

# COPERTEC

## COPERPLAX

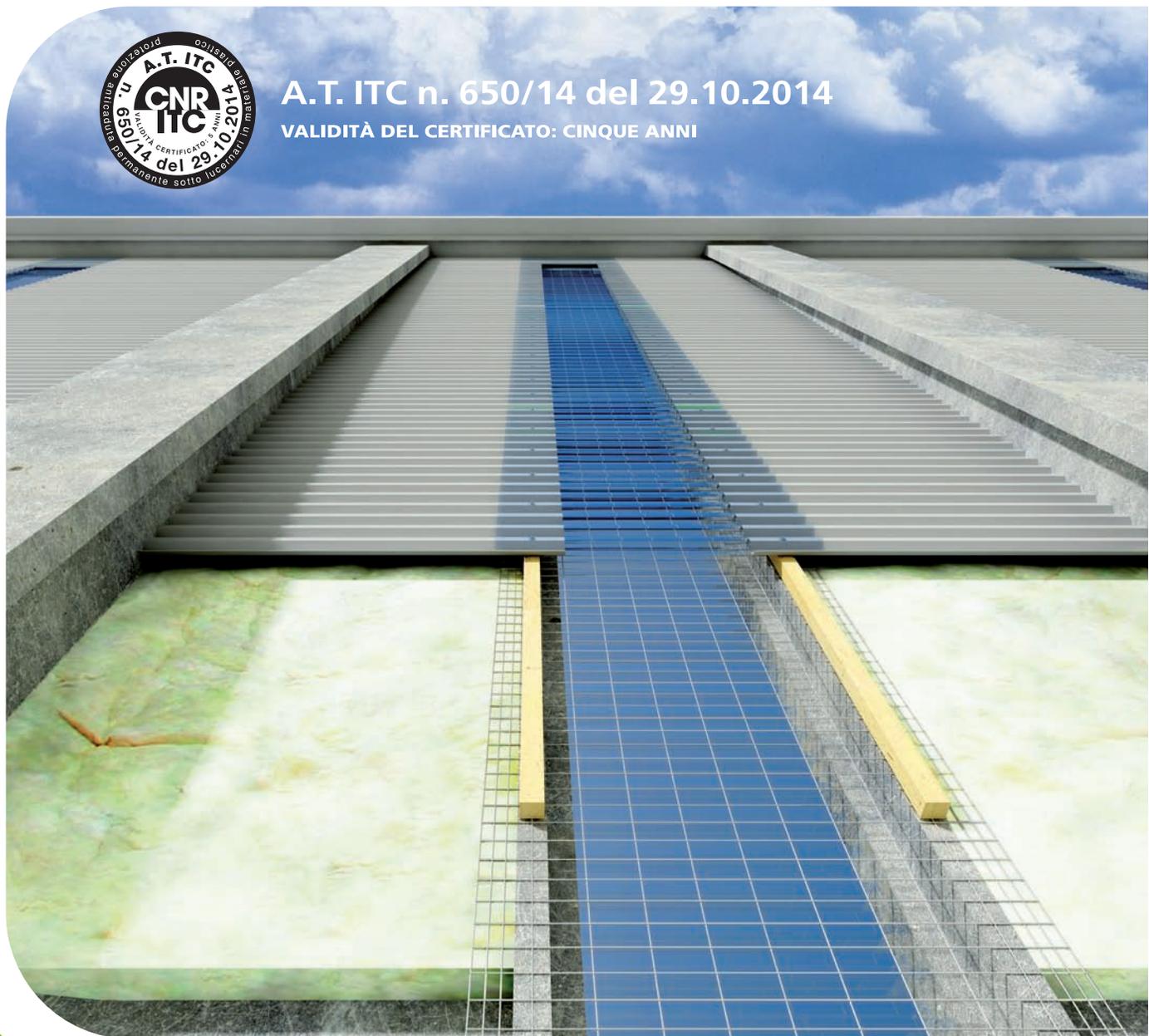
SISTEMA DI PROTEZIONE ANTICADUTA PERMANENTE PER COPERTURE INDUSTRIALI

## AGRÉMENT TECNICO



A.T. ITC n. 650/14 del 29.10.2014

VALIDITÀ DEL CERTIFICATO: CINQUE ANNI



IL PRESENTE CERTIFICATO DI IDONEITÀ TECNICA COPERTEC/COPERPLAX, RELATIVO AL SISTEMA ANTICADUTA CON RETE COPERTEC E LA VARIANTE PLASTIFICATA COPERPLAX, RILASCIATO DAL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE - ISTITUTO PER LE TECNOLOGIE DELLA COSTRUZIONE, CONTIENE:

