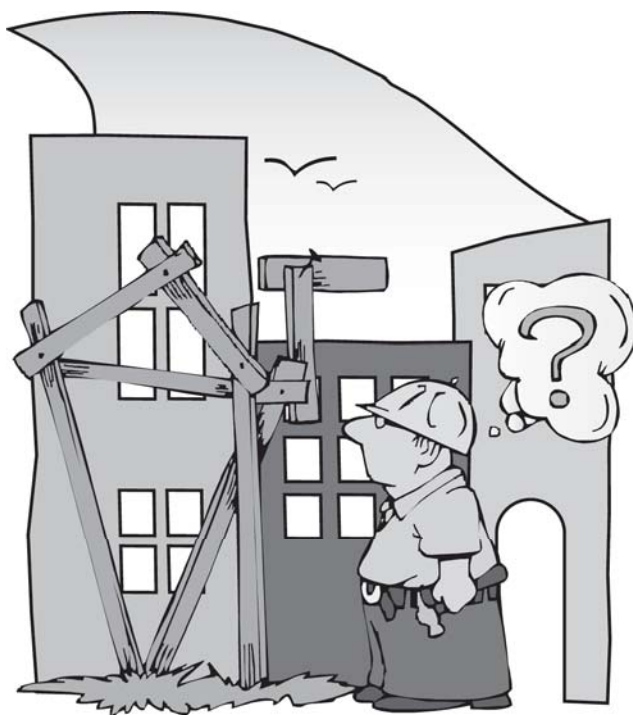


Salvatore Sbacchis

PONTEGGI



**GUIDA TEORICO-PRATICA PER LA REALIZZAZIONE,
L'USO E LA MANUTENZIONE**

AGGIORNATO AL DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81 (T.U.S.L.)
COME MODIFICATO DAL DECRETO LEGISLATIVO 3 AGOSTO 2009, N. 106

Quarta edizione

CD-ROM INCLUSO

CON FOGLIO DI CALCOLO
PER LA VERIFICA DI PONTEGGI

 **GRAFILL**

Salvatore Sbacchis

PONTEGGI

ISBN 13 978-88-8207-381-7

EAN 9 788882 073817

Manuali, 88

Quarta edizione, marzo 2010

Sbacchis, Salvatore <1953->

Ponteggi : guida teorico-pratica per la realizzazione, l'uso e la manutenzione :
aggiornato al D.Lgs. n. 81/2008 (Testo Unico sicurezza sul lavoro)
e al D.Lgs. n. 106/2009 / Salvatore Sbacchis. - 4. ed. - Palermo : Grafill, 2010
(Manuali ; 88)

ISBN 978-88-8207-381-7

1. Ponteggi - Costruzione.

690.0284 CDD-21

SBN Pal0223184

CIP - Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

© **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 marzo 2010

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.

Ai miei genitori

INDICE

PREMESSA	p.	9
Ponteggio e PiMUS.....	~	11
1. I TIPI DI PONTEGGIO	~	13
1.1. Il ponteggio metallico.....	~	13
1.2. Il ponteggio a “tubi e giunti”.....	~	13
1.3. Il ponteggio ad elementi prefabbricati.....	~	13
1.4. L'autorizzazione ministeriale.....	~	14
1.5. Violazioni allo schema tipo. La relazione di calcolo.....	~	17
1.6. Schemi di montaggio. Varianti autorizzate.....	~	18
1.7. Le modifiche all'autorizzazione.....	~	21
1.8. Documentazione.....	~	22
1.9. Sanzioni.....	~	23
2. I MATERIALI	~	26
2.1. Gli acciai.....	~	26
2.2. Il marchio di fabbrica.....	~	27
2.3. Montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi. Il PiMUS.....	~	27
3. LE COMPONENTI STRUTTURALI DEL PONTEGGIO	~	30
3.1. Generalità.....	~	30
3.2. Tubi e tolleranze.....	~	31
3.3. I giunti.....	~	32
3.4. Le basette.....	~	33
3.5. Gli spinotti.....	~	34
3.6. I montanti.....	~	34
3.7. I correnti.....	~	35
3.8. Le diagonali di rinforzo.....	~	35
3.9. I traversi.....	~	37
3.10. Le controventature.....	~	37
3.11. L'ancoraggio.....	~	37
3.12. L'impalcato.....	~	40
3.13. Il parapetto.....	~	44
3.14. Il sottoponte di sicurezza.....	~	44
3.15. La mantovana, i parasassi, i teli.....	~	45

