

MINISTERO LAVORO circolare 20 gennaio 1982, n. 13

Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., manutenzione delle gru a torre automontanti.

Le vigenti norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni edili disciplinano, fra l'altro, gli apprestamenti contro i rischi di caduta dall'alto dei lavoratori.

In genere, dette protezioni consistono in impalcature, scale o parapetti; non necessariamente, tuttavia, dato che le norme stesse (artt. 10 e 16 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164) ammettono anche diversi mezzi o precauzioni atti ad eliminare i pericoli in questione. Per l'appunto, in alcuni casi - quali quelli ricordati in oggetto - le protezioni sopra menzionate risultano di difficile attuazione, per cui si è ritenuto opportuno, sentita la Commissione consultiva permanente per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro, fornire chiarimenti in merito all'idoneità di alcuni sistemi anticaduta il cui uso è sempre più ricorrente nei cantieri edili. Si intende riferirsi alle cinture e reti di sicurezza, per le quali sono state predisposte le specifiche tecniche concernenti i requisiti minimi per un loro sicuro impiego ed allegate alla presente circolare alle parti I e II, rispettivamente. Poichè uno dei casi di più frequente impiego dei mezzi succitati è quello del montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., si è ritenuto opportuno - nella parte III pure allegata alla presente circolare - oltre che a riferirsi alle due parti sopra citate per quel che attiene ai rischi di caduta, estendere l'esame della problematica antinfortunistica a tutto ciò che attiene l'impiego dei componenti strutturali in parola. Per ciò che riguarda, infine, le operazioni di manutenzione delle gru a torre automontanti si può fare riferimento alla parte I ritenendosi, in particolare, applicabile la soluzione indicata al punto 1.2.1 della parte stessa, intendendosi il dispositivo di sicurezza costituito da una fune tesata dalla sommità alla base della torre, con cursore scorrevole lungo la medesima.

Allegato

Parte I ISTRUZIONI PER LA COSTRUZIONE DI ATTREZZATURE INDIVIDUALI ANTICADUTA

Sommario

0. Oggetto e campo di applicazione

1. Elementi costitutivi

1.1. Imbracature

1.2. Dispositivi anticaduta

1.2.1. Dispositivi anticaduta con guida di scorrimento

1.2.2. Dispositivi anticaduta ad avvolgimento

2. Dati ergonomici

3. Caratteristiche delle attrezzature

3.1. Dispositivi di aggancio al punto di ancoraggio e accessori che sostengono il carico

3.2. Corde, cinghie e cavi

3.2.1. Corde e cinghie utilizzate con dispositivi anticaduta

3.2.2. Cavi metallici utilizzati con dispositivi anticaduta ad avvolgimento

3.3. Imbracatura

3.4. Parti metalliche dell'imbracatura o dell'indumento e dell'attrezzatura nell'insieme

3.4.1. Disposizioni generali

3.4.2. Protezione contro l'ossidazione

4. Prove e requisiti

5. Libretto d'uso e manutenzione

5.1. Utilizzazione

5.2. Limite d'uso

5.3. Esame del materiale e manutenzione

5.4. Stoccaggio

6. Certificazioni

0. Oggetto e campo di applicazione

Le presenti istruzioni si applicano alle attrezzature individuali suscettibili di essere utilizzate per la protezione del personale esposto ai rischi di caduta. Esse hanno lo scopo di precisare:

- gli elementi costitutivi
- i dati ergonomici che devono presiedere alla loro concezione
- le caratteristiche delle attrezzature.

1. Elementi costitutivi

L'attrezzatura comporta in ogni caso:

- un dispositivo che avvolge il corpo umano (imbracatura)
- dispositivi di vincolo collegati ad un punto di ancoraggio (dispositivi anticaduta)

1.1. Imbracature Sono dispositivi composti da cinghie regolabili che circondano il corpo umano. Le diverse componenti dell'imbracatura sono designate con i seguenti nomi:

- bretelle: cinghie che passano sulle spalle;
- cinghie di sostegno gluteali (o sotto-pelviche): cinghie convenientemente collegate con le bretelle e che permettono l'appoggio dei glutei indispensabile per "ricevere" le cadute e per la sospensione;
- cosciali: cinghie che avvolgono le cosce all'attaccatura;
- cintura: cinghia che avvolge il corpo sul bacino, l'addome o il torace.

L'imbracatura può essere inclusa nell'indumento da lavoro (tuta, cotta, pantaloni) con riserva che vengano effettuate verifiche dell'imbracatura (stato delle cinghie e cuciture) e che il fabbricante precisi nel libretto di istruzioni le condizioni per la pulitura ed il lavaggio.

1.2. Dispositivi anticaduta Sono dispositivi che limitano la corsa definitiva dalla prova riportata al punto 7.2.1.1. (a e b) della norma NFS 71-020 ed. luglio 1978 ad un massimo di 0,60 m. Essi possono essere utilizzati solo quando si disponga di punti di ancoraggio al di sopra del livello della cintura dell'utilizzatore. Esistono due tipi principali di dispositivi anticaduta:

- con guida di scorrimento su sostegno di sicurezza
- ad avvolgimento.

1.2.1. Dispositivi anticaduta con guida di scorrimento Essi, in generale, consistono in un dispositivo scorrevole su di una corda o un cavo tesi o pendenti o su di una struttura rigida. In caso di caduta il dispositivo si blocca sul supporto senza nessun intervento manuale nel corso degli spostamenti ascendenti e discendenti. Nel caso in cui il supporto di sicurezza sia una fune o un cavo esso non deve sopportare che una sola guida di scorrimento.

1.2.2. Dispositivi anticaduta ad avvolgimento Sono costituiti da una scatola avvolgitrice, contenente una molla di richiamo posta normalmente al di sopra del lavoratore che comanda il ritorno del cavo o della cinghia. In questi apparecchi, appena la velocità di svolgimento raggiunge un valore dato, il dispositivo di frenatura interviene per provocare l'arresto.

2. Dati ergonomici legati alla concezione dell'attrezzatura

L'attrezzatura e in particolare l'imbracatura deve essere progettata ergonomicamente, rispondere cioè a tre requisiti: - possibilità di indossarla sul lavoro senza notevole fastidio - possibilità di perfetto attutimento in caso di caduta senza alcun rischio di lesione - possibilità, all'occorrenza, di aspettare i soccorsi essendo sospesi. Tali requisiti sono realizzati se l'attrezzatura è conforme a quanto previsto nell'allegato A.

3. Caratteristiche delle attrezzature

3.1. Dispositivi di aggancio al punto di ancoraggio e accessori che sostengono il carico Questi elementi (moschettoni, ganci, anelli, ad eccezione di corde, cinghie o cavi) debbono resistere a una forza statica di trazione di 20.000 N trattenendo il carico nelle loro condizioni normali d'uso. Per i moschettoni, la loro apertura deve permettere il passaggio della fune. La prova di carico viene effettuata a moschettone chiuso. Gli accessori che fanno parte dell'imbracatura non sono oggetto di prove speciali.

3.2. *Corde, cinghie e cavi* In ogni caso, le corde e le cinghie così come i fili di cucitura devono essere realizzati con qualità di tessili sintetici suscettibili di resistere perfettamente agli sforzi dinamici. Per questo uso si possono citare i poliammidi ed i poliesteri ma si debbono escludere particolarmente le poliolefine (polipropileni; polietileni...).

3.2.1. *Corde e cinghie utilizzate con dispositivi anticaduta*

- Corda di sicurezza: essa dipende dal dispositivo di bloccaggio ed è solidale con quest'ultimo. Possono essere utilizzate come corde di sicurezza le seguenti corde normalizzate:

- NF G 35-012: "funi multifilamenti di poliammide a tre trefoli"

- NF G 35-013: "funi multifilamenti di poliestere a tre trefoli" purchè la forza nominale di rottura alla trazione data nella norma sia almeno di 20.000 N

- NF G 36-027: "funi intrecciate d'alpinismo e per attrezzature individuali di protezione contro le cadute (corda semplice)".

Può essere inoltre utilizzata ogni corda non normalizzata che sia suscettibile di sopportare senza rompersi la prova d'auto prescritta nella norma NF G 36-052.

- Cinghie anticaduta ad avvolgitore: sono autorizzate le cinghie previste per le cinture di sicurezza delle auto oppure delle cinghie aventi una resistenza statica di almeno 20.000 N.

3.2.2. *Cavi metallici utilizzati con dispositivi anticaduta ad avvolgimento* Questi cavi devono presentare una resistenza minimale di rottura di 11.500 N.