- DESCRIZIONE TECNICA DEL PRODOTTO E DEI SISTEMI DI FABBRICAZIONE E DI CONTROLLO
  - POSA IN OPERA DELLE RETI
  - PROVE PER L'ACCERTAMENTO DELL'IDONEITÀ TECNICA
- INCLUSA PRESCRIZIONE DELIBERA REGIONE VENETO DGR N. 2774/2009

 **CAVATORTA**  
A PROVA DI TEMPO

# INSTALLAZIONE IN INTERNO

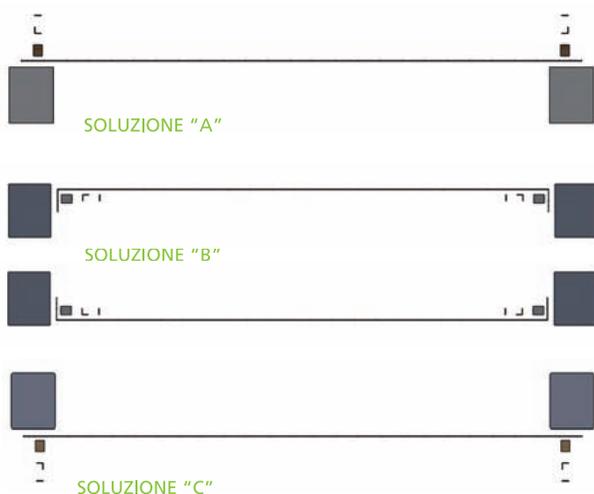
## ELEMENTI PER ANCORAGGIO



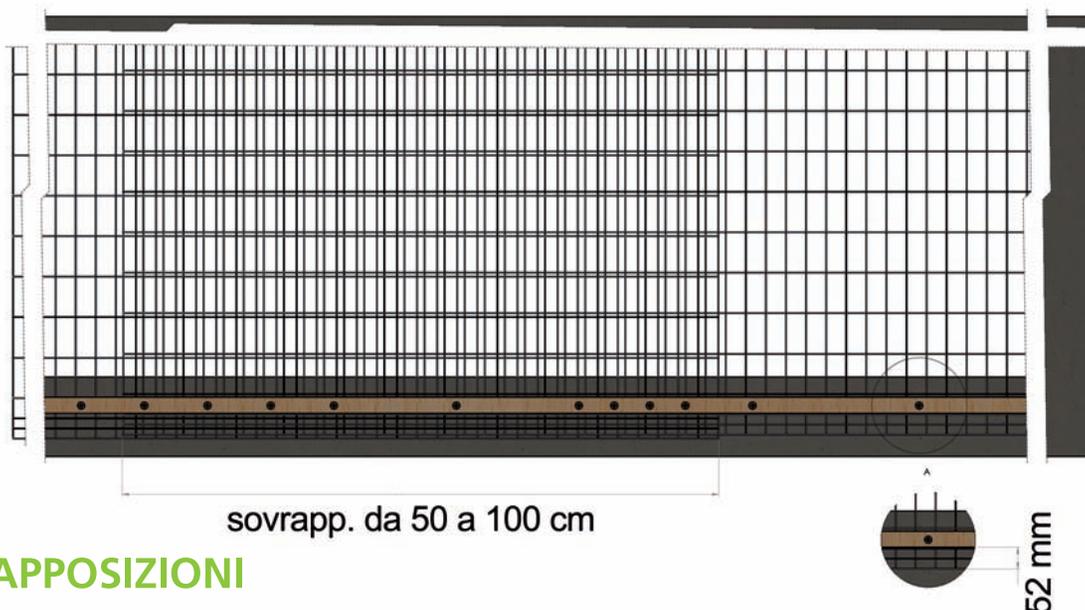
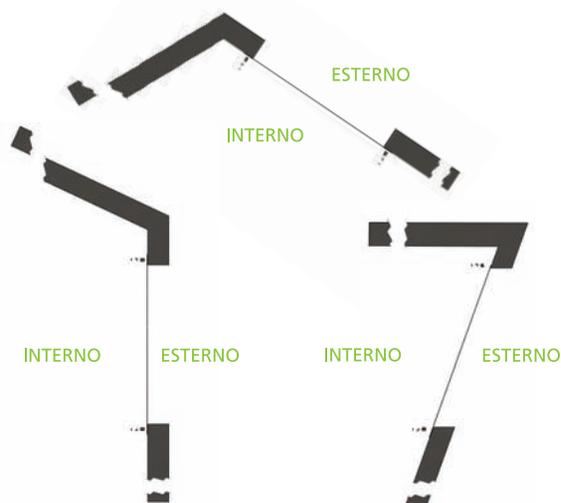
## TIPOLOGIA STRUTTURA

