

Vincenzo Calvo
Elisabetta Scalora

Pi.M.U.S.

per tipologie di ponteggi

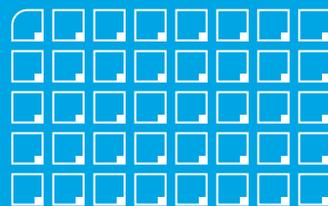
- ponteggi a telai prefabbricati
- ponteggi a montanti e traversi prefabbricati
- ponteggi a tubi e giunti

Seconda edizione



SOFTWARE INCLUSO

REDAZIONE DEL PIANO DI MONTAGGIO,
USO E SMONTAGGIO DI PONTEGGI



Vincenzo Calvo, Elisabetta Scalora
Pi.M.U.S. PER TIPOLOGIE DI PONTEGGIO
Ed. II (2-2018)

ISBN 13 978-88-8207-973-4
EAN 9 788882 079734

Collana **Software** (104)

Calvo, Vincenzo <1978->
Pi.M.U.S. per tipologie di ponteggio / Vincenzo Calvo,
Elisabetta Scalora. – 2. ed. – Palermo : Grafill, 2018.
(Software ; 104)
ISBN 978-88-8207-973-4
I. Impalcature – Montaggio. I. Scalora, Elisabetta <1981->.
690.0284 CDD-23 SBN Pal0304323
CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

Il volume è **disponibile anche in eBook** (formato *.pdf) compatibile con **PC, Macintosh, Smartphone, Tablet, eReader**.
Per l'acquisto di eBook e software sono previsti pagamenti con c/c postale, bonifico bancario, carta di credito e PayPal.
Per i pagamenti con carta di credito e PayPal è consentito il download immediato del prodotto acquistato.

Per maggiori informazioni inquadra con uno Smartphone o un Tablet il Codice QR sottostante.



I lettori di Codice QR sono disponibili gratuitamente su Play Store, App Store e Market Place.

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo
Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313
Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

Finito di stampare nel mese di febbraio 2018
presso **Officine Tipografiche Aiello & Provenzano S.r.l.** Via del Cavaliere, 93 – 90011 Bagheria (PA)

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

INDICE

INTRODUZIONE	p.	5
1. COS'È IL P.I.M.U.S.	"	7
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	"	9
2.1. Come si redige e cosa deve contenere il Pi.M.U.S.	"	11
3. LE TIPOLOGIE DI PONTEGGI METALLICI	"	14
3.1. Ponteggi metallici a telai prefabbricati	"	14
3.2. Ponteggi metallici a montanti e traversi prefabbricati	"	16
3.3. Ponteggi metallici a tubi e giunti	"	16
4. GLI ANCORAGGI	"	17
4.1. Ancoraggi ad anello	"	17
4.2. Ancoraggi a cravatta	"	18
4.3. Ancoraggi con barra munita di gancio	"	19
4.4. Ancoraggi a vitone	"	20
5. PUNTI DI APPOGGIO, BASETTE ED ELEMENTI DI RIPARTIZIONE	"	21
6. I DPI (DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE)	"	22
7. MODALITÀ DI TRACCIAMENTO DEL PONTEGGIO	"	25
8. MODALITÀ DI CONTROLLO DEI DPI DA UTILIZZARE DURANTE IL MONTAGGIO, SMONTAGGIO E TRASFORMAZIONE	"	27
9. ATTREZZATURE ADOPERATE PER IL MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E/O SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO	"	29
10. MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE CONTRO LA CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO	"	30
11. MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE IN CASO DI CAMBIAMENTI CLIMATICI	"	31
12. MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE NELLE VICINANZE DI ELEMENTI IN TENSIONE	"	32

13. REGOLE DA APPLICARE		
DURANTE L'USO DEL PONTEGGIO	p.	33
14. VERIFICHE DA EFFETTUARE SUL PONTEGGIO		
PRIMA DEL MONTAGGIO E DURANTE L'USO	"	35
14.1. Verifiche da effettuare prima del montaggio dei ponteggi metallici a telai prefabbricati (Allegato XIX – 1.A).....	"	35
14.2. Verifiche da effettuare prima del montaggio dei ponteggi metallici a montanti e traversi prefabbricati (Allegato XIX – 1.B)	"	38
14.3. Verifiche da effettuare prima del montaggio dei ponteggi metallici a tubi e giunti (Allegato XIX – 1.C).....	"	42
15. DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE	"	46
16. INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE PREPIMUS	"	47
16.1. Note sul software incluso.....	"	47
16.2. Requisiti hardware e software.....	"	47
16.3. Download del software e richiesta della password di attivazione.....	"	47
16.4. Installazione e attivazione del software	"	48
17. MANUALE D'USO DEL SOFTWARE PREPIMUS	"	50
17.1. PrePiMUS	"	50
17.2. Dati di cantiere.....	"	50
17.3. Dati dell'impresa.....	"	50
17.4. Dati del ponteggio.....	"	52
17.5. Dati del contesto ambientale	"	52
17.6. Ancoraggi.....	"	53
17.7. Dispositivi di protezione individuale (D.P.I.)	"	54
17.8. Segnaletica	"	54
17.9. Allegati.....	"	55
17.10. Contenuti delle tavole tecniche da allegare al Pi.M.U.S.	"	55
<input type="checkbox"/> ESEMPIO DI PI.M.U.S. PER UN PONTEGGIO METALLICO		
A TELAI PREFABBRICATI	"	65
<input type="checkbox"/> FAQ (RISPOSTE ALLE DOMANDE PIÙ FREQUENTI)	"	115
<input type="checkbox"/> GLOSSARIO	"	118
<input type="checkbox"/> TEST INIZIALE		
(VERIFICA DELLA FORMAZIONE DI BASE)	"	121
<input type="checkbox"/> TEST FINALE		
(VERIFICA DEI PRINCIPALI CONCETTI ANALIZZATI)	"	124

Introduzione

Il presente libro si configura come una guida per la redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), introdotto dal D.Lgs. n. 626/1994, recante i requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori per l'esecuzione di lavori temporanei in quota, integrato e modificato dal D.Lgs. n. 235/2003, dal D.Lgs. n. 81/2008 ed infine dal D.Lgs. n. 106/2009.

La redazione del Pi.M.U.S. è a carico dell'impresa che monta, smonta e utilizza il ponteggio, tale documento pertanto deve essere predisposto prima di iniziare i lavori sul ponteggio.

Il Pi.M.U.S. si può assimilare ad un vero e proprio manuale d'uso, in quanto riporta informazioni generiche, specifiche, schemi ed elaborati grafici riguardo le procedure di montaggio, smontaggio e trasformazione del ponteggio.

A differenza del PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento) o del POS (Piano Operativo di Sicurezza), il Pi.M.U.S. non è un documento di valutazione dei rischi per la sicurezza dei lavoratori, ma integra il POS dell'impresa esecutrice del ponteggio, quale esito della specifica valutazione dei rischi per lavori in quota degli addetti alla realizzazione del ponteggio.

La finalità del piano è quella di garantire la sicurezza del personale addetto al montaggio e smontaggio e degli utilizzatori del ponteggio, ma deve anche garantire la sicurezza di terze persone che potrebbero interferire con le fasi di montaggio e/o smontaggio.

Il software allegato è finalizzato ad agevolare la stesura del Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio dei Ponteggi. È di facile utilizzo poiché l'interfaccia semplice ed immediata consente rapidamente di compilare il Pi.M.U.S. e di memorizzare i dati delle imprese e dei lavoratori.

*Ing. Vincenzo Calvo
Arch. Elisabetta Scalora*

Capitolo 1

Cos'è il Pi.M.U.S.

Il Pi.M.U.S. è il “Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio” dei ponteggi, redatto da *persona competente*, ovvero da un tecnico abilitato all'esercizio professionale, su mandato dell'impresa che monterà il ponteggio. L'impresa deve essere in possesso del Pi.M.U.S. prima di iniziare le attività di allestimento del ponteggio e nel caso di modifiche in corso d'opera dovrà provvedere a fare aggiornare il piano.

Nel caso di ponteggi di altezza superiore a 20,00 metri e/o nel caso di ponteggi difformi dagli schemi inseriti nei libretti di autorizzazione ministeriale è necessario elaborare il progetto e il calcolo del ponteggio. Pertanto il datore di lavoro dovrà rivolgersi ad un ingegnere o un architetto per la redazione del piano (così come sancito dall'articolo 32 del D.P.R. n. 164/1956 e dalla C.M. n. 149/1985).

Il Pi.M.U.S. si configura come un vero e proprio manuale d'uso, in quanto riporta informazioni generiche, specifiche, schemi ed elaborati grafici riguardo le procedure di montaggio, smontaggio e trasformazione del ponteggio. Deve essere redatto in modo specifico per ogni lavoro in cui è presente un ponteggio e deve essere messo a disposizione dei lavoratori, e infine accompagna il ponteggio per tutta la sua esistenza.

È obbligatorio redigere il piano se:

- si opera a più di 2,00 metri di altezza;
- si utilizzano ponteggi metallici fissi;
- si utilizzano opere provvisorie costruite con ponteggi metallici fissi;
- si utilizzano ponteggi in legno.

Non va redatto per ponti con altezza inferiore a 2,00 metri, per ponti su cavalletti e per opere provvisorie costruite con ponti su ruote, ponti su cavalletti, ecc..

La finalità del piano è quella di garantire la sicurezza del personale addetto al montaggio e smontaggio, la sicurezza di chi utilizzerà il ponteggio, la sicurezza di terze persone che potrebbero interferire con le fasi di montaggio e/o smontaggio, ma anche in fase di utilizzo (come ad esempio persone che transitano in zone adiacenti al ponteggio).