3.3. *Imbracatura* Deve essere costituita, come la fune, di tessili sintetici (*) che resistono bene agli effetti dinamici d'urto (vedi 3.2. per il tipo di tessile). L'imbracatura e gli indumenti da lavoro con imbracature incorporate devono essere utilizzati in conformità dei principi dati al capitolo

2. La protezione deve rimanere adeguata in tutta la gamma di regolazione e per le diverse misure. La resistenza dell'imbracatura deve essere tale da superare le prove di cui ai punti 7.1.1. e 7.1.2. della norma NFS 71-020. Ogni tessile suscettibile di essere attaccato dalla muffa o da altri processi biologici o ancora che perda una notevole parte della sua resistenza in presenza di umidità deve essere proibito. Le cuciture devono rispondere almeno ai requisiti di cui all'allegato B. I fili di cucitura debbono essere di un colore diverso delle cinghie per facilitare il controllo visivo. Non deve esistere nessun rischio che il corpo venga "sganciato" dall'imbracatura anche se la tensione delle cinghie non è al minimo.

(*) Ciò non esclude altri tessili o il cuoio per le parti di imbottitura o gli elementi di "confort".

3.4. *Parti metalliche dell'imbracatura o dell'indumento e dell'attrezzatura nell'insieme*

3.4.1. *Disposizioni generali* Qualunque sia la regolazione, le parti metalliche devono essere disposte in modo tale da non ferire o impacciare colui che indossa l'attrezzatura.

3.4.2. *Protezione contro l'ossidazione* Gli elementi metallici devono essere convenientemente protetti contro la ossidazione dovuta agli agenti atmosferici e corrosivi se presenti.

4. *Prove e requisiti*

Le prove dovranno essere condotte in conformità ai punti 7 e 8 della norma NFS 71-020 del luglio 1978 in quanto applicabile.

5. Libretto d'uso e manutenzione

Il fornitore deve consegnare con il suo materiale un libretto d'uso e manutenzione che deve contenere tutti i dati necessari per l'utilizzazione corretta del materiale, la sua manutenzione, ed eventualmente la sua riparazione. Il libretto comprende le rubriche indicate qui di seguito.

5.1. Utilizzazione Il libretto deve indicare, se possibile, con schizzi esplicativi, le condizioni ed i limiti di utilizzazione.

- per l'ancoraggio, indicare in particolare i casi in cui è vietato ancorarsi al di sotto del punto di aggancio (per esempio per alcuni dispositivi con avvolgitore);
- per gli anticaduta con guida di scorrimento il fabbricante deve indicare la lunghezza massima dell'elemento di collegamento dell'imbracatura.

5.2. Limite d'uso Precisare gli agenti di degradazione suscettibili di deteriorare il materiale al momento dell'immagazzinamento, dell'uso e della manutenzione.

5.3. Esame del materiale e manutenzione Il libretto deve precisare i punti principali da esaminare ed i controlli da effettuare, particolarmente per quanto concerne:

- il dispositivo di aggancio (moschettone, braca, pezzi speciali di aggancio);
- il sistema di collegamento (corda, cavo, cinghia ...), precisare le regole d'esame ed i casi di scarto;
- la parte meccanica (per esempio custodia, avvolgitore, guida di scorrimento ...), precisare le regole di sorveglianza, le condizioni di manutenzione (pulitura, lubrificazione), precisare che ogni materiale che presenti difetti di funzionamento deve essere scartato;
- l'imbracatura.

5.4. Stoccaggio Il fabbricante deve indicare:

- le condizioni di stoccaggio del materiale;
- le regole di pulitura ed eventualmente di manutenzione preliminare allo stoccaggio del materiale dopo l'uso.

6. Certificazioni

Le attrezzature di cui alle presenti istruzioni dovranno essere autoqualificate dai fabbricanti secondo modalità da sottoporre all'autorità competente.

Allegato A

Le cinture, le imbracature e le attrezzature anticaduta in genere debbono consentire l'effettuazione delle operazioni in condizioni di sicurezza ed ergonomicamente. Tali condizioni si realizzano

attraverso una corretta concezione dell'attrezzatura da parte del fabbricante che, a titolo di esempio, dovrà realizzare alcuni accorgimenti quali:

- una fascia di tessuto alta almeno mm. 100;
- un cinturino di allacciamento in tessuto alto mm. 80, munito di doppia fila di fori protetti da occhielli metallici;
- mezzanelli in acciaio inox da 9 mm. di diametro;
- fibbia a forchetta;
- fissaggio mezzanelli con tessuto alto mm. 100 e lungo mm. 150.

Allegato B

Consigli tecnici relativi alle cuciture delle cinghie

B.1. Fili di cucitura

I fili devono provenire da materie tessili sintetiche aventi la stessa qualità di quelle autorizzate per le cinghie (3.2). Essi devono presentare una resistenza sufficiente se si tiene conto in particolare della natura e della qualità delle cinghie da collegare e delle prove contenute nella norma.

B.2. Taglio e preparazione delle cinghie

Le cinghie possono essere tagliate per mezzo di un attrezzo a caldo che permetta ai fili di saldarsi all'estremità; bisogna tuttavia ridurre le asperità che possono essere state provocate da questa operazione e se necessario prendere tutte le disposizioni affinché le asperità non possano rovinare le cinghie vicine (*). Se il taglio non viene fatto a caldo, le estremità delle cinghie tagliate devono essere fermate per evitare lo sfrangiamento (nastro di orlatura, impregnazione in profondità di colla, ecc.). L'utilizzazione di colle (**), per facilitare il relativo posizionamento delle cinghie prima del loro assemblaggio con cucitura è autorizzato se le colle utilizzate sono neutre nei confronti degli articoli tessili o metallici utilizzati per la confezione dell'imbracatura o degli elementi di blocco.

(*) Non è consentito l'uso di cinghie che per il loro particolare procedimento di fabbricazione siano molto propense a sfilacciarsi.

(**) La colla non deve intervenire nella resistenza poichè può subire un invecchiamento.

B.3. Punti di cucitura

La densità dei punti di cucitura deve essere sufficiente se si tiene conto della qualità del filo utilizzato (cuciture dritte: 3 - 4 punti al cm. per un filo con una resistenza alla rottura di 30 N..., 2 punti per cm. per un filo di 50 N). Le cuciture devono essere eseguite a macchina a punti annodati (punti da sellaio).

B.4. Cuciture delle cinghie

La forma e la lunghezza delle cuciture non sono imposte (cuciture dritte, a forma di rettangolo, diagonali, a punto zig zag o ogni altro tipo di cucitura a macchina automatica). Sono autorizzate

soltanto le macchine che realizzano i punti annodati; il punto catenella, in particolare, è escluso. Le cuciture di assemblaggio dette "vitali", cioè quelle di cui la buona tenuta statica e dinamica nel corso delle prove imposte all'attrezzatura sia necessaria, devono essere realizzate in modo da presentare una resistenza tanto vicina quanto possibile a quella della cinghia. In particolare esse devono riguardare tutta la larghezza delle cinghie senza tuttavia deteriorare nè arrivare fino alla cimosa; è opportuna una distanza da 2 a 4 mm. tra il bordo della cinghia e la cucitura. I punti annodati non devono essere visibili nè da un lato nè dall'altro della cinghia. Le cuciture devono essere schiacciate il più possibile nella superficie della cinghia in modo da ridurre l'usura per sfregamento dei fili di cucitura. Le cuciture devono essere cominciate e finite con dei punti fissi che formino di rimando una impanatura su 25 mm. almeno. Per le cuciture rettangolari non è necessario fissarle quando non doppie su almeno due lati. Non è ammesso più di un difetto per una lunghezza di cucitura di 100 mm.; ogni difetto ammesso verrà compensato da un rammendo su almeno 25 mm. da ambo le parti del difetto e se possibile comporterà 1 o 2 incroci (o sovrapposizioni). Le cuciture di assemblaggio la cui rottura rischia di provocare la caduta debbono essere senza difetti e rammendi ogni volta che la lunghezza della cucitura, misurata sulla lunghezza della cinghia, è inferiore a 100 mm. I fili di cucitura non devono mai attraversare nè ricoprire i bordi fusi delle cinghie tagliate a caldo. Infine, le cinghie non debbono presentare nessuna traccia di ago surriscaldato o smussato. Parte II L'IMPIEGO DELLE RETI DI SICUREZZA

1. Richiami della normativa

Art. 16, D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164

2. Premessa

Se la protezione è assicurata mediante reti, in applicazione all'art. 16 del decreto, la loro messa in opera deve essere relativamente facile e permettere una protezione efficace. In particolare i dispositivi di ancoraggio alla carpenteria e quelli necessari per permettere al personale addetto al montaggio di fissare le loro cinture di sicurezza devono essere messi in opera sulla carpenteria, al momento della produzione di quest'ultima in stabilimento. Nel calcolo della carpenteria si devono tenere in conto gli sforzi dovuti alle reti e ai loro apparecchi o attrezzature di sollevamento. Nella concezione e nelle dimensioni le reti devono essere idonee al tipo di lavoro da eseguire. Inoltre, la stabilità della carpenteria deve essere costantemente assicurata durante la costruzione. Una particolare cura deve essere prestata agli sforzi cui essa può venir sottoposta al momento della messa in opera delle reti, del loro spostamento o della caduta eventuale di persone.

