<p>le sostanze ed i preparati solidi, liquidi, pastosi o gelatinosi che, anche senza l'azione dell'ossigeno atmosferico, possono provocare una reazione esotermica con rapida formazione di gas e che, in determinate condizioni di prova, detonano, deflagrano rapidamente o esplodono in seguito a riscaldamento in condizione di parziale contenimento;</p>
	<p>comburenti</p>	<p>le sostanze ed i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica;</p>
	<p>estremamente infiammabili</p>	<p>le sostanze ed i preparati liquidi con il punto di infiammabilità estremamente basso ed un punto di ebollizione basso e le sostanze ed i preparati gassosi che, a temperatura e pressione ambiente, si infiammano a contatto con l'aria;</p>
	<p>facilmente infiammabili</p>	<ul style="list-style-type: none"> • le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono subire innalzamenti termici e da ultimo infiammarsi; • le sostanze ed i preparati solidi che possono facilmente infiammarsi dopo un breve contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo il distacco della sorgente di accensione; • le sostanze ed i preparati liquidi il cui punto d'infiammabilità è molto basso; le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas estremamente infiammabili in quantità pericolose;
	<p>infiammabili</p>	<p>le sostanze ed i preparati liquidi con un basso punto di infiammabilità;</p>
	<p>molto tossici</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;</p>
	<p>tossici</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccole quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;</p>
	<p>nocivi</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;</p>
	<p>corrosivi</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, a contatto con i tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva;</p>
	<p>irritanti</p>	<p>le sostanze ed i preparati con corrosivi, il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria;</p>
	<p>sensibilizzanti</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, per inalazione o assorbimento cutaneo, possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce reazioni avverse caratteristiche;</p>
	<p>cancerogeni</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza;</p>
	<p>mutageni</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza;</p>
	<p>tossici per ciclo riproduttivo</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili</p>
<p>pericolosi per l'ambiente</p>	<p>le sostanze ed i preparati che, qualora si diffondano</p>	

		nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati differiti per una o più delle componenti ambientali.
	comburenti	le sostanze ed i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica;
	estremamente infiammabili	le sostanze ed i preparati liquidi con il punto di infiammabilità estremamente basso ed un punto di ebollizione basso e le sostanze ed i preparati gassosi che, a temperatura e pressione ambiente, si infiammano a contatto con l'aria;
	facilmente infiammabili	<ul style="list-style-type: none"> • le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono subire innalzamenti termici e da ultimo infiammarsi; • le sostanze ed i preparati solidi che possono facilmente infiammarsi dopo un breve contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo il distacco della sorgente di accensione; • le sostanze ed i preparati liquidi il cui punto d'infiammabilità è molto basso; le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas estremamente infiammabili in quantità pericolose;
	infiammabili	le sostanze ed i preparati liquidi con un basso punto di infiammabilità;
	molto tossici	le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;
	tossici	le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccole quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;
	nocivi	le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche;
	corrosivi	le sostanze ed i preparati che, a contatto con i tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva;
	irritanti	le sostanze ed i preparati con corrosivi, il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria;
	sensibilizzanti	le sostanze ed i preparati che, per inalazione o assorbimento cutaneo, possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce reazioni avverse caratteristiche;
	cancerogeni	le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare il cancro o aumentare la frequenza;
	mutageni	le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentare la frequenza;
	tossici per ciclo riproduttivo	le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili
	pericolosi per l'ambiente	le sostanze ed i preparati che, qualora si diffondano nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati differiti per una o più delle componenti ambientali.

<p>Principali sostanze e preparati pericolosi</p>	<p>I principali agenti presenti nei cantieri edili che possono condurre all'insorgenza delle patologie professionali precedentemente descritte e/o danni all'ambiente e/o a cose, sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gas di scarico di motori a combustione e fumi/vapori di saldatura; • carburanti e solventi in forma liquida o vapori e lubrificanti minerali e/o sintetici; • catrami e/o bitumi; • resine naturali, sintetiche, sigillanti e/o prodotti plastici; • alcuni tipi di isolanti termici e/o acustici in pannelli, fibre e/o schiume; • leganti (cemento, calce, ecc.), stucchi e sigillanti; • prodotti compatti confezionati con l'uso di leganti e stucchi; • prodotti fibrosi confezionati con l'uso di leganti e stucchi; • pitture e vernici; • materiali di demolizione in forma compatta e/o in forma aereo-dispersa e/o polveri; • sostanze acide o basiche; • composti chimici allo stato puro o diluito. <p>Strumenti indispensabili, per l'identificazione e un uso corretto dei prodotti, sono le etichette complete di pittogrammi e testi esplicativi e/o le schede informative; compito del datore di lavoro è assicurarsi che ogni sostanza e/o preparato utilizzato in cantiere sia corredato delle predette etichette e/o schede informative.</p>
<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>Valutazione dei rischi</p> <p>Il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti, prendendo in considerazione in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le loro proprietà pericolose; • le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza; • il livello, il tipo e la durata dell'esposizione e le e circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi; • i valori limite di esposizione professionale; • gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare; • le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese. <p>Nella valutazione, fermo restando quanto previsto dalle misure generali di tutela (articolo 15 del D.Lgs. 81/08), il datore di lavoro indica quali sono i rischi derivanti dall'uso di sostanze/preparati pericolosi e come gli stessi possono essere eliminati o ridotti al minimo mediante le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro; • fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate; • riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti, riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione e disposizione di adeguate misure igieniche; • riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione; • metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti pericolosi nonché dei rifiuti che contengono detti agenti. <p>Qualora la natura dell'attività o della lavorazione non consentisse di eliminare/ridurre significativamente il rischio attraverso la sostituzione degli agenti pericolosi con altri meno pericolosi, il datore di lavoro garantisce che il rischio sia ridotto mediante l'applicazione delle seguenti misure da adottarsi nel seguente ordine di priorità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati; • pianificazione di appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio; • organizzazione di misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione; • sorveglianza sanitaria dei lavoratori. <p>Informazione e formazione per i lavoratori</p> <p>Fermo restando quanto previsto dagli articoli 36 e 37 del D.Lgs. 81/08, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori o i loro rappresentanti dispongano di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dati ottenuti attraverso la valutazione del rischio e ulteriori informazioni ogni qualvolta modifiche importanti sul luogo di lavoro determinino un cambiamento di tali dati; • informazioni sugli agenti pericolosi presenti sul luogo di lavoro, quali l'identità degli agenti, i rischi per la sicurezza e la salute, i relativi valori limite di esposizione professionale e altre disposizioni normative relative agli agenti; • formazione e informazioni su precauzioni e azioni adeguate da intraprendere per proteggere loro stessi e altri lavoratori sul luogo di lavoro; • accesso a ogni scheda dei dati di sicurezza messa a disposizione dal responsabile dell'immissione sul mercato ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni. <p>Il datore di lavoro assicura che le informazioni siano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fornite in modo adeguato al risultato della valutazione del rischio; tali informazioni possono essere costituite da comunicazioni orali o dalla formazione e dall'addestramento individuali con il supporto di informazioni scritte, a seconda della natura e del grado di rischio rivelato dalla valutazione del rischio; • aggiornate per tener conto del cambiamento delle circostanze.

Obblighi del datore di lavoro	<p>Sorveglianza sanitaria</p> <p>Sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria lavoratori esposti agli agenti chimici pericolosi per la salute che rispondono ai criteri per la classificazione come molto tossici, tossici, nocivi, sensibilizzanti, corrosivi, irritanti, tossici per il ciclo riproduttivo, cancerogeni e mutageni di categoria 3; la sorveglianza sanitaria viene effettuata:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prima di adibire il lavoratore alla mansione che comporta l'esposizione; • periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori, in funzione della valutazione del rischio e dei risultati della sorveglianza sanitaria; • all'atto della cessazione del rapporto di lavoro; il medico competente deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare.
Obblighi dei lavoratori	<p>I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari. I lavoratori utilizzano le sostanze e i preparati pericolosi conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto, nonché in modo confacente a quanto indicato nelle etichette e/o nelle schede informative, inoltre, durante il loro utilizzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non è permessa la consumazione di pasti e bevande; • è vietato fumare; • seguire una scrupolosa igiene personale; • indossare gli opportuni DPI (se previsti nella valutazione dei rischi); • lavare e pulire accuratamente i DPI al termine del loro utilizzo; • smaltire i residui delle lavorazioni e i contenitori contaminati in modo corretto.

Elenco e uso di sostanze e preparati pericolosi (le indicazioni di cui alle seguenti tabelle non sostituiscono quanto di più specifico e dettagliato viene riportato nelle etichette e/o nelle schede informative dei prodotti utilizzati)

Amianto o asbesto	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • opere di manutenzione ove i materiali contaminati devono essere mantenuti in opera; • opere di demolizione in cui sono rinvenuti o presenti materiali contenenti amianto; • opere di rimozione di elementi contenenti amianto.
<p>Annotazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'amianto risulta ancora presente in edifici civili e industriali come materiale coibente per tubazioni, controsoffittature, isolante resistente al fuoco e in forma di lastre per l'impermeabilizzazione di coperture; • Il rischio cancerogeno è conseguente all'inalazione di fibre di amianto, specie della varietà denominata "crocidolite", durante le operazioni di rimozione, demolizione o taglio di manufatti; la malattia polmonare può aggravarsi anche a esposizione cessata anche dopo un lungo periodo; • qualora risultasse indispensabile la rimozione di amianto è necessario incaricare una ditta specializzata nell'incapsulamento e smaltimento secondo la normativa vigente; • ove i materiali contaminati devono essere mantenuti in opera, non eseguire alcuna lavorazione sugli stessi e predisporre opere per il loro isolamento al fine di evitare la dispersione nell'ambiente delle fibre. 	
Calcestruzzi e malte	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • opere di nuova realizzazione; • opere di demolizione; • lavori di manutenzione.
<p>Annotazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • i leganti (cemento, calce idraulica/calce, ecc.), specie se impastati con acqua, possono causare dermatiti e/o lesioni cutanee; particolare attenzione nel caso d'uso di calce viva (legante ora poco utilizzato), trattasi di prodotto caustico che provoca forti irritazioni alle vie respiratorie (polvere), alle mucose oculari e alla cute; • durante l'uso è necessario indossare guanti protettivi e respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2 per evitare l'inalazione di polveri; qualora il calcestruzzo e/o la malta debba essere additivata manualmente (sostanze acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc.) è indispensabile utilizzare guanti in gomma e indossare occhiali protettivi; • durante le opere di demolizione il rischio maggiore è dato dalle polveri aerodisperse nell'ambiente. 	
Oli disarmanti	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • facile e rapido disarmo di getti in calcestruzzo, sia con uso di casseforme metalliche che in legno.
<p>Annotazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • alcuni oli disarmanti sono costituiti da oli minerali contenenti idrocarburi policiclici aromatici (ipa) e a volte policlorobifenili (pcb); sia gli ipa che i pcb sono sostanze cancerogene e irritanti per la cute e gli occhi, l'assorbimento avviene per inalazione (in caso di applicazione a spruzzo) o per contatto (in caso di applicazione a pennello); • nel caso di applicazione a pennello e/o spruzzo fare uso di respiratori personali del tipo FFP3, di occhiali protettivi, di guanti impermeabili e di idoneo vestiario; • nel caso di applicazione a spruzzo in luoghi confinati, si dovrà far uso di aspirazioni localizzate. 	

Lana di vetro o roccia	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • isolamento termica e acustica di manufatti e impianti.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono produrre irritazioni cutanee con prurito e, in caso di inalazione, irritazione delle prime vie aeree (naso, gola e corde vocali); • durante la posa e/o rimozione (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2, di occhiali protettivi e di indumenti ben chiusi al collo, ai polsi e alle caviglie, nonché di facile pulizia; • nelle fasi di rimozione assicurarsi di limitare la dispersione di fibre nell'ambiente.
Bitume e catrame	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • lavori di pavimentazione delle strade, l'impermeabilizzazione di coperture, pareti e fondamenta; • sigillatura e protezione di tubature.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • l'azione cancerogena è dovuta principalmente a due fattori: inalazione degli idrocarburi policiclici aromatici (ipa) che si liberano specialmente durante l'utilizzo a caldo e il contatto cutaneo con il prodotto durante il suo utilizzo; • durante la posa di prodotti a base di bitume e/o catrame (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3, di occhiali protettivi, di guanti impermeabili e di idoneo vestiario; • nel caso venissero applicati in ambiente chiuso è necessario che i prodotti impermeabilizzanti siano applicabili a freddo e la loro composizione sia a base di elastometrici sintetici; provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo l'applicazione del prodotto; • nell'esecuzione di rimozioni, qualora debbano essere utilizzati metodi a caldo e/o a solvente, attenersi alle prescrizioni di cui ai punti precedenti.
Prodotti plastici	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • reti di smaltimento e adduzione acque; • isolamento termica e acustica di manufatti e impianti; • coperture di tetti.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • nell'esecuzione di opere edili utilizzando materiali plastici quali pvc, polistirolo, polietilene, materiali isolanti in genere, ecc., siano esse di demolizione che di posa in opera, evitare il contatto con fonti di calore; nei fumi di combustione possono essere contenute sostanze cancerogene potenzialmente inalabili.
Piombo	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • impermeabilizzazione; • raccordi in copertura; • saldature.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • può produrre danni all'apparato emopoietico, al sistema nervoso, ai reni, all'apparato cardiovascolare, digerente e scheletrico; • durante la posa e/o rimozione fare uso di guanti e occhiali protettivi.
Vernici, impregnanti e solventi	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • protezione di manufatti metallici o legno; • esecuzione di superfici lavabili; • diluizione di vernici, sgrassamento di elementi metallici o rimozioni di vernici/pellicole.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • i solventi e i diluenti (benzolo, stirolo, xilolo, aldeide formica, eteri, chetoni, ecc.), i pigmenti presenti nelle vernici (cromati e alcuni metalli quali piombo, cadmio e zinco), i plasticanti e le resine (poliuretaniche, epossidiche, ecc.), in relazione alla loro concentrazione nel prodotto, possono provocare irritazioni e sensibilizzazioni più o meno gravi alla cute, alle mucose oculari, al fegato, ai reni, all'apparato nervoso e respiratorio e patologie di tipo cancerogeno; • le vernici utilizzate devono essere esenti da benzolo (massimo 1%) e non devono contenere quantità di toluolo e xilolo superiori al 45%; accertarsi che tali percentuali siano segnalate sull'etichetta informativa del prodotto; • buona parte di collanti/adesivi contengono sostanze infiammabili; non fumare e non utilizzare fiamme libere durante il loro impiego. • durante l'uso di vernici/solventi in genere (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3, di occhiali protettivi, di guanti impermeabili e di idoneo vestiario; • provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo l'applicazione di prodotti vernicianti e/o uso di solventi; accertarsi che i recipienti siano ben chiusi dopo l'uso.