I contenuti minimi del Pi.M.U.S. sono elencati e descritti nell'Allegato XXII del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii..

Il Pi.M.U.S. si colloca generalmente all'interno del POS (Piano Operativo di Sicurezza) e più precisamente al punto 7, lettera g) dell'articolo 6 del D.P.R. n. 222/2003, ma può essere redatto anche in assenza del POS (per esempio: lavori che non rientrano nell'applicazione del Titolo IV del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.).

A differenza del PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento) o del POS (Piano Operativo di Sicurezza), il Pi.M.U.S. non è un documento di valutazione dei rischi per la sicurezza dei lavoratori, ma integra il POS dell'impresa esecutrice del ponteggio, quale esito della speci-

Capitolo 2

Riferimenti normativi

La sicurezza nell'ambito delle costruzioni viene normata in Italia, già nel 1956, con il D.P.R. n. 164 del 7 gennaio 1956 "*Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni*", tuttavia in questa norma non si parlava né della previsione dei rischi né della pianificazione delle misure atte a contrastare gli infortuni, ovvero non c'era alcuna pianificazione della pianificazione della sicurezza.

Con la Direttiva Cantieri (92/57/CEE) la Comunità Europea adotta una disciplina specifica per i cantieri, i cui principi generali sono:

- i cantieri temporanei o mobili costituiscono un settore di attività che espone i lavoratori a rischi particolarmente elevati;
- le scelte architettoniche e/o organizzative non adeguate o una carente pianificazione dei lavori all'atto della progettazione dell'opera hanno influito su più della metà degli infortuni del lavoro nei cantieri nella Comunità;
- all'atto della realizzazione di un'opera, una carenza di coordinamento in presenza di imprese differenti su uno stesso cantiere temporaneo o mobile può comportare un numero elevato di infortuni sul lavoro;
- i lavoratori autonomi ed i datori di lavori, che esercitano essi stessi un'attività professionale su un cantiere temporaneo o mobile, possono con le loro attività mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Con la Direttiva 92/57/CE si creano nuove figure specialistiche a partire dal coinvolgimento del committente (qualsiasi persona fisica o giuridica per conto della quale l'opera viene realizzata), il quale assume una centralità nelle politiche di sicurezza attraverso il rispetto diretto, o tramite un proprio incaricato, di specifici obblighi. Tra le nuove figure abbiamo: il responsabile dei lavori, il coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera o il coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera.

La Direttiva Cantieri è stata recepita in Italia prima con il D.Lgs. n. 494 del 14 agosto 1996 e ss.mm.ii., e poi con il D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha avuto subito delle modifiche in merito alle disposizioni contenute nel Titolo IV (*Cantieri temporanei o mobili*) attraverso l'articolo 32 (*Semplificazione di adempimenti formali in materia di lavoro*) della Legge n. 98 del 9 agosto 2013, di conversione del D.L. n. 69 del 21 giugno 2013.

Il D.Lgs. n. 81/2008, con le modifiche apportate dal D.Lgs. n. 106/2009, è il nuovo testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro; ha confermato le innovazioni del D.Lgs. n. 235/2003 riferite in particolare al montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi metallici.

La normativa vigente ha conservato due elementi di novità introdotti nel D.P.R. n. 164/1956 (*Prevenzione infortuni sul lavoro nelle costruzioni*):

- la redazione da parte dell'impresa che monterà il ponteggio di un piano di manutenzione, uso e smontaggio detto Pi.M.U.S.;
- la formazione obbligatoria e specifica del personale che sarà addetto al montaggio, smontaggio e trasformazione del ponteggio.

La redazione del Pi.M.U.S. è sancita dall'articolo 136 del D.Lgs. n. 81/2008: *“Nei lavori in quota il datore di lavoro provvede a redigere a mezzo di persona competente un piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), in funzione della complessità del ponteggio scelto, con la valutazione delle condizioni di sicurezza realizzate attraverso l'adozione di specifici sistemi utilizzati nella particolare realizzazione e in ciascuna fase di lavoro prevista. Tale piano può assumere la forma di un piano di applicazione generalizzata integrato da istruzioni e progetti particolareggiati per gli schemi speciali costituenti il ponteggio, ed è messo a disposizione del preposto addetto alla sorveglianza e dei lavoratori interessati”*.

La redazione del Pi.M.U.S. è resa obbligatoria, dall'articolo 134 del D.Lgs. n. 81/2008, in tutti i lavori che prevedono l'utilizzo dei ponteggi.

L'articolo 134 del D.Lgs. n. 81/2008 recita:

“1. Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi deve essere tenuta ed esibita, a richiesta degli organi di vigilanza, copia della documentazione di cui al comma 6 dell'articolo 131 e copia del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), in caso di lavori in quota, i cui contenuti sono riportati nell'ALLEGATO XXII del presente Titolo.

2. Le eventuali modifiche al ponteggio, che devono essere subito riportate sul disegno, devono restare nell'ambito dello schema-tipo che ha giustificato l'esenzione dall'obbligo del calcolo”.

Ai sensi degli articoli 111 e 112 del D.Lgs. n. 81/2008, è necessario utilizzare i ponteggi tutte le volte che si eseguono dei lavori in quota ed è necessario eliminare i rischi di caduta di persone e di cose dall'alto.

Per lavori in quota si intendono tutte quelle attività lavorative che espongono il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad un'altezza superiore a 2,00 metri rispetto ad un piano stabile (articolo 107 del D.Lgs. n. 81/2008).

È compito del datore di lavoro assicurare che i ponteggi siano montati, smontati o trasformati a regola d'arte, sotto la diretta sorveglianza di un preposto, conformemente al Pi.M.U.S., ad opera di lavoratori che hanno ricevuto una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste. Tale formazione consiste in un corso teorico-pratico della durata di 28 ore suddiviso in due parti; gli argomenti della parte teorica sono: normative, lettura del Pi.M.U.S., lettura dei disegni esecutivi, uso dei DPI (Dispositivi di Protezione Individuale), realizzazione degli ancoraggi e verifiche da effettuare nei ponteggi; la parte pratica riguarda invece il montaggio e lo smontaggio dei diversi tipi di ponteggio.

Ogni quattro anni, a partire dalla data del primo corso, il lavoratore dovrà seguire dei corsi di aggiornamento.

Ai sensi dell'articolo 136 comma 7 del D.Lgs. n. 81/2008, la formazione dei lavoratori, deve riguardare:

- la comprensione del piano di montaggio, smontaggio o trasformazione del ponteggio;
- la sicurezza durante le operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione del ponteggio con riferimento alla legislazione vigente;
- le misure di prevenzione dei rischi di caduta di persone o di oggetti;

Capitolo 3

Le tipologie di ponteggi metallici

Le tipologie dei ponteggi metallici sono essenzialmente di tre tipi:

- ponteggi a telai prefabbricati;
- ponteggi a montanti e traversi prefabbricati;
- ponteggi a tubi e giunti.

› 3.1. Ponteggi metallici a telai prefabbricati

I *ponteggi a telai prefabbricati* sono costituiti da una struttura metallica realizzata con elementi precostituiti a portale o ad H, hanno una larghezza di circa 1,00 metro e diversi passi che possono essere di 1,80-2,5-3,00 metri.

Gli elementi che costituiscono il ponteggio a telai prefabbricati sono:

- *Basetta fissa e regolabile*: piastra autocentrante che viene posta al piede del montante allo scopo di ripartire il carico gravante sui montanti può essere regolabile in altezza per consentire la partenza del ponteggio su piani inclinati o irregolari;
- *Telaio prefabbricato*: costituito da due montanti collegati solidalmente fra di loro con traversi;
- *Stilata*: successione verticale dei telai;
- *Campo*: spazio tra due stilate;
- *Corrente*: collegamento orizzontale tra due stilate consecutive;
- *Diagonali di facciata in pianta e trasversali*: controventatura atta ad impedire spostamenti o rotazioni dei nodi;
- *Impalcato*: piani di calpestio in tavole di legno o pannelli metallici;
- *Botola*: apertura munita di chiusura per accesso ai piani;
- *Sottoponte*: impalcato sottostante il piano di lavoro;
- *Nodi e collegamenti*: punti geometrici di convergenza tra due o più elementi. I nodi del piano di transito sono realizzati tramite saldatura dei traversi ai montanti, quelli di collegamento tra le stilate sono smontabili e dotati di innesti a baionetta e spine a verme;
- *Parapetto*: è costituito da traversi disposti parallelamente al piano di calpestio ed è costituito da un corrimano posto alla quota di un metro, un traverso intermedio in modo da lasciare una luce inferiore a 60 cm ed una tavola ferma piede alta non meno di 20 cm;
- *Parasassi/mantovana*: consiste in un tavolato fissato a bandiere inclinate e tirantate in modo da proteggere eventuali persone in transito o in sosta dalla caduta dall'alto di materiali o attrezzature minute;

- *Teli*: chiusura frontale del ponteggio mediante teli;
- *Ancoraggi*: vincolo del ponteggio alla struttura muraria servita. L'ancoraggio deve garantire contro il ribaltamento, la verticalità dei montanti e la costante corretta disposizione geometrica di progetto dell'intelaiatura metallica (in genere un ancoraggio ogni 22 m²);
- *Travi per passi carrai*: schemi tipo per praticare interruzioni di stilate al fine di consentire il passaggio dei mezzi;
- *Mensola*: struttura di allargamento del piano di calpestio (da utilizzare nei casi in cui la distanza del montante interno del ponteggio sia superiore a 20 cm);
- *Partenza ristretta del ponteggio*: partenza del ponteggio con montanti ravvicinati (interasse di 20/30 cm), il montante interno è continuo mentre quello esterno si interrompe in corrispondenza dell'allargamento di sezione ed è collegato al nuovo montante esterno con una diagonale.

