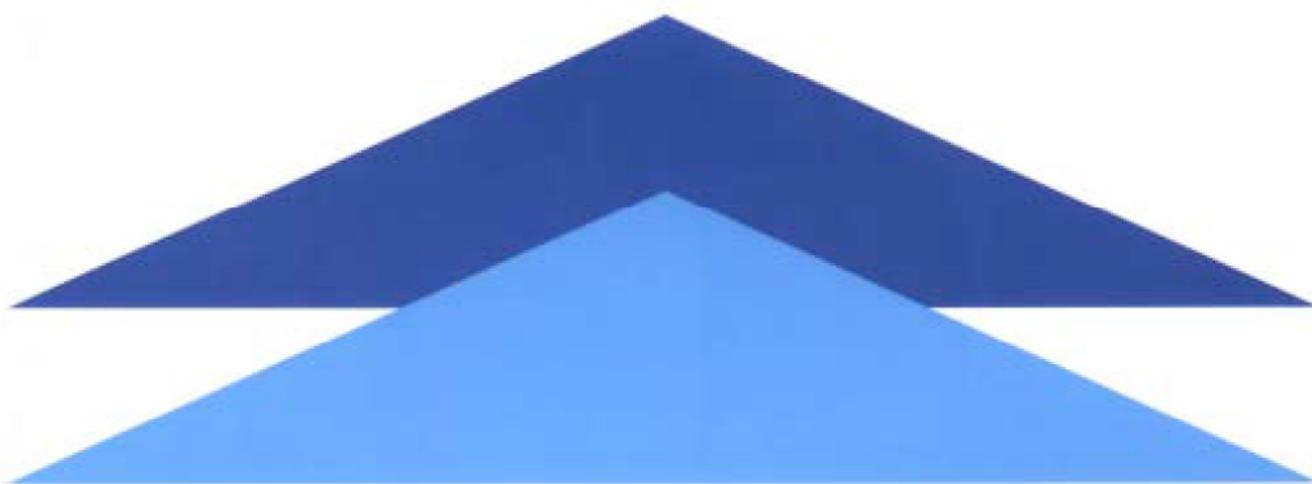


# **LA PROTEZIONE DA RISCHI DI CADUTA DAI LUCERNARI**

nelle coperture industriali



assocoperture

**MANUALE TECNICO APPLICATIVO A CURA DI ASSOCOPERTURE**



## PERCHÈ PROTEGGERE I VUOTI

Riteniamo necessario parlare ai tecnici del settore di un problema doverosamente importante: la sicurezza degli operai addetti al montaggio ed alla periodica manutenzione delle coperture. L'evoluzione tecnologica di questi ultimi anni ha portato a realizzare, con sempre maggior frequenza, prefabbricati industriali con elementi in calcestruzzo, distanziati tra di loro per permettere la formazione di lucernari sul tetto, costituendo quindi aree di lavoro a luce diffusa naturale.

Tali lucernari vengono di norma realizzati con lastre ondulate o nervate in materia plastica quali policarbonati (PC), polimetacrilati (PMMA), poliestere rinforzato in fibre di vetro (PRFV), cloruro di polivinile non plastificato (PVC-NP) o simili

Tuttavia, essi possono dar luogo a due ordini di problemi:

- durante il montaggio della copertura, le aperture in cui vanno situati i lucernari in traslucido costituiscono un pericolo; esse vanno protette per evitare la caduta di persone (DPR n. 547/55 art. 10 - DPR n. 164/56 art. 16 - D.Lgs. n. 494/96 e s.m.i., D.M. n. 528/99 all. 2 - D.Lgs n. 626/94);
- a opera finita, possono rappresentare un mortale trabocchetto (soprattutto quando essi sono poco visibili per la presenza di sporco, foglie, neve, ecc.) per tutti coloro che accedono al tetto per lavori di ispezione, riparazioni, manutenzione, etc., senza gli opportuni accorgimenti, come previsto dalle vigenti norme antinfortunistiche (D.Lgs n. 494/96 e s.m.i., D.M. n. 528/99 - fascicolo di manutenzione e norma UNI 8088).