3. Natura e composizione delle reti

Come sopra previsto, la messa in opera delle reti deve essere pratica e agevole; è dunque opportuno che il loro peso sia molto ridotto senza tuttavia diminuirne la resistenza. Le reti sono normalmente in fibra poliamminica; si deve mantenere una altezza libera sufficiente al di sopra del suolo (o di qualsiasi ostacolo) funzione dell'elasticità della rete. Inoltre, si deve evitare la caduta di materiale incandescente sulla rete, se al di sopra di quest'ultima vengono eseguiti lavori di saldatura, di taglio con fiamma ossidrica o all'arco voltaico. Le maglie della rete saranno costituite da treccia poliamminica, di diametro normalizzato dal fabbricante, in modo tale che la sua resistenza sia conforme alla norma NF.P.93.311 (definita mediante prove effettuate nelle condizioni più sfavorevoli d'impiego). Le maglie devono essere realizzate in treccia o cordoncino di resistenza minima a rottura di 2,6 KN, con un allungamento minimo del 18% su filo non annodato. Le maglie di dimensione massima 100 x 100, possono presentare gravi inconvenienti al momento della caduta di persone. Esse saranno quindi di preferenza ridotte a 40 x 40 in modo da prevenire incidenti anche in caso di caduta d'oggetti. Si noti che le reti costituite da maglie di dimensioni ridotte offrono una

resistenza maggiore. I fili saranno tra loro annodati per formare maglie quadrate o a losanga. Se necessario, riceveranno un trattamento tale che in caso di rottura di uno o più fili i nodi continuino ad assicurare l'omogeneità della rete senza provocare un deterioramento locale maggiore. Le reti saranno munite su tutto il perimetro di ralinga chiusa da piombature che fornisce ogni garanzia di solidità. La ralinga, dovendo accogliere in punti diversi (all'incirca ogni metro) i mezzi di ancoraggio ai supporti PREVISTI per la messa in opera della rete, dovrà obbligatoriamente essere conforme alle norme NF.93-311 e possedere una resistenza massima a rottura di 42 KN. Le reti saranno fissate al loro supporto tramite le ralinghe, con l'ausilio di cappi in poliamide (egualmente chiusi da piombatura) o con l'ausilio di qualsiasi altro mezzo equivalente ai fini della sicurezza quale: maniglie a vite o moschettoni muniti di chiusura di sicurezza. I produttori o i rivenditori di reti di protezione devono essere in grado di fornire, unitamente alla loro attrezzatura, un certificato d'idoneità rilasciato da un organismo ufficiale. Formazione di una rete di grande superficie mediante l'assemblaggio di più reti Esempio di assemblaggio mediante cucitura e nodi di 6 reti di 10m x 5m e 3 reti di 5m x 2,50m, per formare un insieme di 22,5m x 15m. Le reti sono collegate fra loro mediante cuciture realizzate con cordoncino o treccia di resistenza per lo meno pari a quella dei fili della rete; le cuciture sono rinforzate ogni metro da un nodo (figg. 1, 2). Esempi di possibili adeguamenti 1) con ralinghe interne disposte in larghezza o in lunghezza 2) con ralinghe interne disposte in lunghezza e in larghezza

4. Messa in opera delle reti

Le reti possono essere posizionate all'interno e all'esterno dell'opera in corso di realizzazione; la loro messa in opera necessita di uno studio dell'ancoraggio, apposito per ogni caso particolare. Questo studio deve essere eseguito con la più grande cura e ciascun elemento o dispositivo d'ancoraggio, cavo, telaio, etc. deve essere calcolato nelle condizioni più sfavorevoli d'impiego. Nella messa in opera e nell'impiego delle reti si devono rispettare le seguenti precauzioni:

- prevedere e mettere in opera i dispositivi di ancoraggio delle reti al momento della costruzione della carpenteria;
- trasportare, movimentare e stoccare le reti e i loro accessori con cura per evitare il loro degrado;
- ricercare i metodi suscettibili di ridurre al massimo il rischio di caduta durante la messa in opera delle reti (ad esempio utilizzo di gru o di portali);
- prevedere e mettere in opera al momento della costruzione della carpenteria i dispositivi d'ancoraggio necessari al fissaggio del materiale di protezione individuale del personale incaricato della loro installazione;
- posare le reti il più vicino possibile al piano di lavoro, per ridurre l'altezza di caduta;
- sorvegliare la corretta regolazione della tensione della rete; tenere in conto, al momento della progettazione e costruzione della carpenteria, degli sforzi esercitati dalla rete sulla stessa e di quelli esercitati dagli apparecchi ed attrezzature di sollevamento;
- evitare i vuoti sul perimetro della rete, attraverso i quali il personale potrebbe passare in caso di caduta;
- evitare la caduta sulle reti di materiali incandescenti nel caso che al di sopra di esse vengano eseguiti lavori di saldatura, di taglio con fiamma ossidrica o all'arco voltaico;

- verificare periodicamente lo stato delle reti e dei loro accessori d'ancoraggio;
- asportare i materiali o gli utensili caduti accidentalmente nelle reti;
- verificare il buono stato dei mezzi d'ancoraggio e la tensione delle reti. In particolare prestare attenzione agli sforzi di flessione e di trazione ai quali possono essere sottoposti gli elementi metallici di ancoraggio delle reti;
- spostare le reti a seconda dell'avanzamento della costruzione.

5. Esempi di utilizzazioni

5.1. Reti installate in posizioni fisse Questo tipo di utilizzazione della rete è generalmente riservato a lavori di lunga durata effettuati su tutti i punti della superficie da proteggere. Questa superficie, a volte rilevante, è per lo più coperta da più reti collegate fra loro. La rete, o l'insieme costituito a terra da più reti, viene montato prima dell'inizio dei lavori da proteggere e smontato dopo il loro termine. Il collegamento tra la ralinga della rete e l'ossatura dell'opera può essere realizzato sia direttamente sull'ossatura sia su cavi tesi, attacchi speciali, tubi, o altri elementi resi solidali all'ossatura (fig. 3). Il collegamento può essere effettuato mediante cappi, maniglie, moschettoni di sicurezza... regolarmente distanziati ad una distanza di non meno di un metro. I mezzi d'ancoraggio della rete devono essere studiati prima della loro installazione e i mezzi di fortuna devono essere rigorosamente proibiti.

Reti spostabili Questo tipo di installazione si rende necessario quando si debba proteggere per breve periodo una superficie relativamente ridotta in rapporto alla superficie totale, potendosi la superficie spostarsi a seconda dell'avanzamento dei lavori o essere limitata a zone ben precise.

5.2.1. Spostamento mediante rotazione Questo metodo non richiede l'installazione di accessori particolari e permette un rapido spostamento della rete. Nel caso di normali edifici, la rete viene posizionata tra due campate e ancorata alle travi o ai traversi dei portali (fig. 4). L'ancoraggio della rete sull'ossatura, può essere realizzato mediante corde, cappi, maniglie o attacchi speciali di corredo dell'ossatura. Anche lo schema di figura 5 illustra questo tipo di procedimento. Gli schemi, raffigurati al par. 6 "Attrezzature di sollevamento" descrivono i diversi tipi di attrezzature che possono essere utilizzati per queste operazioni. Nel caso di altezze limitate gli attacchi principali il più delle volte possono essere ripartiti a livelli del suolo, fatto che contribuisce alla sicurezza del personale durante le operazioni di spostamento della rete.

SPOSTAMENTO MEDIANTE ROTAZIONE

5.2.2. Spostamento mediante scorrimento della rete su cavi portanti (v. figg. 6A e B) Questo metodo di utilizzazione e di spostamento della rete presenta, se ben progettato e realizzato, i seguenti vantaggi:

- semplificazione delle operazioni d'installazione e di spostamento, potendo queste ultime essere realizzate a terra o a livello di un solaio;
- riduzione del tempo necessario alle operazioni;
- superficie protetta, non limitata all'asse della campata. La sua installazione per contro, esige l'impiego di un'attrezzatura particolare e del suo adattamento all'opera. Essa necessita che l'ossatura principale sia montata. La rete è montata su due cavi paralleli tesi e sostenuti nei punti intermedi

dell'ossatura; l'ancoraggio della rete sui cavi, può essere realizzato mediante anelli di sicurezza. La rete può essere anche montata a lato dei cavi su tubi che permettano lo scorrimento: i cavi portanti vengono messi in tensione mediante arganelli a mano installati a terra o in prossimità di essa.