I ponteggi a telai prefabbricati si utilizzano in edifici da costruire o da restaurare per lavori in facciata e coperture, e si collegano all'edificio mediante idonei ancoraggi.

I vantaggi per questo tipo di ponteggio sono:

- semplicità e rapidità di montaggio, purché l'edificio sia molto regolare;
- economicità, soprattutto per facciate piane, regolari e molto estese.

Gli svantaggi riguardano essenzialmente la ridotta flessibilità ed adattabilità dimensionale, infatti non sono adatti a superfici complesse.

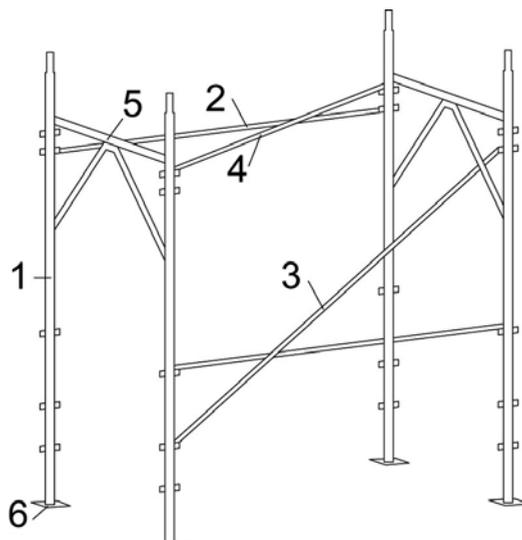


Figura 3.1. Ponteggio a telaio prefabbricato:

1. Telaio, 2. Corrente, 3. Diagonale di facciata, 4. Diagonale in pianta, 5. Traverso, 6. Basetta

I ponteggi metallici a telai prefabbricati devono essere montati seguendo la procedura stabilita dal PIMUS, da personale abilitato, e seguendo gli schemi del libretto allegato e/o il progetto di montaggio, firmato da un architetto o da un ingegnere, per realizzazioni diverse dagli schemi del libretto o per ponteggi con altezza superiore a 20 m.

Capitolo 4

Gli ancoraggi

Gli ancoraggi sono degli elementi indispensabili per garantire la stabilità dei ponteggi, in quanto servono a collegare il ponteggio alla struttura. Gli ancoraggi per ponteggi hanno la funzione di resistere a carichi di trazione perpendicolari ai tasselli di fissaggio.

Gli ancoraggi hanno quindi il compito di assorbire le seguenti forze:

- azione del vento;
- azioni dovute ai carichi verticali;
- azioni dovute da elementi a sbalzo.

Ai sensi dell'articolo 125 (*Disposizione dei montanti*) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 – *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*¹, il ponteggio deve essere collegato alla costruzione, mediante ancoraggi realizzati ogni due piani di ponteggio e ogni due impalcati.

Generalmente il numero di ancoraggi da realizzare è riportato nel libretto di autorizzazione ministeriale del ponteggio, che negli schemi tipo prevede la realizzazione di un ancoraggio ogni 22 m² di ponteggio.

Nel caso sia stato redatto il progetto del ponteggio, il professionista incaricato dovrà effettuare anche il calcolo degli ancoraggi.

La resistenza degli ancoraggi cambia in funzione del tipo di ancoraggio utilizzato e dal tipo di supporto. In ogni caso la resistenza minima a trazione e compressione di un ancoraggio non può essere inferiore a 5 kN con grado di sicurezza 2.5, come disposto dalla norma CNR 10027-85.

Gli ancoraggi, per avere una maggiore efficacia, si collocano generalmente in prossimità del nodo trasverso-montante del ponteggio.

Esistono diversi tipi di ancoraggi e in base alla tipologia cambia la resistenza. Gli ancoraggi più diffusi sono:

- ancoraggio ad anello;
- ancoraggio a cravatta;
- ancoraggio con barra munita di gancio;
- ancoraggio a vitone.

› 4.1. Ancoraggi ad anello

Il dispositivo d'ancoraggio detto ad "anello" è realizzato con un tondino in acciaio sagomato in modo che le estremità siano agganciate all'armatura della struttura in cemento arma-

¹ Pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* n. 101 del 30 aprile 2008.

to servita; viene utilizzato normalmente in caso di nuove costruzioni dove sono disponibili i “ferri” d’armatura.

Nei punti indicati, disporre in fase di getto delle strutture in esecuzione, barre di ferro di diametro minimo 6 mm, sagomate ad U e con gli estremi ripiegati a gancio intorno alle armature longitudinali della parete muraria o dei pilastri. Durante il montaggio del ponteggio, si dovranno realizzare gli ancoraggi mediante elementi di tubo e giunti.

Questo tipo di ancoraggio prevede un giunto ortogonale che unisce due tubi, uno giuntato al montante del ponteggio e l’altro passante all’interno dell’anello formato dal tondino di acciaio piegato. Il tubo, inserito nell’anello ancorato alla struttura, ha la funzione di contrastare le forze di trazione. Le forze di compressione scaricano sulla parete tramite una tavola di legno su cui poggia una basetta in cui è inserito il tubo collegato al montante.

Questo di tipo di ancoraggio non è capace di assorbire le forze parallele alla facciata del ponteggio. Il punto debole di questo tipo di ancoraggio è il fissaggio, si deve evitare che il tondino piegato inserito nella costruzione possa sfilarsi.

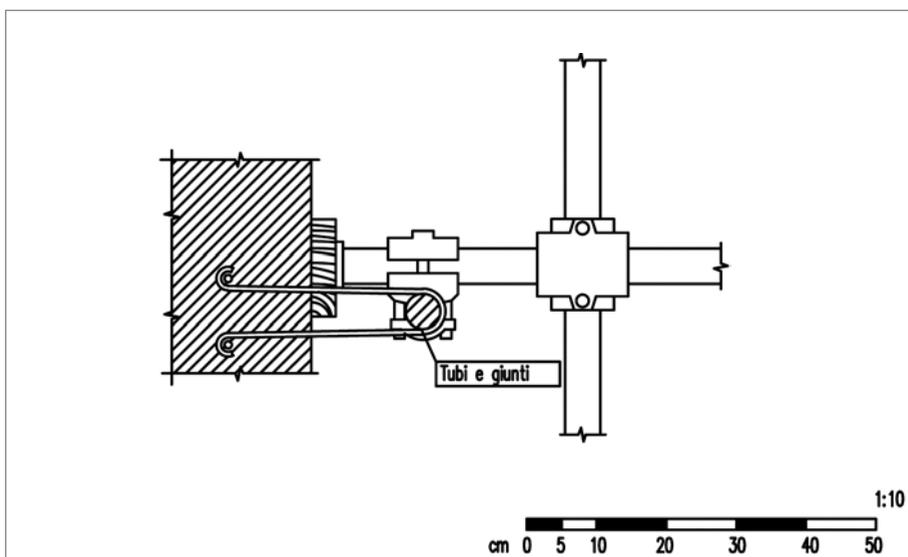


Figura 4.1. Ancoraggio ad anello

4.2. Ancoraggi a cravatta

Sono realizzati mediante tre tubi uniti con dei giunti ortogonali, che formano una “forcella”, che abbraccia l’opera servita, questa “forcella” sarà collegata al montante interno mediante un altro giunto ortogonale.

Per ottenere una stilata del ponteggio più solidale, ogni tre o quattro ancoraggi, è buona norma collegare il manico della “forcella” anche al montante esterno del ponteggio.

Questo di tipo di ancoraggio è capace di assorbire le forze parallele alla facciata del ponteggio. Il punto debole di questo tipo di ancoraggio sono i giunti, che devono essere in grado di assorbire le forze orizzontali.

Capitolo 5

Punti di appoggio, basette ed elementi di ripartizione

La verifica del corretto montaggio del ponteggio rispetto al piano di appoggio esistente è sicuramente una delle maggiori criticità sia per motivi esecutivi, sia per un certo grado di approssimazione che spesso si riscontra in tale operazione.

Il primo soggetto responsabile a riguardo è il datore di lavoro il cui compito in merito viene descritto all'interno del comma 4, articolo 136 del D.Lgs. n. 81/2008: *“Il datore di lavoro assicura che lo scivolamento degli elementi di appoggio di un ponteggio sia impedito tramite fissaggio su di una superficie di appoggio, o con un dispositivo antiscivolo, oppure con qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente”*.

“L'estremità inferiore del montante deve essere sostenuta dalla piastra di base, di adeguate dimensioni, corredata da elementi di ripartizione del carico trasmesso dai montanti aventi dimensioni e caratteristiche adeguate ai carichi da trasmettere ed alla consistenza dei piani di posa. La piastra deve avere un dispositivo di collegamento col montante atto a regolare il centraggio del carico su di essa” (Allegato XVIII – 2.2. Ponteggi in altro materiale, specifica al punto 2.2.1.2.). Non è prevista l'obbligatorietà di un materiale specifico per realizzare tali elementi di ripartizione, purché vengano soddisfatte le condizioni di cui sopra, oltre le indicazioni più dettagliate contenute nel Pi.M.U.S. di cui all'allegato XXII del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii. redatto per ogni specifico cantiere.

In conclusione quindi il ponteggio, a prescindere dal suo sviluppo, sarà montato completo delle basette, come da specifica presente all'interno del Libretto del fabbricante, e ove necessario, a seguito delle verifiche del piano di appoggio, con i criteri sopra richiamati, verranno posizionati gli elementi di ripartizione dei carichi al di sotto delle basette.