Acidi (uso saltuario e limitato)	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • pulizia di pavimenti ceramici; • rimozioni di vernici/pellicole.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • sono usati per operazioni di pulizia e possono causare ustioni alla pelle, agli occhi o, in caso di scarsa ventilazione ambientale, gravissime lesioni respiratorie; • attenersi alle indicazioni riportate sulla confezione e/o sulla scheda tecnica del prodotto nel caso si verificasse un contatto diretto di tipo accidentale; • durante l'uso di acidi, obbligatoriamente in diluizione acquosa, fare uso di respiratori personali del tipo FFP3 di occhiali protettivi e di guanti in gomma antiacido; • provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo l'uso degli acidi; accertarsi che i recipienti siano ben chiusi e che riportino in forma ben leggibile il contenuto e la sua pericolosità.
Insetticidi e fungicidi	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • trattamento disinfestanti/protettivi di elementi in legno; • trattamenti disinfestanti.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono causare ustioni alla pelle, agli occhi o, in caso di scarsa ventilazione ambientale, gravi lesioni respiratorie; • fare uso di respiratori personali del tipo FFP3, di occhiali protettivi e di guanti in gomma; • attenersi alle indicazioni riportate sulla confezione e/o sulla scheda tecnica del prodotto nel caso si verificasse un contatto diretto di tipo accidentale; • provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo l'uso; accertarsi che i recipienti siano ben chiusi e che riportino in forma ben leggibile il contenuto e la sua pericolosità.
Schiume poliuretatiche	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • isolamento termica e acustica di manufatti e impianti, eliminazione di ponti termici; • fissaggio di elementi "leggeri".
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • schiume con contenuto di resine poliuretatiche possono manifestare irritazioni alle vie aeree e forme di allergia respiratoria; • durante l'uso di sigillanti contenenti resine poliuretatiche (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3 e di guanti impermeabili.
Sigillanti silicnici	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • accoppiamento impermeabile di parti; • fissaggio di elementi "leggeri"; • eliminazione di ponti termici.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono manifestare irritazioni alle vie aeree e forme di allergia respiratoria; • durante l'uso di sigillanti contenenti resine poliuretatiche (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3 e di guanti impermeabili.
Collanti e adesivi	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • accoppiamento di parti; • fissaggio di elementi "leggeri".
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono manifestare irritazioni alle vie aeree e forme di allergia respiratoria; • buona parte di collanti/adesivi contengono sostanze infiammabili; non fumare e non utilizzare fiamme libere durante il loro impiego; • durante l'uso di collanti/adesivi (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP3 e di guanti impermeabili.
Polveri	
Principali attività soggette ad esposizione	<ul style="list-style-type: none"> • opere di nuova realizzazione; • opere di demolizione; • taglio e/o abrasione di materiali lapidei e ceramici; • sabbiatura di elementi lapidei/ceramica e/o metallici; • lavori di manutenzione e pulizia.
Annotazioni	<ul style="list-style-type: none"> • possono produrre irritazioni cutanee con prurito e, in caso di inalazione, irritazione delle prime vie aeree (naso, gola e corde vocali); • la silice libera cristallina può causare la silicosi (fatica a respirare spesso associata a bronchite) che, nelle forme più gravi, può portare alla formazione di noduli polmonari; • si considerano polveri inerti quelle che non presentano tracce di asbesto (amianto) e che abbiano un contenuto di silice libera cristallina inferiore all'1% (polveri di silicati contenute nella sabbia, pietrisco per il confezionamento di calcestruzzo, calci, polveri di gesso); • si considerano polveri con silice cristalline quelle che hanno un contenuto di silice libera cristallina superiore all'1% (alcuni tipi di cemento fra cui pozzolanico, di altoforno e alluminoso); sono definite a basso rischio qualora la percentuale sia compresa fra l'1% e il 5%, ad alto rischio per percentuali maggiori; • la dispersione di polveri avviene principalmente durante le operazioni di demolizione (è auspicabile che le lavorazioni siano eseguite a "umido" bagnando convenientemente i materiali interessati), nello svuotamento manuale di sacchi di cemento, nella preparazione degli

intonaci o nel taglio di pannelli;

- durante le lavorazioni che comportano la produzione di polveri (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2.

Polveri di legno

Principali attività soggette ad esposizione

- opere di carpenteria per getti in calcestruzzo o realizzazione di strutture;
- lavori di pavimentazione e rivestimenti o montaggio di mobili;
- lavori di taglio, fresatura, smerigliatura e molatura.

Annotazioni

- possono produrre irritazioni cutanee con prurito e, in caso di inalazione, irritazione delle prime vie aeree (naso, gola e corde vocali);
- durante l'uso di seghe circolari o di macchine per la lavorazione del legno (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2 e di occhiali protettivi;
- nel caso venissero utilizzate in modo continuativo e in ambiente chiuso macchine per la lavorazione del legno (levigatrici) è necessario accertarsi che le stesse siano munite di aspiratore/sistema abbattimento polveri.

Polveri metalliche, limature e ossidi

Principali attività soggette ad esposizione

- opere di carpenteria metallica;
- lavori di taglio, fresatura, smerigliatura e molatura.

Annotazioni

- possono produrre irritazioni cutanee con prurito e, in caso di inalazione, irritazione delle prime vie aeree (naso, gola e corde vocali);
- durante le operazioni di taglio (specie in luogo chiuso) fare uso di respiratori personali del tipo FFP1 e/o FFP2 e di occhiali protettivi.

Fumi di saldatura

Principali attività soggette ad esposizione

- unione o taglio di elementi metallici;
- sigillature di lattonerie.

Annotazioni

- durante la saldatura ad arco o con fiamma ossiacetilenica si liberano fumi tossici (ossido di carbonio, ozono, metalli quali ferro, manganese, cromo) che possono dare origine a irritazioni delle vie aeree dovute a inalazione; il rischio aumenta notevolmente se la saldatura viene effettuata su pezzi verniciati o trattati con oli o solventi; in questo caso si possono anche sviluppare gas altamente tossici;
- durante le operazioni di saldatura (specie in luogo chiuso) usare respiratori personali del tipo FFP3, occhiali e indumenti protettivi;
- nel caso venissero eseguite saldature in ambiente chiuso è necessario provvedere a una aerazione dei locali e degli ambienti confinati sia durante che dopo i lavori.

Segnaletica di riferimento

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di prescrizione: forma rotonda con pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

indossare dispositivi di protezione occhi	indossare dispositivi di protezione delle vie respiratorie	indossare dispositivi di protezione volto	indossare indumenti di protezione	indossare indumenti di protezione globale	indossare guanti protettivi	calzature di sicurezza obbligatorie	obbligo lavarsi

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di avvertimento: forma triangolare con pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

materiali tossici	materiali nocivi	materiali biologici	sostanze infiammabili	sostanze corrosive	sostanze esplosive	proiezione schegge

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di salvataggio: forma quadrata o rettangolare con pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

pronto soccorso	telefono per pronto soccorso	lavaggio occhi	lavaggio corpo	maschera per protezione vie respiratorie			

SCHEDA 22: VALUTAZIONE PREVENTIVA AGENTI BIOLOGICI

Definizione di agente biologico	<p>Si intende per agente biologico qualsiasi microorganismo anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni; gli agenti biologici sono ripartiti nei seguenti quattro gruppi a seconda del rischio di infezione:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center; vertical-align: top;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding-left: 10px;">1</td> <td style="padding-left: 10px;">Agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding-left: 10px;">2</td> <td style="padding-left: 10px;">Agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding-left: 10px;">3</td> <td style="padding-left: 10px;">Agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding-left: 10px;">4</td> <td style="padding-left: 10px;">Agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche.</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	1	Agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani.	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.	<input type="checkbox"/>	3	Agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.	<input type="checkbox"/>	4	Agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche.
<input type="checkbox"/>	1	Agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani.											
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.											
<input type="checkbox"/>	3	Agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.											
<input type="checkbox"/>	4	Agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche.											
Obblighi del datore di lavoro	<p>Valutazione dei rischi Tiene conto di tutte le informazioni disponibili relative alle caratteristiche dell'agente biologico e delle modalità lavorative, e in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • della classificazione degli agenti biologici che presentano o possono presentare un pericolo per la salute umana; • dell'informazione sulle malattie che possono essere contratte; • dei potenziali effetti allergici e tossici; • della conoscenza di una patologia della quale è affetto un lavoratore, che è da porre in correlazione diretta all'attività lavorativa svolta; • delle eventuali ulteriori situazioni rese note dall'autorità sanitaria competente che possono influire sul rischio; • del sinergismo dei diversi gruppi di agenti biologici. <p>Misure tecniche, organizzative e procedurali In tutte le attività per le quali la valutazione dei rischi evidenzia rischi per la salute dei lavoratori il datore di lavoro attua misure tecniche, organizzative e procedurali, per evitare ogni esposizione degli stessi ad agenti biologici; in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • limita al minimo i lavoratori esposti/potenzialmente esposti, al rischio di agenti biologici; • progetta adeguatamente i processi lavorativi; • adotta misure collettive di protezione ovvero misure di protezione individuali qualora non sia possibile evitare altrimenti l'esposizione; • adotta misure igieniche per prevenire e ridurre al minimo la propagazione accidentale di un agente biologico fuori dal luogo di lavoro; • usa il segnale di rischio biologico e altri segnali di avvertimento appropriati; • definisce procedure di emergenza; • predispone i mezzi necessari per la raccolta, l'immagazzinamento e lo smaltimento dei rifiuti in condizioni di sicurezza; • concorda procedure per la manipolazione e il trasporto in condizioni di sicurezza di agenti biologici all'interno del luogo di lavoro. <p>Misure igieniche Nelle attività ove si evidenziano rischi per la salute dei lavoratori, il datore di lavoro assicura che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i lavoratori dispongano dei servizi sanitari adeguati e se è il caso, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; • i lavoratori abbiano in dotazione indumenti protettivi o altri indumenti idonei; • i dispositivi di protezione individuale siano controllati, disinfettati e puliti dopo ogni utilizzazione, provvedendo altresì a far riparare o sostituire quelli difettosi prima dell'utilizzazione successiva; • gli indumenti di lavoro e protettivi che possono essere contaminati da agenti biologici vengano tolti quando il lavoratore lascia la zona di lavoro, conservati separatamente dagli altri indumenti, disinfettati, puliti e, se necessario, distrutti; • non si assumano cibi e bevande. <p>Informazioni e formazione Nelle attività ove si evidenziano rischi per la salute dei lavoratori il datore fornisce ai lavoratori informazioni e istruzioni, in particolare per quanto riguarda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i rischi per la salute dovuti agli agenti biologici; • le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione e le misure igieniche da osservare; • la funzione degli indumenti di lavoro e protettivi e dei dispositivi di protezione individuale e il loro corretto impiego; • le procedure da seguire per la manipolazione di agenti biologici; • il modo di prevenire il verificarsi di infortuni e le misure da adottare per ridurre al minimo le conseguenze. 												

Obblighi del datore di lavoro	Sorveglianza sanitaria I lavoratori addetti alle attività, per le quali la valutazione dei rischi ha evidenziato un rischio per la salute, sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria; su conforme parere del medico competente il datore di lavoro adotta le misure protettive particolari per quei lavoratori per i quali, anche per motivi sanitari individuali, si richiedono misure speciali di protezione.
Obblighi dei lavoratori	I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari. I lavoratori manipolano le sostanze e/o gli elementi contaminati conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto.
Applicabilità nei cantieri	Comunemente il rischio biologico nei cantieri edili può essere ricondotto a 3 fattori:
	Condizioni climatiche Il lavoro all'aperto, o comunque in aree non protette, può favorire l'insorgenza di malattie infettive sia nei mesi invernali, per il freddo e l'umidità, sia nei mesi estivi per l'esposizione a calore eccessivo. La prevenzione si attua soprattutto facendo uso di un vestiario idoneo e con una buona organizzazione del lavoro alternando, quando le condizioni climatiche sono sfavorevoli (troppo freddo o troppo caldo), i lavori faticosi con periodi di riposo.
	Tetano L'agente biologico comune per la maggior parte dei cantieri edili è rappresentato dalla "spora tetanica" che, penetrando nell'organismo, può provocare il tetano, una grave malattia anche mortale; la spora tetanica è presente soprattutto nel terriccio o sul materiale sporco e/o ossidato. La semplice vaccinazione con i dovuti richiami (ogni 10 anni) è sufficiente per evitare il rischio. In base alla legge 292/63 per i lavoratori edili tale vaccinazione è obbligatoria.
Luoghi di lavoro Qualora vengano eseguite lavorazioni dirette e/o in vicinanza di (elenco non esaustivo): <ul style="list-style-type: none"> • aree con presenza di insetti/animali portatori di patologie infettive; • reti tecnologiche trasportanti liquidi inquinati; • attività agricole o dell'allevamento; • attività nei servizi sanitari; • attività nei laboratori clinici, veterinari e diagnostici; • attività in impianti di smaltimento/raccolta di rifiuti potenzialmente infetti; • attività negli impianti per la depurazione delle acque di scarico. 	

Segnaletica di riferimento

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di prescrizione: forma rotonda con pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

							
indossare dispositivi di protezione occhi	indossare dispositivi di protezione delle vie respiratorie	indossare dispositivi di protezione volto	indossare indumenti di protezione	indossare indumenti di protezione globale	indossare guanti protettivi	calzature di sicurezza obbligatorie	obbligo lavarsi

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di avvertimento: forma triangolare con pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

							
materiali tossici	materiali nocivi	materiali biologici					

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di salvataggio: forma quadrata o rettangolare con pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

							
pronto soccorso	telefono per pronto soccorso	lavaggio occhi	lavaggio corpo	maschera per protezione vie respiratorie			



MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE da valutare nel POS

Prima dell'inizio dei lavori in prossimità dei canali esistenti e più in generale nell'area di lavoro::

- qualora si possa ritenere fondata la possibile presenza di microrganismi, deve essere eseguito un esame della zona e devono essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi e la possibile insorgenza di eventuali malattie endemiche.
- sulla base dei dati rilevati deve essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti
- nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.
- verificare la presenza di contaminazione biologica dell'acqua dell'alveo (presenza di roditori, rifiuti tossici, zanzare, ecc.)
- nel caso risulti presente qualche forma di contaminazione occorre prendere le opportune misure preventive e protettive prima dell'inizio dei lavori

Al termine dei lavori:

non devono essere abbandonati resti e/o residui delle lavorazioni nell'area.