Le soluzioni che proponiamo in seguito prevedono l'impiego di idonee reti fisse anticaduta in grado di durare anche nel tempo.

Ci auguriamo che l'invito che questa Associazione rivolge ai tecnici venga giustamente considerato per la salvaguardia della vita umana e venga accolto in sede di formazione dei capitolati di copertura, sollevando quindi il progettista da eventuali responsabilità per omissione progettuale.

Ricordiamo, tra l'altro, che il costo di questa protezione è veramente basso rispetto ai vantaggi della sicurezza e quasi ininfluenza sui costi generali dell'opera. Ricordiamo, inoltre, che ai sensi del D.Lgs n. 494/96 e s.m.i. e del D.M. n. 528/99, il committente è penalmente sanzionabile in caso di mancata applicazione dei dispositivi di sicurezza sia durante i lavori di esecuzione che in caso di successive manutenzioni.



## GENERALITA'



Tutti i lucernari devono essere protetti contro le cadute accidentali da reti di protezione antinfortunistica permanenti.

Esistono sul mercato diversi tipi di rete in acciaio zincato, con o senza plastificazione, con maglie e fili di dimensioni diverse; non tutte, però, sono in grado di sopportare il carico di una persona che dovesse cadere accidentalmente o transitare sulla rete o sul lucernario.

Per determinare l' idoneità di una rete a proteggere adeguatamente i lucernari con funzione antinfortunistica, in mancanza di una specifica norma, occorre far riferimento alla norma UNI 10960 del 21 luglio 2001 (Lastre profilate di fibrocemento rinforzate – Resistenza all'attraversamento di un corpo molle di grandi dimensioni) secondo cui la rete deve essere in grado di resistere all'attraversamento da parte di un corpo molle del peso di 50 kg che cade da un'altezza di 1,20 m.

Un secondo aspetto che richiede la massima considerazione riguarda la posa in opera che non deve ovviamente pregiudicare le prestazioni della rete anticaduta.

Ciò premesso, è consigliabile l'impiego di idonei **sistemi anticaduta** (rete+dispositivi di fissaggio+posa in opera) rispondenti ai requisiti richiesti per l'omologazione di "Protezioni Anticaduta Permanenti per Coperture Industriali" con certificazione di idoneità tecnica rilasciata da istituto abilitato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.



## SISTEMI DI FISSAGGIO

Per l'ancoraggio della rete si consiglia il ricorso ad accessori che utilizzano listelli in legno, preferibilmente di abete, di sezione minima: 40 mm di base x 50 mm di altezza. Si riportano di seguito le tipologie di fissaggio prescritte in funzione dei diversi tipi di supporto su cui avviene la posa.

### *Tavolati in legno*

La rete deve essere fissata direttamente sul supporto mediante l'impiego di:

- cavallette in ferro in filo lucido non zincate Ø mm 3,00; lunghezza mm 35 (17x35);
- cavallette in ferro in filo lucido zincate a caldo Ø mm 3,00; lunghezza mm 30 (17x30);
- chiodi in acciaio Ø mm 3,50-4,00, assicurando una penetrazione nel legno per almeno 35 mm ed una sporgenza di almeno 20 mm, con piega contro un filo della rete.

### *Supporti in laterocemento*

La rete deve essere fissata sul supporto, con attraversamento dei listelli in legno, con ganci a bilancella con farfalla a scatto, composti da vite Ø mm 4,00 (lunghezza vite ≥ 55 mm).

### *Supporti in cls/ ca*

La rete deve essere fissata sul supporto, con attraversamento dei listelli in legno, mediante:

- tasselli in acciaio a battere Ø mm 5,50, con penetrazione nel supporto per ≥ 35 mm;
- viti in acciaio autoformanti Ø mm 6,50, con penetrazione nel supporto per ≥ 35 mm.



## ESEMPI DI APPLICAZIONE

L'installazione delle reti con funzione anticaduta avviene di norma su ambienti aperti e, quindi, si associa al probabile rischio di cadute dall'alto. Nell'esecuzione dei lavori occorre quindi che siano rispettate le norme per l'accesso e per il transito sulle coperture, e che siano adottati adeguati sistemi di sicurezza collettivi e dispositivi di protezione individuale.