3.16.	La rete para polvere e para spruzzi	p.	46
3.17.	Utilizzo di ponteggi misti	"	47
3.18.	La scaletta di accesso ai piani del ponteggio	"	50
3.19.	Manutenzione e precauzioni d'uso	"	50
3.20.	I collegamenti elettrici	"	51
3.21.	La documentazione di cantiere	"	51
4.	ALTRE OPERE E ATTREZZATURE PROVVISORIALI	"	53
4.1.	Premessa	"	53
4.2.	Parapetti provvisori	"	53
4.3.	La protezione dai vuoti	"	54
4.4.	Andatoie e passerelle	"	57
4.5.	Ponte su cavalletti	"	57
4.6.	Ponti a sbalzo	"	58
4.7.	Ponteggi mobili	"	59
4.8.	Ponti sospesi	"	61
4.9.	Ponteggi metallici autosollevanti	"	64
4.10.	Ponti mobili su carro	"	65
4.11.	Mezzi di sollevamento e trasporto	"	68
4.12.	Ceste	"	69
4.13.	Cestelli	"	69
4.14.	Reti di sicurezza	"	70
4.15.	Ponti su ruote a torre. Deroga	"	71
5.	I MEZZI ANTINFORTUNIO	"	73
5.1.	Premessa	"	73
5.2.	Cintura di sicurezza	"	73
5.3.	Dispositivi per la sicurezza personale	"	75
5.4.	Protezione dalle scariche atmosferiche e dalle folgorazioni	"	76
5.5.	Magnitudo, pericolo, rischio	"	76
5.6.	Accorgimenti durante l'uso del ponteggio	"	78
5.7.	Schede di controllo	"	81
5.8.	Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro	"	90
6.	IL CALCOLO DEI PONTEGGI	"	92
	Premessa	"	92
6.1.	I codici di calcolo	"	92
6.2.	Il metodo diretto	"	92
6.3.	Il metodo indiretto	"	92
6.4.	Le azioni	"	94
6.5.	Il materiale	"	94
6.6.	I carichi	"	94

6.7.	Le azioni del vento.....	p.	95
6.8.	L'azione della neve.....	~	104
6.9.	Le azioni trasmesse dagli apparecchi di sollevamento.....	~	106
6.10.	Carichi da assumere per la verifica di impalcati e parapetti.....	~	106
6.11.	Osservazioni sui carichi.....	~	108
6.12.	Le condizioni di carico (C.C.).....	~	109
6.13.	Il grado di sicurezza strutturale.....	~	109
6.14.	Il metodo delle tensioni ammissibili.....	~	110
6.15.	Il metodo omega (ω).....	~	112
6.16.	Il momento equivalente.....	~	116
6.17.	Lunghezza libera d'inflessione.....	~	117
6.18.	Le verifiche di resistenza degli elementi sfusi.....	~	119
6.19.	La verifica a ribaltamento.....	~	120
6.20.	Lo sforzo sugli ancoraggi.....	~	120
6.21.	Verifica degli ancoraggi.....	~	121
6.22.	Verifica dei collegamenti.....	~	124
6.23.	Verifica dei giunti ortogonali.....	~	124
6.24.	Verifica dei collegamenti assiali dei montanti.....	~	124
6.25.	Verifica dei collegamenti con basetta regolabile.....	~	125
6.26.	Verifica della superficie di appoggio al suolo.....	~	126
6.27.	Nota al Capitolo 6.....	~	127

7. PROVE DI CARICO E COLLAUDO

DEGLI ACCIAI ALL'ORIGINE	~	128
7.1. Requisiti degli acciai.....	~	128
7.2. Qualificazione dei prodotti in acciaio all'origine.....	~	128
7.3. Modalità di qualificazione.....	~	128
7.4. Certificati di prova.....	~	129
7.5. Conformità statistica.....	~	129
7.6. Prodotti provenienti da Paesi extracomunitari.....	~	129
7.7. Prove di carico sui collegamenti.....	~	129
7.8. Prove di carico sugli elementi.....	~	131
7.9. Prova di collasso del telaio di stilata.....	~	131
7.10. Prova di rigidità di schemi funzionali degli irrigidimenti di stilata, di facciata, in pianta, a compressione.....	~	132
7.11. Prova di rigidità di schemi funzionali degli irrigidimenti di facciata e in pianta, a trazione.....	~	132
7.12. Prove sui tubi saldati e sulle piastre di base.....	~	132
7.13. Prove sui correnti di parapetto.....	~	133
7.14. Prova sul parasassi prefabbricato.....	~	133
7.15. Prove sugli impalcati prefabbricati.....	~	133
7.16. Prove sulle travi per passi carrai.....	~	133
7.17. Prove sugli elementi di scala.....	~	133
7.18. Prove sui fermapiedi.....	~	133