SCHEDA 23.1: MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI - 1

<p>La movimentazione manuale dei carichi</p>	<p>Per movimentazione manuale di carichi (MMC) si intende una delle seguenti azioni svolte da uno o più lavoratori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sollevare/deporre; • portare o spostare; • tenere/sostenere; • tirare/spingere. <p>Queste azioni per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, possono comportare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari. Nel D.Lgs. 81/2008 la MMC è regolata dal titolo VI.</p>
<p>Effetti della movimentazione manuale dei carichi (MMC) sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori</p>	<p>La movimentazione manuale di carichi (MMC) può essere causa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • disturbi dovuti alla graduale usura cumulativa dell'apparato muscolo-scheletrico riconducibile a operazioni continue di sollevamento o movimentazione (esempio: dolori dorso-lombari); • traumi acuti quali ferite o fratture in seguito a infortuni. <p>Il mal di schiena (disturbi acuti e cronici della colonna vertebrale) è uno dei principali disturbi professionali riscontrabili nell'Unione europea e colpisce in prevalenza il settore delle costruzioni edili. Il legame tra le patologie e la loro frequenza è dovuto al particolare ambiente di lavoro ove, con frequenza, si spostano manualmente carichi anche di notevole peso.</p> <p>Disturbi dorso lombari Comprendono disturbi quali ernie e lesioni a carico di muscolatura e tessuti molli. Gli studi effettuati dimostrano che, oltre al normale processo degenerativo correlato all'età, anche un ambiente di lavoro inadeguato può contribuire alla comparsa dei disturbi dorso-lombari in una persona sana o all'aggravamento di tali disturbi in una persona già ammalata.</p> <p>Disturbi muscolo-scheletrici degli arti superiori e del collo Tendono a svilupparsi nel tempo in conseguenza di azioni ripetitive che non necessariamente abbisognano di notevoli sforzi. Questi disturbi possono interessare il collo, le spalle e gli arti superiori.</p> <p>Si segnala, inoltre, che le donne in gravidanza non possono essere adibite al trasporto e al sollevamento di pesi, nonché ai lavori pericolosi, faticosi e insalubri durante la gestazione fino a sette mesi dopo il parto (legge 1204/71).</p>

Fattori di rischio che possono provocare patologie dorso-lombari e/o muscolo-scheletriche	I fattori di rischio che favoriscono l'insorgenza di patologie dorso-lombari e/o muscolo-scheletriche possono essere ricondotti a 4:		
	Carico	<i>Peso e/o dimensioni eccessive</i>	Se il carico è pesante e/o ingombrante diventa difficoltoso rispettare le regole di base per il suo sollevamento e/o trasporto; ovvero tenere il carico il più possibile vicino al corpo.
		<i>Forma irregolare e/o imballo inadeguato</i>	Ciò può comportare un sovraccarico su determinate parti del corpo del lavoratore e insicurezza nei movimenti.
		<i>Difficoltà di raggiungimento e/o scarsa visuale a causa delle dimensioni</i>	Dover stendere le braccia o dover piegare o ruotare il tronco per poter raggiungere il carico e/o rivolgere lo sguardo verso il percorso implica un maggiore e irregolare sforzo muscolare.
		<i>Struttura esterna lesiva (spigolosità, irregolarità temperature elevate/basse)</i>	Può comportare rischi di lesioni per il lavoratore durante la movimentazione e/o in caso di urti.
	Attività lavorativa	<i>Ritmi estenuanti</i>	Ritmi troppo frequenti e/o di durata eccessiva implicano l'adozione da parte del lavoratore di posture scorrette o l'esecuzione di movimenti scorretti.
	Ambiente	<i>Spazio insufficiente, pavimenti irregolari, instabili o scivolosi, calore eccessivo, scarsa illuminazione</i>	Possono portare il lavoratore ad assumere una postura scorretta e/o a spostare i carichi in maniera rischiosa.
	Singolo lavoratore	<i>Mancanza di esperienza, carenza di formazione e/o familiarità con l'attività svolta</i>	Possono portare il lavoratore ad assumere una postura scorretta e/o a spostare i carichi in maniera rischiosa.
		<i>Età</i>	Il rischio di disturbi dorso-lombari aumenta con l'età e con il numero di anni di lavoro.
		<i>Corporatura fisica e capacità fisiche (altezza, peso e forza)</i>	Possono portare il lavoratore ad assumere una postura scorretta e/o a spostare i carichi in maniera rischiosa.

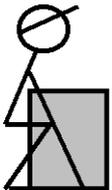
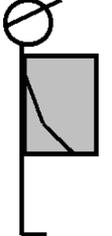
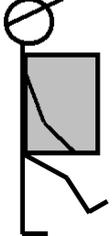
Misure preventive; obblighi del datore di lavoro	È possibile prevenire infortuni e malattie eliminando, o perlomeno riducendo, i rischi correlati alle operazioni di MMC secondo la seguente gerarchia di misure preventive:	
	<i>Eliminazione della MMC</i>	Valutare se la MMC può essere evitata, per esempio, utilizzando apparecchiature di movimentazione automatiche o meccaniche quali nastri trasportatori o carrelli elevatori.
	<i>Misure tecniche</i>	Valutare l'opportunità di utilizzo di dispositivi di supporto quali montacarichi, carrelli e sistemi di sollevamento se non è possibile evitare la MMC.
	<i>Misure organizzative</i>	Valutare, soltanto se non è possibile eliminare o ridurre i rischi di MMC, la necessità di rotazione degli incarichi e l'introduzione di intervalli di durata adeguati; ovvero informazioni adeguate relativamente al peso e alle altre caratteristiche del carico movimentato.
	<i>Attività di informazione sui rischi e sugli effetti negativi per la salute</i>	Predisporre periodiche esercitazioni nell'uso di apparecchiature e addestramento sulle tecniche di movimentazione corrette.
	<i>Sorveglianza sanitaria</i>	Organizzare visite mediche sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio.

Procedure per il sollevamento e il trasporto dei carichi

Prima di sollevare e spostare un carico è necessario programmare e preparare l'operazione, secondo i seguenti punti:

- concordare con l'eventuale aiutante il tragitto e le modalità di spostamento;
- consapevolezza del tragitto da seguire;
- verifica che la zona di operazione sia libera da ostacoli;
- verifica che il carico non presenti parti viscidie e/o scivolose e che abbia una presa sicura.

Inoltre, per il sollevamento corretto di un carico pesante senza incorrere in eccessivo sforzo fisico e subire eventuali lesioni, è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni:

①	②
 <p>Afferrare il carico con il palmo delle mani mantenendo i piedi a una distanza fra loro pari a 20-30 cm per assicurare l'equilibrio del corpo (max 30 kg per gli uomini e max 20 kg per le donne)</p>	 <p>Afferrare completamente il carico con ambedue le mani e sollevarlo gradualmente dal pavimento alle ginocchia e da queste alla posizione di trasporto; durante il sollevamento mantenere la schiena eretta e le braccia rigide, lo sforzo deve essere sopportato principalmente dai muscoli degli arti inferiori</p>
③	④
 <p>Completare l'operazione di sollevamento raddrizzando il corpo e le gambe</p>	 <p>Trasportare il carico con precauzione, senza strappi e senza sottoporre mai la schiena al pericoloso incurvamento all'indietro; appoggiare al corpo il carico col peso ripartito sulle due braccia (trasportare il carico con l'aiuto di due o più persone, o con mezzo meccanico, quando, per la rilevanza delle dimensioni, il carico può impedire una corretta visuale)</p>

Procedure per la movimentazione dei carichi tramite trazione o spinta

È importante che queste operazioni siano svolte sfruttando il peso del proprio corpo; è necessario, inoltre:

- avere una presa sufficiente a terra;
- evitare di ruotare o piegare la schiena;
- predisporre o privilegiare sistemi di movimentazione dotati di maniglie/impugnature; la presa deve trovarsi a metà altezza tra la spalla e la vita perché l'operatore possa spingere o tirare il carico mantenendo una posizione corretta e neutrale;
- manutentare regolarmente i sistemi di movimentazione;
- utilizzare sistemi di movimentazione dotati di ruote con diametro e superficie di rotolamento adeguata alla ruvidità della pavimentazione; mantenere l'area di movimentazione pulita, con superficie regolare e sufficientemente compatta.

Disposizioni per l'ordinamento dei materiali in ripiani e/o scaffali

Si riportano di seguito le norme comportamentali inerenti le operazioni di ordinamento dei materiali in ripiani e/o scaffali:

- verificare la presenza di cartelli indicanti la portata massima di progetto dei solai e/o delle scaffalature (kg/m^2);
- verificare la presenza di cartelli indicanti l'altezza massima ammissibile per le cataste, l'altezza deve essere in funzione del carico massimo sopportabile dal pavimento e dello spazio necessario in quota per la movimentazione del mezzo di sollevamento;
- controllare che le scaffalature siano ancorate alla muratura o siano munite di sistemi antiribaltamento; il ribaltamento può anche avvenire per l'apertura di cassette contenenti oggetti pesanti;
- disporre il materiale in modo tale da non intralciare il passaggio e da non presentare sporgenze pericolose;
- non caricare oltre misura i ripiani, specialmente se sono di altezza rilevante;
- non arrampicarsi sui ripiani per prelevare o deporre materiali; obbligatorio l'uso di scale.

SOLLEVAMENTO
 (vede anche SCHEDA SPECIFICA DI VALUTAZIONE RISCHIO “MMC 01_movim manuale carichi”)

Criteri e metodi per la valutazione dei carichi massimi ammissibili

Per la valutazione del rischio da MMC viene utilizzato il metodo NIOSH (National institute of occupational safety and health); questo metodo è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il “limite di peso raccomandato”. Dato un peso massimo sollevabile in condizioni ideali, il metodo considera eventuali elementi sfavorevoli a cui viene assegnato un determinato fattore demoltiplicativo che può assumere valori compresi tra 1 (condizioni ottimali) e 0 (condizioni peggiori).

Il NIOSH nella sua proposta parte da un peso ideale di 23 kg che viene considerato protettivo per il 99% dei maschi adulti e per il 90% delle donne. In Italia, sulla base anche dei dati esistenti in letteratura, si preferisce partire da un peso ideale di:

Età	Uomini	Donne
15 < 18 anni	20 kg	15 kg
> 18 anni	30 kg	20 kg

Le norme ISO 11228 (parte 1, 2 e 3) riportano come carichi massimi 25 kg per gli uomini e 15 kg per le donne.

In tal modo si protegge circa il 90% delle rispettive categorie. Il metodo utilizzato tiene evidentemente conto dei soli fattori oggettivi presenti nella movimentazione manuale dei carichi; poiché le caratteristiche psicofisiche del lavoratore sono parimenti importanti per calcolare il limite di peso raccomandato, è utile che il medico competente sia informato delle metodologie utilizzate per prescrivere eventuali restrizioni per singoli lavoratori.

Il modello NIOSH è applicabile quando siano presenti le seguenti condizioni:

- il sollevamento dei carichi è svolto in posizione eretta e con due mani; il movimento avviene in meno di 2 secondi;
- il sollevamento avviene direttamente di fronte al corpo (senza torsioni);
- le dimensioni del carico non sono eccessive e con buona possibilità di presa;
- esiste possibilità di riposo tra un'operazione e l'altra e i gesti di sollevamento sono eseguiti in modo non brusco;
- eventuali altre attività manuali (trasporto, spingere o tirare) sono minime;
- esiste un'adeguata frizione tra piedi e pavimento (suole o pavimento non scivolosi);
- il lavoro è eseguito in spazi non ristretti;
- il lavoratore è in buone condizioni di salute ed è stato addestrato al lavoro;
- il carico non è estremamente freddo/caldo, contaminato o instabile e le condizioni microclimatiche sono ottimali.

Il metodo non si applica a carichi di peso inferiore a 3 kg e ad azioni di movimentazione svolte in via occasionale (sono considerate movimentazioni occasionali quelle alternate con una pausa di almeno un'ora).

SOLLEVAMENTO
 Tabelle di comparazione con condizioni di limite – turno massimo 8 ore

1. Individuare sommariamente la condizione a cui l'operazione di sollevamento appartiene (tabella 1: gravosa; tabella 2: media; tabella 3: favorevole);
2. verificare che i parametri di altezza, distanza e giudizio, siano soddisfatti; in caso di verifica con esito negativo passare allo schema con condizioni più sfavorevoli o favorevoli;
3. applicare i valori individuati nella tabella scelta in relazione al sesso e alla frequenza di sollevamento.

TABELLA 01 – CONDIZIONE GRAVOSA		
Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	25 cm	
Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento	170 cm	
Distanza del peso dal corpo	30 cm	
Distanza angolare del peso	0 gradi	
Giudizio sulla presa del carico	scarso	
Frequenza di sollevamento	Uomini	Donne
Spostamenti occasionali	max 30 kg	max 20 kg
1 volta ogni 5 min	max 14 kg	max 9 kg
1 volta ogni 1 min	max 12 kg	max 8 kg
4 volte ogni 1 min	max 7 kg	max 5 kg
6 volte ogni 1 min	max 5 kg	max 3 kg
TABELLA 02 – CONDIZIONE MEDIA		
Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	50 cm	
Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento	100 cm	
Distanza del peso dal corpo	25 cm	
Distanza angolare del peso	0 gradi	
Giudizio sulla presa del carico	scarso	
Frequenza di sollevamento	Uomini	Donne
Spostamenti occasionali	max 30 kg	max 20 kg
1 volta ogni 5 min	max 19 kg	max 12 kg
1 volta ogni 1 min	max 16 kg	max 11 kg
4 volte ogni 1 min	max 10 kg	max 7 kg
6 volte ogni 1 min	max 6 kg	max 4 kg

<p>Si segnala, inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> le tabelle sono riferite a soggetti con età superiore ai 18 anni; per l'applicazione a soggetti con età inferiore applicare un coefficiente di 0.66 per gli uomini e 0.75 per le donne ai valori riportati; il turno massimo di lavoro non deve essere superiore alle 8 ore. 	<p>TABELLA 03 – CONDIZIONE FAVOREVOLE</p> <table border="1"> <tr> <td>Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento</td> <td colspan="10">75 cm</td> </tr> <tr> <td>Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento</td> <td colspan="10">100 cm</td> </tr> <tr> <td>Distanza del peso dal corpo</td> <td colspan="10">25 cm</td> </tr> <tr> <td>Distanza angolare del peso</td> <td colspan="10">0 gradi</td> </tr> <tr> <td>Giudizio sulla presa del carico</td> <td colspan="10">buono</td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frequenza di sollevamento</th> <th colspan="5">Uomini</th> <th colspan="5">Donne</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Spostamenti occasionali</td> <td colspan="5">max 30 kg</td> <td colspan="5">max 20 kg</td> </tr> <tr> <td>1 volta ogni 5 min</td> <td colspan="5">max 22 kg</td> <td colspan="5">max 15 kg</td> </tr> <tr> <td>1 volta ogni 1 min</td> <td colspan="5">max 20 kg</td> <td colspan="5">max 13 kg</td> </tr> <tr> <td>4 volte ogni 1 min</td> <td colspan="5">max 12 kg</td> <td colspan="5">max 8 kg</td> </tr> <tr> <td>6 volte ogni 1 min</td> <td colspan="5">max 7 kg</td> <td colspan="5">max 5 kg</td> </tr> </tbody> </table>											Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	75 cm										Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento	100 cm										Distanza del peso dal corpo	25 cm										Distanza angolare del peso	0 gradi										Giudizio sulla presa del carico	buono										Frequenza di sollevamento	Uomini					Donne					Spostamenti occasionali	max 30 kg					max 20 kg					1 volta ogni 5 min	max 22 kg					max 15 kg					1 volta ogni 1 min	max 20 kg					max 13 kg					4 volte ogni 1 min	max 12 kg					max 8 kg					6 volte ogni 1 min	max 7 kg					max 5 kg																																																																					
	Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento	75 cm																																																																																																																																																																																																			
Distanza verticale di spostamento del peso fra inizio e fine del sollevamento	100 cm																																																																																																																																																																																																				
Distanza del peso dal corpo	25 cm																																																																																																																																																																																																				
Distanza angolare del peso	0 gradi																																																																																																																																																																																																				
Giudizio sulla presa del carico	buono																																																																																																																																																																																																				
Frequenza di sollevamento	Uomini					Donne																																																																																																																																																																																															
Spostamenti occasionali	max 30 kg					max 20 kg																																																																																																																																																																																															
1 volta ogni 5 min	max 22 kg					max 15 kg																																																																																																																																																																																															
1 volta ogni 1 min	max 20 kg					max 13 kg																																																																																																																																																																																															
4 volte ogni 1 min	max 12 kg					max 8 kg																																																																																																																																																																																															
6 volte ogni 1 min	max 7 kg					max 5 kg																																																																																																																																																																																															
<p>TRAIINO E SPINTA Criteri e metodi per la valutazione dei carichi massimi ammissibili</p>	<p>Per le azioni traino e spinta sono state utilizzate le tabelle proposte da Snook e Ciriello che tengono conto dei seguenti fattori:</p> <ul style="list-style-type: none"> sesso; forza iniziale e forza di mantenimento; distanza di spostamento e altezza delle mani da terra. frequenza di azione. <p>Con le suddette tabelle si forniscono per ciascun tipo di azione (traino o spinta) i valori limite di riferimento della forza da esercitare in funzione della frequenza degli spostamenti (in azioni di tirare o spingere, svolte con l'intero corpo) e, rispettivamente, nella fase iniziale e poi di mantenimento dell'azione. Sono indicati unicamente i valori che tendono a proteggere il 90% delle rispettive popolazioni adulte sane, maschili e femminili.</p>																																																																																																																																																																																																				
<p>TRAIINO Tabelle di comparazione con condizione di limite</p> <ol style="list-style-type: none"> Individuare la distanza massima di spostamento (da 2 a 30 m); in relazione al sesso, individuare le righe F.I. (forza max iniziale in kg) e F.M. (forza max di mantenimento in kg) corrispondenti all'altezza massima delle mani da terra; determinare, in relazione alla frequenza degli spostamenti, il carico massimo applicabile relativamente alla forza iniziale (F.I.) e alla forza di mantenimento (F.M.). 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Distanza</th> <th colspan="5">max 2 m</th> <th colspan="5">max 7,5 m</th> </tr> <tr> <th>0,2</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>5</th> <th>30</th> <th>0,4</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>5</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Altezza mani da terra</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Uomini</td> <td rowspan="2">1.45 m</td> <td>F.I.</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>19</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.95 m</td> <td>F.I.</td> <td>22</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>27</td> <td>18</td> <td>23</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.65 m</td> <td>F.I.</td> <td>25</td> <td>28</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>14</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Altezza mani da terra</td> <td colspan="10"></td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Donne</td> <td rowspan="2">1.35 m</td> <td>F.I.</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.90 m</td> <td>F.I.</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.60 m</td> <td>F.I.</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>F.M.</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>											Distanza		max 2 m					max 7,5 m					0,2	1	2	5	30	0,4	1	2	5	30	Altezza mani da terra												Uomini	1.45 m	F.I.	16	18	18	19	19	13	16	16	17	18	F.M.	10	12	13	15	15	8	10	11	12	12	0.95 m	F.I.	22	25	25	27	27	18	23	23	24	24	F.M.	13	16	17	19	20	10	13	14	16	16	0.65 m	F.I.	25	28	28	30	30	20	26	26	27	28	F.M.	14	17	18	20	21	11	14	15	17	17	Altezza mani da terra												Donne	1.35 m	F.I.	16	17	18	20	21	14	16	16	18	19	F.M.	9	10	10	11	12	8	9	9	10	11	0.90 m	F.I.	16	18	19	21	22	15	16	17	19	20	F.M.	9	10	10	11	12	8	9	9	10	10	0.60 m	F.I.	17	19	20	22	23	16	17	18	20	21	F.M.	8	9	9	10	11	7	8	8	9	10
Distanza		max 2 m					max 7,5 m																																																																																																																																																																																														
		0,2	1	2	5	30	0,4	1	2	5	30																																																																																																																																																																																										
Altezza mani da terra																																																																																																																																																																																																					
Uomini	1.45 m	F.I.	16	18	18	19	19	13	16	16	17	18																																																																																																																																																																																									
		F.M.	10	12	13	15	15	8	10	11	12	12																																																																																																																																																																																									
	0.95 m	F.I.	22	25	25	27	27	18	23	23	24	24																																																																																																																																																																																									
		F.M.	13	16	17	19	20	10	13	14	16	16																																																																																																																																																																																									
	0.65 m	F.I.	25	28	28	30	30	20	26	26	27	28																																																																																																																																																																																									
		F.M.	14	17	18	20	21	11	14	15	17	17																																																																																																																																																																																									
Altezza mani da terra																																																																																																																																																																																																					
Donne	1.35 m	F.I.	16	17	18	20	21	14	16	16	18	19																																																																																																																																																																																									
		F.M.	9	10	10	11	12	8	9	9	10	11																																																																																																																																																																																									
	0.90 m	F.I.	16	18	19	21	22	15	16	17	19	20																																																																																																																																																																																									
		F.M.	9	10	10	11	12	8	9	9	10	10																																																																																																																																																																																									
	0.60 m	F.I.	17	19	20	22	23	16	17	18	20	21																																																																																																																																																																																									
		F.M.	8	9	9	10	11	7	8	8	9	10																																																																																																																																																																																									