5.2.3. Spostamento della rete fissata su cavi portanti (figg. 6C e D) Questo metodo, derivato dal precedente, permette dopo l'installazione di procedere allo spostamento della rete manovrando gli arganelli o "tirfor" posti a terra o in prossimità di essa sull'ossatura. La rete viene fissata sui cavi portanti che si spostano. Questa installazione necessita dell'utilizzo di un'attrezzatura particolare e del suo adattamento all'ossatura. Lo schema di figure 6C D illustra il principio dello spostamento mediante scorrimento della rete su cavi portanti. Gli arganelli a mano sono fissati sui pilastri d'estremità; elementi speciali che permettono la guida del cavo, sono fissati sui pilastri intermedi (fig. 7).

5.2.4. Spostamento della rete senza operazioni di sganciamento dei cavi portanti L'utilizzo di supporti speciali, che permettono il passaggio degli attacchi della rete senza che sia necessario sganciare e poi riagganciare i cavi portanti, consente di spostare la rete per scorrimento sui cavi o per spostamento dei cavi. Lo schema di figura 8 illustra questo procedimento.

5.2.5. Spostamento mediante traslazione (fig. 9) L'installazione è costituita da reti posate tra due travi, formanti un ponte scorrevole spostabile su travi di scorrimento. Le travi del ponte scorrevole così costituito, possono essere realizzate in struttura leggera a traliccio o in elementi facilmente assemblabili, in modo da permettere il loro adattamento alle diverse luci; vengono collegate e controventate nella parte inferiore. Corredate di piano di calpestio e di parapetto possono servire da passerelle di transito e da piano di lavoro. Le reti sono fissate nella parte superiore con gli stessi mezzi adottati per le reti fisse. Le travi di scorrimento del ponte portante della rete, sono generalmente costituite dalle travi definitive di scorrimento dell'opera. Lo spostamento del ponte viene eseguito con tirfor o con argani a mano. Per proteggere una superficie maggiore, si possono utilizzare due ponti portanti, sia accostati che separati. In questo ultimo caso, tra i due possono essere tese delle reti (fig. 10).

5.2.6. Spostamento con bilancino (figg. 11-12) Questo tipo di spostamento, si applica a reti di superfici ridotte, montate su telaio rigido imbragabile, che possano essere spostate mediante bilancino. Il bilancino può essere impiegato per la posa, la rimozione e lo spostamento delle reti.

6. Attrezzature di sollevamento e di spostamento

Gli schemi in figura 13 e 14 descrivono i diversi tipi di attrezzature utilizzabili nel montaggio delle reti. 2 - Con l'aiuto di un argano o tirfors agenti su cavi portanti, spostare la rete per ricondurla alla sua nuova posizione 3 - Mettere in tensione i cavi portanti e agganciare Norme francesi omologate NF P.93-311 luglio 1980

Indice

1. Generalità

1.1. Oggetto e campo di applicazione

1.2. Definizioni relative alle reti 1.2.1. Telo di rete

1.2.2. Incorniciamento della rete

1.2.3. Bollo d'origine

2. Specifiche

2.1. Telo della rete

2.1.1. Dimensioni

2.1.2. Fabbricazione

2.1.3. Invecchiamento

2.2. Maglie

2.3. Ralinghe, tenditori d'angolo

2.4. Resistenza della rete

2.5. Marchiatura

3. Prove di resistenza della rete

3.1. Principio

3.2. Dispositivi sperimentali

3.3. Procedure operative

3.3.1. Fissaggio della rete sul telaio

3.3.2. Messa in opera del dispositivo di tesatura e di misura

3.3.4. Determinazione dell'assorbimento di energia di rottura 3.3.5. Caso di un dispositivo registratore

3.4. Valore minimo ammissibile di assorbimento dell'energia di rottura

4. Prove su fili

4.1. Prove su fili nuovi

4.2. Prove su fili usati

5. Riparazione delle reti

Allegati:

Messa in opera delle reti

A.1. Limite di protezione

A.2. Norme di sicurezza

1. Generalità

1.1. Oggetto e campo di applicazione La presente norma si applica alle reti di sicurezza a teli annodati in fibre tessili chimiche a base di polimeri sintetici utilizzate in tutti quei lavori in cui il personale sia esposto a rischi di caduta da grande altezza e destinate esclusivamente a corredo di supporti conformi alla Norma NF P.93-312. La norma ha lo scopo di definire:

- la nomenclatura propria della tecnologia delle reti;
- la dimensione delle maglie;
- le dimensioni esterne delle reti normalizzate;
- le condizioni di prova;
- le caratteristiche di resistenza dei fili annodati;
- le regole essenziali relative alla riparazione delle reti;
- le regole di messa in opera (vedi allegato).

1.2. Definizioni relative alle reti (*) (fig. 1)

1.2.1. Telo di rete Assemblaggio di maglie (quadrate o a losanga) costituite da trecce o cordoncini collegati da nodi (**)

(*) Consultare anche la norma NF G.36.000 - Corde e articoli di cordame - Nomenclatura.

(**) Generalmente nodi da tessitore.

1.2.1.1. Maglie a losanga Maglie aventi la forma di un rombo il cui asse principale è parallelo al lato maggiore della rete.

1.2.1.2. Maglie quadrate Maglie i cui lati sono paralleli ai lati della rete.

1.2.2. Incorniciamento della rete

1.2.2.1. Ralinga della rete Cavo in poliammide destinato a realizzare l'incorniciamento della rete. La ralinga è chiusa su se stessa mediante una piombatura intrecciata o dispositivo di resistenza almeno equivalente.

1.2.2.2. Tenditore d'angolo Corda destinata a rinforzare gli angoli di una rete inquadrata da ralinga.

1.2.2.3. Cappi Corde chiuse su se stesse mediante piombatura intrecciata o dispositivo di resistenza equivalente e abitualmente utilizzate per l'ancoraggio della ralinga.

1.2.3. Bollo d'origine Banda stretta in materiale sintetico estruso e imputrescibile.

2. Specifiche

2.1. Teli di rete

2.1.1. Dimensioni I teli di rete vengono normalmente forniti nelle quattro dimensioni seguenti, misurate con le reti stese in piano: 3,30 m. x 3,10 m. 4,30 m. x 3,10 m. 5,30 m. x 3,10 m. 6,30 m. x 3,10 m. Quando particolari condizioni esigono l'impiego di teli di rete di dimensioni diverse, queste ultime non devono in alcun caso presentare delle caratteristiche di assorbimento dell'energia inferiori a quelle prescritte al par. 3.4 per teli di rete 3,30 m. x 3,10 m.

2.1.2. Fabbricazione E' vietato l'utilizzo di poliolefine (*). Nel corso della fabbricazione le reti non devono subire alcun trattamento termico o chimico suscettibile d'alterarne la resistenza.

(*) Commento non omologato: questa esclusione introdotta perchè l'esperienza attuale genera dei dubbi sulla tenuta di queste fibre nel tempo, verrà riesaminata quando le prove d'invecchiamento (attualmente in corso di studio) avranno permesso di determinare le caratteristiche minime da rispettare.

2.1.3. Invecchiamento In ogni caso per permettere le prove sui fili dopo invecchiamento, i teli devono essere forniti con filo di prova di lunghezza 3 m. Questo filo deve essere attaccato convenientemente lungo i lati allineati di maglie accostate (evitando ogni graffa metallica o dispositivo suscettibile di danneggiare la maglia).

2.2. Maglie Le maglie devono essere realizzate in trecce o in cordoncini di resistenza minima a rottura pari a 2,6 KN, con un allungamento minimo del 18% su filo non annodato. Le maglie possono avere la forma di quadrati o di losanghe. La dimensione di base del loro lato può essere al massimo pari a 100 mm. Le tolleranze sulle dimensioni di fabbricazione sono pari a più o meno 3 mm.

2.3. Ralinghe, tenditori d'angolo e cappi (fig. 1) Quando la rete è munita di ralinga, quest'ultima deve avere una resistenza minima a rottura di 42 KN. I tenditori corrispondenti e i cappi di fissaggio devono avere una resistenza minima di 10 KN.

