

MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE - Direzione Generale dei Rapporti di LavoroDIV. VII

Decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1956, n. 164

Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi

Sono pervenuti a questo Ministero diversi quesiti concernenti questioni connesse all'utilizzazione dei ponteggi metallici fissi; poiché tali problematiche rivestono carattere di generalità lo scrivente, al fine di pervenire a soluzioni univoche sul piano operativo, ha predisposto le seguenti istruzioni, in conformità al parere espresso al riguardo dalla Commissione Consultiva permanente per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro.

**1) Premessa**

L'impiego dei ponteggi metallici fissi è subordinato alla osservanza delle norme contenute nel capo V del D.P.R. 7 Gennaio 1956, n. 164 e delle istruzioni per il montaggio, l'impiego e lo smontaggio, che costituiscono parte integrante dell'autorizzazione rilasciata dal Ministero del Lavoro ai sensi dell'art. 30 del suddetto decreto.

Tale autorizzazione è rilasciata a seguito di riscontro della rispondenza della struttura e dei singoli elementi alle norme di cui al citato capo V e successivi decreti ministeriali di riconoscimento di efficacia sulla base quindi, di una potenziale idoneità del ponteggio ad un impiego generalizzato nel rispetto sempre degli schemi autorizzati.

Pertanto, ove non espressamente previsto dal costruttore nella richiesta di autorizzazione, non vengono prese in considerazione specifiche misure di sicurezza relative a casi ed utilizzazioni particolari.

La disciplina prevista dal legislatore per la costruzione e l'impiego dei ponteggi metallici fissi influisce, per vari aspetti, nella attività di vigilanza sull'impiego di queste opere provvisorie.

Infatti, mentre nel caso di accertamenti su ponteggi ed impalcature in legname ogni apprezzamento è demandato agli organi di vigilanza sulla scorta delle disposizioni di legge - che in via generale sono espresse dall'art. 7 ed in particolare da tutti gli articoli del Capo IV del D.P.R. n. 164/56 - quando trattasi di ponteggi metallici fissi, la vigilanza si raccorda, per così dire, su un controllo di merito già effettuato a suo tempo dal Ministero del lavoro che ha rilasciato la relativa autorizzazione all'impiego.

E' del tutto evidente che non è compito connesso alla vigilanza sull'impiego dei ponteggi metallici entrare nel merito delle caratteristiche di resistenza dei materiali, delle sollecitazioni, dei coefficienti di sicurezza, ecc. poiché tali aspetti sono già stati esaminati, a suo tempo, dal Ministero che ha concesso l'autorizzazione; rientra, invece, tra i predetti compiti accertare, in primo luogo, se nel cantiere dove il ponteggio è impiegato, è tenuto il "libretto" contenente copia della documentazione di cui all'ultimo comma dell'art. 30 del D.P.R. 164/56 e copia del disegno esecutivo dal quale risultino tutti i dati, così come è stabilito dall'art. 33 sempre del D.P.R. n. 164/56, che dispone, fra l'altro l'obbligo della tenuta di questi documenti e della loro esibizione agli incaricati della vigilanza. Quanto sopra soltanto qualora si tratti di opere provvisorie "normali" di altezza inferiori ai 20 metri; per ponteggi più alti o di notevole importanza e complessità in rapporto alle loro dimensioni o ai sovraccarichi trova applicazione l'art. 32 che fa obbligo di erigere il ponteggio sulla base di un progetto specifico redatto e firmato da un professionista abilitato; in tal caso presso il cantiere deve essere tenuta, oltre alla documentazione indicata in precedenza, anche copia del progetto e dei disegni esecutivi.

E' opportuno precisare, in proposito, che sia la progettazione sia i calcoli devono essere eseguiti secondo le istruzioni approvate nell'autorizzazione ministeriale - istruzioni che devono essere fornite dal fabbricante e rese disponibili in cantiere - (art. 32 punto 1 D.P.R. n. 164/56) ed in ogni caso nel rispetto di tutte le norme relative alle caratteristiche costruttive previste dalle varie norme del già citato Capo V del D.P.R. n. 164/56 nonché, ovviamente, delle norme di buona tecnica.