Distanza	max 15 m					max 30 m						
	0.6	1	2	5	30	1	2	5	30	8 h		
Frequenza azioni (min)												
Altezza mani da terra												
Uomini	1.45 m	F.I.	15	15	15	16	17	12	13	15	15	19
		F.M.	8	9	9	10	11	7	8	9	11	13
	0.95 m	F.I.	20	21	21	23	23	16	18	21	21	26
		F.M.	10	12	12	14	14	9	10	12	14	17
	0.65 m	F.I.	23	24	24	26	26	18	21	24	24	30
		F.M.	11	12	13	15	15	9	11	13	15	18
Altezza mani da terra												
Donne	1.35 m	F.I.	12	13	14	15	16	12	13	14	15	17
		F.M.	7	7	8	8	9	6	7	7	8	10
	0.90 m	F.I.	12	14	14	16	17	13	14	15	16	18
		F.M.	6	7	7	8	9	6	7	7	7	10
	0.60 m	F.I.	13	15	15	17	18	13	14	15	17	19
		F.M.	6	7	7	7	8	6	6	6	7	9

Distanza	max 2 m					max 7.5 m						
	0.2	1	2	5	30	0.4	1	2	5	30		
Frequenza azioni (min)												
Altezza mani da terra												
Uomini	1.45 m	F.I.	22	25	25	26	26	16	21	21	22	22
		F.M.	13	15	16	18	18	9	13	13	15	16
	0.95 m	F.I.	24	26	26	28	28	18	23	23	25	25
		F.M.	13	16	17	19	19	10	13	13	15	15
	0.65 m	F.I.	22	24	24	25	26	14	20	20	21	21
		F.M.	13	16	16	18	19	10	12	13	14	15
Altezza mani da terra												
Donne	1.35 m	F.I.	15	17	18	20	21	16	16	16	18	19
		F.M.	8	10	10	11	12	7	7	7	8	9
	0.90 m	F.I.	15	17	18	21	21	15	16	17	19	19
		F.M.	7	9	9	10	11	7	8	8	9	9
	0.60 m	F.I.	12	14	14	16	17	12	14	14	16	16
		F.M.	6	8	8	9	9	7	7	7	8	9

Distanza	max 15 m					max 30 m						
	0,6	1	2	5	30	1	2	5	30	8 h		
Frequenza azioni (min)												
Altezza mani da terra												
Uomini	1.45 m	F.I.	18	19	19	20	21	15	16	19	19	24
		F.M.	9	11	12	13	14	8	10	12	13	16
	0.95 m	F.I.	21	22	22	23	24	17	19	22	22	27
		F.M.	10	11	12	13	13	8	10	12	13	16
	0.65 m	F.I.	17	19	19	20	20	14	16	19	19	23
		F.M.	10	11	11	12	13	8	9	11	13	15
Altezza mani da terra												
Donne	1.35 m	F.I.	14	14	14	15	16	12	13	14	15	17
		F.M.	6	6	6	7	7	5	6	6	6	8
	0.90 m	F.I.	13	14	14	16	16	12	14	15	16	18
		F.M.	6	6	7	7	8	5	6	6	7	9
	0.60 m	F.I.	11	12	12	13	14	11	12	12	13	15
		F.M.	6	6	6	7	7	5	6	6	6	8

SPINTA

Tabelle di comparazione con condizione di limite

1. individuare la distanza massima di spostamento (da 2 a 30 m);
2. in relazione al sesso, individuare le righe F.I. (forza max iniziale in kg) e F.M. (forza max di mantenimento in kg) corrispondenti all'altezza massima delle mani da terra;
3. determinare, in relazione alla frequenza degli spostamenti, il carico massimo applicabile relativamente alla forza iniziale (F.I.) e alla forza di mantenimento (F.M.).

Azioni di tutela per operazioni di sollevamento, traino e spinta

Valori carichi movimentati < tabelle	Situazione accettabile, non è richiesto alcuno specifico intervento
Valori carichi movimentati = tabelle	Situazione vicina ai limiti, occorrono cautele nei confronti di soggetti particolari; laddove è possibile procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali e organizzativi
Valori carichi movimentati > tabelle	Situazione con potenziale rischio; necessari interventi di prevenzione

Misure specifiche di prevenzione e protezione da adottare a seconda della valutazione dei fattori di rischio legati alle condizioni di lavoro specifiche	<ul style="list-style-type: none">- Dotare il cantiere di carrello elevatore manuale.- Eliminare i sacchi e/o singoli elementi di peso superiore a 25 kg.- Utilizzare laterizi con peso non superiore a 10-12 kg e con presa ergonomica (laterizi con peso maggiore devono essere necessariamente maneggiati con 2 mani o con sistema meccanico).- Vista l'estrema variabilità delle lavorazioni dell'impresa esecutrice e le situazioni lavorative sarà cura del capo cantiere e del datore di lavoro istruire le proprie maestranze riguardo i massimi carichi movimentabili in relazione alle tabelle sopra riportate e stabilire eventuali turnazioni e/o pause lavorative per gli addetti.- Se il peso supera i 25 kg sollevamento di ciascun peso da parte di almeno due addetti al fine di suddividere il carico in due;- Stabilire turnazione di lavoro utilizzando più squadre per ridurre l'esposizione al rischio;- Organizzare riunioni specifiche durante le quali fornire informazioni adeguate relativamente al peso e alle altre caratteristiche del carico movimentato;- Sorveglianza sanitaria sulla base della valutazione del rischio e dei fattori individuali di rischio.
---	--

SCHEDA 23.2: MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI – 2: Sollevamento

CP= peso massimo raccomandato in condizioni ottimali di sollevamento

A= altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento

B= distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento

C= distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento

F= frequenza del sollevamento in atti al minuto (=0 se > 12 volte/min.)

D= dislocazione angolare del peso rispetto al piano sagittale del soggetto

E= giudizio sulla presa del carico

PESO RACCOMANDATO (PR)

Figura 7

N.B. L'impresa ESE dovrà effettuare una specifica valutazione della MMC per le fasi di lavoro da svolgere, considerando i seguenti fattori di rischio legati alle condizioni di lavoro specifiche (NIOSH 1993. Modello consigliato per il calcolo del LIMITE DI PESO RACCOMANDATO):

Il metodo NIOSH 1993 (NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH) è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il "limite di peso raccomandato". Dato un peso massimo sollevabile in condizioni ideali, il metodo considera eventuali elementi sfavorevoli a cui viene assegnato un determinato fattore demoltiplicativo che può assumere valori compresi tra 1 (condizioni ottimali) e 0 (condizioni peggiori).

Età	Uomini	Donne	Le norme ISO 11228 (parte 1, 2 e 3) riportano come carichi massimi 25 kg per gli uomini e 15 kg per le donne.
15 < 18 anni	20 kg	15 kg	
> 18 anni	30 kg	20 kg	

Il NIOSH nella sua proposta parte da un peso ideale di 23 kg che viene considerato protettivo per il 99% dei maschi adulti e per il 90% delle donne. In Italia, sulla base anche dei dati esistenti in letteratura, si preferisce partire da un peso ideale di:

Quando l'elemento di rischio potenziale corrisponde ad una condizione ottimale, il relativo fattore assume il valore di 1 e pertanto non porta ad alcun decremento del peso ideale iniziale. Quando l'elemento di rischio è presente, discostandosi dalla condizione ottimale, il relativo fattore assume un valore inferiore a 1; esso risulta tanto più piccolo quanto maggiore è l'allontanamento dalla relativa condizione ottimale: in tal caso il peso iniziale ideale diminuisce di conseguenza.

In taluni casi l'elemento di rischio è considerato estremo: il relativo fattore viene posto uguale a 0 significando che si è in una condizione di inadeguatezza assoluta per via di quello specifico elemento di rischio.

(CP) - COSTANTE DI PESO [Kg]		UOMINI		FEMMINE					
ETA						CP			
> 18 ANNI		25		15					
15-18 ANNI		15		15					
(A) - ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO									
ALTEZZA[cm]	0	25	50	75	100	125	150	>175	A
FATTORE	0.78	0.95	0.93	1.00	0.90	0.85	0.79	0.00	
(B) - DISLOCAZIONE VERTICALE DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO									
DISLOCAZIONE[cm]	25	30	40	50	70	100	170	>175	B
FATTORE	1.00	0.97	0.83	0.91	0.88	0.87	0.85	0.00	
(C) - DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - (DISTANZA DEL PESO DAL CORPO - DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)									
DISLOCAZIONE[cm]	25	30	40	50	65	80	93		C
FATTORE	1.00	0.83	0.63	0.50	0.45	0.42	0.00		
(D) - ANGOLO DI ASIMMETRIA DEL PESO (IN GRADI)									
DELOC. ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°		D
FATTORE	1.00	0.90	0.81	0.71	0.62	0.57	0.00		
(E) - GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO									
GIUDIZIO	BUONO		SCARSO						E
FATTORE	1.00		0.90						
(F) - FREQUENZA DEI GESTI (N. ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE ALLA DURATA									
FREQUENZA	0.30	1	2	3	4	5	>12		F
CONTINUO (>3ore)	1.00	0.94	0.84	0.75	0.62	0.57	0.00		
CONTINUO (1-2ore)	0.95	0.88	0.72	0.60	0.50	0.21	0.00		
CONTINUO (2-8 min)	0.95	0.75	0.48	0.27	0.15	0.00	0.00		
(PLR) Peso Limite raccomandato		=		CP x A x B x C x D x E x F					

Tabella 1

La Tabella 1 è un esempio di scheda di valutazione del rischio connesso ad azioni di sollevamento ed indica il calcolo del peso raccomandato

Nella Tabella 1 per ciascun elemento di rischio fondamentale (A, B, C...) sono forniti dei valori quantitativi (qualitativi nel solo caso del giudizio sulla presa) che l'elemento può assumere ed in corrispondenza viene fornito il relativo fattore demoltiplicativo del valore di peso iniziale.

Applicando la procedura a tutti gli elementi considerati si può pervenire a determinare il limite di peso raccomandato nel contesto esaminato.

Il passo successivo consiste nel calcolare il rapporto tra peso effettivamente sollevato (numeratore) e peso limite raccomandato

(denominatore) per ottenere un Indicatore sintetico del Rischio:

$$IR = P/PLR$$

Lo stesso è minimo per valori tendenziali inferiori a 1; è al contrario presente per valori tendenziali superiori ad 1; tanto è più alto il valore dell'indice tanto maggiore è il rischio.

Il metodo NIOSH tiene evidentemente conto dei soli fattori oggettivi presenti nella movimentazione manuale dei carichi; poiché le caratteristiche psicofisiche del lavoratore sono parimenti importanti per calcolare il limite di peso raccomandato, è utile che il medico competente sia informato delle metodologie utilizzate per prescrivere eventuali restrizioni per singoli lavoratori.

Il modello NIOSH è applicabile quando siano presenti le seguenti condizioni:

- il sollevamento dei carichi è svolto in posizione eretta e con due mani; il movimento avviene in meno di 2 secondi;
- il sollevamento avviene direttamente di fronte al corpo (senza torsioni);

- le dimensioni del carico non sono eccessive e con buona possibilità di presa;
 - esiste possibilità di riposo tra un'operazione e l'altra e i gesti di sollevamento sono eseguiti in modo non brusco;
 - eventuali altre attività manuali (trasporto, spingere o tirare) sono minime;
 - esiste un'adeguata frizione tra piedi e pavimento (suole o pavimento non scivolosi);
 - il lavoro è eseguito in spazi non ristretti;
 - il lavoratore è in buone condizioni di salute ed è stato addestrato al lavoro;
 - il carico non è estremamente freddo/caldo, contaminato o instabile e le condizioni microclimatiche sono ottimali.
- Il metodo non si applica a carichi di peso inferiore a 3 kg e ad azioni di movimentazione svolte in via occasionale (sono considerate movimentazioni occasionali quelle alternate con una pausa di almeno un'ora).