2.4. Resistenza della rete La rete deve avere caratteristiche tali da poter trattenere senza rompersi un massimo di 100 kg., caduto da un'altezza di 6 m. Si ammette che questo si realizzi quando la prova definita al Cap. 3 da un assorbimento di energie almeno uguale a quello precisato in 3.4.

2.5. Marchiatura Una etichetta verde stampata, riportante la dizione "Rete di sicurezza NFP 9 - 311", seguita da un contrassegno che permette l'identificazione del fabbricante, deve essere posizionata nell'anima della treccia, o cordoncino o cordicella.

3. Prove di resistenza della rete

3.1. Principio La prova della rete si basa sull'assorbimento di energia di rottura quando si faccia agire sulla rete e perpendicolarmente al piano di fissaggio una forza progressivamente crescente trasmessa da una superficie cilindrica convenzionale, che simula un corpo umano.

3.2. Dispositivi sperimentali La prova viene effettuata su rete conforme al prototipo di 3,30 m x 3,10 m (*). Il dispositivo di prova è schematizzato in fig. 2; è essenzialmente costituito da: - una carpenteria rigida, comprendente un telaio di fissaggio della rete; - un paranco di trazione; - un cilindro di ripartizione della forza di trazione; - un diametro e un dispositivo di misura delle variazioni della freccia. La carpenteria può presentare disposizioni varie: l'essenziale è che essa offra al paranco un punto d'ancoraggio di resistenza sufficiente, e che permetta un fissaggio corretto

del telaio. Il telaio di fissaggio della rete è costituito da tubi da ponteggio resi solidali per mezzo di piastre (**), da un telaio rigido in profilati UPN di altezza minima pari a 100 mm (o in profilati di rigidità almeno equivalente). Il paranco deve trasmettere una forza di trazione progressiva fino a circa 40 KN. Il "Cilindro" è composto da una superficie cilindrica rigida di sezione circolare (diametro 0,50) m, generatrice 0,60 m.) raccordata alla base da arrotondamenti di 0,05 m. La superficie così definita è ricoperta da uno strato di policloroprene di durezza internazionale 60 (***) e spessore 0,02 m. Il dinamometro è un'apparecchiatura industriale a lettura diretta. Il dispositivo di misura degli spostamenti del cilindro (variazioni di freccia) è anch'esso a lettura diretta (senza nonio) su riga graduata. L'insieme costituito dal dinamometro e dal dispositivo di misura di spostamento può essere sostituito da un dispositivo registratore che tracci direttamente la curva forze-allungamenti.

(*) Anche se la fornitura deve essere di dimensioni maggiori.

(**) Distanza massima delle piastre: 1 m.

(***) Norme NF T 46-003. 3.3. *Procedure operative*

3.3.1. Fissaggio della rete sul telaio A) Telo di rete senza ralinga (fig. 2). Il fissaggio è realizzato, come indicato in figura, con un cordoncino o una treccia, di resistenza per lo meno uguale a quella del filo di rete, avvolta ad elica sui tubi del telaio e passante ad ogni giro in una delle maglie di bordo. Le estremità del cordoncino (o treccia) di fissaggio saranno chiuse con nodi stretti. B) Rete munita di ralinga. Il fissaggio al telaio in tubi è realizzato ogni metro da una legatura stretta che unisce ralinga e tubo.

3.3.2. Messa in opera del dispositivo di trazione e di misura Appendere il cilindro all'insieme paranco-dinamometro mediante un cavo di trazione che passa attraverso una maglia. Posizionare l'asse del cilindro parallelamente al lato maggiore della rete. Posizionare il dispositivo di misura dello spostamento. Leggere l'indicazione iniziale del dinamometro corrispondente al peso del cilindro e degli accessori. Questo valore dovrà essere dedotto dalle altre letture.

3.3.3. Svolgimento della prova Agendo sul paranco, mettere in tensione la rete fino a che il dinamometro indichi 2KN più dell'indicazione iniziale. Annotare l'indicazione f_0 corrispondente alla freccia iniziale (punto P_0 di origine della curva). Successivamente effettuare le misure della freccia in corrispondenza ad aumenti del carico graduati approssimativamente mediante meramenti di 1KN. Annotare: $f_1 - f_0$ per un carico p_1 di circa 3KN $f_2 - f_0$ per un carico p_2 di circa 4KN Quando si è prossimi alla rottura, si producono scricchiolii ed allora si suggerisce di aumentare la forza con incrementi di soli 0,5KN.

3.3.4. Determinazione dell'assorbimento di energia di rottura (fig. 3) Tracciare per punti la curva carichi-allungamenti fino alla rottura della rete. Nella scala del grafico, disegnare una superficie s , rappresentante 1kj (per esempio avente i lati di 0,29 m e 0,5 KN). Calcolare il rapporto S/s . Questo rappresenta l'assorbimento di energia di rottura cercato espresso in kilojoule.

3.3.5. Caso di dispositivo registratore In questo caso realizzare con cura i collegamenti e le regolazioni prescritte nelle istruzioni d'impiego, in particolare verificare le scale delle coordinate grafiche per evitare errori sistematici rilevanti. Assicurare una velocità opportuna di messa in carico in modo che la durata della prova sia al minimo di 3 minuti. Determinare il rapporto S/s nello stesso modo del punto 3.3.4.

3.4. Valore minimo ammissibile di assorbimento dell'energia di rottura Un prototipo di rete per dare una sufficiente sicurezza, deve assorbire nelle condizioni sperimentali sopra definite e prima della rottura dei primi fili, una quantità d'energia minima di 7 kilojoule (*).

(*) Questo valore corrisponde a una forza massima al momento della rottura di circa 25KN.

4. Prove sui fili

Queste prove servono a determinare l'invecchiamento della rete. Vengono effettuate a secco conformemente alle istruzioni della norma NF G.36-150 (Istruzioni particolari per fili annodati) (fig. 4).

4.1. Prove su fili nuovi Vengono eseguite dal fabbricante sulla treccia o cordoncino che è servito a confezionare la rete (*). Il certificato del fabbricante deve indicare la forza di rottura F rilevata nella prova.

(*) Di diametro minimo 40 mm., convenientemente fissati ai supporti.

4.2. Prove su fili usati Vengono eseguiti su fili di prova che vengono fissati a questo scopo sulla rete. Si ammetterà che per una rete in apparente buono stato, la protezione rimanga sufficiente fino a che la forza di rottura F' su fili annodati risulta uguale al 75% della forza di rottura dei fili nuovi.

5. Riparazione delle reti

La riparazione delle reti deve essere effettuata dal fabbricante. Le maglie rotte devono essere raddoppiate. Prima di qualsiasi riparazione, effettuare un attento esame di tutta la rete che non deve presentare nè usura evidente nè rilevante deformazione. Dopo la riparazione, la rete deve essere perfettamente piatta e non manifestare alcuna tensione anomala.

Allegato

Messa in opera delle reti (Norme essenziali di sicurezza) (*)

A.1. Limite di protezione

Il punto più basso della rete non deve essere mai a più di 6 m al di sotto del livello da proteggere. Regole di messa in opera: La rete messa in opera deve costituire una superficie ricettiva di almeno 3 m di larghezza e formante un angolo variabile da 70° a 75° con il piano verticale della facciata. Quando la ralinga è fissata con cappi, la distanza dei punti d'ancoraggio deve tenere conto della lunghezza dei cappi. La rete posata non deve essere tesa, sia che ne sia stata prevista la posa con freccia iniziale corrispondente all'impiego di rete 3,10 m tra supporti distanti 3 m, sia che i supporti siano suscettibili di opportuni spostamenti che permettano alla rete di formare una "tasca" quando un carico vi precipiti dentro. Se la rete è munita di ralinga, i punti di fissaggio devono essere distanti al massimo 1 m. Se la rete è senza ralinga, le maglie verso l'esterno e le maglie verso l'edificio devono essere infilate su tubi d'acciaio (**).

(*). Per l'insieme dei cantieri per riferimento alla normativa alla protezione dalle cadute da grande altezza (decreto 65-48 dell'8 gennaio 1965).

(**) Di diametro minimo 40 mm., convenientemente fissati ai supporti.