Per le situazioni che necessariamente richiedono l'uso di ponteggi strutturati in parziale difformità dagli schemi autorizzati (costruzione o manutenzione di manufatti di forma peculiare: ad es. serbatoi a fungo, costruzioni con notevoli aggetti ecc.), dovrà essere redatto un progetto, firmato da un professionista abilitato, seguendo i criteri esposti al punto 7-1 dell'allegato 1 alla presente circolare che riassume i principali riferimenti per le verifiche di stabilità.

Si deve inoltre tener presente che - fatta eccezione dei casi in cui ciò sia previsto dalle relative autorizzazioni - non è consentito utilizzare elementi facenti parte di ponteggi di tipo diverso e/o misto, ancorché trattasi di elementi di ponteggi autorizzati, a meno che ciò non sia previsto da uno specifico progetto, redatto secondo i già citati criteri del punto 7 dell'allegato 1. Al di fuori di tali particolari circostanze si configurerebbe la violazione dell'art. 30, ultimo comma, in quanto il ponteggio è stato eretto in difformità dagli schemi autorizzati. D'altronde dall'assemblaggio di parti di per sé giudicate idonee in sede di autorizzazione non necessariamente deriva l'idoneità dell'opera presa nel suo complesso, a maggiore ragione ove si considerino i problemi di incompatibilità dimensionale tra i vari elementi (basti pensare, ad esempio alle diagonali dei telai prefabbricati ed alle differenze dei valori di scorrimento tra i vari tipi di giunti e di tubi).

**2) Problemi di instabilità strutturale connessi con il numero degli impalcati**

I ponteggi metallici sono strutture provvisorie reticolari multipiani caratterizzate da una notevole snellezza delle aste e quindi comportanti rischi di crollo improvviso o fenomeni di instabilità locale e d'insieme, difficilmente valutabili in relazione: ai giochi esistenti fra le parti costituenti il ponteggio, al numero - necessariamente discontinuo - di ancoraggi ed alla indeterminazione degli effetti stabilizzanti dovuti alle diagonali di facciata, di stilata e nei piani orizzontali (in pianta).

Per risolvere le indeterminazioni di calcolo i prototipi dei ponteggi vengono sottoposti a prove sperimentali di collasso che ne caratterizzano, per gli schemi previsti dal fabbricante, i limiti di impiego.

In relazione a tali limiti le autorizzazioni alla costruzione ed all'impiego fissano in modo univoco il numero massimo di impalcati carichi e scarichi che possono essere montati sulla stessa verticale.

L'aumento di impalcati, rispetto a quelli massimi previsti dagli schemi-tipo autorizzati, comporta una progressiva riduzione del grado di sicurezza della struttura, con rischio tanto più grave in quanto il collasso si manifesta in modo improvviso, al raggiungimento del carico critico e senza alcuna manifestazione di fenomeni di deformazione; conseguentemente la semplice esistenza di impalcati supplementari oltre quelli consentiti potrebbe determinare - soprattutto nel caso di ponteggi di rilevante sviluppo verticale già di per sé ai limiti dei valori ammissibili di sicurezza - rischi di crollo, a prescindere dai sovraccarichi potenziali.

Tale rischio non può essere, ovviamente giustificato da altre esigenze, seppure di carattere antinfortunistico, che comunque possono essere soddisfatte da misure che non inficiano la stabilità dell'opera. Infatti, nei ponteggi da costruzione l'accesso agli impalcati - ancorchè posti in alto - può avvenire dai solai già gettati, a mezzo di apposite andatoie, ed il rischio di caduta dai piani non muniti di impalcati viene evitato - ai sensi dell'art. 68 del D.P.R. n. 164/56 - mediante sbarramento delle aperture. In quelli di manutenzione, non sussistendo il secondo tipo di rischio, occorre far sì che l'accesso avvenga in modo agevole e sicuro.

Particolari soluzioni che si volessero prevedere nello schema costruttivo del ponteggio dovranno essere comprese nell'autorizzazione.