L'installazione delle “basettine” in materiale plastico solitamente color giallo, non possono fungere da elemento di ripartizione dei carichi, ma sono solo propedeutiche per eliminare lo scivolamento e/o per la segnalazione visiva.

Capitolo 6

I DPI (Dispositivi di Protezione Individuale)

Per DPI (*Dispositivo di Prevenzione Individuale*) si intende qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciare la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo (articolo 74 del D.Lgs. n. 81/2008).

Non costituiscono DPI (D.Lgs. n. 81/2008):

- a) gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore;
- b) le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio;
- c) le attrezzature di protezione individuale delle forze armate, delle forze di polizia e del personale del servizio per il mantenimento dell'ordine pubblico;
- d) le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto;
- e) i materiali sportivi quando utilizzati a fini specificamente sportivi e non per attività lavorative;
- f) i materiali per l'autodifesa o per la dissuasione;
- g) gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

L'utilizzo dei DPI è obbligatorio quando i rischi non possono essere evitati o ridotti da: mezzi di protezione collettiva, da misure tecniche di prevenzione, e da misure, metodi o procedimenti di organizzazione del cantiere.

I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, e sue successive modificazioni.

I DPI devono inoltre:

- a) essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- b) essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- c) tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- d) poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.

In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

I mezzi di protezione collettiva sono dispositivi di protezione che proteggono i lavoratori in una certa area, come ad esempio, i parapetti, le mantovane parasassi, ecc..

I DPI devono essere certificati per l'uso specifico (articolo 115 del D.Lgs. n. 81/2008) e devono possedere i requisiti previsti dal decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475 (articolo 76 del D.Lgs. n. 81/2008).

Secondo l'Allegato VIII del D.Lgs. n. 81/2008 le attrezzature di protezione individuale consistono in:

- dispositivi di protezione della testa;
- dispositivi di protezione dell'udito;
- dispositivi di protezione degli occhi e del viso;
- dispositivi di protezione delle vie respiratorie;
- dispositivi di protezione delle mani e delle braccia;
- dispositivi di protezione dei piedi e delle gambe;
- dispositivi di protezione della pelle;
- dispositivi di protezione del tronco e dell'addome;
- dispositivi di protezione dell'intero corpo;
- indumenti di protezione.

I dispositivi destinati alla salvaguardia delle persone contro pericoli più gravi, come la caduta dall'alto, devono essere conformi alle norme UNI (Ente Italiano di Unificazione Normativa), di seguito riportate:

- UNI EN 341 – Dispositivi di discesa;
- UNI EN 354 – Cordini;
- UNI EN 355 – Assorbitori d'energia;
- UNI EN 358 – Cinture di posizionamento e di trattenuta e cordini di posizionamento;
- UNI EN 360 – Dispositivi anticaduta di tipo retrattile;
- UNI EN 361 – Imbracature per il corpo;
- UNI EN 362 – Connettori;
- UNI EN 363 – Sistemi di arresto caduta;
- UNI EN 795 – Dispositivi di ancoraggio.

Il datore di lavoro ha l'obbligo di fornire ai propri lavoratori i DPI appropriati ai rischi cui sono esposti ed è obbligo dei lavoratori indossare i DPI. Il datore di lavoro deve inoltre eseguire i seguenti compiti:

- a) mantenere in efficienza i DPI e assicurarne le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante;
- b) provvedere che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante;
- c) fornire istruzioni comprensibili per i lavoratori;
- d) destinare ogni DPI ad un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prendere misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
- e) informare preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge;
- f) rendere disponibile nell'azienda ovvero unità produttiva informazioni adeguate su ogni DPI;
- g) stabilire le procedure aziendali da seguire, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito dei DPI;
- h) assicurare una formazione adeguata e organizzare, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Capitolo 7

Modalità di tracciamento del ponteggio

Le operazioni di montaggio del ponteggio devono essere effettuate da una squadra di operai specializzati: un preposto, un montatore, un aiutante ed un operaio a terra.

Il preposto procederà al tracciamento delle stilate del ponteggio secondo le indicazioni contenute nel libretto del ponteggio e/o nel progetto.

Una volta completato il tracciamento, il preposto dovrà dare istruzioni agli operatori per la realizzazione della prima campata. La distanza tra il piano di lavoro e la facciata dell'edificio non deve superare i 20 cm.

Di seguito elenchiamo alcune delle modalità operative per il tracciamento e il montaggio del ponteggio del piano terra:

- 1) in corrispondenza dei punti in cui si devono posizionare le basette, bisogna posizionare tavole di legno di spessore 5 cm o piastre (metalliche o altro materiale) con funzione di elementi di ripartizione del carico;
- 2) porre in opera le basette;
- 3) porre in opera i telai del piano terra, collegando tra loro i vari telai con diagonali e correnti;
- 4) porre in opera i traversi di collegamento delle basi e dei montanti dei telai;
- 5) operando dal piano di campagna (ossia dal basso), mettere in opera le tavole di impalcato del primo piano;
- 6) operando dal piano di campagna (ossia dal basso), mettere in opera gli ancoraggi in corrispondenza del traverso dei telai a quota + 2,00;
- 7) fissare le basette alle tavole di ripartizione del carico;
- 8) operando dal piano di campagna (ossia dal basso), mettere in opera le scale in corrispondenza delle botole;
- 9) passare ai piani successivi.

Posizionati i montanti si provvederà al posizionamento dei traversi. Utilizzando una livella (o strumenti simili), si deve controllare la verticalità dei montanti e l'orizzontalità del primo impalcato, dei correnti e dei traversi. Completata la prima campata si procederà al montaggio del ponteggio nella restante parte a terra.

Il compito dell'aiutante addetto al montaggio, vincolato al sistema anticaduta, è quello di porgere il materiale al ponteggiatore che provvederà al montaggio dei pezzi.

Durante le fasi di montaggio, il preposto deve provvedere a far rispettare le seguenti accortezze:

- tutta l'area interessata al montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio, compresa l'area per lo stoccaggio dei materiali, deve essere recintata in modo da impedire l'accesso ai non addetti ai lavori;

Capitolo 8

Modalità di controllo dei DPI da utilizzare durante il montaggio, smontaggio e trasformazione

Prima del montaggio, dello smontaggio e di particolari fasi di manutenzioni dei ponteggi, si provvederà a controllare tutte le imbracature di sicurezza in dotazione al personale. Tutte le attrezzature dovranno essere del tipo con attacco dorsale, marcate CE, conformi al Titolo III, Capo II del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii. ed alle norme UNI EN 361, 362, e/o UNI EN 354. Devono essere accompagnate dalla rispettiva documentazione tecnica con la nota informativa riportante le raccomandazioni per l'uso, la manutenzione e i limiti e le scadenze di impiego.

I controlli da effettuare a tutti i sistemi di arresto caduta sono:

- ispezioni periodiche secondo quanto riportato nelle indicazioni del fabbricante;
- ispezione di entrata o rimessa in servizio, da effettuarsi alla ricezione di un nuovo equipaggiamento, al ritorno dell'equipaggiamento da una riparazione, al ritorno in servizio di un equipaggiamento dopo un lungo periodo di deposito che potrebbe averne pregiudicato lo stato di conservazione;
- ispezione a seguito di un arresto di caduta, o in caso di difetti, successiva alla immediata messa fuori servizio dell'equipaggiamento, in modo da accettare, seguendo le istruzioni del fabbricante, se esso debba essere riparato, distrutto o rimesso in servizio.

In aggiunta a quanto precedentemente descritto, il personale competente deve effettuare, almeno una volta l'anno, ovvero agli intervalli raccomandati dal fabbricante, specifici controlli sulle seguenti parti delle imbracature di sicurezza:

- **Nastri**, per verificare l'assenza di:
 - Tagli o lacerazioni;
 - Abrasioni;
 - Eccessivi allungamenti;
 - Danni dovuti al calore, corrosivi e solventi;
 - Deterioramento a esposizione a raggi ultravioletti, macerazione, funghi.
- **Connettori**, per verificare l'assenza di:
 - Deformazioni dei fermi e ganci;
 - Logorii delle parti mobili;
 - Impedimento alla movimentazione libera delle chiusure di sicurezza lungo tutta la corsa;
 - Rottura, indebolimento o fuoriuscita delle molle dalle chiusure di sicurezza.
- **Anelli metallici a D**, per verificare l'assenza di:
 - Deformazioni;

- Logorio;
- Eccessivo gioco tra i nastri e la base dell'anello.

- **Fibbie e regolatori**, per verificare l'assenza di:
 - Deformazioni o altri danni fisici;
 - Piegamento della linguetta.

- **Cuciture**, per verificare l'assenza di:
 - Allentamento o rotture, fili logori e tagliati.

- **Funi**, per verificare l'assenza di:
 - Tagli;
 - Abrasioni e sfilacciate;
 - Usura e rottura dei fili;
 - Apertura dei trefoli;
 - Allentamenti;
 - Danni dovuti al calore, sostanze corrosive e solventi;
 - Deterioramento dovuto a raggi ultravioletti e funghi.

Ovviamente anche le altre parti del sistema di protezione anticaduta, cordino (fune di trattenuta), moschettoni, linee di ancoraggio flessibile (fune guida), dovranno essere periodicamente controllati da persona competente. Tali ispezioni consisteranno per:

- **Funi e nastri incluse le linee di ancoraggio**, per verificare l'assenza di:
 - Tagli;
 - Abrasioni e sfilacciate;
 - Allentamenti;
 - Problemi all'integrità dei punti terminali delle linee (di ancoraggio);
 - Danni dovuti al calore, sostanze corrosive e solventi;
 - Eccessiva sporcizia o impregnazione di grasso;
 - Ancoraggi.