FREQUENZA AZIONI / MIN.	DURATA DEL LAVORO (CONTINUO)		
	< 5 ORE	< 2 ORE	< 1 ORA
0,2	0,65	0,50	1,00
0,5	0,51	0,32	0,97
1	0,37	0,22	0,94
2	0,25	0,14	0,91
3	0,18	0,09	0,88
4	0,13	0,07	0,84
5	0,09	0,05	0,80
6	0,07	0,04	0,75
7	0,05	0,03	0,70
8	0,04	0,02	0,65
9	0,03	0,02	0,60
10	0,02	0,01	0,55
11	0,02	0,01	0,50
12	0,01	0,01	0,45
13	0,01	0,00	0,40
14	0,01	0,00	0,35
15	0,00	0,00	0,30
>15	0,00	0,00	0,00

La Tabella 2: Fattore di frequenza in funzione di n. azioni, durata del lavoro (F)

Va ancora riferito che in taluni casi particolari, all'equazione originaria del NIOSH possono essere aggiunti altri elementi la cui considerazione può risultare importante in determinati contesti applicativi.

Agli stessi corrisponde un ulteriore fattore di demoltiplicazione da applicare alla formula generale prima esposta e vengono forniti per migliorare la capacità di analisi in alcuni contesti:

- sollevamenti eseguiti con un solo arto: applicare un fattore = 0,6
- **sollevamenti eseguiti da 2 persone: applicare un fattore = 0,85 (considerare il peso effettivamente sollevato diviso 2).**

Per sollevamenti svolti in posizione assisa e sul banco di lavoro non superare il valore di 5 kg per frequenze di 1 v. ogni 5 minuti (diminuire il peso per frequenze superiori).

Sulla scorta del risultato (indicatore) ottenuto, ovvero del rapporto tra il peso (la forza) effettivamente movimentato e il peso (la forza) raccomandato per quell'azione nello specifico contesto lavorativo, è possibile delineare conseguenti comportamenti in funzione preventiva.

Nel dettaglio valgono i seguenti orientamenti:

- **l'indice di rischio (IR) è inferiore o uguale a 0,75 (area verde)**: la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento;
- **l'indice sintetico di rischio (IR) è compreso tra 0,75 e 1 (area gialla)**: la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra l'1% e il 10% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele anche se non è necessario uno specifico intervento. Si può consigliare di attivare la formazione del personale addetto. Lo stesso personale può essere, a richiesta, sottoposto a sorveglianza sanitaria specifica. Laddove è possibile, è consigliato di procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde (indice di rischio < 0,75);
- **l'indice sintetico di rischio (IR) è maggiore di 1 (area rossa)**: la situazione può comportare un rischio per quote crescenti di popolazione e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice. Vi è necessità di un intervento immediato di prevenzione per situazioni con indice maggiore di 3; l'intervento è comunque necessario anche con indici compresi tra 1 e 3. Programmare gli interventi identificando le priorità di rischio. Rivedere l'indice di rischio dopo ogni intervento. Attivare la sorveglianza sanitaria periodica del personale esposto.

MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEI SINGOLI FATTORI

Per una corretta applicazione del metodo NIOSH, si riportano di seguito note e suggerimenti di carattere operativo ed applicativo sui singoli fattori presenti nella formula:

Calcolo del peso limite raccomandato all'origine e alla destinazione del sollevamento

Di norma è sufficiente stimare il peso limite raccomandato (PLR) all'origine o alla destinazione del sollevamento selezionando tra queste due condizioni quella francamente più sovraccaricante. Nel dubbio e comunque quando venga richiesto un significativo controllo dell'oggetto alla destinazione è utile calcolare il peso limite raccomandato all'origine e alla destinazione e valutare il gesto con il peso limite più basso fra i due (si modificano in particolare i fattori altezza ed quello orizzontale).

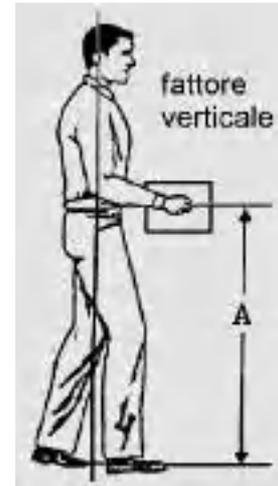
Stima del fattore altezza (A)

L'altezza da terra delle mani (A) è misurata verticalmente dal piano di appoggio dei piedi al punto di mezzo tra la presa delle mani.

Gli estremi di tale altezza sono dati dal livello dei suolo e dall'altezza massima di sollevamento (pari a 175 cm).

Il livello ottimale con $A = 1$ è per un'altezza verticale di 75 cm. (altezza nocche). Il valore di A diminuisce allontanandosi (in alto o in basso) da tale livello ottimale.

Se l'altezza supera 175 cm, si ha $A = 0$.



Stima del fattore dislocazione verticale (B)

La dislocazione verticale di spostamento (S) è data dallo spostamento verticale delle mani durante il sollevamento.

Tale dislocazione può essere misurata come differenza del valore di altezza delle mani fra la destinazione e l'inizio del sollevamento.

Nel caso particolare in cui l'oggetto debba superare un ostacolo, la dislocazione verticale sarà data dalla differenza tra l'altezza dell'ostacolo e l'altezza delle mani all'inizio del sollevamento (ad es. porre un oggetto sul fondo di una gabbia con pareti alte 100 cm; altezza mani = 20 cm, dislocazione verticale = $100 - 20 = 80$ cm).

La minima distanza B considerata è di 25 cm, si ha $B = 1$

Se la distanza verticale è maggiore di 170 cm, si ha $B = 0$.

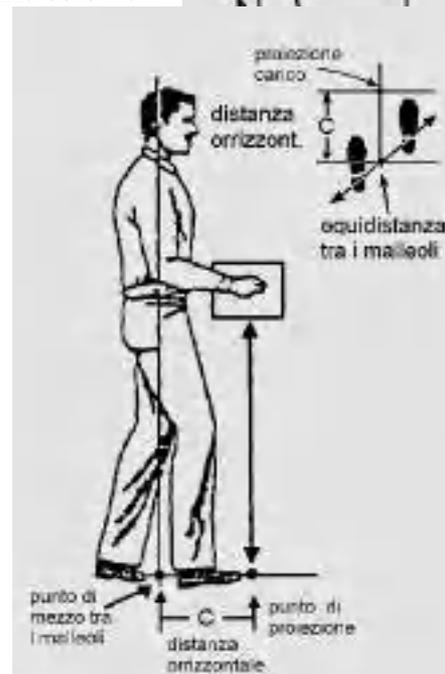


Stima del fattore orizzontale (C)

La distanza orizzontale (C) è misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani (proiettata sul terreno).

Se la distanza orizzontale è inferiore a 25 cm. considerare comunque il valore di 25, si ha $C = 1$

Se la distanza orizzontale è superiore a 63 cm, si ha $C = 0$



Stima del fattore dislocazione angolare (D)

L'angolo di asimmetria D è l'angolo fra la linea di asimmetria e la linea sagittale.

La linea di asimmetria congiunge idealmente il punto di mezzo tra le caviglie e la proiezione a terra del punto intermedio alle mani all'inizio (o in subordine alla fine) del sollevamento.

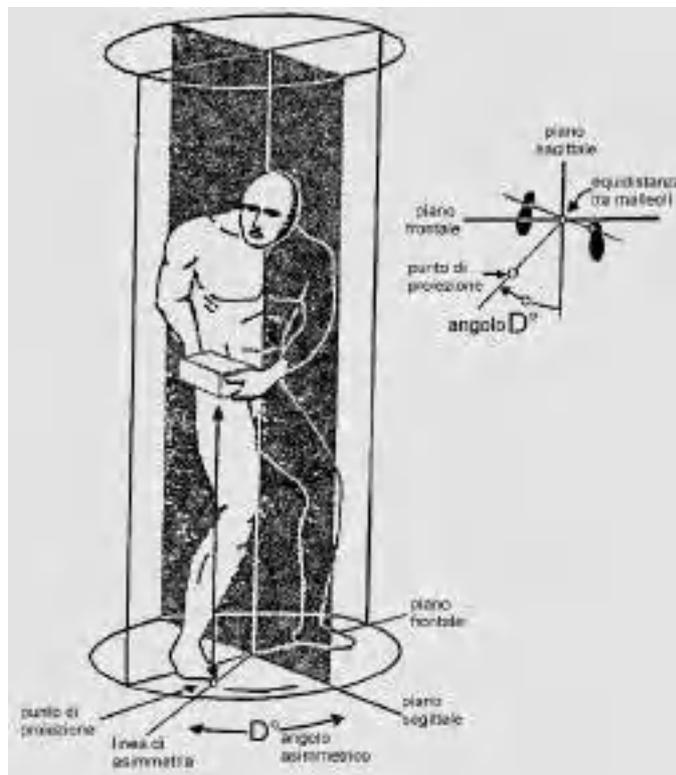
La linea sagittale è la linea passante per il piano sagittale mediano (dividente il corpo in due emisomi eguali e considerato in posizione neutra).

L'angolo di asimmetria non è definito dalla posizione dei piedi o dalla torsione del tronco del soggetto, ma dalla posizione del carico relativamente al piano sagittale mediano del soggetto.

Se anche il soggetto per compiere il gesto gira i piedi e non il tronco, ciò non deve essere considerato.

L'angolo D varia tra 0° , con $D = 1$ e 135° , con $D = 0,57$.

Per valori dell'angolo $D^\circ > 135^\circ$ si pone $D = 0$.

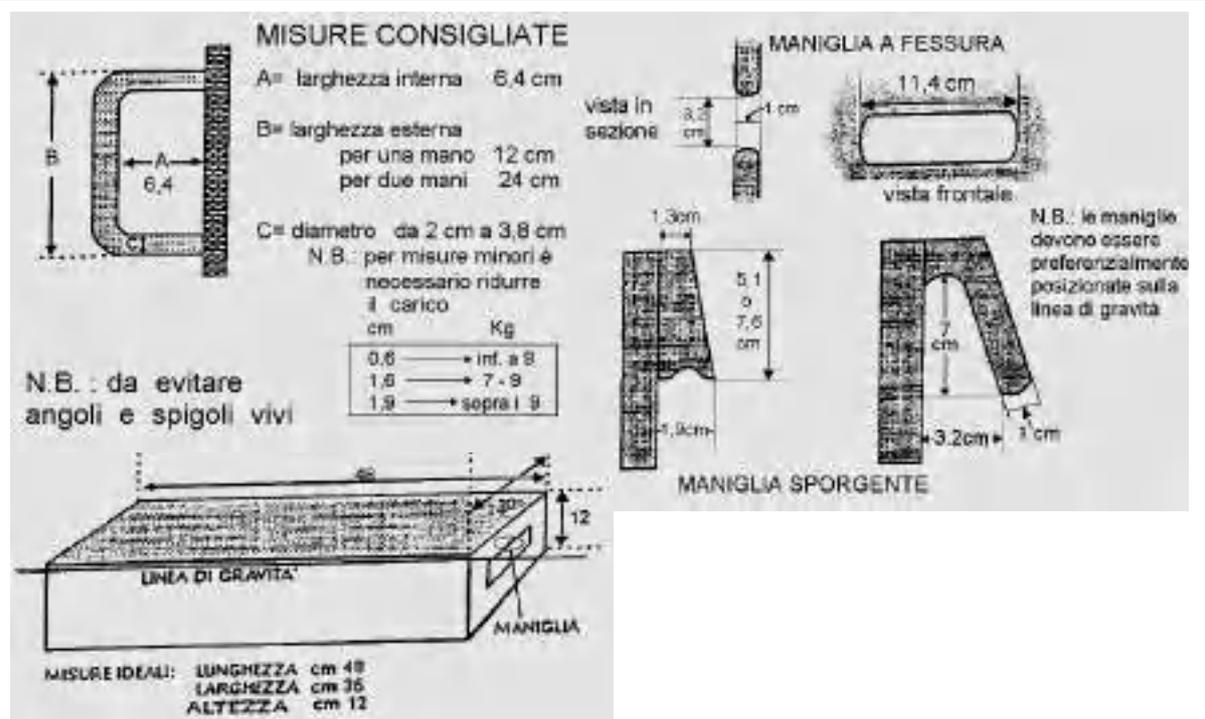


Stima del fattore presa (E)

La presa dell'oggetto può essere classificata sulla scorta di caratteristiche qualitative in buona, con $E = 1$, discreta, con $E = 0,95$, scarsa, con $E = 0,9$.

Per il giudizio sulla presa considerare le seguenti avvertenze:

- la forma ottimale di una maniglia esterna prevede 2-4 cm. di diametro, 11,5 di lunghezza, 5 cm di apertura, forma cilindrica o ellittica, superficie morbida non scivolosa
- le misure ottimali delle scatole sono di 48 cm. di lunghezza, 36 cm di larghezza, 12 cm di altezza.
- vanno evitate prese con posizioni estreme dell'arto superiore a con eccessiva forza di apertura .



Stima del fattore frequenza (F)

Il fattore frequenza è determinato sulla base del numero di sollevamenti per minuto e della durata del tempo in cui si svolgono i compiti di sollevamento. La frequenza di sollevamento è calcolabile come il n. medio di sollevamenti per minuto svolti in un periodo rappresentativo di 15 minuti. Se vi è variabilità nei ritmi di sollevamento da parte di diversi operatori, calcolare la frequenza sulla base del n. di oggetti spostati nel periodo di tempo formalmente assegnato allo specifico compito e non considerare gli eventuali periodi di pausa all'interno dello stesso periodo. Il valore del fattore frequenza può essere stabilito secondo quanto specificato nel seguito:

Breve durata

Va scelta per compiti di sollevamento della durata di 1 ora (o meno) seguiti da periodi di recupero (lavoro leggero) che siano in rapporto di almeno 1,2 con il precedente lavoro di sollevamento.

Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 45 minuti, per considerare lo stesso come di breve durata, vi è necessità di un periodo di recupero di 54 minuti. Per sollevamenti occasionali (frequenza inferiore a 1 v. ogni 10 minuti) utilizzare sempre la breve durata, $F = 1$

Media durata

Va scelta per compiti di sollevamento di durata compresa tra 1 e 2 ore seguiti da un periodo di recupero in rapporto di almeno 0,3 con il precedente periodo di lavoro. Ad esempio dopo un compito di sollevamento di 90 minuti per considerare lo stesso di media durata, vi è bisogno di un periodo di recupero di almeno 30 minuti. Se tale rapporto lavoro/recupero non è soddisfatto utilizzare il criterio di lunga durata.

Lunga durata

Va scelta per compiti di sollevamento che durano tra 2 ed 8 ore con le normali pause lavorative. Non possono essere forniti dati relativi a periodi di lavoro superiori ad 8 ore.

SCHEDA 24.1: DIRETTIVA 89/686/CEE E IL NUOVO REGOLAMENTO UE 425/2016

DPI: DIRETTIVA 89/686/CEE E IL NUOVO REGOLAMENTO UE 425/2016

In tema di DPI continua il percorso di norme armonizzate della legislazione europea con l'emanazione del nuovo Regolamento UE 425/2016 che prevede l'abrogazione della direttiva 89/686/CEE, entrato in vigore il 21 aprile 2018.

Il nuovo Regolamento UE 425/2016 "sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio" con la comunicazione della Commissione (nell'ambito dell'applicazione della direttiva suddetta) concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative ai DPI (dispositivi di protezione individuale).

I documenti di riferimento sono i seguenti:

- *REGOLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2016 sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio*
- *Comunicazione della Commissione nell'ambito dell'applicazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative ai dispositivi di protezione individuale*
- *D.Lgs 19 febbraio 2019, n. 17 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 2016/425 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio.*

Il nuovo Regolamento UE è entrato in vigore il 20 aprile 2016.