Da quanto sopra esposto discende che, in sede di vigilanza, si dovranno tenere presenti le seguenti indicazioni:

a) Ponteggi a telaio prefabbricato: presentano la stessa struttura portante sia per i tipi da costruzione che per quelli da manutenzione; varia però, generalmente, il numero massimo degli impalcati ammissibili e dei carichi di esercizio considerati, per ciascuno di essi, nell'autorizzazione. Si dovrà quindi accertare, nei singoli casi di specie, che il numero di impalcati non sia superiore a quello della autorizzazione e che l'attività lavorativa non si svolga contemporaneamente su un numero di impalcati superiore a quelli per i quali sono stati considerati i carichi di servizio nella autorizzazione stessa.

b) Ponteggi a tubi e giunti: gli schemi da costruzione e da manutenzione sono differenti; si dovrà esigere sempre il rigoroso rispetto dell'autorizzazione nei ponteggi da costruzione (e cioè che il numero di impalcati non sia superiore a quello autorizzato e che l'attività lavorativa non si svolga contemporaneamente su un numero di impalcati superiore a quelli considerati carichi nell'autorizzazione).

Per i ponteggi di manutenzione, invece, si potrà accettare un aumento del numero degli impalcati alle seguenti condizioni:

- 1) la struttura portante dovrà essere integrata in modo da riprodurre lo schema da costruzione;
- 2) il numero complessivo degli impalcati da considerare carichi ed i carichi di servizio, devono risultare tali da mantenere il carico globale, al piede della stilata, entro i limiti di quello previsto per il ponteggio da costruzione.

Inoltre:

- il numero complessivo degli impalcati;
- il numero degli impalcati carichi;
- i carichi di servizio devono essere riportati in calce al disegno esecutivo, firmato dal responsabile del cantiere, ai sensi dell'art. 33 del citato D.P.R. n. 164.

Resta fermo, in ogni caso, l'obbligo che, ogni qualvolta si deroghi dagli schemi tipo e dalle condizioni di carico previste nell'autorizzazione, il ponteggio venga eretto in base ad un progetto redatto da un professionista abilitato, ferma restando la schematizzazione strutturale prevista nelle prove (diagonali e correnti).

Al fine di assicurare un corretto uso del ponteggio e di evitare la possibilità che venga sovraccaricato oltre i limiti ammissibili, emerge l'opportunità - anche in relazione al disposto dell'art. 4 lettera b) del decreto del Presidente della Repubblica n. 547/55 - che, a cura dell'utente, venga esposto in cantiere, in modo chiaramente visibile, un cartello riportante le caratteristiche essenziali del ponteggio e, più precisamente:

- 1) natura (da costruzione o da manutenzione);
- 2) numero complessivo degli impalcati;
- 3) numero degli impalcati su cui è consentita l'attività lavorativa e carichi ammissibili.

### **3) Protezione contro la caduta di materiali dall'alto**

Le istruzioni per il montaggio, l'impiego e lo smontaggio, dei ponteggi contenute nelle autorizzazioni ministeriali, prevedono (punto 6.3.1.) la messa in opera di uno o più "parasassi" capaci di intercettare la caduta di materiali, fissandone altresì le caratteristiche costruttive.

La chiusura frontale del ponteggio mediante teli - recentemente diffusasi nei cantieri - non realizza le stesse garanzie di sicurezza dei "parasassi" predetti e, conseguentemente, non può essere ritenuta sostitutiva delle anzidette protezioni.

Trattasi, comunque, di una misura di sicurezza aggiuntiva - peraltro non prevista specificamente da alcuna norma del decreto del Presidente della Repubblica n. 164/56 - che può essere adottata a condizione che non venga modificata la funzione protettiva del "parasassi".

Inoltre la presenza di teli così come di affissi pubblicitari sul fronte del ponteggio aumenta la superficie esposta al vento, il carico dovuto al proprio peso e, conseguentemente, la sollecitazione indotta da questo fattore sulla struttura, rispetto ai valori presi in considerazione nei calcoli presentati ai fini dell'autorizzazione.

Pertanto, non essendo accettabile una valutazione in astratto delle condizioni di sicurezza senza una apposita verifica di calcolo che tenga conto delle maggiori sollecitazioni, incombe all'utilizzatore l'obbligo di far predisporre la predetta verifica, a cura di un professionista abilitato e di tenerne copia presso il cantiere.