### Accesso alla copertura

A prescindere dai casi in cui vengono utilizzati ponteggi per i quali vige una specifica normativa, è consigliabile l'uso di scale, trabattelli, ponti mobili e castelli, osservando, ovviamente, le norme di uso specifiche.

### Transito sulle coperture

Per evitare di transitare direttamente sulle coperture è necessario servirsi sempre di tavole di legno o scale da posatore. In caso pioggia, vento forte o a raffiche occorre evitare di salire sulle coperture o, in caso di lavoro già avviato, è necessario interrompere il lavoro stesso. È infine consigliabile evitare la concentrazione di carichi di persone, materiali od utensili pesanti direttamente sulle coperture.

### Sistemi di sicurezza collettivi

Occorre costruire parapetti di gronda sull'intero perimetro delle coperture ed in corrispondenza di eventuali botole; predisporre punti di ancoraggio ed agganci di servizio dei dispositivi di protezione individuale (funi, imbracature di sicurezza, etc.); adottare reti provvisorie oppure impalcati continui posti ad una distanza massima di 2 metri dal piano di posa.

### Dispositivi di protezione individuale

Il personale addetto ai lavori deve essere dotato di cinture ed imbracature di sicurezza, funi di trattenuta, elmetti, guanti, occhiali o visiere, scarpe, mascherine, etc., ed adeguatamente addestrato all'uso di tali dispositivi.

La posa della rete avviene prima o dopo il fissaggio dei listelli, avuto riguardo per le seguenti possibili varianti.

## Fissaggio dei listelli alla soletta

È possibile attenersi alle seguenti modalità tecniche:

- Annegare i listelli nel getto (sporgenza listello circa 1cm) con grappe di ritegno (in acciaio, da 20 mm di larghezza x 1 mm di spessore), in ragione di 1 ogni metro ed annegate per > 60 mm (Fig.1); fissare quindi la rete sopra i listelli. Si tratta di una modalità di fissaggio non particolarmente diffusa.

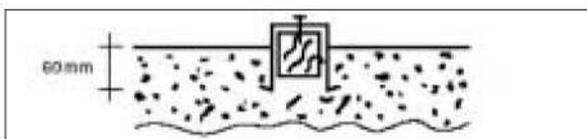


Fig.1 – Listello di legno con grappe metalliche annegate nel getto

- Ancorare i listelli con chiodi metallici con penetrazione  $\geq 35$  mm (Fig. 2); posare la rete sotto i listelli prima della chiodatura. Questa modalità di fissaggio è la più utilizzata.

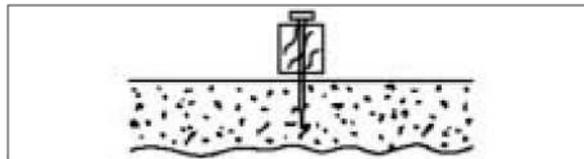


Fig. 2 – Listello di legno fissato al supporto con chiodi spartati

- Fissare i listelli alla soletta con “baffi” in filo di acciaio  $\varnothing$  mm 3,5 che sporgono dal cls in cui sono annegati durante il getto, previo aggancio ai ferri di armatura, in modo da legare stabilmente il listello (Fig. 3); i baffi devono legare anche la rete collocata sopra i listelli.

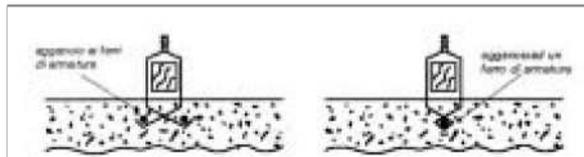


Fig. 3 – Listello di legno fissato al supporto con “baffi” in filo di acciaio

- Formare cappe continue di contenimento, sia a destra sia a sinistra del listello (larghezza complessiva della cappa incluso listello  $\geq 35$  cm) con malta bastarda o con malta di cemento speciale a presa rapida; per il fissaggio a laterizio con annegamento utilizzare grappe di ritegno in acciaio (larghezza 20 mm per 1 mm di spessore) poste ogni 30 cm (Fig. 4); fissare quindi la rete sopra i listelli. Il listello dovrà distare dal bordo del vuoto > 20 cm; ne consegue che la rete da impiegare in questo tipo di posa dovrà avere una larghezza maggiore che nei sistemi di fissaggio sopra illustrati.