A.2. Regole di sicurezza

Qualunque siano le condizioni di impiego proprie dei differenti tipi di supporto e di rete, è necessario prestare un'attenzione particolare:

- a) ai punti di ancoraggio dei supporti che non devono consentire lo scorrimento di questi ultimi sotto l'azione delle forze agenti sulle reti;
- b) alla messa in opera dei supporti che deve essere prevista nel programma di avanzamento delle campate e non deve comportare alcuna manovra pericolosa;
- c) all'ancoraggio e sganciamento delle reti dai supporti, le operazioni devono essere effettuate senza rischi per il personale. I punti di fissaggio della rete devono essere resistenti e tali da non danneggiarla;
- d) alle sovrapposizioni delle reti;
- e) alla manovra di sollevamento della rete per permettere alcune lavorazioni in facciata e al passaggio da un livello all'altro. Tutte le operazioni devono essere semplici e organizzate secondo una procedura che non si presti ad alcuna improvvisazione. I supporti devono avere una resistenza sufficiente, una buona stabilità ed essere disposti in maniera opportuna per non ferire la vittima di una caduta. Il fabbricante fornirà le informazioni apposite, precisando tra le altre cose le condizioni di sicurezza per la messa in opera e la piegatura. Norme francesi omologate NF P.93-312 novembre 1972

1. Oggetto

La presente norma definisce: - il contenuto delle istruzioni d'impiego dei supporti destinati alla posa delle reti di sicurezza per tutti quei lavori che implicano rischi di caduta da altezza elevata per il personale; - le modalità di prova dei supporti; - le condizioni di accettazione. La progettazione e la realizzazione dei supporti sono lasciate all'iniziativa del fabbricante.

2. Campo di applicazione

La presente norma si applica ai supporti relativi alle reti di sicurezza normalmente descritte nella norma NF P.93-311.

3. Istruzioni d'impiego

Le istruzioni redatte in lingua italiana devono contenere le informazioni sottoriportate nel seguente ordine

Materiale:

- natura
- caratteristiche meccaniche
- protezione contro l'ossidazione
- elementi principali, misure d'impiego e d'ingombro, descrizione.

Tipo d'assemblaggio Modalità d'impiego nei diversi casi:

- ancoraggio su soletta con o senza veletta

- ancoraggio su parapetti di finestre

- ancoraggio su muro cieco. In ognuno di questi casi, precisare con vista chiara dell'insieme la localizzazione degli elementi costitutivi.

- Messa in opera dell'insieme supporto-rete, descrizione dettagliata dei diversi metodi di posa compatibili con la sicurezza. Nei diversi casi, precisare in maniera completa le procedure operative, il personale necessario, l'attrezzatura, i punti di ancoraggio (*); indicare inoltre il valore massimo della reazione, la sua direzione nei diversi punti d'appoggio del supporto; - sollevamento dei supporti e delle reti da un livello all'altro, manovre da eseguire, personale, attrezzature, punti d'ancoraggio; - rimozione dell'attrezzatura; procedure operative e precauzioni da osservare; - stoccaggio, manutenzione, verifica del materiale.

(*) Indicazione della distanza massima o della distanza minima delle mensole (o dei sostegni).

4. Verifiche e prove

4.1. Verifiche Queste verteranno essenzialmente sulla qualità della realizzazione tecnica dei supporti. Quando questi ultimi comporteranno saldature, queste devono essere realizzate conformemente alle norme di buona tecnica (*).

(*) Queste norme non possono venire riassunte, sono funzione del tipo di materiale esaminato. In ogni caso è essenziale che il lavoro di saldatura sia effettuato da saldatori esperti (in conformità alla pratica della professione) ed impiegando prodotti di qualità; il lavoro deve essere oggetto di controlli in corso di fabbricazione e sugli elementi finiti.

4.2. Prove Le prove sono costituite da prove statiche di resistenza che permettono la misura dell'assorbimento di energia di rottura, e da prove di caduta. I due tipi di prova vengono realizzati sull'insieme supporto-rete, posato in conformità con le istruzioni precisate dal costruttore per la messa in opera nei diversi casi (ancoraggio su soletta, su parapetto, su muro cieco).

4.2.1. Prove statiche Queste prove corrispondono alla verifica delle caratteristiche di resistenza dell'attrezzatura esaminata, devono essere effettuate per ciascun tipo di messa in opera (soletta, parapetto, muro cieco), se le condizioni di lavoro sono diverse in ciascuno di questi casi. Lo schema delle modalità di prova è riportato in figura 1. La rete è normalmente posata sui suoi supporti, lo sforzo di trazione viene esercitato verticalmente dall'alto in basso in mezzaria per mezzo del cilindro definito per la prova delle reti nella norma NF P.93-311. Il procedimento della prova è indentico a quello esposto nella norma precedente, ma comporta dei necessari adattamenti (*); ad ogni prova, determinare la curva forza-aumento di freccia così come l'assorbimento di energia di rottura. Per ciascun tipo di attrezzatura, si opererà:

a) sulla verticale di un sostegno

b) a distanza intermedia tra due sostegni, sia su campata qualsiasi, sia su campata d'estremità.

(*) In particolare, verrà presa ogni precauzione per evitare la caduta del cilindro al momento della rottura della rete.

4.2.2. Prove di caduta Queste prove hanno lo scopo di verificare che l'elasticità dei supporti non si traduca in rischio di rimbalzo del carico (colpo di racchetta). La prova è realizzata facendo cadere tra due supporti un sacco di sabbia da 100 kg da un'altezza di 6 m.

4.3. Norme di accettazione L'accettazione dei supporti dipende essenzialmente dall'ottenimento di requisiti di prove sufficienti. I materiali dovranno essere esaminati in vista di assicurare che la loro fabbricazione sia tecnologicamente conforme alle istruzioni e correttamente realizzata.

4.3.1. Requisiti minimi di prova - Le prove statiche definite in 4.2.1. devono in ogni caso dare valori d'assorbimento di energia almeno uguali ai valori d'assorbimento della sola rete, determinato secondo la norma NF P.93-311. - Perchè queste prove statiche siano giudicate soddisfacenti per quanto riguarda i supporti, è necessario che in tutti i casi la rottura della rete si produca prima che la deformazione dei supporti causi la caduta del cilindro fuori dalla rete. - Infine, per la prova statica sulla verticale del supporto, il cilindro non deve arrivare in contatto con il sostegno per un valore di energia assorbita inferiore a 6 kilojoule.

4.3.2. Prove di caduta Per le prove di caduta definite al punto 4.2.2. il sacco deve rimanere nella rete, vale a dire che esso non deve rimbalzare dalla superficie ricettiva.

5. Certificato di garanzia

Il costruttore s'impegna a fornire dei supporti conformi in ogni punto a quanto descritto nelle istruzioni (*). Le prestazioni minime fissate al par.

4.3.1. devono essere garantite.

(*) Se si verificano variazioni nella fabbricazione, le istruzioni devono essere opportunamente aggiornate.

5.1. Validità del certificato di garanzia Il certificato di garanzia è valido solo nel caso che il materiale sia correttamente messo in opera con gli elementi d'assemblaggio originali, sia in buono stato e che non sia stato oggetto di alcuna riparazione di fortuna (*) o di modifica.

(*) Nessun elemento sia stato raddrizzato a caldo.

5.2. Qualsiasi variante nell'impiego o nella messa in opera deve, perchè la garanzia sia valida, essere oggetto di preventivo accordo tra fabbricante e utilizzatore, fatto salvo che le prescrizioni di sicurezza relative alla posa o al sollevamento non devono mai essere sacrificate.

Parte III ISTRUZIONI PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO NELLA PRODUZIONE, TRASPORTO E MONTAGGIO DI ELEMENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.

Titolo I - Campo di applicazione

Titolo II - Produzione elementi prefabbricati

Capo I - Prescrizioni di carattere generale

Capo II - Elementi prefabbricati a cavi pre-tesi

Capo III - Elementi prefabbricati a cavi post-tesi

Capo IV - Elementi prefabbricati ottenuti per centrifugazione Titolo III - Trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati

Titolo I

Campo di applicazione

Attività soggette

Art. 1. Le presenti norme si applicano alle attività riguardanti la totale o parziale costruzione per montaggio con elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p.

Per quanto non espressamente indicato valgono le norme emanate in forza della legge 12 febbraio 1965, n. 51.

Titolo II Produzione con elementi prefabbricati

Capo I Prescrizioni di carattere generale

Stampi e casseformi

Art. 2. Gli stampi e le casseforme per la formatura degli elementi prefabbricati devono avere requisiti progettuali e costruttivi tali da rendere sicure le operazioni di getto, di sformatura e tutte le altre transitorie con riferimento alle sollecitazioni cui vengono sottoposti in tali fasi. Le modalità di utilizzo di stampi e casseforme e dei mezzi meccanici per l'esecuzione delle operazioni attinenti l'attività di prefabbricazione devono essere portate a conoscenza degli operatori e riportati su apposite tabelle, disponibili sul luogo di lavoro. L'accesso alla zona interessata da "casseri basculanti" è consentito dopo che sia stata assicurata la posizione di fermo dei casseri stessi mediante proprio dispositivo di blocco. Prima di eseguire interventi su casseri a chiusura oleodinamica o comunque meccanica, le operazioni di chiusura devono essere impediti mediante dispositivo di blocco della posizione di fermo disattivabile dal solo operatore incaricato dell'intervento. In caso di sollevamento oleo-dinamico, la posizione di fermo deve essere assicurata mediante dispositivo meccanico di blocco. Qualora i lavoratori debbano operare su stampi lubrificati, devono essere prese misure idonee contro il pericolo di scivolamento, fornendo comunque calzature con soles antidrucciolevoli.