**4) Controlli dimensionali**

Ai fini del rispetto, da parte dei fabbricanti, delle dimensioni (e relative tolleranze ammissibili) degli elementi di ponteggio, con particolare riferimento soprattutto agli spessori dei tubi e dei profilati, gli Ispettorati del lavoro procederanno ad accertamenti sistematici a campione presso gli stabilimenti di produzione od i depositi dei fabbricanti e dei loro rivenditori. In caso di accertata non rispondenza delle dimensioni, nei limiti delle tolleranze ammissibili rispetto a quelle nominali, si dovrà provvedere e trasmettere rapporto allo scrivente Ministero, per l'adozione dei provvedimenti previsti nella autorizzazione stessa.

**Criteri fondamentali per le verifiche di stabilità dei ponteggi metallici fissi**

1. I ponteggi metallici fissi da costruzione e da manutenzione sono opere provvisorie a struttura reticolare, caratterizzata da una notevole snellezza delle aste, staticamente non indipendenti in quanto la loro stabilità dipende in misura essenziale dal numero, dalla distribuzione e dalle caratteristiche degli ancoraggi che li vincolano all'edificio alla cui costruzione o manutenzione i ponteggi consentono di provvedere.

2. Il cedimento dei ponteggi metallici sotto le sollecitazioni cui sono assoggettati nel pratico impiego, cedimento che può assumere le caratteristiche di un crollo improvviso, è essenzialmente dovuto a fenomeni di instabilità locale e/o d'insieme che si manifestano quando le tensioni, nelle aste, raggiungono i valori critici corrispondenti alle snellezze in gioco.

3. Per impostare le verifiche di stabilità dei ponteggi in assenza di riscontri sperimentali, occorre necessariamente ipotizzare a priori il comportamento (che può risultare di tipo euleriano ovvero cinematico) della struttura in prossimità delle condizioni critiche che preludono il collasso.

Tale comportamento a parità d'ogni altra condizione (numero, caratteristiche e distribuzione degli ancoraggi; numero e schemi delle controventature...), dipende in misura essenziale dalla rigidità dei nodi strutturali e dai giochi inevitabilmente presenti negli accoppiamenti (o attacchi) i cui effetti sinergici sulla stabilità della struttura sono, generalmente, di difficile ed incerta valutazione a priori, partendo dai disegni costruttivi quotati degli elementi componenti e dal loro schema d'assemblaggio.

4. Per superare l'indeterminazione di calcolo e consentire l'impostazione delle verifiche su basi oggettive, con criterio uniforme per tutti i ponteggi, in Italia i prototipi dei ponteggi, montati, controventati ed ancorati secondo gli schemi previsti dai fabbricanti, vengono sottoposti, in laboratorio, a prove di carico spinte fino ad ottenere il collasso della struttura.

Dai risultati delle prove si ricavano i parametri che consentono di affrontare, senza indeterminazioni, con procedura semplificata, le verifiche di stabilità.

5. Chiaramente, se si variano gli schemi strutturali (se si varia ad es. il tipo di controventatura o il numero delle controventature) variano, generalmente, i carichi di collasso del ponteggio e quindi i parametri che ne caratterizzano le condizioni di stabilità e ne definiscono, conseguentemente, i limiti di un sicuro impiego.

6. Le autorizzazioni ministeriali alla costruzione ed all'impiego dei ponteggi garantiscono, in condizioni normali di impiego corretto, la stabilità delle strutture:

- a) alte fino a 20 m (misurati dal piano d'appoggio delle basette all'estradosso del piano di lavoro più alto);
- b) realizzata conformemente agli schemi tipo riportati nei libretti contenenti, oltre la copia dell'autorizzazione, le istruzioni per il montaggio, impiego e smontaggio (per i quali schemi sono stati individuati sperimentalmente i parametri);
- c) comprendenti un numero complessivo di impalcati non superiore a quello riportato negli schemi tipo;
- d) con gli ancoraggi distribuiti (almeno un ancoraggio ogni 22 mq) e realizzati conformemente alle indicazioni riportate negli schemi tipo o con soluzioni di pari efficacia;
- e) con sovraccarico complessivo in proiezione verticale non superiore a quello preso in considerazione nella verifica di stabilità del ponteggio; la verifica è riportata (cap. IV) nel libretto di istruzioni;
- f) con una superficie esposta all'azione del vento non superiore, per ciascun modulo (m 1,80 x 1,80 per i ponteggi a tubi e giunti e m 1,80 x 2 per i ponteggi a telai prefabbricati), a quella presa in considerazione nella verifica di stabilità del ponteggio; la verifica è riportata (cap. IV) nel libretto di istruzioni;
- g) con i collegamenti (attacchi) bloccati mediante l'attivazione dei relativi dispositivi di sicurezza.