- In alternativa, per fissaggi diretti su tavelle in laterizio, utilizzare ganci a bilancella con attraversamento listelli ed estradosso laterizio.

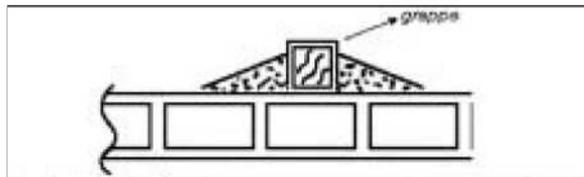
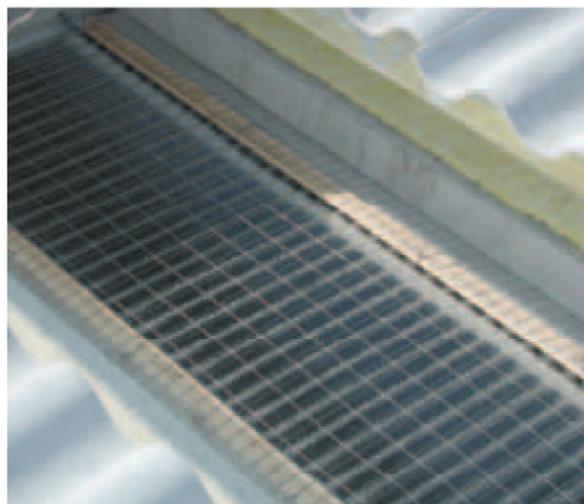


Fig. 4 – Listello di legno fissato al supporto con grappe annegate in cappe di contenimento in malta



## CONDIZIONI GENERALI DI FISSAGGIO DELLA RETE

A prescindere dalla modalità di fissaggio prescelta, è necessario osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- Il lato del listello verso lucernario deve distare dal filo di apertura sul vuoto da proteggere di almeno 40 mm.
- La rete deve sporgere di almeno 55 mm rispetto al listello, in modo che 3 fili longitudinali si trovino all'esterno dei dispositivi di fissaggio (chiodi, viti, tasselli, etc.)

Per lucernari larghi fino a 120 cm l'interasse dei fissaggi principali deve essere di 100 cm (Fig. 5); per lucernari più larghi di 120 cm (Fig. 6), l'interasse dei fissaggi principali deve essere di 50 cm (v. anche "Fissaggio della rete posta sotto listelli in legno" e "Fissaggio della rete posta sopra listelli in legno con baffi").

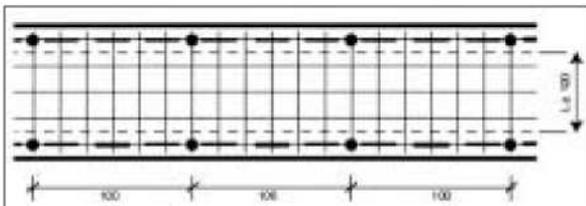


Fig. 5 - Interasse fissaggi per lucernari inferiori a 120 cm

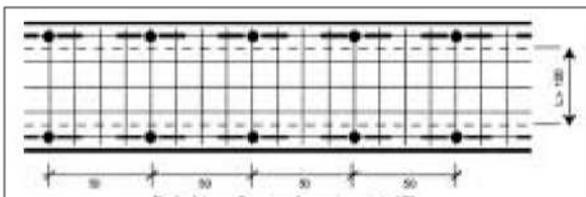


Fig. 6 - Interasse fissaggi per lucernari superiori a 120 cm

Nella sovrapposizione di due reti contigue, la sovrapposizione deve avere una lunghezza di almeno 50 cm ed interessare almeno 2 fissaggi consecutivi per ogni lato, distanti > 15 cm da ogni fissaggio.