7.19.	Prove di collasso	p.	133
7.20.	Il collaudo del ponteggio	"	134
7.21.	Prove di carico	"	135
7.22.	Autorizzazione alla costruzione e all'uso dei ponteggi	"	135
7.23.	Raccomandazioni in materia di sicurezza	"	135
8.	LA RELAZIONE DI CALCOLO DI UN PONTEGGIO	"	137
8.1.	La relazione di calcolo	"	137
8.2.	La relazione tecnica	"	137
▼	CALCOLO DI UN PONTEGGIO METALLICO	"	139
▶	Parte I		
	RICHIAMI NORMATIVI	"	139
▶	Parte II		
	DESCRIZIONE DEL PONTEGGIO: DIMENSIONI, TOLLERANZE E SCHEMI	"	147
▶	Parte III		
	CALCOLO DEL PONTEGGIO SECONDO VARIE CONDIZIONI DI IMPIEGO	"	151
▶	Parte IV		
	L'ANALISI DELLE AZIONI VERTICALI	"	151
▶	Parte V		
	DETERMINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI MASSIME E VERIFICHE	"	154
▶	Parte VI		
	VERIFICHE DI SICUREZZA	"	156
▼	GUIDA ALL'INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE	"	166
▶	Introduzione al CD-ROM allegato	"	166
▶	Requisiti minimi hardware e software	"	166
▶	Procedura per la richiesta della password utente	"	166
▶	Procedura di installazione e registrazione per utenti Microsoft Windows	"	167
▶	Procedura di installazione e registrazione per utenti Macintosh	"	167
▶	Primo utilizzo del software "Ponteggi"	"	168

PREMESSA

In merito al Testo Unico sulla Sicurezza dei Lavoratori, l'IPZS ha ripubblicato sulla G.U.R.I. 29-09-2009, n. 226 – s.o. n. 177, il testo del decreto legislativo n. 106/2009 che contiene “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”. Il testo sulla sicurezza è stato, quindi, oggetto di una ripubblicazione per essere corredato delle previste “note” obbligatorie ai sensi dell’articolo 8, comma 3, del regolamento di esecuzione del testo unico delle disposizioni sulla promulgazione delle leggi, sulla emanazione dei decreti del Presidente della Repubblica e delle pubblicazioni ufficiali della Repubblica italiana, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 14 marzo 1986, n. 217.

Il D.Lgs. n. 106/2009 ha apportato sostanziali correttivi ed integrazioni al D.Lgs. n. 81/2008, meglio noto come Testo Unico delle norme in materia di sicurezza e salute sul lavoro (in attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 su “Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”). Con quest’ultimo correttivo sono state precisate alcune norme relative agli standard di sicurezza riguardanti i lavori eseguiti in quota tramite ponteggi. Un altro passo avanti rispetto all’ormai abrogato e lontano decreto del Presidente della Repubblica 7 gennaio 1956, n. 164 che diede inizio alle norme riguardanti l’uso del ponteggio in legno.

Le principali novità introdotte nel D.Lgs. n. 81/2008 a cui si riferisce il recente D.Lgs. n. 106/2009 riguardano la sicurezza in generale.

In particolare, le ultime innovazioni in materia di sicurezza riguardano:

- Titolo I, sulla delega delle funzioni, gli obblighi del datore di lavoro e del dirigente, la valutazione dei rischi, gli appalti interni, la sorveglianza sanitaria, la sospensione dell’attività d’impresa, il modello organizzativo di controllo, l’attività ispettiva;
- Titolo III, sulle attrezzature di lavoro;
- Titolo IV, sui cantieri temporanei e mobili e quindi i ponteggi;
- Titolo XII, sulle disposizioni in materia penale e di procedura penale di violazione sulle norme di sicurezza sul lavoro.