Impianti di illuminazione elettrici, macchine ed apparecchi elettrici mobili e portatili

Art. 3. Ai fini dei dispositivi di cui al Titolo 7 del D.P.R. n. 547/1955 e delle norme di buona tecnica lo stabilimento deve intendersi come "luogo bagnato", nelle zone destinate ai getti e alla produzione di calcestruzzo. Gli impianti elettrici installati in zone soggette a stillicidio o ad investimento di liquidi devono essere conformi alle relative norme CEI.

Art. 4. Nell'esecuzione delle operazioni di pulizia di stampi e casseforme, di taglio e/o finitura di getti prefabbricati, di applicazione di disarmanti, od operazioni similari che possono costituire pericolo per l'operatore o per terzi, quali ad esempio l'impiego di getti a pressione o di soluzioni acide, dovranno osservarsi le seguenti prescrizioni:

- i comandi delle apparecchiature utilizzate devono essere del tipo ad "uomo presente", tali cioè da garantire l'interruzione automatica all'atto dell'abbandono, anche accidentale, dell'organo di comando; - l'operatore dovrà essere dotato di idonei mezzi di protezione individuali; - nella zona interessata dalle sopraddette operazioni dovrà essere impedito l'accesso alle persone non addette alle operazioni stesse.

Sformatura e movimentazione degli elementi prefabbricati

Art. 5. Le operazioni di sformatura e movimentazione devono essere effettuate secondo prescrizioni scritte, riguardanti la resistenza e la stabilità degli elementi prefabbricati stessi e sotto la diretta sorveglianza di personale esperto responsabile. Nel formulare le disposizioni scritte il responsabile dello stabilimento dovrà anche tenere presenti le prescrizioni dei progettisti degli elementi prefabbricati.

Caratteristiche delle asole e di altri dispositivi equivalenti per il sollevamento degli elementi prefabbricati

Art. 6. Gli inserti atti al sollevamento degli elementi prefabbricati devono essere progettati in conformità alle vigenti norme di legge e a quelle di buona tecnica. Si prescrive l'impiego di materiali con caratteristiche tali da conservare sufficienti proprietà elastiche, tenendo conto di condizioni di impiego e temperatura particolarmente bassa. Durante le fasi di produzione dell'elemento prefabbricato si deve evitare qualsiasi operazione che possa modificare le caratteristiche di resistenza dell'inserto. L'utilizzo degli inserti per il sollevamento degli elementi prefabbricati va fatto secondo le istruzioni che il progettista degli elementi è tenuto ad indicare. Gli inserti se non costituiti da materiale inossidabile, devono essere opportunamente protetti contro l'ossidazione nella parte sporgente e per almeno 4 cm. nel getto o opportunamente surdimensionati per tener conto degli effetti dell'ossidazione.

Particolari attrezzature per il sollevamento

Art. 7. L'imbragatura mediante nastri, cinghie e simili va fatta osservando tutte le norme previste per funi, catene e simili di cui al D.P.R. n. 547/1955 e del Titolo III del D.M. 12 settembre 1959. In corrispondenza del contatto con spigoli vivi dell'elemento da sollevare vanno impiegati idonei dispositivi di protezione.

Impiego di ventose

Art. 8. Il campo di azione degli apparecchi di sollevamento e trasporto provvisti di ventose per la presa del carico deve essere delimitato con barriere e le manovre di sollevamento - trasporto devono essere preannunciate con apposite segnalazioni in modo da consentire l'allontanamento delle persone che si trovano esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico.

Stoccaggio degli elementi prefabbricati

Art. 9. Le modalità di stoccaggio degli elementi prefabbricati devono essere tali da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Gli elementi di sostegno devono essere dimensionati in modo da resistere alla spinta loro trasmessa dagli elementi prefabbricati senza tener conto dell'eventuale equilibramento ottenibile con particolare sistemazione dei pezzi stoccati. Lo stoccaggio dei pezzi deve essere eseguito sulla base di disposizioni scritte, predisposte a cura del responsabile dello stabilimento. I piani di stoccaggio devono avere resistenza adeguata alle azioni trasmesse dagli elementi stoccati al

fine di evitare crolli o ribaltamenti dovuti a cedimenti dei piani medesimi. Le portate utili delle puntellazioni o degli elementi di puntellazione impiegati, devono essere indicate con apposita targhetta o sistema equivalente.

Capo II

Elementi prefabbricati a cavi pre-tesi

Testate di ancoraggio

Art. 10. Le testate di ancoraggio e tutte le parti accessorie di queste devono essere progettate e realizzate secondo le vigenti norme di legge per le strutture metalliche o in conglomerato cementizio armato e precompresso e secondo le norme di buona tecnica. Sulla testata stessa dovrà essere affissa un'apposita targa, a cura del costruttore, indicante l'entità del tiro e la misura della eccentricità ammissibile con esplicito riferimento alle variazioni delle condizioni d'uso.

Morsetti ed apparecchiature di bloccaggio

Art. 11. I morsetti ed apparecchiature di bloccaggio dovranno rispondere ai requisiti di cui alle "Istruzioni relative alle norme di legge per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche". I cilindri dei morsetti e le altre apparecchiature di bloccaggio di trefoli, fili o trecce a tesare, devono riportare un marchio indelebile che consenta d'individuare:

- a) il fabbricante
- b) il tiro massimo ammissibile
- c) i diametri d'impiego

L'utilizzo e la manutenzione dei morsetti e delle apparecchiature di bloccaggio vanno fatte secondo le indicazioni che il fabbricante è tenuto a consegnare all'atto di ogni fornitura. Prima di ogni reimpiego deve essere eseguito un controllo della loro efficienza ed integrità. E' vietato accoppiare tra loro elementi di morsetto di diversi fornitori o di tipo diverso dello stesso fornitore.

Apparecchiature di tesatura

Art. 12. Ogni macchina deve essere dotata di due dispositivi indipendenti di limitazione automatica dell'entità del tiro al raggiungimento del valore prefissato. L'apparecchiatura di tesatura deve essere corredata, a cura del fabbricante, di un certificato di taratura rilasciato dallo stesso e da istruzioni per l'effettuazione di controlli periodici. A cura dell'utilizzatore devono essere annotati l'esito dei controlli periodici effettuati nonché ogni tipo di intervento cui l'apparecchiatura viene sottoposta durante l'utilizzo.

Fase di tesatura dei cavi

Art. 13. Le operazioni del lavoro di tesatura dei cavi devono essere eseguite secondo schemi opportunamente predisposti, tali da garantire le condizioni di sicurezza. Gli schemi devono prevedere che l'operatore non possa trovarsi sulla direzione dei cavi già tesati. Durante le operazioni di tesatura è fatto obbligo di adottare segnali luminosi intermittenti. L'inizio e la fine delle azioni di tesatura vanno segnalate con avvisatori acustici. Nella fase di tesatura il personale deve rimanere lontano dalla pista ad esclusione della sola persona che esegue le operazioni di tesatura. La distanza

di sicurezza deve essere almeno uguale alla metà del tratto di cavo libero di maggior lunghezza (tra due separatori, tra testata e testata). La postazione dove viene eseguita l'operazione di tesatura deve essere dotata di idonee protezioni laterali, frontali, a soffitto. Tali protezioni devono essere realizzate in modo da garantire la visibilità della pista. Devono essere predisposte barriere continue, cieche, realizzate in materiale idoneo, dietro entrambe le testate. Tali barriere, limitatamente al posto ed al tempo di tesatura, possono, per motivi tecnologici, essere rimesse purchè sia impedito il passaggio di personale alle spalle di chi tesa. In ogni caso le barriere dovranno essere rimesse a posto dopo la fase di tesatura e mantenute per tutto il periodo in cui restano cavi liberi in tensione.

Capo III

Elementi prefabbricati a cavi post - tesi

Prescrizioni relative alle strutture a cavi post-tesi

Art. 14. Sono applicabili alla produzione di elementi prefabbricati a cavi post-tesi le prescrizioni di cui al Titolo II, Capo II delle presenti istruzioni:

- Art. 11 (Morsetti ed apparecchiature di bloccaggio);
- Art. 12 (Apparecchiature di tesatura);
- Art. 13 (Fase di tesatura dei cavi), limitatamente al 1° comma, al 2° comma per intero nel caso di produzione in stabilimento e per la sola seconda parte nel caso di produzione in cantiere a piè d'opera.