I ponteggi che non rispondono anche ad una soltanto delle condizioni precedentemente indicate non garantiscono il livello di sicurezza che è presupposto all'autorizzazione ministeriale.

Quando vengono adottate varianti rispetto anche ad una sola delle condizioni di cui alle lettere a), b), c), e), f), la stabilità del ponteggio dev'essere accertata con una specifica verifica di calcolo firmata da un ingegnere o architetto abilitato all'esercizio della professione. Copia del progetto, con i disegni esecutivi e la relazione di calcolo, deve essere tenuta in cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

7. A proposito di dette verifiche di calcolo specifiche si ritiene opportuno fornire le seguenti indicazioni.

7.1 Quando vengono adottati schemi di montaggio diversi dagli schemi tipo autorizzati (ad es. quando si modificano o si riducono le controventature) non è consentito effettuare le verifiche con la procedura semplificata di calcolo riportata sul libretto di istruzioni contenente l'autorizzazione ministeriale utilizzando i parametri  $\beta$ ,  $I$  ed  $w$  ivi considerati.

Se si vuole, anche in questo caso, adottare la citata procedura semplificata di calcolo, occorre fare riferimento a nuovi parametri  $\beta$ ,  $I$  ed  $w$  la cui determinazione è vincolata all'esecuzione di nuove prove di laboratorio effettuate sugli schemi che si intendono adottare.

E' ammessa deroga a questo criterio generale unicamente nel caso in cui le modifiche che si apportano allo schema tipo risultano palesemente a vantaggio della stabilità della struttura (tale risulterebbe, ad es., la sostituzione delle diagonali prefabbricate con diagonali in tubo e giunto). In questo caso è ancora consentito far riferimento ai parametri propri dello schema tipo di base contenuti nel libretto di istruzioni.

7.2 Se si varia, in senso sfavorevole alla stabilità della struttura, anche soltanto una delle condizioni di carico di cui alle lettere a), c), e), f), ma si adotta uno schema di montaggio conforme ad uno schema tipo autorizzato, riportato sul libretto di istruzioni, è ammesso effettuare le specifiche verifiche di stabilità con la procedura semplificata di calcolo utilizzando i parametri  $\beta$ ,  $I$  ed  $w$  propri dello schema tipo adottato, assumendo naturalmente le sollecitazioni assiali ( $N$ ) e flessionali ( $M$ ) indotte dalle peculiari condizioni di carico considerate.

7.3 Si rileva, infine, che i ponteggi a telai prefabbricati realizzati secondo un determinato schema di montaggio non presentano tutti la medesima capacità di sovraccarico e quindi non si prestano tutti, in egual misura, ad essere notevolmente sviluppati in altezza oltre i 20 m, sia in rapporto al maggior peso proprio della struttura, sia in rapporto alla maggiore spinta esercitata sulla struttura dal vento che, per altezze maggiori di 20 m, si considera crescente con legge lineare a partire dal valore costante che si assume per i primi 20 m. (v. CNR - UNI 10012).

Per i ponteggi a telai prefabbricati il parametro cui deve farsi riferimento, per un immediato giudizio in merito, è il valore sperimentale del carico critico complessivo (relativo ad 8 montanti) del ponteggio montato secondo lo schema adottato (valore riportato nel libretto delle istruzioni). I ponteggi che presentano un carico critico complessivo prossimo a 20 tonnellate (valore minimo accettabile) mal si prestano (quantomeno senza rinforzi - ad es. con un maggior numero di controventature e/o di ancoraggi efficaci) a significativi sviluppi in altezza oltre i 20 m.