In materia di ponteggi, con l’entrata in vigore della legge 7 luglio 2009, n. 88 e il decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106 (ex 626), al Titolo IV, vengono fissati gli obblighi a cui sono chiamati ad ottemperare il datore di lavoro, il responsabile di cantiere, il preposto, e via via fino a stabilire diritti e doveri dei lavoratori in materia di sicurezza degli operai impegnati in lavori che utilizzano cantieri fissi e mobili.

Tra le più importanti norme che regolavano l’attività dei ponteggi, sono stati abrogati il decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547; il decreto del Presidente della Repubblica 7 gennaio 1956, n. 164; il decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626; il decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494.

Con le nuove Norme tecniche per le costruzioni (decreto ministeriale 14 settembre 2005) prima, con il nuovo Testo Unico sulla sicurezza (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con il corret-

tivo D.Lgs. n. 106/2009) e il PiMUS (Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio dei ponteggi, D.Lgs. n. 235/2003), l'Italia dà corpo a quel processo di unificazione normativa europea in tema di sicurezza e costruzioni.

Il ponteggio, metallico o di legno, rimane quindi la struttura “principe” tra le opere provvisorie di servizio alle costruzioni normate dal Titolo IV del D.Lgs. n. 81/2008. Una volta realizzato interamente in legno oggi viene commercializzato completamente in acciaio. Anche gli impalcati sono passati via via da quelli realizzati prevalentemente in legno a quelli per sistemi di aste e giunti e a telai interamente prefabbricati in acciaio. Questo insieme di elementi, uniti ad altri accessori (basette, spinotti, ecc.) raffinati nel tempo, rendono possibile agli operai di un cantiere l'esecuzione di lavori di costruzione e di manutenzione di opere edili alle varie altezze e nelle più svariate posizioni, un sistema tuttavia rimasto inalterato durante i secoli. Si pensi alla realizzazione delle antiche centine dei ponti, ai supporti per le cupole, fino alle opere provvisorie per la costruzione, riparazione e manutenzione di edifici moderni in cemento armato e acciaio. Senza contare le esigenze nascenti dal diffondersi delle tecniche di restauro, eccetera. Ponteggi che oggi vengano realizzati prevalentemente in elementi a tubi e giunti o in elementi prefabbricati. La norma ribadisce dunque che per la costruzione o la manutenzione di un manufatto edile, l'operaio che deve lavorare in quota, deve essere assistito da un ponteggio.

La scelta è varia, dipendentemente dai brevetti depositati dai vari produttori di ponteggio.

Quelli realizzati con il sistema a tubi e giunti offrono il vantaggio di consentire la realizzazione di strutture libere da vincoli di forma e dimensione, ma richiedono maestranze più qualificate, maggiori tempi di montaggio e smontaggio e soggetti di conseguenza a costi più elevati. Mentre quelli realizzati con elementi prefabbricati risultano di più facile e veloce montaggio, ma si è più vincolati al rispetto delle distanze e degli schemi standard, condizione obbligata per potere ottenere la massima sicurezza e affidabilità durante i periodi di costruzione o manutenzione dell'opera. Per lo schema di montaggio molto rigido, quelli prefabbricati, presentano lo svantaggio di poter essere difficilmente utilizzati in situazioni particolari, come in caso di facciate di costruzioni su quote e inclinazioni diverse che richiedono alla base una forma di ponteggio particolare.