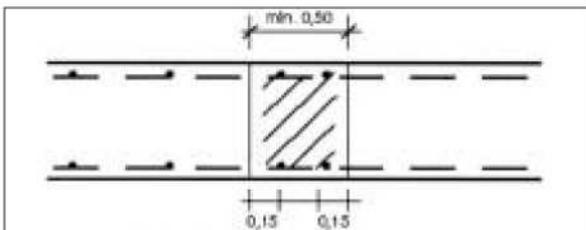


Fig. 7 - Condizione di fissaggio tra reti sovrapposte

- I fissaggi della rete devono essere incrementati nelle parti terminali del lucernario ed essere distanziati di 25 cm per lato:
  - senza listello di testa, per reti fissate sotto i listelli (Fig. 8)
  - con listello di testa, per reti fissate sopra i listelli (Fig. 9).

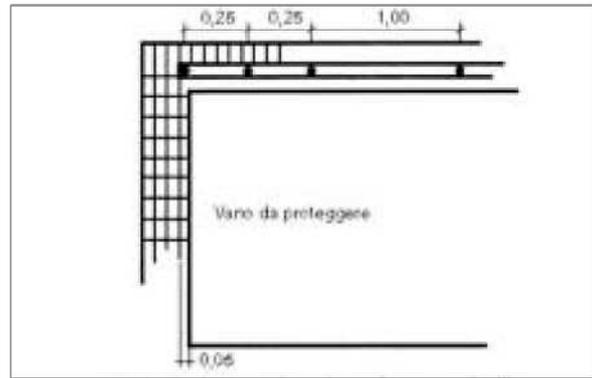


Fig. 8 - Condizione di fissaggio rete fissata sotto listelli, Senza listello di testa nella parte terminale del vano

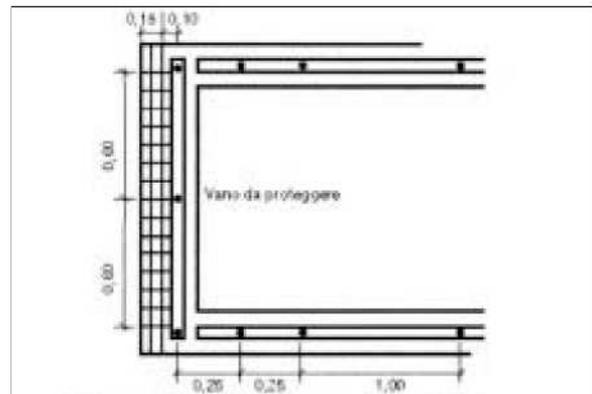


Fig. 9 - Condizione di fissaggio rete fissata sopra i listelli, con listello di testa nella parte terminale del vano



### Fissaggio della rete posta sotto listelli in legno

Per la posa di rete su supporto in cls, posizionare la rete sotto i listelli e fissarla forando con un trapano i listelli stessi, secondo gli interassi previsti, attraversandoli con viti autoforanti o con tasselli a battere, fino a raggiungere una penetrazione nel supporto  $\geq 35$  mm (Figg. 10 e 11).

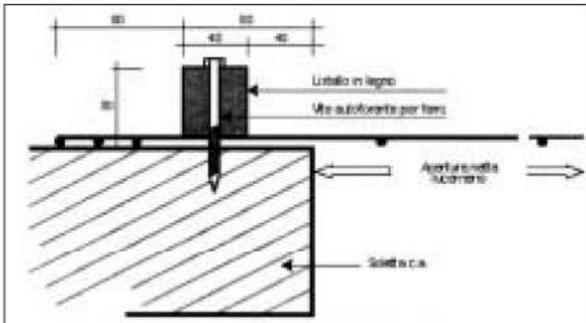


Fig. 10 – Sezione trasversale: fissaggio della rete posta sotto listello in legno (misure in mm)