- **Moschettoni**, per verificare l'assenza di:
 - Azioni di chiusura.

Controlli saranno direttamente effettuati anche dagli utilizzatori, che devono essere quindi formati in modo da possedere le dovute competenze. Questi devono effettuare, primo o dopo l'uso, un'ispezione mediante controllo visivo, in accordo con le istruzioni fornite dal fabbricante, dell'equipaggiamento verificando, per ogni suo componente come l'imbracatura, il cordino, (fune di trattenuta), i connettori, le linee di ancoraggio flessibile (fune guida), l'assenza delle non conformità sopra esposte. Dovranno essere segnalati immediatamente al Preposto, qualsiasi difetto o inconveniente rilevati in modo da poter sostituire gli elementi non idonei.

Capitolo 9

Attrezzature adoperate per il montaggio, trasformazione e/o smontaggio del ponteggio

Con il termine “attrezzature di lavoro” si intendono tutte le macchine, gli apparecchi, gli utensili o gli impianti destinate ad essere usate durante il lavoro.

Le attrezzature che deve adoperare il montatore del ponteggi sono costituite da tutto ciò che utilizza manualmente (attrezzi, elementi di costruzione, ecc.) e da tutte le macchine impiegate per il montaggio (cacciavite elettrico, trapano, gru, ecc.).

Le attrezzature adoperate per il montaggio, trasformazione e/o smontaggio del ponteggio sono le seguenti:

- funi;
- chiavi Esagonali;
- chiavi a Tubo;
- trapano/avvitatore a batteria, per realizzare i fori nella muratura dove ancorare il ponteggio;
- anelli a vite, provviste di tassello, da fissare nelle murature per ancorare il ponteggio;
- livella a bolla;
- piccoli attrezzi (pinze, tenaglie, ecc.).

Le attrezzature di lavoro comunemente utilizzate in diversi luoghi (attrezzi manuali, macchine, materiale di montaggio sciolto, pannelli, ecc.) devono essere controllati prima di ogni montaggio, accertandosi che siano in perfetto stato di funzionamento e che vengano impiegati solo per la funzione a cui sono preposti.

Durante il montaggio gli operatori devono utilizzare una idonea cintura di sicurezza completa di bretelle e cosciali collegata ad un idoneo dispositivo di trattenuta, e gli attrezzi, come chiavi e metro, devono essere riposti in un alloggiamento sicuro sulla cintura del montatore ed avere un cordino che, all’occorrenza, può essere agganciato alla chiave per impedirne la caduta.

Per il sollevamento degli elementi del ponteggio alle diverse quote di montaggio potranno essere utilizzate: la carrucola a mano e/o l’argano elevatore. Queste attrezzature devono essere conformi a quanto prescritto dall’articolo 70 del D.Lgs. n. 81/2008.

La carrucola a mano deve essere installata su un elemento connesso a uno dei montanti verticali con un giunto girevole in modo che l’operatore, usandola, possa richiamare il carico stando all’interno del ponteggio, protetto da parapetto contro il pericolo di caduta dall’alto.

L’argano deve essere fissato a parti stabili del ponteggio (il montante in cui è ancorato deve essere raddoppiato). Il fissaggio deve essere effettuato con bulloni a vite muniti di dado e controdado mediante staffe.

Durante le operazioni di sbarco degli elementi del ponteggio, si devono rimuovere le apposite barriere mobili solo dopo aver indossato la cintura di sicurezza.

Capitolo 10

**Misure di sicurezza da adottare
contro la caduta di materiali dall'alto**

La normativa vigente riguardo le misure di sicurezza da adottare contro la caduta di materiali e oggetti dall'alto prevede la realizzazione della mantovana parasassi, al fine di proteggere gli operai e/o le persone presenti all'interno dell'area interessata dal ponteggio.

La mantovana deve essere montata solo quando la realizzazione dei piani del ponteggio interessati è completa, ovvero sono state predisposte le protezioni contro la caduta dall'alto (parapetti), le tavole fermapiede, gli ancoraggi, le diagonali e ogni altro elemento previsto. Dovrà essere realizzata mediante il posizionamento di elementi prefabbricati.

Gli addetti al ponteggio, per il montaggio dei pannelli in metallo o legno, che costituiscono lo schermo della mantovana, devono muoversi (fin quando è possibile) all'interno dell'impalcato di lavoro, protetti contro le cadute nel vuoto dal parapetto.

Per montare i pannelli più esterni, gli operai dovranno indossare idonea imbracatura di sicurezza, fissando la fune di trattenuta alla parte strutturale del ponteggio stesso.

Durante il montaggio, trasformazione, uso e smontaggio del ponteggio si devono osservare le seguenti regole:

- è vietato lo stazionamento o il passaggio di qualsiasi persona sotto il ponteggio durante le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio;
- l'area al piano terra, in corrispondenza della piazzola di carico dei materiali o in corrispondenza dell'organo per il tiro in quota o il calo a terra dei materiali o rifiuti, deve essere interdetta al passaggio e allo stazionamento delle persone tramite barriera invalicabile, al cui limite sia posta la segnaletica di divieto d'accesso;
- è vietato gettare oggetti di qualsiasi genere dall'alto;
- la chiave di serraggio dei bulloni deve essere inserita in un occhiello munito di chiusura;
- è vietato l'uso di carrucole a mano senza freno e fermo del carico per altezze superiori a 5 metri da terra;
- garantire la presenza e l'integrità della mantovana parasassi prevista nel disegno del ponteggio per tutta la durata dei lavori;
- i lavoratori a terra durante l'uso del ponteggio devono indossare l'elmetto di protezione.

Capitolo 11

Misure di sicurezza da adottare in caso di cambiamenti climatici

Con la realizzazione del ponteggio potrebbero scaturire problemi di sicurezza durante il montaggio, trasformazione e/o smontaggio nel caso di condizioni atmosferiche avverse:

- pioggia;
- forti raffiche di vento;
- caduta di neve;
- formazione di ghiaccio sulle pedane.

Nel caso di *pioggia* è opportuno sospendere le fasi di montaggio trasformazione/uso e smontaggio; nel caso di pioggia durante l'uso del ponteggio gli operatori devono utilizzare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.

Nel caso di *forti raffiche di vento* è opportuno sospendere le fasi di montaggio trasformazione/uso e smontaggio; il vento esercitando, con intensità variabile nel tempo, un'azione orizzontale dinamica pressoché continua sul ponteggio, può determinare sollecitazioni negli ancoraggi da provocare instabilità.

Nel caso di *precipitazioni nevose*, per eliminare il pericolo di sovraccarico dovuto alla neve, bisogna ridurre il numero degli impalcati e rimuovere subito la neve. Dopo una nevicata e prima dell'uso del ponteggio bisogna verificare che non vi sia presenza di ghiaccio.

Al verificarsi di tali situazioni, il preposto ha l'obbligo, per la sicurezza dei lavoratori, di sospendere immediatamente tutte le operazioni richiamando i lavoratori a terra.

Gli operai interessati, dovranno abbandonare il ponteggio celermente, impegnando ordinatamente e singolarmente i singoli impalcati di lavoro e le singole scale di collegamento (un operaio per singolo impalcato e/o scala interna) al fine di non aggravare sulla struttura portante.

Al cessare dell'evento che ha causato la sospensione, prima di disporre la ripresa dei lavori sui ponteggi, il preposto deve effettuare un accurato controllo sulle condizioni del ponteggio, sia dal punto di vista dei giunti che degli ancoraggi.

Capitolo 12

Misure di sicurezza da adottare nelle vicinanze di elementi in tensione

È vietato eseguire lavori nelle vicinanze di elementi in tensione, quando la tensione è superiore a 25 Volt verso terra, se alternata, o a 50 Volt verso terra, se continua.

L'articolo 344 del D.P.R. n. 547/1955 indica che il suddetto divieto può essere derogato per tensioni non superiori a 1000 Volt, purché:

- l'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile;
- siano adottate tutte le misure necessarie atte a garantire l'incolumità dei lavoratori.

Nel caso di presenza di conduttori nudi (ad alta tensione), l'articolo 276 del D.P.R. n. 574/1955 prevede che quest'ultimi devono essere protetti contro il contatto accidentale mediante idonei ripari rigidi di materiale isolante, non igroscopico, oppure mediante metalli collegati a terra, solidamente fissati a parti stabili anche se smontabili.

Detti ripari devono essere collocati ad una distanza dai conduttori in tensione di almeno cm 7 più cm 0,7 per ogni migliaia di Volts, con un minimo, in ogni caso, di cm 15.

Il datore di lavoro deve prendere informazioni sul voltaggio della tensione esistente nei conduttori presenti nelle dirette vicinanze del ponteggio da realizzare e chiedere parere ad ingegnere qualificato ed abilitato in merito ad eventuali ulteriori opere provvisoriale da realizzare a tutela dei lavoratori.

Si sottolinea inoltre che gli addetti autorizzati ad intervenire su impianti in tensione devono utilizzare: calzature con suola isolante e guanti isolanti in lattice.

Ai sensi dell'articolo 117 del D.Lgs. n. 81/2008, quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche od impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza, di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

Capitolo 13

Regole da applicare durante l'uso del ponteggio

Il ponteggio può essere utilizzato solo se sono osservate le seguenti protezioni:

- il parapetto, costituito da tavola fermapiede, corrente superiore e corrente intermedio, deve essere presente in tutti i piani del ponteggio e deve avere un'altezza di almeno 1,00 m dal piano di calpestio.