PONTEGGIO

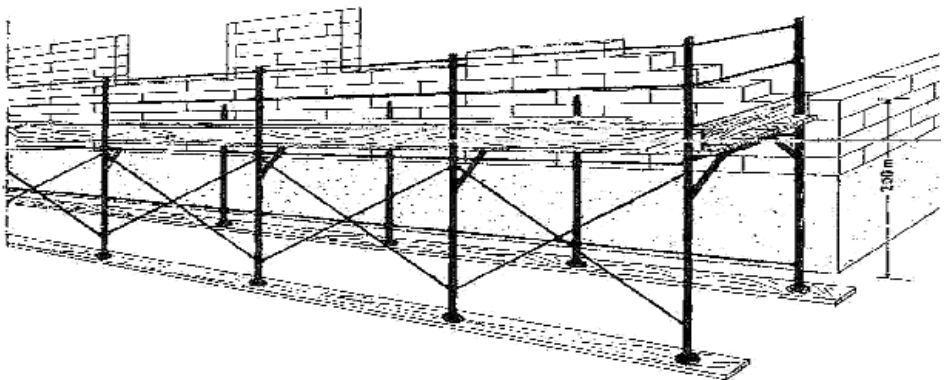


Fig. 1 – Altezza minima di un ponteggio

Prima di iniziare un cantiere, quindi, è opportuno scegliere il tipo di ponteggio più adatto allo scopo. Soprattutto è importante valutare il contesto entro il quale il ponteggio si va a inserire e lo spazio entro il quale l'operaio si trova a lavorare. Ad esempio se in campagna, in centro città, all'interno di un condominio o di una chiesa da restaurare, eccetera). Si pensi ai problemi legati all'allestimento di un cantiere cittadino in prossimità di una rete aerea elettrificata, vicino a un fiume, e dove oltre alle necessarie precauzioni in materia di sicurezza, è necessario tenere conto anche del limitato spazio offerto per il deposito e il montaggio degli elementi del ponteggio. Se una scarsità di spazio tende a preferire un telaio prefabbricato, più spazio fa preferire quelli a tubi e giunti che risultano più maneggevoli per via dei componenti con una misura standard di 2 metri. Un telaio fatto con tubi e giunti in spazi ridotti presenterebbe difficoltà di manovrabilità, fonte di pericolo e di potenziale rischio. La scelta del tipo di ponteggio, inoltre è anche legato a obblighi legati al piano di sicurezza, specialmente quando per la sicurezza dei lavoratori la sua scelta è obbligata da un tipo di lavoro particolare.

La nuova normativa, articolo 122 del D.Lgs. n. 81/2008, ribadisce, quindi, che per i lavori che si eseguono in quota dovranno essere adottati, per tutto lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature, ponteggi oppure opere provvisorie o comunque accorgimenti tali che eliminino del tutto i pericoli di caduta di persone e cose. Anche se nella categoria delle opere provvisorie i ponteggi normati sono quelli in legno (Allegato XVIII, D.Lgs. n. 81/2008), quelli in acciaio sono i più comunemente usati e quindi soggetti a più rigorosi obblighi di legge rispetto a quelli in legno ancora usati per lavori particolari e a bassa quota. Quelli in acciaio che possono raggiungere complessità e altezze maggiori, specialmente quando escono dallo schema tipo, obbligano il "datore di lavoro" a redigere un apposito progetto strutturale a opera di un professionista abilitato. In questo caso il ponteggio va calcolato né più e né meno come una qualsiasi altra struttura portante in cemento, in muratura o in legno. Un questo libro l'autore ha ripercorso le varie fasi che conducono al progetto e al calcolo di un ponteggio superiore a 20 metri. Approfondendo gli aspetti "teorici" e "statici" per poi tradurli in sicurezza per i lavoratori esposti ai rischi dei lavori in quota. Aspetti spesso trascurati, e che assieme alla inosservanza dei dispositivi personali e collettivi di sicurezza, rappresentano la principale causa di incidenti e di collasso delle strutture.

▼ Ponteggio e PiMUS

Tutto ciò che riguarda il montaggio, l'uso e smontaggio dei ponteggi è oggi inserito all'interno dell'Allegato XXII al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e gli aggiornamenti contenuti nel D.Lgs. n. 106/2009, in cui sono riportati i contenuti minimi del Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio dei ponteggi (PiMUS), voluto dall'articolo 136 del D.Lgs. n. 81/2008, che sono:

1. Dati identificativi del luogo di lavoro;
2. Identificazione del datore di lavoro che procederà alle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio;
3. Identificazione della squadra di lavoratori, compreso il preposto, addetti alle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio;
4. Identificazione del ponteggio;
5. Disegno esecutivo del ponteggio dal quale risultino:
 - 5.1. generalità e firma del progettista, salvo i casi di cui al comma 1, lettera *g*) dell'articolo 132;