Prescrizioni particolari per elementi prefabbricati post-tesi

Art. 15. Il piano di lavoro dovrà essere adeguatamente compattato per le operazioni di tesatura e successiva movimentazione degli elementi tesati. Si dovrà in particolare evitare che durante le operazioni di tesatura a causa di dislivelli o cedimenti del piano di posa possa determinarsi il ribaltamento e/o la rottura degli elementi soggetti alla precompressione. Prima di procedere alle operazioni di precompressione dovrà verificarsi la corretta disposizione delle testate di ancoraggio e la tolleranza delle dimensioni geometriche dei manufatti per evitare rotture o spancamenti eccessivi dei medesimi, che possono risultare pericolosi sia nelle fasi di tesatura che nelle fasi di movimentazione.

Fase di tesatura dei cavi

Art. 16. Durante le operazioni di tesatura è impedito il passaggio di personale alle spalle delle testate degli elementi in corso di tesatura. In caso contrario vanno predisposte adeguate barriere realizzate in materiale idoneo.

Stoccaggio in cantiere

Art. 17. Nel caso di stoccaggio all'aperto di apparecchiature di tesatura, di apparecchiature di bloccaggio, di cavi, trefoli, ecc., il predetto materiale prima del suo reimpiego dovrà essere assoggettato a controllo di idoneità.

Capo IV

Elementi prefabbricati ottenuti per centrifugazione

Centrifugazione e sformatura

Art. 18. Durante la centrifugazione è fatto divieto assoluto di accesso alle persone nella zona riservata agli impianti, zona che deve essere segregata con idonee barriere cieche e continue. Prima della messa in moto delle centrifughe deve essere controllato il corretto montaggio delle forme e la loro chiusura; analogo controllo deve essere effettuato nella fase di smontaggio delle forme e di sformatura. Durante il funzionamento della centrifuga è fatto obbligo di adottare appositi segnali luminosi intermittenti.

Titolo III

Trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati

Disposizioni di carattere generale

Art. 19. Il carico, il trasporto e lo scarico degli elementi prefabbricati devono essere effettuati con i mezzi e le modalità appropriati in modo da assicurare la stabilità del carico e del mezzo in relazione alla velocità di quest'ultimo e alle caratteristiche del percorso.

I percorsi su aree private e nei cantieri devono essere fissati previo controllo della loro agibilità e portanza da ripetere ogni volta che, a seguito dei lavori o di fenomeni atmosferici, se ne possa presumere la modifica. Nel caso di terreni in pendenza andrà verificata l'idoneità dei mezzi di sollevamento a sopportare il maggior momento ribaltante determinato dallo spostamento di carichi sospesi; andrà inoltre verificata l'idoneità del sottofondo a sopportare lo sforzo frenante soprattutto in conseguenza di eventi atmosferici sfavorevoli.

Idoneità del personale

Art. 20. Le operazioni di montaggio devono essere eseguite da lavoratori fisicamente idonei, sotto la guida di persona esperta.

Istruzioni scritte

Art. 21. Il fornitore dei prefabbricati e la ditta di montaggio, ciascuno per i settori di loro specifica competenza, sono tenuti a formulare istruzioni scritte corredate da relativi disegni illustrativi circa le modalità di effettuazione delle varie operazioni e di impiego dei vari mezzi al fine della prevenzione degli infortuni. Tali istruzioni dovranno essere compatibili con le predisposizioni costruttive adottate in fase di progettazione e costruzione.

Piano antinfortunistico

Art. 22. Prima dell'inizio dell'opera deve essere messa a disposizione dei responsabili del lavoro, degli operatori e degli organi di controllo, la seguente documentazione tecnica:

- piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte e dai tecnici interessati che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione;
- procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro; fino al completamento dell'opera;

- nel caso di più ditte operanti nel cantiere, cronologia degli interventi da parte delle diverse ditte interessate. In mancanza di tale documentazione tecnica, della quale dovrà essere fatta esplicita menzione dei documenti di appalto, è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio. Nel caso di un'unica impresa incaricata dell'esecuzione dell'opera, le istruzioni scritte di cui all'art. 21, opportunamente redatte ed integrate possono essere utilizzate quale idonea documentazione tecnica.

Protezione contro la caduta di persone

Art. 23. Ai sensi dell'articolo 16 del D.P.R. del 7 gennaio 1956, n. 164, nelle operazioni di montaggio di strutture prefabbricate, quando esiste pericolo di caduta di persone, deve essere attuata almeno una delle seguenti misure di sicurezza atte ad eliminare il predetto pericolo:

- a) impiego di impalcatura, ponteggio o analoga opera provvisoria;
- b) adozione di cinture di sicurezza con bretelle collegate a fune di trattenuta di lunghezza tale da limitare l'eventuale caduta a non oltre 1,5 m.;
- c) adozioni di reti di sicurezza;
- d) adozione di altre precauzioni discendenti da quanto indicato dall'articolo 28 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 ed espressamente citate nelle procedure di sicurezza e nelle istruzioni scritte di cui all'articolo 21 e 22 delle presenti istruzioni. Nella costruzione di edifici, in luogo delle misure di cui al precedente comma, punto a), possono essere adottate difese applicate alle strutture prefabbricate a piè d'opera ovvero immediatamente dopo il loro montaggio, costituite da parapetto normale con arresto al piede come previsto dall'articolo 26 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, ovvero dal parapetto normale, arretrato di 30 cm. rispetto al filo esterno della struttura alla quale è affiancato, e sottostante mantovana, in corrispondenza dei luoghi di stazionamento e di transito accessibili.

Indicazione del peso degli elementi prefabbricati

Art. 24. Su tutti gli elementi prefabbricati destinati al montaggio e di peso superiore a 2 tonnellate deve essere indicato il loro peso effettivo.

Protezione della testa

Art. 25. Per tutti gli addetti alle operazioni di montaggio è prescritto l'uso di elmetto protettivo.

Divieto di accesso agli estranei nelle aree di montaggio

Art. 26. Nell'area direttamente interessata al montaggio deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.

Operazioni di montaggio in particolari condizioni meteorologiche

Art. 27. Nelle istruzioni e nella documentazione tecnica di cui agli articoli 21 e 22 dovranno essere indicate le condizioni meteorologiche in corrispondenza delle quali, in relazione alle attività svolte, dovrà essere arrestato il lavoro. La velocità massima del vento ammessa per non interrompere il lavoro di montaggio deve essere determinata in cantiere tenendo conto della superficie e del peso degli elementi oltrechè del tipo particolare di apparecchio di sollevamento usato. Di regola gli apparecchi di sollevamento non devono essere utilizzati se la velocità del vento supera i 60 km/h.

Pertanto tale limite deve essere convenientemente ridotto quando si tratti di sollevare degli elementi leggeri di grande superficie come pannelli di rivestimento o elementi di copertura.

Protezione durante le operazioni di montaggio degli elementi prefabbricati

Art. 28. Durante le operazioni di montaggio degli elementi prefabbricati dovrà essere impedito il transito di persone nella zona che potrebbe essere interessata da un'eventuale caduta degli elementi. La delimitazione di tale zona dovrà essere eseguita in rapporto alla tipologia degli elementi, al loro peso, alle procedure di montaggio ed alla quota di lavoro.

Fasi transitorie e di montaggio

Art. 29. In tutte le fasi transitorie di montaggio dovrà essere assicurata la stabilità dei singoli elementi e delle parti già assemblate. Le attrezzature provvisorie di montaggio e di puntellazione dovranno essere idonee all'impiego. Tale idoneità dovrà essere accertata dal progettista del montaggio attraverso una verifica delle sollecitazioni alle quali potranno essere assoggettate nelle varie fasi del montaggio e dal preposto al montaggio attraverso un controllo delle caratteristiche costruttive delle attrezzature e del loro stato di conservazione in rapporto all'uso. Le attrezzature provvisorie e di puntellazione dovranno essere assoggettate a manutenzione periodica almeno annuale.

Attrezzature destinate alla posa in opera di elementi prefabbricati per impalcati di ponti, viadotti, cavalcavia e sottovia (carri di varo)

Art. 30. I carri di varo per la messa in opera di elementi prefabbricati devono essere costruiti ed utilizzati conformemente ad un progetto appositamente redatto e firmato da ingegnere od architetto abilitato all'esercizio della professione, per ogni utilizzo.