Nel caso in cui il ponteggio dista più di 20 cm dall'edificio, il parapetto deve essere montato anche verso la costruzione;

- il corrente intermedio deve essere posto in modo che il vuoto, tra fermapiede e corrente superiore, non sia maggiore di cm 60;
- in caso di passaggio tra i piani di ponte mediante l'uso di scale a pioli collocate verso il lato esterno del ponteggio, al di sopra del parapetto deve essere inserito un corrente tale da ridurre il vuoto di fianco alla scala;
- nel caso in cui l'altezza del ponte è maggiore dell'altezza del fabbricato, le protezioni sopra descritte devono essere predisposte anche verso l'interno del ponteggio, ovvero verso il fabbricato. Ciò si verifica quando vi sono impalcati non corrispondenti alle solette, con dislivello rispetto alle stesse superiore a m 2,00, o anche con dislivello minore qualora l'eventuale caduta non si arresti sul piano più vicino, ma possa proseguire oltre.

Inoltre:

- non si deve modificare alcuna parte del ponteggio senza l'autorizzazione del capocantiere; si deve informare il preposto ogni qualvolta si verifichi la necessità di una modifica della struttura;
- non si deve per nessun motivo salire o scendere lungo i montanti o farsi portare al piano da argani o simili;
- non si deve gettare alcun oggetto o materiale dal ponteggio;
- non si deve sostare con più persone in uno stesso punto del ponteggio; si deve evitare di correre o saltare sul ponteggio;
- il lavoro si deve svolgere nel pieno e totale rispetto delle indicazioni inerenti le condizioni di carico, i sovraccarichi ammissibili e la contemporaneità di attività sui vari impalcati;
- sugli impalcati deve essere depositato solo il materiale man mano necessario per l'esecuzione dei lavori;
- nel corso del disarmo delle strutture in c.a. devono essere evitati depositi eccessivi di materiale recuperato provvedendo man mano allo sgombero;
- in caso di nevicata di abbondanti proporzioni, sarà rimosso lo strato nevoso dagli impalcati;

- periodicamente, ad intervalli correlati all'attività che verrà svolta (comunque almeno ogni tre mesi) e sempre dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungate interruzioni del lavoro, il responsabile di cantiere (e comunque il titolare dell'impresa) deve eseguire un'accurata verifica delle condizioni del ponteggio assicurandosi:
 - dello stato degli appoggi di base;
 - della verticalità dei montanti;
 - dell'efficienza degli ancoraggi, delle diagonali, delle spine di unione dei telai, riportando l'esito su apposito verbale, provvedendo eventualmente alla sostituzione degli elementi inefficienti;
- sempre a cura del responsabile di cantiere (e comunque del titolare dell'impresa) sarà eseguito il sistematico controllo della regolarità degli impalcati e dei parapetti.

Capitolo 14

Verifiche da effettuare sul ponteggio prima del montaggio e durante l'uso

Nei ponteggi metallici la sicurezza strutturale dipende da diversi parametri, come: la frequenza di utilizzo, il numero di montaggi e smontaggi, lo stato di conservazione, ecc.. Poiché non è stabilita una durata limite di vita del ponteggio, la normativa vigente dà delle indicazioni sui controlli da effettuare prima di ogni montaggio.

L'allegato XIX del D.Lgs. n. 81/2008 contiene le verifiche di sicurezza da effettuare nei ponteggi metallici a telai prefabbricati, a montanti e traversi prefabbricati, e a tubi e giunti, sia prima del montaggio che durante l'uso.

› 14.1. Verifiche da effettuare prima del montaggio dei ponteggi metallici a telai prefabbricati (Allegato XIX – 1.A)

VERIFICHE GENERALI

- *Tipo di verifica:* controllo esistenza del libretto di cui all'autorizzazione ministeriale, rilasciata dal Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale.
 - *Modalità di verifica:* visivo.
 - *Misura adottata:* se non esiste il libretto, il ponteggio non può essere utilizzato. Occorre richiedere il libretto, che deve contenere tutti gli elementi del ponteggio, al fabbricante del ponteggio.

- *Tipo di verifica:* controllo che gli elementi in tubi e giunti, eventualmente utilizzati, siano di tipo autorizzato appartenenti ad un unico fabbricante.
 - *Modalità di verifica:* visivo.
 - *Misura adottata:* se il controllo è negativo, è necessario utilizzare elementi autorizzati appartenenti ad un unico fabbricante, richiedendone il relativo libretto.

VERIFICHE ELEMENTI DEL TELAIO

- *Tipo di verifica:* controllo marchio come da libretto.
 - *Modalità di verifica:* visivo.
 - *Misura adottata:* se il marchio non è rilevabile, o è difforme rispetto a quello indicato nel libretto, occorre scartare l'elemento.

- *Tipo di verifica:* controllo stato di conservazione della protezione contro la corrosione.

- *Modalità di verifica:* visivo.
- *Misura adottata:* se il controllo è negativo, procedere al controllo degli spessori; se il controllo degli spessori è negativo (tenuto conto delle tolleranze previste dal fabbricante del ponteggio), scartare l'elemento; se il controllo degli spessori è positivo, procedere al ripristino della protezione, in conformità alle modalità previste dal fabbricante del ponteggio.

- *Tipo di verifica:* controllo verticalità montanti telaio.
 - *Modalità di verifica:* visivo, ad esempio con utilizzo filo a piombo.
 - *Misura adottata:* se la verticalità dei montanti non è soddisfatta occorre scartare l'elemento.

- *Tipo di verifica:* controllo spinotto di collegamento fra montanti.
 - *Modalità di verifica:* visivo e/o funzionale.
 - *Misura adottata:* se il controllo è negativo occorre scartare l'elemento.

- *Tipo di verifica:* controllo attacchi controventature: perni e/o boccole.
 - *Modalità di verifica:* visivo e/o funzionale.
 - *Misura adottata:* se il controllo è negativo, occorre scartare l'elemento, o ripristinare la funzionalità dell'elemento in conformità alle modalità previste dal fabbricante del ponteggio.

- *Tipo di verifica:* controllo orizzontalità trasverso.
 - *Modalità di verifica:* visivo.
 - *Misura adottata:* se il controllo è negativo occorre scartare l'elemento.

VERIFICHE CORRENTI E DIAGONALI

- *Tipo di verifica:* controllo marchio come da libretto.
 - *Modalità di verifica:* visivo.
 - *Misura adottata:* se il marchio non è rilevabile, o è difforme rispetto a quello indicato nel libretto, occorre scartare l'elemento.

- *Tipo di verifica:* controllo stato di conservazione della protezione contro la corrosione.
 - *Modalità di verifica:* visivo.
 - *Misura adottata:* se il controllo è negativo, procedere al controllo degli spessori; se il controllo degli spessori è negativo (tenuto conto delle tolleranze previste dal fabbricante del ponteggio), scartare l'elemento; se il controllo degli spessori è positivo, procedere al ripristino della protezione, in conformità alle modalità previste dal fabbricante del ponteggio.

- *Tipo di verifica:* controllo linearità dell'elemento.
 - *Modalità di verifica:* visivo.
 - *Misura adottata:* se il controllo è negativo occorre scartare l'elemento.

Capitolo 15

Documentazione da tenere in cantiere

Nei cantieri in cui vengono utilizzati i ponteggi e le opere provvisorie deve essere conservata ed esibita, a richiesta degli organi di vigilanza, la seguente documentazione:

- copia del libretto di autorizzazione ministeriale;
- copia aggiornata del disegno esecutivo del ponteggio;
- copia del progetto firmato da un ingegnere o architetto;
- copia del piano di montaggio, uso e smontaggio.

Inoltre al termine del montaggio del ponteggio si consiglia di esporre, in modo chiaramente visibile, un cartello riportante almeno il tipo di ponteggio (da manutenzione o da costruzione), il numero complessivo degli impalcati, il numero degli impalcati su cui è consentita l'attività lavorativa e i carichi ammissibili.

Il testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro dà delle indicazioni precise anche sulla documentazione da tenere in cantiere, e più precisamente l'articolo 134 del D.Lgs. n. 81/2008 sancisce che: *“nei cantieri in cui vengono usati ponteggi deve essere esibita, a richiesta degli organi di vigilanza, copia del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.)”*.

Se il ponteggio è conforme agli schemi-tipo presenti nel libretto di autorizzazione ministeriale è sufficiente tenere in cantiere:

- il libretto del ponteggio;
- il Pi.M.U.S. con gli schemi tipo.

Se il ponteggio è difforme agli schemi-tipo o necessita del progetto si dovrà tenere in cantiere:

- il libretto del ponteggio utilizzato;
- il Pi.M.U.S. con il progetto e i disegni esecutivi del ponteggio firmati da un ingegnere o un architetto abilitati all'esercizio professionale (articolo 32 D.P.R. n. 164/1956).

Capitolo 16

Installazione del software PrePiMUS**› 16.1. Note sul software incluso**

PrePiMUS¹ è il software la redazione del Pi.M.U.S. – Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio di Ponteggi, che consente di memorizzare i dati delle imprese, dei lavoratori e dei diversi tipi di ponteggio.

Utilità disponibili con il software:

- **Glossario** (principali termini tecnico-normativi utilizzati);
- **F.A.Q.** (domande e risposte sugli argomenti principali);
- **Test iniziale** (verifica della formazione di base);
- **Test finale** (verifica dei principali concetti analizzati).