- 5.2. sovraccarichi massimi per metro quadrato di impalcato;
- 5.3. indicazione degli appoggi e degli ancoraggi;
Quando non sussiste l'obbligo del calcolo, ai sensi del comma 1, lettera *g*) dell'articolo 132, invece delle indicazioni di cui al precedente punto 5.1, sono sufficienti le generalità e la firma della persona competente di cui al comma 1 dell'articolo 136.
6. Progetto del ponteggio, quando previsto;
7. Indicazioni generali per le operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio ("*piano di applicazione generalizzata*"):
 - 7.1. Planimetria delle zone destinate allo stoccaggio e al montaggio del ponteggio, evidenziando, inoltre: delimitazione, viabilità, segnaletica, ecc.;
 - 7.2. Modalità di verifica e controllo del piano di appoggio del ponteggio (portata della superficie, omogeneità, ripartizione del carico, elementi di appoggio, ecc.);
 - 7.3. Modalità di tracciamento del ponteggio, impostazione della prima campata, controllo della verticalità, livello/bolla del primo impalcato, distanza tra ponteggio (filo impalcato di servizio) e opera servita, ecc.;
 - 7.4. Descrizione dei DPI utilizzati nelle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio e loro modalità di uso, con esplicito riferimento all'eventuale sistema di arresto caduta utilizzato ed ai relativi punti di ancoraggio;
 - 7.5. Descrizione delle attrezzature adoperate nelle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio e loro modalità di installazione ed uso;
 - 7.6. Misure di sicurezza da adottare in presenza, nelle vicinanze del ponteggio, di linee elettriche aeree nude in tensione, di cui all'articolo 117;
 - 7.7. Tipo e modalità di realizzazione degli ancoraggi;
 - 7.8. Misure di sicurezza da adottare in caso di cambiamento delle condizioni meteorologiche (neve, vento, ghiaccio, pioggia) pregiudizievoli alla sicurezza del ponteggio e dei lavoratori;
 - 7.9. Misure di sicurezza da adottare contro la caduta di materiali e oggetti;
8. Illustrazione delle modalità di montaggio, trasformazione e smontaggio, riportando le necessarie sequenze "passo dopo passo", nonché descrizione delle regole puntuali/specifiche da applicare durante le suddette operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio ("*istruzioni e progetti particolareggiati*"), con l'ausilio di elaborati esplicativi contenenti le corrette istruzioni, privilegiando gli elaborati grafici costituiti da schemi, disegni e foto;
9. Descrizione delle regole da applicare durante l'uso del ponteggio;
10. Indicazioni delle verifiche da effettuare sul ponteggio prima del montaggio e durante l'uso (vedasi ad esempio l'Allegato XIX al D.Lgs. n. 81/2008 e D.Lgs. n. 106/2009).

I TIPI DI PONTEGGIO

▼ 1.1. Il ponteggio metallico

I ponteggi metallici (articolo 131, D.Lgs. n. 81/2008) sono essenzialmente fatti da telai in acciaio realizzati montando tra di loro elementi asta-nodo di forme particolari che assieme ad altri elementi che consentono l'assemblaggio tra le varie parti permettono di ottenere la forma voluta. La struttura rigida così realizzata è in grado di svilupparsi in senso verticale, orizzontale e in profondità. Grazie alla sua capacità di assumere le più svariate forme e alla sua modularietà, viene adattato facilmente alle esigenze geometrico-dimensionali della costruzione che si vuole erigere, si vuole sottoporre a manutenzione, o se si vogliono eseguire altri tipi di lavoro a varie altezze come opere di demolizione, impalcature di rinforzo e per esigenze varie, eccetera. I ponteggi metallici maggiormente prodotti e disponibili in commercio e in dotazione delle imprese sono principalmente di due tipi: ad elementi tubo e giunti e a telai prefabbricati. Il loro uso è disciplinato dalla Sezione V del D.Lgs. n. 81/2008, riguardante "Ponteggi e impalcature". Il ponteggio rientra tra i lavori di ingegneria civile come indicato al comma 2 dell'Allegato X del D.Lgs. n. 81/2008.

▼ 1.2. Il ponteggio a "tubi e giunti"

Strutturalmente i ponteggi a tubi e giunti vengono realizzati collegando tra di loro i ritti con gli elementi orizzontali mediante giunti muniti di bulloni opportunamente serrati. In generale, qualunque sia lo schema che si vuole realizzare, questo tipo di ponteggio deve possedere particolari requisiti:

- le aste costituenti il ponteggio devono essere in profilato o in tubi in pezzo unico e senza saldatura, con la sezione terminale terminante ad angolo retto rispetto all'asse dell'asta;
- l'estremità inferiore del montante deve essere sostenuta da una piastra sufficientemente rigida in modo da resistere al carico sovrastante. Tale piastra deve essere munita di un dispositivo di collegamento con il montante;
- per tutto il ponteggio devono disporsi controventature in senso longitudinale e trasversale. Ogni controvento deve essere idoneo a resistere sia a sforzi di trazione sia a quelli di compressione;
- i giunti metallici devono possedere caratteristiche di resistenza non inferiori a quelle delle aste collegate ed essere idonei agli sforzi a cui vengono sottoposti;
- nel serraggio di più aste concorrenti in un nodo i giunti devono essere serrati l'uno vicino all'altro in modo da ridurre al minimo le eccentricità che potrebbero dare sollecitazioni di flessione.