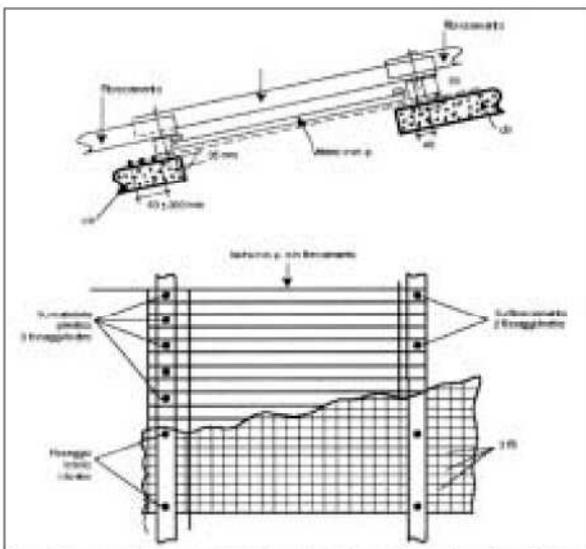


Fig. 11 – Esempio di copertura in fibrocemento con lucernario: sezione e vista estradosso di rete fissata sotto listelli

### Fissaggio della rete posta sopra listelli in legno con “baffi”

Per il caso in cui la rete debba essere posata su listelli in legno, i “baffi”, posti secondo gli interassi previsti, dovranno interessare i 2 fili della prima maglia da mm 50,8 posizionata all’interno dei tre fili laterali di rinforzo su entrambi i bordi della rete, fissando insieme sia i listelli sia la rete. Oltre a tali fissaggi, porre dei chiodi con interasse  $< 40$  cm sui 2 lati longitudinali (Figg. 12 e 13).

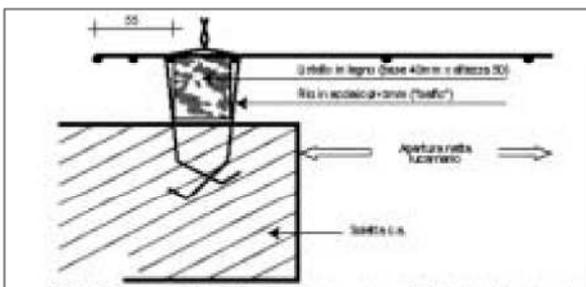


Fig. 12 – Sezione trasversale: specifiche di fissaggio rete posta sopra listello in legno (misure in mm)

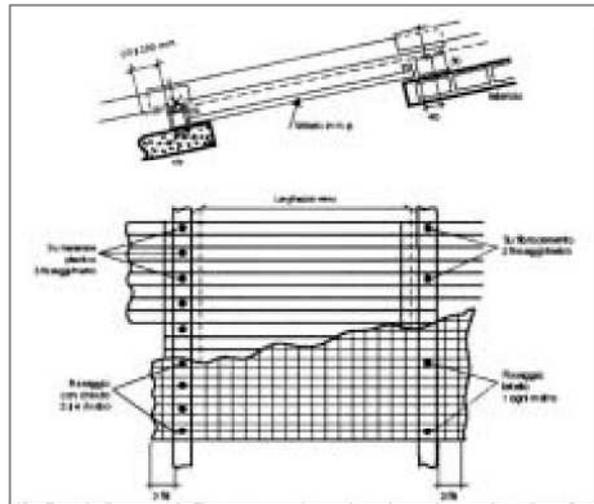


Fig. 13 – Esempio di copertura in fibrocemento con lucernario: sezione e vista estradosso di rete fissata sopra listelli

### Fissaggio della rete posta sopra listelli in legno annegati nel getto o fissati al laterocemento con cappe di malta

Per il caso di rete posata su listelli in legno, porre dei chiodi con interasse  $\leq 25$  cm sui 2 lati longitudinali.

## SCHEMA DI CAPITOLATO

I vuoti di solaio di copertura, che saranno coperti con materiali trasparenti ed opachi, dovranno essere protetti in modo permanente mediante l'utilizzo di rete metallica avente le seguenti caratteristiche:

- la rete ed il relativo fissaggio devono garantire la resistenza alla caduta di un corpo molle del peso di 50 kg. dall'altezza di cm.120 in un punto qualsiasi della rete.

Il complesso rete+fissaggio deve essere rispondente ai requisiti richiesti per l'omologazione di “Protezioni Anticaduta Permanenti per Coperture Industriali” con certificazione di idoneità tecnica rilasciata da istituto abilitato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.



## ESEMPI DI REALIZZAZIONI