› 16.2. Requisiti hardware e software

- Processore da 2.00 GHz;
- MS Windows Vista/7/8/10 (è necessario disporre dei privilegi di amministratore);
- MS .Net Framework 4 e vs. successive;
- 250 MB liberi sull'HDD;
- 2 GB di RAM;
- MS Word 2007 e vs. successive;
- Monitor 1600x900 (risoluzione consigliata);
- Accesso ad internet e browser web.

N.B. Per gli utenti Microsoft Windows Vista o Seven è necessario attivare i privilegi di amministratore. Aprire la cartella in cui si è installato **PrePiMUS**, cliccare con il tasto destro del mouse sul file **PrePiMUS.exe** e selezionare proprietà; nella scheda compatibilità selezionare “Esegui il programma in modalità compatibilità per: Windows XP (Service pack 2)” e infine inserire il check su “Esegui il programma come amministratore”.

› 16.3. Download del software e richiesta della password di attivazione

- 1) Collegarsi al seguente indirizzo internet:

http://www.grafill.it/pass/973_4.php

¹ Il software incluso è parte integrante della presente pubblicazione e resterà disponibile nel menu **G-cloud** dell'area personale del sito **www.grafill.it**.

- 2) Inserire i codici “A” e “B” (vedi ultima pagina del volume) e cliccare [**Continua**].
- 3) **Per utenti registrati** su www.grafill.it: inserire i dati di accesso e cliccare [**Accedi**], accettare la licenza d’uso e cliccare [**Continua**].
- 4) **Per utenti non registrati** su www.grafill.it: cliccare su [**Iscriviti**], compilare il form di registrazione e cliccare [**Iscriviti**], accettare la licenza d’uso e cliccare [**Continua**].
- 5) Un **link per il download del software** e la **password di attivazione** saranno inviati, in tempo reale, all’indirizzo di posta elettronica inserito nel form di registrazione.

16.4. Installazione e attivazione del software

- 1) Scaricare il setup del software (file *.exe) cliccando sul link ricevuto per e-mail.
- 2) Installare il software facendo doppio-click sul file **88-8207-974-1.exe**.
- 3) Avviare il software:

Per utenti MS Windows Vista/7/8: [Start] > [Tutti i programmi] > [Grafill]
 > [Pi.M.U.S. per tipologie di ponteggio II Ed] (cartella)
 > [Pi.M.U.S. per tipologie di ponteggio II Ed] (icona di avvio)

Per utenti MS Windows 10: [Start] > [Tutte le app] > [Grafill]
 > [Pi.M.U.S. per tipologie di ponteggio II Ed] (icona di avvio)

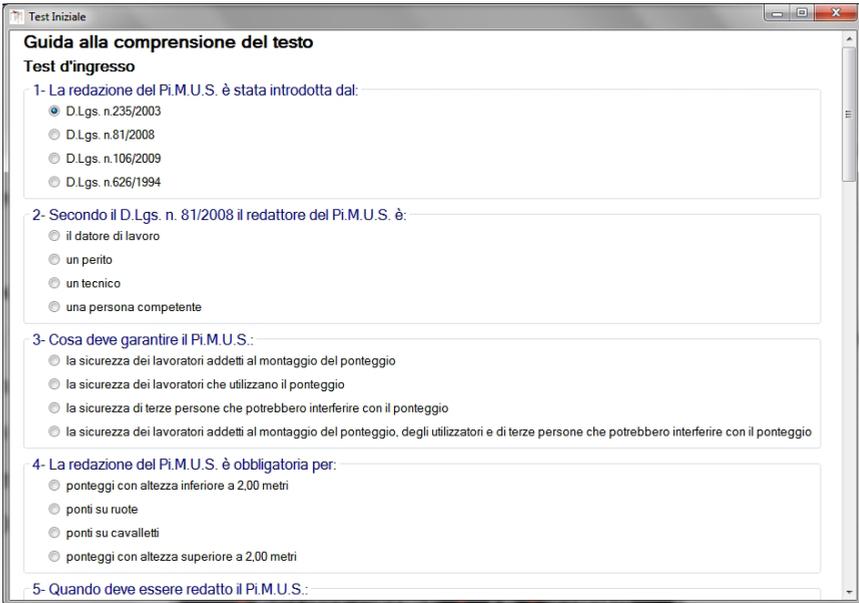
- 4) Verrà visualizzata la seguente maschera di *Attivazione*:



- 5) Inserire e confermare i dati e verrà visualizzata la finestra generale del software:



- a) Cliccando sulla voce **Glossario** sarà possibile consultare un elenco dei principali termini tecnico-normativi utilizzati.
- b) Cliccando sulla voce **FAQ** sarà possibile consultare una serie di domande e risposte sugli argomenti principali.
- c) Cliccando sulla voce **Test iniziale** sarà possibile effettuare un test sulla formazione di base.
- d) Cliccando sulla voce **Test finale** sarà possibile effettuare un test di verifica dei principali concetti analizzati.



The screenshot shows a window titled "Test Iniziale" with a scrollable content area. The content is titled "Guida alla comprensione del testo" and "Test d'ingresso". It contains five numbered questions, each with radio button options:

- 1- La redazione del Pi.M.U.S. è stata introdotta da:
 - D.Lgs. n.235/2003
 - D.Lgs. n.81/2008
 - D.Lgs. n.106/2009
 - D.Lgs. n.626/1994
- 2- Secondo il D.Lgs. n. 81/2008 il redattore del Pi.M.U.S. è:
 - il datore di lavoro
 - un perito
 - un tecnico
 - una persona competente
- 3- Cosa deve garantire il Pi.M.U.S.:
 - la sicurezza dei lavoratori addetti al montaggio del ponteggio
 - la sicurezza dei lavoratori che utilizzano il ponteggio
 - la sicurezza di terze persone che potrebbero interferire con il ponteggio
 - la sicurezza dei lavoratori addetti al montaggio del ponteggio, degli utilizzatori e di terze persone che potrebbero interferire con il ponteggio
- 4- La redazione del Pi.M.U.S. è obbligatoria per:
 - ponteggi con altezza inferiore a 2,00 metri
 - ponti su ruote
 - ponti su cavalletti
 - ponteggi con altezza superiore a 2,00 metri
- 5- Quando deve essere redatto il Pi.M.U.S.:

Completata la selezione delle risposte, cliccare su **Effettua la verifica** per visualizzare le risposte corrette (in verde) e quelle errate (in rosso).

Volendo rifare il test iniziale e finale basterà cliccare su **Reset**.

- e) Cliccando su **[Avvia]** verrà visualizzata la finestra principale del software dalla quale, mediante l'icona in basso a destra **[Test, faq e glossario]**, è possibile richiamare la schermata di avvio del software contenente: **Glossario, FAQ, Test iniziale e Test finale**.

Capitolo 17

Manuale d'uso del software PrePiMUS**› 17.1. PrePiMUS**

L'interfaccia del software, semplice ed intuitiva, presenta nella parte inferiore le icone relative alla gestione dei file, e nella parte sinistra le icone relative alla preparazione del Pi.M.U.S., suddivise in sette sezioni:

- Dati generali (suddivisa in due parti: Dati di cantiere e Dati dell'impresa);
- Dati del ponteggio;
- Dati del contesto ambientale;
- Ancoraggi;
- Dispositivi di protezione individuale;
- Segnaletica;
- Allegati.

› 17.2. Dati di cantiere

La sezione "Dati di cantiere" si trova all'interno dell'interfaccia principale "*Dati Generali*" e deve essere compilata inserendo i seguenti dati:

- comune in cui verrà montato il ponteggio;
- oggetto dei lavori;
- nome e cognome del committente;
- descrizione dettagliata dei lavori da eseguire;
- indirizzo del cantiere;
- data o codice che identifica il POS a cui fa riferimento il PiMUS.

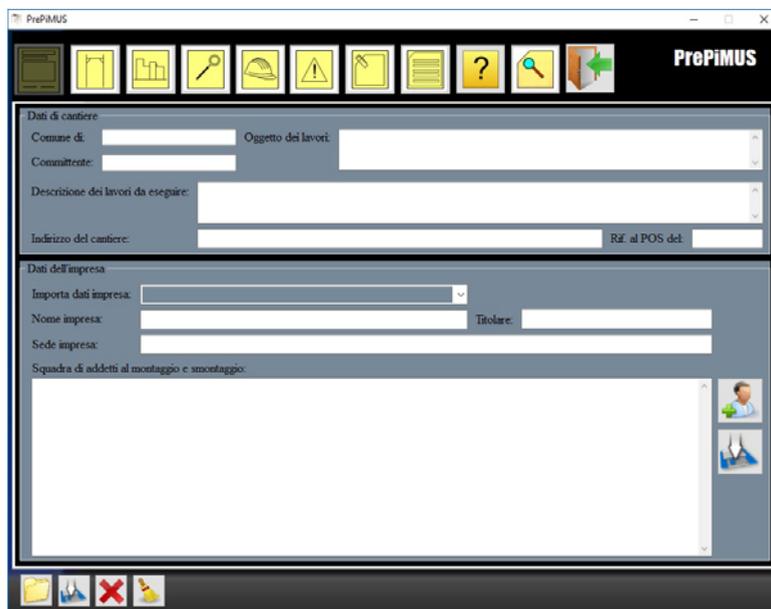
› 17.3. Dati dell'impresa

La sezione "Dati dell'impresa", anch'essa contenuta nell'interfaccia principale "*Dati Generali*", deve essere compilata inserendo i seguenti dati:

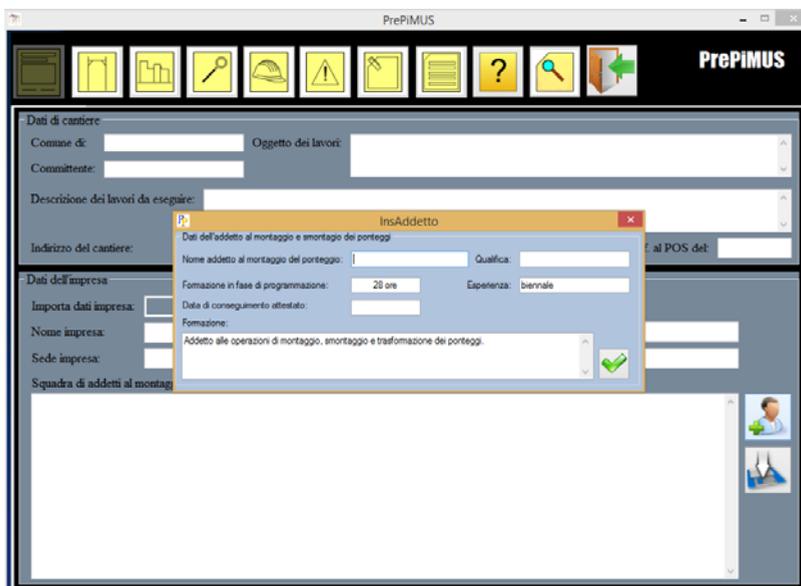
- nome dell'impresa che esegue il montaggio del ponteggio;
- nome e cognome del titolare;
- sede dell'impresa;
- squadra di operai addetti al montaggio.