▼ 1.3. Il ponteggio ad elementi prefabbricati

Gli elementi che costituiscono questo tipo di telai consentono di assumere varie forme dipendentemente dalla ditta che li produce e che ne detiene il *brevetto*. Generalmente sono del tipo chiuso, a portale, ad H, a K.

Presentano il vantaggio di una esecuzione più veloce per la presenza di parti assemblate già in precedenza in fabbrica che ne facilitano l'operazione di montaggio e messa in opera. Di contro, rispetto a quello a tubi e giunti, questi telai risultano di difficile utilizzazione in quei fabbricati che per caratteristiche geometriche o a caratteri orografici del terreno obbligano ad erigere un ponteggio fuori dal rigido schema autorizzativo ministeriale.

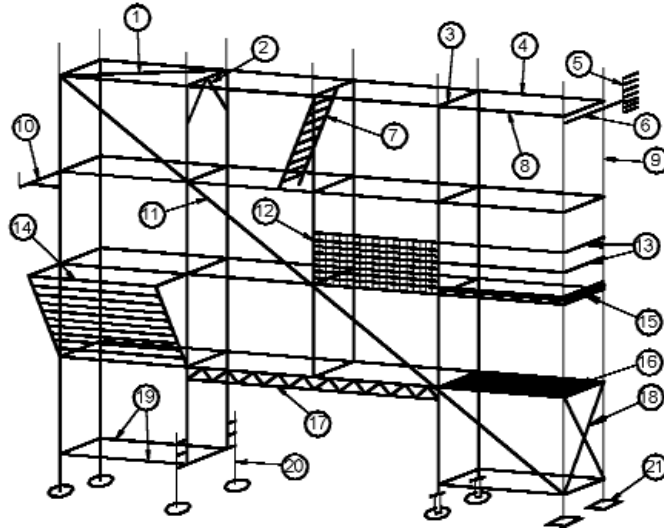


Fig. 2 – Nomenclatura degli elementi principali di un ponteggio: 1 diagonale in pianta, 2 archetto di rinforzo telaio, 3 collegamento trasversale, 4 corrente posteriore, 5 ancoraggio, 6 collegamento, 7 scaletta, 8 traverso, 9 montante, 10 apparecchio sollevatore, 11 diagonale di facciata, 12 graticcio di protezione, 13 doppio parapetto, 14 mantovana o parasassi, 15 fermapiede, 16 impalcato, 17 trave passo-carraio, 18 rinforzo al primo livello, 19 rinforzo alla base, 20 pezzo speciale, 21 basetta fissa o regolabile.

▼ 1.4. L'autorizzazione ministeriale

Per i ponteggi in legno non esistono particolari restrizioni di messa in opera o controlli strutturali particolari per i quali nell'utilizzo è sufficiente applicare le regole di buona norma tecnica di montaggio e smontaggio e quant'altro previsto della norma legislativa vigente in materia di sicurezza (articolo 112, articoli 122-131, D.Lgs. n. 81/2008), mentre quelli metallici sono soggetti a rigorosi criteri costruttivi e di applicazione soprattutto perché a differenza del legno, che è una essenza naturale, l'acciaio è un metallo prodotto di una lavorazione industriale e per questo deve garantire uniformità nella lavorazione, stabilità nel tempo e sicurezza contro le sollecitazioni.

I ponteggi metallici destinati alla costruzione o alla manutenzione degli edifici non potranno essere messi in commercio o impiegati se prima la ditta che li ha fabbricati non ha ottenuto l'autorizzazione dal Ministero del lavoro che attesti l'idoneità di tutti gli elementi in acciaio. Certificato che viene rilasciato solo dopo che il ponteggio è stato sottoposto a una serie di calcoli e prove sperimentali di verifica, effettuati sia sui singoli componenti sia sui tipi e varianti schematizzati dalla ditta costruttrice. Da notare che l'autorizzazione viene concessa per non più di dieci anni (comma 5, articolo 131, D.Lgs. n. 81/2008) in modo da recepire i processi tecnologici legati ai ponteggi.