Il nuovo R UE disciplina i DPI che sono nuovi sul mercato dell'Unione Europea al momento di tale immissione sul mercato, vale a dire i DPI nuovi di un fabbricante stabilito nell'Unione oppure i DPI, nuovi o usati, importati da un paese terzo.

Il D.Lgs 19 febbraio 2019, n. 17 (in vigore dal 12/03/2019) recita quanto segue:

Art. 2 Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

c1. Al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) all'articolo 74:

1) al comma 1, le parole: «Si intende» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto si intende», ed è aggiunto, in fine, il seguente periodo: «Si tiene conto, inoltre, delle finalità, del campo di applicazione e delle definizioni di cui agli articoli 1, 2 e 3, paragrafo 1, numero 1), del regolamento (UE) n. 2016/425.»;

2) al comma 2, le parole: «Non costituiscono DPI» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto non costituiscono DPI»;

b) all'articolo 76:

al comma 1, le parole: «di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, e successive modificazioni» sono sostituite dalle seguenti: «di cui al regolamento (UE) n. 2016/425»;

2) al comma 2, le parole: «I DPI di cui al comma 1» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto i DPI di cui al comma 1».

Art. 3 Disposizioni di raccordo e abrogazioni

c.2. Nelle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative in vigore, tutti i riferimenti alla direttiva 89/686/CEE, abrogata dal regolamento (UE) n. 2016/425, si intendono fatti a quest'ultimo e sono letti secondo la tavola di concordanza di cui all'allegato X al regolamento stesso (cfr Allegato X - Tabella di concordanza riportata di seguito).

c3. Il decreto legislativo 2 gennaio 1997, n. 10, è abrogato.

N.B. Rispetto ai riferimenti contenuti nelle seguenti schede riferite ai DPI, il nuovo regolamento UE non cambia gli aspetti sostanziali e le procedure da seguire per lavorare in sicurezza.

ALLEGATO X

TAVOLA DI CONCORDANZA

Direttiva 89/686/CEE	Presente regolamento
Articolo 1, paragrafo 1	Articolo 1 e articolo 2, paragrafo 1
Articolo 1, paragrafi 2 e 3	Articolo 3, punto 1
Articolo 1, paragrafo 4	Articolo 2, paragrafo 2
Articolo 2, paragrafo 1	Articolo 4
Articolo 2, paragrafo 2	Articolo 6
Articolo 2, paragrafo 3	Articolo 7, paragrafo 2
Articolo 3	Articolo 5
Articolo 4, paragrafo 1	Articolo 7, paragrafo 1
Articolo 4, paragrafo 2	—
Articolo 5, paragrafi 1, 4 e 5	—
Articolo 5, paragrafo 2	Articolo 14
Articolo 6	Articolo 44
Articolo 7	Articoli da 37 a 41
Articolo 8, paragrafo 1	Articolo 8, paragrafo 2, primo comma
Articolo 8, paragrafi 2, 3 e 4	Articoli 18 e 19 e allegato 1
Articolo 9	Articolo 20, articolo 24, paragrafo 1, articolo 25 e articolo 30, paragrafo 1
Articolo 10	Allegato V
Articolo 11, punto A	Allegato VII
Articolo 11, punto B	Allegato VIII
Articolo 12, paragrafo 1	Articolo 15
Articolo 12, paragrafo 2, e articolo 13	Articoli 16 e 17
Articolo 14	—
Articolo 15	—
Articolo 16, paragrafo 1, primo comma e paragrafo 2	—
Articolo 16, paragrafo 1, secondo comma	Articolo 48, paragrafo 2
Allegato I	Articolo 2, paragrafo 2
Allegato II	Allegato II
Allegato III	Allegato III
Allegato IV	Articolo 16
Allegato V	Articolo 24, paragrafi da 2 a 11
Allegato VI	Allegato IX

SCHEDA 24.2: DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Utilizzo dei DPI	<p>Si intende per dispositivo di protezione individuale (DPI) qualsiasi attrezzatura destinata a essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo. I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4.12.1992, n. 475, e sue successive modificazioni.</p> <p>I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro. I DPI non devono essere prioritari rispetto all'utilizzo di dispositivi di protezione collettiva; nel caso in cui, comunque, sia necessario il loro uso, gli stessi sono forniti dal datore di lavoro a ogni singolo lavoratore per un uso personale. L'integrità dei singoli dispositivi sarà frequentemente verificata dall'utilizzatore; nel caso in cui venissero riscontrate anomalie e/o usura del DPI lo stesso sarà sostituito o manutentato da personale specializzato.</p>	
Caratteristiche dei DPI	<p>I DPI devono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore; • adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro; • rispettosi delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore; • adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità; • tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti. <p>Sono anche considerati DPI, oltre a quelli già elencati nelle schede di cui alle pagine successive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'insieme costituito da prodotti diversi, collegati a opera del costruttore, destinato a tutelare la persona da uno o più rischi simultanei; • un DPI collegato, anche se separabile, a un prodotto non specificamente destinato alla protezione della persona che lo indossa o lo porti con sé; • i componenti intercambiabili di un DPI, utilizzabili esclusivamente quali parti di quest'ultimo e indispensabili per il suo corretto funzionamento; • i sistemi di collegamento di un DPI a un dispositivo esterno, commercializzati contemporaneamente al DPI, anche se non destinati a essere utilizzati per l'intero periodo di esposizione a rischio. <p>Non costituiscono DPI, nell'ambito dei lavori di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore; • le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio; • le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto stradali; • gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi. 	
Suddivisione in categorie dei DPI	<p>I categoria</p> <p>DPI di progettazione semplice per la protezione da danni di lieve entità; necessaria la semplice autocertificazione del produttore.</p>	<p>Esempio: guanti per usi non specialistici, grembiuli, indumenti per la stagione, stivali, occhiali, ecc.</p>
	<p>II categoria</p> <p>DPI non compresi nelle altre due categorie; necessaria la certificazione del DPI da parte di un organismo notificato.</p>	<p>Esempio: otoprotettori, elmetti, guanti, scarpe rinforzate, ecc.</p>
	<p>III categoria</p> <p>DPI di progettazione complessa destinati a proteggere da rischi di morte, lesioni gravi e a carattere permanente; necessaria la certificazione da parte di un organismo notificato e verifica periodica della produzione (sistema di qualità).</p>	<p>Esempio: protezione delle vie respiratorie, cinture anticaduta, protezione da temperature estreme, rischi elettrici, aggressioni chimiche, radiazioni ionizzanti, ecc.</p>
Obblighi del datore di lavoro	<p>Scelta dei DPI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effettua l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi; • individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui al punto precedente, tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI; • valuta, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate al punto precedente; • aggiorna la scelta ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione. 	

segue alla pagina successiva

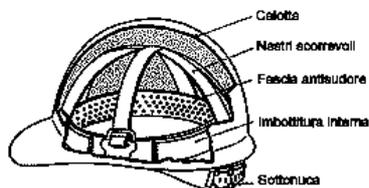
<p>Obblighi del datore di lavoro</p>	<p>Condizioni d'uso dei DPI Anche sulla base delle norme d'uso fornite dal fabbricante, individua le condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> entità del rischio e frequenza dell'esposizione al rischio; caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore; prestazioni del DPI. <p>Efficienza</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante; assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI; ovvero, provvede a che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante; fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori; destina ogni DPI a un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori; informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge; ovvero, rende disponibile nell'azienda/unità produttiva informazioni adeguate su ogni DPI; stabilisce le procedure aziendali da seguire, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito dei DPI. <p>Addestramento L'addestramento è indispensabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> per ogni DPI che, ai sensi del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, appartenga alla terza categoria; per i dispositivi di protezione dell'udito.
<p>Obblighi dei lavoratori</p>	<p>I lavoratori si devono sottoporre a un programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari ai sensi dell'articolo 77 commi 4, lettera h, e 5 del D.Lgs. 81/08. I lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione, alla formazione e all'addestramento ricevuto.</p> <p>Inoltre, i lavoratori:</p> <ul style="list-style-type: none"> provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione; non apportano modifiche ai DPI di propria iniziativa; al termine dell'utilizzo seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI; segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.
<p>Elenco dei principali DPI (le indicazioni di cui alle seguenti tabelle non sostituiscono quanto di più specifico e dettagliato viene riportato nel libretto di manutenzione e uso di ogni singolo DPI)</p>	

<p>Imbracatura di sicurezza</p>	
<p>Principali attività soggette all'uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> lavori a un'altezza superiore di 2 m dal piano di riferimento e di breve durata; lavori da svolgere entro cavità, cunicoli, tubazioni o recipienti (in particolare in presenza di gas tossici e sostanze asfissianti).
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> i DPI contro le cadute dall'alto e/o per il recupero d'emergenza sono classificati in III categoria, così come definita nel D.Lgs. 04.12.1992, n. 475 (Protezione da rischi di morte o di lesioni gravi e a carattere permanente); l'utilizzatore è soggetto ad addestramento obbligatorio in modo tale che il dispositivo sia utilizzato conformemente a quanto prescritto dalla normativa vigente; le imbracature saranno sottoposte a controlli annuali da personale competente; è da considerare DPI contro la caduta dall'alto e/o per il recupero d'emergenza, non la sola parte dell'attrezzatura destinata a essere indossata dal lavoratore, ma l'intero sistema di arresto della caduta e di trattenuta completo di collegamento a un dispositivo di ancoraggio e del dispositivo di ancoraggio stesso; l'uso dell'imbracatura di sicurezza non deve essere prioritario rispetto all'utilizzo di dispositivi di sicurezza e protezione collettiva; la fune di trattenuta, corredata di dissipatore di energia, deve essere assicurata, direttamente o mediante anello scorrevole, lungo una fune appositamente tesa o a parti stabili delle opere fisse o provvisorie; la lunghezza della fune di trattenuta deve essere tale da limitare la caduta a non oltre 1.50 m; <ul style="list-style-type: none"> il lavoratore, che interviene nell'esecuzione di lavori in altezza superiore ai 2 m (realizzazione di impalcature, lavori su pendii, ecc.), deve indossare una adeguata imbracatura per prevenire le cadute dall'alto e deve essere controllato a vista da almeno un lavoratore; la squadra di addetti dovrebbe essere formata da due o più persone in funzione della complessità delle lavorazioni; in caso di incidente o di malore del lavoratore uno degli assistenti dovrà tempestivamente chiamare i soccorsi e, nella fase immediatamente successiva, aiutare il collega a calare il lavoratore (se possibile e se previsto dalle procedure); le operazioni di recupero non devono in nessun modo arrecare pregiudizio alla sicurezza del lavoratore infortunato e degli assistenti; il lavoratore, che interviene all'interno di un manufatto (vano, locale, serbatoio, condotto fognario posto sotto il piano stradale superiore ai 2 m, ecc.) deve indossare una adeguata imbracatura per il recupero e deve essere controllato a vista da almeno un lavoratore in superficie o posto in prossimità dell'uscita; la squadra di addetti esterni dovrebbe essere formata da due o più persone in funzione della complessità delle lavorazioni; in caso di incidente o di malore del lavoratore uno degli assistenti esterni dovrà tempestivamente chiamare i soccorsi e, nella fase immediatamente successiva, aiutare il collega ad estrarre il lavoratore; non si deve per alcun motivo scendere all'interno del manufatto.

Elmetto

Principali attività soggette all'uso

- lavori in prossimità di zone con pericolo di caduta di materiale dall'alto (sopra, sotto o in prossimità di impalcature e di posti di lavoro sopraelevati, montaggio e smontaggio di armature, lavori di installazione e di posa di ponteggi, ecc.);
- lavori in prossimità di gru e/o apparecchi di sollevamento;
- qualora si esegua movimentazione di materiale da coordinare tra più operatori;
- operazioni di disarmo di cassetture;
- operazioni di demolizione, lavori in fossati, trincee, pozzi e gallerie di miniera;
- lavori ove vi è pericolo di insolazione.



Caratteristiche e modalità d'uso

- l'elmetto deve riportare la marcatura CE, deve essere leggero, affinché possa essere indossato quotidianamente; robusto, ma anche elastico in modo che sia in grado di assorbire gli urti senza spezzarsi; deve avere una bardatura interna morbida e registrabile così da poterla adattare in modo che il casco rimanga ben saldo anche piegando da ogni lato il capo; in caso di utilizzo contemporaneo di altri DPI deve essere compatibile con questi (es.: caschi che permettono l'installazione di visiere o cuffie di protezione);
- scegliere il colore degli elmetti anche in relazione agli ambienti di lavoro al fine di migliorare la visibilità del lavoratore (es.: non utilizzare elmetti bianchi all'esterno con neve e con operatore addetto alla manovra della gru posto in cabina ad altezza elevata).

Scarpe antinfortunistiche

Principali attività soggette all'uso

- luoghi in cui vi sia pericolo di caduta di oggetti e di urto contro ostacoli;
- luoghi in cui vi sia pericolo di perforazione delle soles per contatto con oggetti taglienti e/o appuntiti;
- lavori in condizioni di temperature rigide o in condizione di temperature elevate
- lavori ove vi è sprigionamento di scintille;
- aree di lavoro ove vi sono superfici bagnate;
- luoghi ove vi siano pavimentazioni sconnesse o scivolose.

Classificazione scarpe antinfortunistiche

S1		Ambienti asciutti, con presenza di scariche elettrostatiche e con alto rischio di schiacciamento dell'avampiede.
S1P		Ambienti asciutti, con presenza di scariche elettrostatiche e con alto rischio di schiacciamento dell'avampiede; presenza di lame, chiodi, schegge ed oggetti contundenti.
S2		Ambienti con alto livello di umidità, con alto livello di idrocarburi e con alto rischio di schiacciamento dell'avampiede.
S3		Ambienti con elevati livelli di umidità, idrocarburi e rischio di schiacciamento dell'avampiede; presenza di lame, chiodi, schegge ed oggetti contundenti.
S4		Ambienti con forte presenza di liquidi, idrocarburi, acidi deboli, basi e alto rischio di schiacciamento dell'avampiede.
S5		Settori lavorativi in cui vi siano liquidi, idrocarburi, acidi, basi ed alto rischio di schiacciamento dell'avampiede; presenza di chiodi, schegge e pericoli di taglio.

Legenda simboli

	punte d'acciaio (200 J)
A	antistatica
E	assorbimento energia al tallone
ORO	suola resistente agli idrocarburi
WRU	tomaia idrorepellente
P	suola antiperforazione
	suola antiscivolo
	permeabilità vapore acqueo
CI	isolamento dal freddo
HRO	resistenza alte temperature
	suola resistente all'abrasione
	suola resistente all'idrolisi
WR	resistente all'acqua

Caratteristiche e modalità d'uso

- la calzatura da utilizzare per le lavorazioni di tipo edile dovrà essere antistatica, resistente all'usura, agli oli e ai grassi, favorire la traspirazione del piede, fornita di punte e suola rinforzati con elemento in acciaio e dotata di sistema di assorbimento di energia del tallone;
- ogni calzatura di protezione deve essere marcata in modo chiaro ed indelebile, con le seguenti indicazioni:
 - marcatura CE;
 - misura, marchio di identificazione del fabbricante e designazione del tipo o articolo;
 - data di fabbricazione e paese del fabbricante;
 - numero della norma di riferimento (EN345, EN346, EN347);
 - il simbolo o i simboli adeguati alla protezione fornita, oppure dove applicabile, la categoria appropriata.