Per inserire la squadra di montaggio è necessario cliccare sull'apposita icona, si aprirà un'altra finestra in cui bisognerà inserire i dati degli addetti al montaggio uso e smontaggio del ponteggio. Questa operazione va ripetuta per tutti gli operai che formano la squadra di montaggio.

Dopo aver inserito tutti i dati dell'impresa e della squadra di montaggio, è conveniente memorizzare i dati cliccando sull'icona raffigurante un dischetto; tali dati potranno essere richiamati in qualsiasi momento selezionando l'impresa dalla listbox "Importa dati impresa".



Sezione "Dati Generali"



Inserimento della squadra di operai addetti al montaggio

Esempio di Pi.M.U.S. per un ponteggio metallico a telai prefabbricati

Elaborato mediante il software PrePiMUS

Euro Impresa

LAVORI DI: Lavori di ordinaria manutenzione dei prospetti di un fabbricato sito in Siracusa via dei Mille n. 10.

COMMITTENTE: Bianchi Mario

PIANO DI MONTAGGIO USO E SMONTAGGIO (Pi.M. U. S.)

(Titolo IV Sezione V art. 131 all'art. 138 D.Lgs. n. 81/2008 –Testo unico in materia di sicurezza e salute sul lavoro), aggiornato ai sensi del D.Lgs. n. 106/2009 nuovo T.U.S.L.

Siracusa, li _____

L'IMPRESA:

IL TECNICO REDATTORE DEL PIANO:

INDICE

PREMESSA.....	CAP. 1
DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI	CAP. 2
DATI IDENTIFICATIVI DEL LUOGO DI LAVORO	CAP. 3
DATI IDENTIFICATIVI DEI SOGGETTI CHE EFFETTUANO IL MONTAGGIO/TRASFORMAZIONE/SMONTAGGIO E LA VERIFICA.....	CAP. 4
IDENTIFICAZIONE DEL PONTEGGIO.....	CAP. 5
INDICAZIONI GENERALI PER LE OPERAZIONI DI MONTAGGIO/TRASFORMAZIONE/SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO	CAP. 6
MODALITÀ DI MONTAGGIO: ATTREZZATURE UTILIZZATE	CAP. 7
VERIFICHE PERIODICHE.....	CAP. 8
UTILIZZO DEL PONTEGGIO E ILLUSTRAZIONI	CAP. 9
PRESCRIZIONI CONCLUSIVE	CAP. 10
ALLEGATI	CAP. 11

CAP. 1

PREMESSA

Il D.Lgs. n. 81/2008, espressione del Nuovo Testo Unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro con le previste modifiche recate dal decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106 ha confermato le innovazioni del D.Lgs. n. 235/2003 che già in passato aveva apportato alcune modifiche al D.Lgs. n. 626/1994, riferite in particolare al montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi metallici.

Nella normativa vigente, ricordando anche il recepimento nel nuovo testo unico del D.P.R. n. 164/1956 e delle sue circolari esplicative, sono stati conservati i due elementi di novità introdotti in passato:

- la redazione da parte dell'impresa che monterà il ponteggio di un piano di manutenzione, uso e smontaggio detto PIMUS;
- la formazione obbligatoria e specifica del personale che sarà addetto al montaggio, smontaggio e trasformazione del ponteggio.

La redazione del PIMUS è obbligatoria in quanto l'art. 136 del D.Lgs. n. 81/2008, sancisce che: nei lavori in quota il datore di lavoro provvede a redigere a mezzo di persona competente un piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), in funzione della complessità del ponteggio scelto, con la valutazione delle condizioni di sicurezza realizzate attraverso l'adozione di specifici sistemi utilizzati nella particolare realizzazione e in ciascuna fase di lavoro prevista. Tale piano può assumere la forma di un piano di applicazione generalizzata integrato da istruzioni e progetti particolareggiati per gli schemi speciali costituenti il ponteggio, ed è messo a disposizione del preposto addetto alla sorveglianza e dei lavoratori interessati.

Il datore di lavoro deve assicurarsi, pertanto, che i ponteggi siano montati, smontati o trasformati sotto la sorveglianza di un preposto e ad opera di lavoratori che hanno ricevuto un'adeguata formazione.

Il PIMUS è, quindi, un documento operativo da mettere a disposizione degli addetti ai lavori riportante la procedura di montaggio/smontaggio ed eventualmente trasformazione del ponteggio nonché le informazioni sui parametri di impiego e sulle manutenzioni/verifiche da eseguire in fase di utilizzo. È finalizzato a garantire:

- la sicurezza del personale addetto al montaggio e smontaggio;
- la sicurezza di chi utilizzerà il ponteggio;
- la sicurezza di persone terze (lavoratori e non) che potrebbero interferire con le fasi di montaggio/smontaggio, ma anche in fase di utilizzo (ad esempio lavoratori che nelle vicinanze svolgono altre attività, residenti di un edificio, persone in transito su percorsi pedonali adiacenti, ecc.).

CAP. 2

DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

Direttore tecnico di cantiere:

Figura incaricata della gestione del cantiere, compresa la sicurezza. Può essere un legale rappresentante o un dipendente della ditta appaltatrice o un professionista esterno da questa individuato.

Capocantiere o preposto:

La giurisprudenza chiarisce che deve essere considerato preposto «chiunque assuma una posizione di preminenza tale da poter impartire ordini, istruzioni e direttive sul lavoro da eseguire». In sostanza gli obblighi del preposto consistono nella sorveglianza dell'attività lavorativa e nella attuazione di disposizioni esecutive impartite dal datore di lavoro.

Lavoratore autonomo:

Persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

PSC:

il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, e successive modificazioni.

POS:

il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 2, comma 1, lettera *f-ter*), del decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494 e successive modificazioni e all'articolo 31, comma 1-*bis*), lettera *c*), della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.

CSE:

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

CSP:

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione.

Guida operativa alla redazione Pi.M.U.S. Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio dei Ponteggi, introdotto dal D.Lgs. 626/1994, recante requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori per l'esecuzione di lavori temporanei in quota, integrato e modificato dal D.Lgs. 235/2003, dal D.Lgs. 81/2008 ed infine dal D.Lgs. 106/2009. Questa **seconda edizione** approfondisce gli aspetti normativi, le tipologie di ponteggio, in particolar modo quello a telai prefabbricati, i punti di appoggio (basette ed elementi di ripartizione); le fasi operative di tracciamento e montaggio del ponteggio; i DPI e le loro modalità di controllo al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. A differenza del PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento) o del POS (Piano Operativo di Sicurezza), il Pi.M.U.S. non è un documento di valutazione dei rischi per la sicurezza dei lavoratori, ma integra il POS dell'impresa esecutrice del ponteggio, quale esito della specifica valutazione dei rischi per lavori in quota degli addetti alla realizzazione del ponteggio.

Il Pi.M.U.S. deve essere redatto prima dell'inizio dei lavori, dall'impresa che monta, smonta e utilizza il ponteggio. Si può assimilare ad un manuale d'uso con informazioni generiche, specifiche, schemi ed elaborati grafici per le procedure di montaggio, smontaggio e trasformazione del ponteggio. La finalità è garantire la sicurezza del personale addetto al montaggio e smontaggio e degli utilizzatori del ponteggio, ma deve anche garantire la sicurezza di terze persone che potrebbero interferire con le fasi di montaggio e smontaggio.

Il **software incluso** gestisce le seguenti utilità:

- **PrePiMUS**, software per la redazione del Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio di Ponteggi, che consente di memorizzare i dati delle imprese, dei lavoratori e dei diversi tipi di ponteggio;
- **Glossario** (principali termini tecnico-normativi);
- **F.A.Q.** (domande e risposte più frequenti);
- **Test iniziale** (verifica della formazione di base);
- **Test finale** (verifica dei concetti analizzati).

Requisiti minimi hardware e software

Processore da 2.00 GHz; MS Windows Vista/7/8/10 (è necessario disporre dei privilegi di amministratore); MS .Net Framework 4 e vs. successive; 250 MB liberi sull'HDD; 2 GB di RAM; MS Office 2007 e vs. successive; Monitor 1600x900 (risoluzione consigliata); Accesso ad internet e browser web.



ISBN 13 978-88-8207-973-4



Euro 40,00 (€ 32,80+IVA 22%)