Occhiali con elementi trasparenti protettivi e infrangibili	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori con pericolo di proiezioni incontrollate di materiali e schegge; • taglio, saldatura, mortasatura e di scalpellatura con proiezioni di schegge incandescenti e/o bagliori; • lavori con uso di sostanze con tasso di acidità o basicità significativa; • utilizzo di disinfettanti o detergenti corrosivi; • operazioni di sabbiatura; • impiego di pompe con getto di liquidi.
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • caratteristica degli occhiali protettivi per le lavorazioni edili ordinarie è quella di essere costituiti da materiali plastici ad alta resistenza all'urto ed ai prodotti incandescenti e di essere conformati con protezioni laterali avvolgenti; devono essere sufficientemente aerati al fine di limitare la presenza di sudore oppure devono essere dotati, se possibile, di dispositivi assorbenti; • l'occhiale deve: <ul style="list-style-type: none"> • ostacolare il meno possibile i gesti da compiere e le posizioni da assumere; • tenere conto delle esigenze ergonomiche del lavoratore; • limitare il meno possibile il campo visivo e la vista dell'utilizzatore; • avere un grado di neutralità ottica compatibile con la natura delle attività; • proteggere da sostanze pericolose e da agenti infettivi in relazione alle prevedibili condizioni d'impiego (la montatura e la parte trasparente deve impedire la penetrazione e la diffusione di sostanze pericolose e di agenti infettivi mediante chiusura ermetica o stagna); • l'uso degli occhiali protettivi è da prevedere per lavorazioni di modesta entità e dove le parti del viso esposte non subiscono danni; in caso contrario è preferibile l'uso di maschere protettive; • per lavorazioni sporadiche di saldatura gli occhiali di protezione dovranno essere dotati di lenti base 6 correttiva antibagliore.
Maschera con elementi trasparenti protettivi e infrangibili	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori con pericolo di proiezioni incontrollate di materiali e schegge; • taglio, saldatura, mortasatura e di scalpellatura con proiezioni di schegge incandescenti e/o bagliori; • lavori con uso di sostanze con tasso di acidità o basicità significativa; • utilizzo di disinfettanti o detergenti corrosivi; • operazioni di sabbiatura; • impiego di pompe con getto di liquidi.
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • caratteristica delle maschere protettivi per le lavorazioni edili ordinarie è quella di essere costituiti da materiali plastici ad alta resistenza all'urto ed ai prodotti incandescenti e di essere conformati con protezioni laterali avvolgenti; • la maschera deve: <ul style="list-style-type: none"> • ostacolare il meno possibile i gesti da compiere e le posizioni da assumere; • tenere conto delle esigenze ergonomiche del lavoratore; • limitare il meno possibile il campo visivo e la vista dell'utilizzatore; • avere un grado di neutralità ottica compatibile con la natura delle attività; • proteggere da sostanze pericolose e da agenti infettivi in relazione alle prevedibili condizioni d'impiego; • per lavorazioni sporadiche di saldatura la maschera dovrà essere dotata di schermo base 6 correttivo antibagliore.
Tappi otoproprottori (protezione interna)	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori che comportano esposizione al rumore superiore a 80 dB; • lavori in prossimità di fonti sonore superiori a 80 dB.
 <p>manipolazione dei protettori auricolari, può essere causa di irritazioni o abrasioni cutanee; il personale deve essere avvertito sull'importanza di avere sempre le mani pulite quando si manipolano i protettori auricolari.</p>	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli otoproprottori interni sono indicati in particolare per l'abbattimento delle alte frequenze e per attenuazioni medie comprese fra 10-dB e 20-dB(A); la scelta dell'otoproprottore non deve causare un'attenuazione del rumore presente a valori inferiori a 70-80 dB(A), ciò al fine di non procurare disagi al lavoratore (valga a titolo di esempio che i 40-50 dB(A) corrispondono a un livello inferiore alla normale conversazione); • i segnali di allarme, avvertimento o chiamata nella zona rumorosa dovrebbero essere selezionati in modo da poter essere uditi da coloro i quali devono indossare protettori auricolari; l'udibilità di qualsiasi segnale desiderato dovrebbe essere garantita mediante prove in condizioni reali che possono variare con il tempo e i processi lavorativi; se il rumore è sufficientemente forte da interferire con l'udibilità di detti segnali, può essere necessario adottare un sistema complementare di allarme visivo; • la contaminazione dei protettori auricolari a opera di sostanze estranee, soluzioni, residui liquidi, polveri, materiale particolato, ecc., che potrebbero introdursi a seguito della

Cuffie otoprotettrici (protezione esterna)	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori che comportano esposizione al rumore superiore a 80 dB; • lavori in prossimità di fonti sonore superiori a 80 dB.
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • gli otoprotettori esterni sono indicati in particolare per l'abbattimento delle medie e basse frequenze e per attenuazioni medie comprese fra 30-dB e 50-dB(A); la scelta dell'otoprotettore non deve causare un'attenuazione del rumore presente a valori inferiori a 70-80 dB(A), ciò al fine di non procurare disagi al lavoratore (valga a titolo di esempio che i 40-50 dB(A) corrispondono a un livello inferiore alla normale conversazione); • i segnali di allarme, avvertimento o chiamata nella zona rumorosa dovrebbero essere selezionati in modo da poter essere uditi da coloro i quali devono indossare protettori auricolari; l'udibilità di qualsiasi segnale desiderato dovrebbe essere garantita mediante prove in condizioni reali che possono variare con il tempo e i processi lavorativi; se il rumore è sufficientemente forte da interferire con l'udibilità di detti segnali, può essere necessario adottare un sistema complementare di allarme visivo; • il lavoro fisico, specialmente a temperature ambiente e/o umidità elevate, potrebbe causare una mancata e sgradevole sudorazione al di sotto delle cuffie; per ovviare al disagio si possono utilizzare, se previsti dal costruttore, delle sottili coperture per cuscinetti in materiale assorbente (compatibilmente con il rumore ambientale e l'attenuazione prevista, in questi casi, sono preferibili gli inserti auricolari); <p>l'attenuazione prevista, in questi casi, sono preferibili gli inserti auricolari);</p> <ul style="list-style-type: none"> • lavorazioni in ambienti polverosi può dar luogo alla formazione di uno strato di polvere tra i cuscinetti delle cuffie e la pelle che potrebbe causare irritazioni cutanee; in questi casi possono essere preferibili cuffie con coperture per i cuscinetti; • la contaminazione dei protettori auricolari a opera di sostanze estranee, soluzioni, residui liquidi, polveri, materiali particolato, ecc., che potrebbero introdursi in seguito alla manipolazione dei protettori auricolari, può essere causa di irritazioni o abrasioni cutanee; il personale deve essere avvertito sull'importanza di avere sempre le mani pulite quando si manipolano i protettori auricolari; • è essenziale per gli otoprotettori riutilizzabili che siano lavati con cura o puliti completamente in conformità alle istruzioni del fabbricante e quindi conservati in una custodia apposita fino all'impiego successivo.

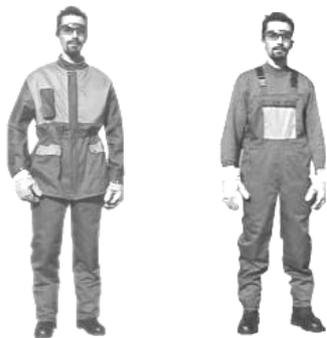
Maschere monouso per la protezione delle vie respiratorie	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • lavori con produzione di polveri (inerti di demolizione, sabbiature, smerigliature, ecc.); • lavori con pericolo di inalazione di sostanze irritanti e/o tossiche (pitture, vernici, solventi, combustibili, odori insopportabili, ecc.).
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • nelle lavorazioni che comportano produzioni di polveri sono indicate le maschere con filtro FFP1 e FFP2, mentre per la protezione da sostanze irritanti e/o tossiche sono indicate le maschere con filtro FFP3; • normalmente la maschera protettiva può essere usata nel corso di un solo turno di lavoro (monouso) e dovrebbe poi essere gettata; in ogni caso se l'intasamento del filtro provoca un aumento sensibile della resistenza respiratoria, il facciale filtrante deve essere sostituito immediatamente; • non sono da utilizzare facciali filtranti o respiratori a filtro nei seguenti casi: <ul style="list-style-type: none"> • insufficienza di ossigeno (concentrazione < 17%); • concentrazione del contaminante nell'aria superiore ai limiti di esposizione consentiti dai respiratori a filtro.

Guanti	
Principali attività soggette all'uso	<ul style="list-style-type: none"> • manipolazione di materiali pesanti, taglienti, pungenti e abrasivi; • uso di attrezzatura vibrante; • manipolazione di sostanze irritanti per la cute; • lavori di saldatura o taglio o scalpellatura; • manipolazione di elementi generanti pericolo di elettrocuzione; • lavori in condizioni di temperature rigide o in condizione di temperature elevate.
	<p>Caratteristiche e modalità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • il livello di prestazione alle sollecitazioni di natura meccanica, calore/freddo, sostanze biologiche o chimiche e radiazioni è rappresentato da un pittogramma seguito da una serie di lettere (indici di prestazione), ciascuna lettera indica il livello di prestazione del guanto rilevato ad una determinata prova; • i guanti utilizzati in edilizia generalmente appartengono alla II categoria (rischio di livello intermedio): <ul style="list-style-type: none"> • per le normali lavorazioni edili è consigliato l'utilizzo di guanti in pelle bovina, opportunamente imbottiti nel caso di lavori a bassa o elevata temperatura; • per lavorazioni con uso di attrezzatura vibrante si utilizzeranno appositi guanti imbottiti e conformati con caratteristiche di protezione nei confronti di grasso e olio; • per lavorazioni che utilizzano sostanze irritanti per la cute si dovranno utilizzare guanti rivestiti con gomma isolante.

Abbigliamento

Principali attività soggette all'uso

- protezione corpo da perforazioni, tagli, spruzzi, sostanze corrosive, materiali incandescenti**
- utilizzo di utensili manuali o elettrici;
 - manipolazione di materiali taglienti e/o spigolosi e/o con superficie scabrosa;
 - esecuzione di lavori in prossimità di materiali taglienti e/o spigolosi e/o con superficie scabrosa;
 - lavorazioni con pericolo di spruzzi di materiale incandescente, acido o basico;
 - esecuzione di lavori in prossimità di aree con pericolo di spruzzi di materiale incandescente, acido o basico;
- abbigliamento per condizioni di scarsa visibilità**
- lavorazioni in sede viaria e/o in prossimità del ciglio stradale;
 - lavorazioni che comportano la regolamentazione del traffico viario;
- abbigliamento per la protezione del corpo dall'acqua**
- lavorazioni con presenza di acqua stagnante o percolante;
 - lavorazioni in presenza di spruzzi d'acqua o pioggia;
- abbigliamento per la protezione del corpo dal caldo**
- lavorazioni specifiche in ambienti con condizioni di temperature particolarmente elevate;
- abbigliamento per la protezione del corpo dal freddo**
- lavorazioni specifiche in ambienti con condizioni di temperature particolarmente rigide.



- Caratteristiche e modalità d'uso**
- l'abbigliamento può essere rappresentato dalla combinazione di vari indumenti, come berretti, giacche, grembiuli, pantaloni, stivali, ecc., in relazione alla situazione corrente;
 - gli indumenti protettivi agiscono come una barriera per ridurre ad un livello di sicurezza la quantità di agenti esterni che possono raggiungere il corpo; essi devono essere composti da materiali che siano resistenti alla forma e al tipo specifico di agente; l'adeguatezza di un determinato tipo di abbigliamento è opportuno venga appurata anche attraverso prove pratiche;
 - nella scelta degli indumenti bisogna tenere conto che gli stessi possono limitare i movimenti o la visuale di chi li indossa, riducendo la percezione di pericolo, un affaticamento a causa della scomodità, dell'accumulo di calore o della restrizione dei movimenti; di ciò si deve tenere conto nella procedura di selezione.

Segnaletica di riferimento

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di prescrizione: forma rotonda con pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

 indossare dispositivi di protezione occhi	 indossare dispositivi di protezione delle vie respiratorie	 indossare dispositivi di protezione dell'udito	 indossare dispositivi di protezione capo	 indossare dispositivi di protezione volto
 indossare indumenti di protezione	 utilizzare dispositivi di protezione contro le cadute dall'alto	 indossare indumenti di protezione globale	 indossare guanti protettivi	 calzature di sicurezza obbligatorie

Caratteristiche intrinseche dei cartelli di avvertimento: forma triangolare con pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

 materiali tossici	 materiali nocivi	 materiali biologici	 sostanze infiammabili	 sostanze corrosive	 proiezione schegge	 radiazioni luminose da saldatura
 radiazioni luminose laser	 alta tensione	 organi in movimento radiocomandati	 organi in movimento	 pericolo cesoiamento	 pericolo schiacciamento mani	 pericolo rumore



SCHEDA 25: SICUREZZA NEI LAVORI IN PRESENZA DI RISCHIO ELETTRICO E I DPI DA UTILIZZARE

Il nuovo Regolamento UE è entrato in vigore il 20 aprile 2016.

Il nuovo R UE disciplina i DPI che sono nuovi sul mercato dell'Unione Europea al momento di tale immissione sul mercato, vale a dire i DPI nuovi di un fabbricante stabilito nell'Unione oppure i DPI, nuovi o usati, importati da un paese terzo. Rispetto ai riferimenti contenuti nella presente scheda, il nuovo regolamento UE non cambia gli aspetti sostanziali e le procedure da seguire per lavorare in sicurezza in presenza di rischio elettrico.

Il D.Lgs 19 febbraio 2019, n. 17 (in vigore dal 12/03/2019) recita quanto segue:

Art. 2 Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

c1. Al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) all'articolo 74:

1) al comma 1, le parole: «Si intende» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto si intende», ed è aggiunto, in fine, il seguente periodo: «Si tiene conto, inoltre, delle finalità, del campo di applicazione e delle definizioni di cui agli articoli 1, 2 e 3, paragrafo 1, numero 1), del regolamento (UE) n. 2016/425.»;

2) al comma 2, le parole: «Non costituiscono DPI» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto non costituiscono DPI»;

b) all'articolo 76:

al comma 1, le parole: «di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, e successive modificazioni» sono sostituite dalle seguenti: «di cui al regolamento (UE) n. 2016/425»;

2) al comma 2, le parole: «I DPI di cui al comma 1» sono sostituite dalle seguenti: «Ai fini del presente decreto i DPI di cui al comma 1».

Art. 3 Disposizioni di raccordo e abrogazioni

c.2. Nelle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative in vigore, tutti i riferimenti alla direttiva 89/686/CEE, abrogata dal regolamento (UE) n. 2016/425, si intendono fatti a quest'ultimo e sono letti secondo la tavola di concordanza di cui all'allegato X al regolamento stesso (cft Allegato X - Tabella di concordanza riportata nella scheda precedente 23.1).

c3. Il decreto legislativo 2 gennaio 1997, n. 10, è abrogato.

Disposizioni comuni

<p>Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)</p>	<p>Si intendono per Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), i prodotti che hanno la funzione di salvaguardare la persona che li indossa o comunque li porti con sé da rischi per la salute e la sicurezza. [D.Lgs. 475/92 - Attuazione della direttiva 89/686/CEE, come modificato dal nuovo Regolamento UE 425/2016]</p> <p>I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro. [D.Lgs. 81/2008]</p> <p>In altri termini, il DPI va utilizzato come <i>extrema ratio</i>: solo quando non è possibile eliminare il rischio altrimenti.</p> <p>I DPI devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore; - essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro; - tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore. <p>I DPI devono, per legge, riportare il marchio CE il quale indica la conformità ai requisiti essenziali di salute e sicurezza.</p> <p>Inoltre il DPI deve contenere un manuale di istruzioni per l'uso, conservazione, pulizia, manutenzione, data di scadenza, categoria e limiti d'uso scritto nelle lingue ufficiali.</p> <p>I DPI sono divisi in tre categorie, in funzione del tipo di rischio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I categoria: dispositivi di facile progettazione e destinati a salvaguardare gli utilizzatori da danni lievi - autocertificati dal produttore; - II categoria: tutti quelli non rientranti nelle altre due categorie - rischio significativo come ad esempio - prototipo certificato da un ente notificato; - III categoria: dispositivi di progettazione complessa e destinati a proteggere da rischi di morte o di lesioni gravi - ad esempio i DPI destinati a salvaguardare dai rischi connessi ad attività che espongano a tensioni elettriche pericolose o utilizzati come isolanti per alte tensioni elettriche - prototipo certificato da un ente notificato + controllo della produzione o del prodotto finito.
---	---

	<p>I DPI e le attrezzature progettate per garantire la sicurezza nei lavori in presenza di rischio elettrico sono sottoposti a prove specifiche; il simbolo del doppio triangolo sta ad indicare la loro idoneità ai lavori sotto tensione.</p> <p>La presenza del doppio triangolo non è sufficiente, il DPI deve necessariamente riportare il marchio CE per essere conforme alla direttiva 89/686/CEE.</p>  
--	---

DPI rischio elettrico	La scelta del dpi e delle attrezzature è influenzata dal "METODO DI LAVORO" ¹
<p>La scelta dei DPI</p>	<p>Sulla base della molteplicità degli interventi possibili sono state sviluppate negli anni diverse tipologie di interventi sotto tensione in relazione alla posizione dell'operatore rispetto alle parti a potenziale diverso e ai mezzi utilizzati (attrezzature e DPI) per prevenire eventuali danni. Queste possono essere raggruppate nei seguenti metodi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lavoro sotto tensione a distanza Metodo di lavoro in cui l'operatore mantiene una distanza specificata dalla parte attiva su cui opera e da tutte le altre parti a tensione diversa dalla sua ed esegue il proprio lavoro per mezzo di aste isolanti; 2. Lavoro sotto tensione a contatto Metodo di lavoro in cui l'operatore, opportunamente protetto dal punto di vista elettrico con guanti isolanti e, se necessario, con altri indumenti isolanti, esegue il proprio lavoro in diretto contatto fisico con le parti attive in tensione su cui opera (< 30 kV); 3. Lavoro sotto tensione a potenziale Metodo di lavoro in cui l'operatore esegue il proprio lavoro restando in contatto elettrico con una parte attiva in tensione, dopo essersi o essere stato portato alla stessa tensione di questa e mantiene distanze specificate dalle circostanti parti a tensione diversa dalla sua.
<p>I RISCHI SPECIFICI NELLE ATTIVITÀ CHE ESPONGONO A TENSIONI ELETTRICHE PERICOLOSE</p>	<p><u>RISCHIO FOLGORAZIONE:</u> La folgorazione, comunemente detta scossa, è il passaggio di una forte corrente elettrica attraverso il corpo. Può avere diversi effetti: da un leggero formicolio all'arresto cardiaco; le ustioni sono le lesioni più comuni. La gravità di una scossa elettrica dipende da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • intensità, tensione e frequenza della corrente • resistenza del corpo (superficie di contatto, spessore della pelle, peso, salute, sesso, umidità ..) • tempo di esposizione durante il quale il corpo rimane nel circuito • tipo di corrente (alternata o diretta) <p>I dispositivi di protezione isolanti sono in grado di offrire una protezione adeguata contro le scosse elettriche fino a d un certo voltaggio.</p> <p><u>RISCHIO ARCO ELETTRICO:</u> Lo sviluppo di un arco elettrico può rappresentare un pericolo a causa dell'elevato calore generato, dell'esplosione dell'aria rapidamente riscaldata, dalla vaporizzazione di metalli e dall'intensa emissione di raggi ultravioletti. I danni prodotti all'organismo sono di tipo termico (ustioni) e meccanico (fratture, danni agli organi interni). La contrazione muscolare involontaria può provocare movimenti bruschi e pericolosi, cadute e altri incidenti. I materiali ignifughi, "flame retardant" o, meglio, specificamente testati all'arco possono offrire una protezione adeguata.</p>
<p>NORME TECNICHE CHE REGOLAMENTANO I DPI E LE ATTREZZATURE</p>	<p>IEC (Commissione Elettrotecnica Internazionale) = Norma Internazionale</p> <p>CENELEC/EN (Comitato Europeo di Normazione Elettrotecnica) = Norma Europea</p> <p>CEI = (Comitato Elettrotecnico Italiano) Norma Italiana Esempio: IEC-EN-CEI 60903</p> <p>Elenco non esaustivo di norme tecniche per DPI e attrezzature per i lavori sotto tensione:</p>

1 - Fausto Di Tosto: LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE SUI LAVORI ELETTRICI SOTTO TENSIONE (Ambiente & Sicurezza - 7 giugno 2011 N. 10)

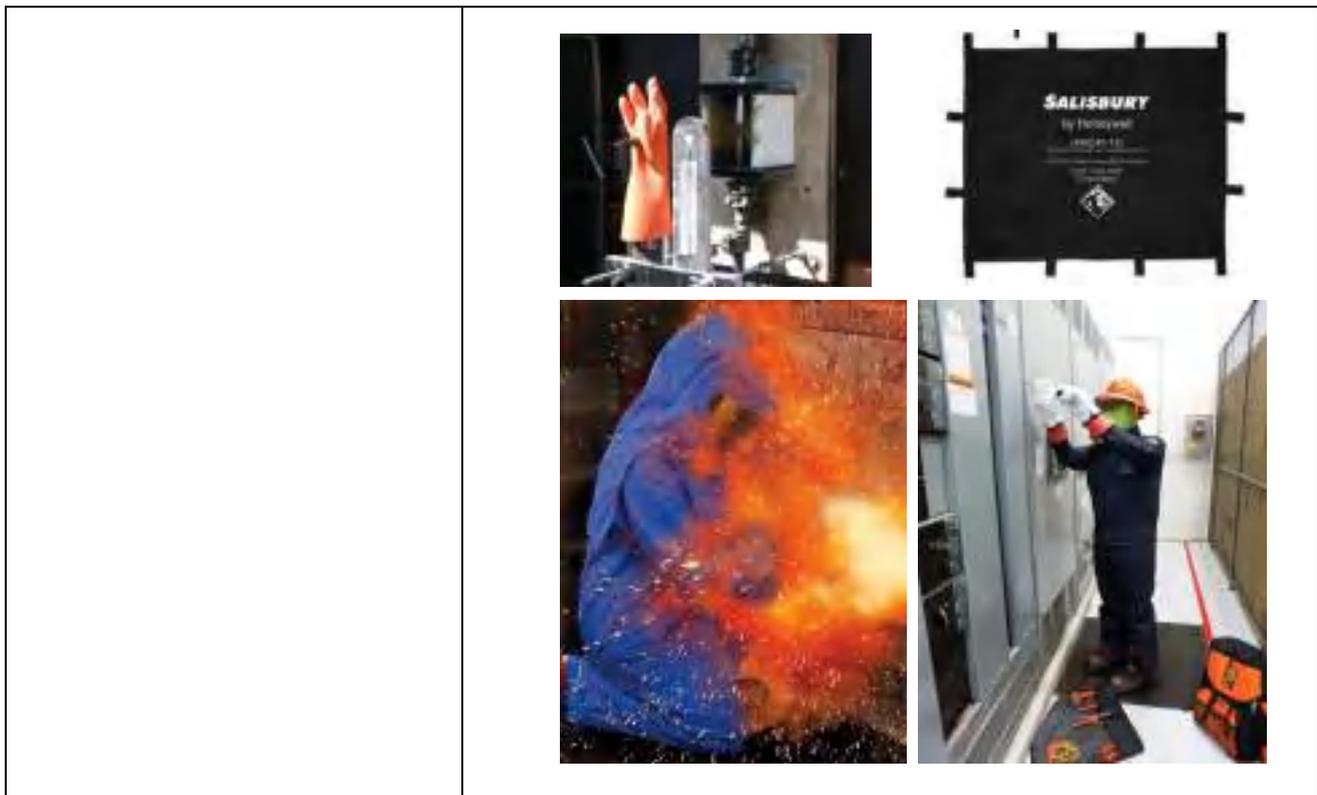
	<ul style="list-style-type: none"> - EN 50321 (CEI 11-59) Calzature elettricamente isolanti per lavori su impianti di bassa tensione - EN 50365 (CEI 11-73) Elmetti isolanti da utilizzare su impianti di Categoria 0 e 1 - EN 60903 (CEI 11-31) Guanti e muffole di materiale isolante per lavori sotto tensione - EN 60984 (CEI 11-30) Manicotti di materiale isolante per lavori sotto tensione - EN 60895 (CEI 11-23) Abiti conduttori per lavori sotto tensione fino a 800 kV di tensione nominale in corrente alternata - EN 60743 (CEI 11-24) Terminologia per gli attrezzi e gli equipaggiamenti usati per lavori sotto tensione - EN 60832 (CEI 11-22) Aste isolanti ed attrezzi adattabili per lavori sotto tensione <p>Elenco non esaustivo di norme tecniche per DPI e attrezzature per la protezione da arco elettrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IEC 61482-2² Indumenti di protezione contro gli effetti termici dell'arco elettrico • Metodo di prova - determinazione del valore ATPV (metodo "americano") => IEC 61482-1-1³ • Metodo di prova – determinazione delle classi di protezione dall'arco elettrico di materiale e indumento usando il metodo dell'arco forzato e diretto (box test) => IEC-EN 61482-1-2 - ASTM F2675/F2675M – 13⁴ Standard Test Method for Determining Arc Ratings of Hand Protective Products Developed and Used for Electrical Arc Flash Protection - EN 166 (7.2.7) Protezione personale degli occhi - GS-ET 29⁵ Supplementary requirements for the testing and certification of face shields for electrical works <p>Il rischio "arco elettrico" è in forte evoluzione: nuove norme sono allo studio a livello IEC e CENELEC.</p>
<p>DPI E ATTREZZATURE ISOLANTI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guanti/manicotti - Calzature - Elmetti/visiere - Tappeti - Attrezzi isolanti - Tubi, coperte <div style="text-align: center;">  </div>
<p>DPI E ATTREZZATURE DI PROTEZIONE CONTRO L'ARCO ELETTRICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Abbigliamento ignifugo - Guanti/manicotti - Elmetti/visiere - Coperte

2 - American Society for Testing Materials: norma internazionale non armonizzata

3 - American Society for Testing Materials: norma internazionale non armonizzata

4 - American Society for Testing Materials: norma internazionale non armonizzata

5 - Norma tedesca



GUANTI ISOLANTI

I guanti isolanti sono i DPI più importanti per i lavori elettrici: sono la prima linea di difesa con le parti sotto tensione; possono essere utilizzati come protezione diretta (lavori a contatto) o secondaria (in abbinamento ad attrezzi isolanti).

Principali caratteristiche secondo la norma **EN 60903**:

- guanti isolanti da utilizzare con sopra guanto per protezione meccanica
- guanti isolanti "composite" con protezione meccanica inclusa (prove specifiche ad abrasione, taglio, perforazione e strappo)

Test indipendenti dimostrano l'ottima resistenza dei guanti "composite" all'arco elettrico
 - 6 categorie (00, 0, 1, 2, 3 e 4) a seconda della tensione di utilizzo raccomandata: da 500 V a 36.000 V AC

- 4 proprietà speciali: A (acido), H (petrolio), Z (ozono), R (A + H + Z), C (temperatura molto bassa)

Non si tratta di guanti con resistenza chimica: la ratio è che i guanti devono garantire la protezione elettrica anche dopo essere stati a contatto con determinate sostanze chimiche (e.g. fuoriuscite da trasformatori o batterie) o esposti ad agenti esterni



MANICHE ISOLANTI

Le maniche isolanti sono utilizzate per prevenire contatti con parti sotto tensione nella parte superiore del braccio. Sono utilizzate in abbinamento ai guanti isolanti e offrono lo stesso livello di protezione.

La norma di riferimento è la **EN 60984**.

ferimento è la **EN**



PROTEZIONE DELLA TESTA E DEL VISO

ELMETTO

Indossare l'**elmetto** serve per prevenire il rischio di lesioni dalla caduta di oggetti o colpi alla testa; gli elmetti di sicurezza devono soddisfare la norma EN 397.

Gli elmetti di sicurezza idonei per le operazioni elettriche fino a 1000 V AC devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma **EN 50365**.

Tali elmetti, quando utilizzati insieme ad altri equipaggiamenti di protezione isolanti, impediscono che correnti pericolose percorrano il corpo delle persone attraverso la testa.



VISIERE

Indossare visiere od occhiali serve a proteggere il viso da aggressioni meccaniche (ad es. proiezioni di schegge), chimiche (ad es. spruzzi o polveri) o radiazioni.

Nello specifico, per una efficace protezione da **arco elettrico**, solo le visiere sono in grado di offrire una protezione adeguata (norma EN 166, simbolo "8").

Una norma tedesca non armonizzata (GS-ET 29 Supplementary requirements for the testing and certification of face shields for electrical works) tratta in maniera più specifica il rischio arco elettrico; è allo studio una norma internazionale a riguardo.



PROTEZIONE DEI PIEDI

CALZATURE ISOLANTI

Gli stivali o le scarpe isolanti proteggono l'utilizzatore contro le scosse elettriche impedendo il passaggio di corrente pericolosa attraverso i piedi.

Questi DPI devono soddisfare la norma **EN 50321** che prevede:

- Due classi di protezione => classe 00/500V AC e classe 0/1.000V AC
- Prove dielettriche sulla calzatura completa (non solo la suola!)

Esistono anche sopra-calzature (da indossare sopra le calzature da lavoro) che soddisfano la norma.



ABBIGLIAMENTO PROTETTIVO ARCO ELETTRICO

Per determinare i DPI adeguati per la protezione dall'arco elettrico occorre considerare diversi parametri:

- il valore della corrente massima di guasto
- la tensione nominale fase / terra
- la distanza dalla sorgente dell'arco
- il numero dei cicli della corrente alternata e il tipo di circuito
- il luogo in cui si verifica l'arco (spazio confinato)

Un'accurata analisi del rischio è fondamentale per scegliere una protezione adeguata.

La principale norma di riferimento è la IEC 61482-2 "Indumenti di protezione contro gli effetti termici dell'arco elettrico".



Questa norma non armonizzata prevede due differenti metodi di prova:

- Metodo di prova - determinazione del valore ATPV (metodo "americano") => IEC 61482-1-1⁶
- Metodo di prova – determinazione delle classi di protezione dall'arco elettrico di materiale e indumento usando il metodo dell'arco forzato e diretto (box test 4kA o 7kA) => **EN 61482-1-2**

ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE



RISPETTARE LE ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE È FONDAMENTALE PER MANTENERE I LIVELLI DI SICUREZZA

Ad esempio i guanti isolanti sono realizzati con lattice naturale, materiale deperibile se esposto a luce, calore e aria.



Prima di ogni utilizzo: controllare i guanti visivamente e gonfiare con aria per verificare eventuali perdite.

Dopo l'uso:

- Pulire e asciugare i guanti accuratamente
- Conservare i guanti lontano da fonti di calore, ozono e luce diretta
- Collaudare o sostituire i guanti ogni 6/12 mesi
- Se uno dei due guanti appartenenti ad un paio è ritenuto non sicuro, il paio non dovrebbe essere utilizzato.

6 - American Society for Testing Materials: norma internazionale non armonizzata