1. Travi in legno massiccio, lamellare e similari; comunque di natura portante
2. Travi in cemento armato o CLS di tipo strutturale - Tegoli in CAP -  
Strutture in Latero Cemento con almeno 5,00 cm di soletta collaborante
3. Travi in acciaio (IPE-HEA) tubolare con spessore minimo di 3,00 mm – Arcarecci

## APPLICAZIONE ORIZZONTALE



## APPLICAZIONE INCLINATA



## SOVRAPPOSIZIONI

# CERTIFICATO DI IDONEITA' TECNICA

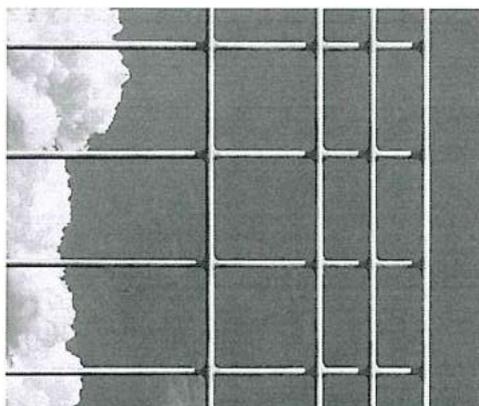
## N. 650/14

**Rilascio:** 29.10.2014

**Scadenza:** 28.10.2019

**Organismo Certificatore:** I.T.C.

**Categoria del prodotto:** Rete di protezione di caduta accidentale per lucernari zenitali



**Denominazione commerciale:** RETE COPERTEC e sua variante COPERPLAX

**Beneficiario del certificato:** METALLURGICA ABRUZZESE S.p.A. (Gruppo Cavatorta) – Via Repubblica, 58 - 43100 PARMA

**Produttore:** METALLURGICA ABRUZZESE S.p.A. (Gruppo Cavatorta)

**Stabilimenti:**

- Contrada Marina – 64023 Mosciano S. Angelo – TE
- via Baganza 6 - 43030 Calestano (PR) presso Trafilera e Zincheria Cavatorta S.p.A.
- via Fondovalle 2 – 43040 – Ghiare di Berceto (PR) Met

**UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION - UEAtc**

## DESCRIZIONE TECNICA

### 1 Destinazione

La rete, denominata “Copertec”, e la sua variante plastificata denominata “Coperplax” vengono utilizzate in edifici con destinazione agricola/industriale per la realizzazione di sistemi di protezione anticaduta permanenti sotto lucernari zenitali in materiale plastico, quando tali materiali non siano in grado di resistere al carico concentrato, fermo restando quanto applicabile del NTC 2008 – Coperture non accessibili.

### 2 Descrizione

Il sistema di protezione anticaduta sotto lucernario prevede l'impiego di:

- rete elettrosaldata a maglia differenziata con triplo vivagno alle estremità longitudinali (“Copertec”);
- in alternativa, rete elettrosaldata plastificata, per sinterizzazione, a maglia differenziata con triplo vivagno alle estremità longitudinali (“Coperplax”);
- accessori: dispositivi di fissaggio.

### 3 Materie prime e materiali semilavorati

#### 3.1 Filo in acciaio

Filo in acciaio a basso tenore di carbonio, prodotto per trafilatura di vergella da Ø mm 5,50, zincato a caldo dal Beneficiario.

- Resistenza a trazione:  $\geq 450 \text{ N/mm}^2$
- Copertura zinco minima:  $40 \text{ g/m}^2$
- Spessore copertura zinco minima:  $10 \mu\text{m}$  ca.
- Colore copertura zinco: argento.

#### 3.2 Zinco

Lingotti di Zinco puro al 99,995 % (UNI EN 1179).

#### 3.3 PVC

PVC in polvere, colore verde alpi brillante:

- peso specifico  $1.274 \text{ g/cm}^3 \pm 3\%$
- contenuto di umidità:  $0.09 \text{ g/cm}^3 \pm 3\%$
- indice di scorrimento PO5: 30”.

### 4. Prodotti semilavorati e prodotti finiti

#### 4.1 Rete elettrosaldata “Copertec”

Rete a maglie differenziate costituita da fili in acciaio Ø mm 2,0 zincati a caldo (UNI EN 10244-2) prima dell'elettrosaldatura. Le caratteristiche geometriche e dimensionali (e le relative tolleranze) sono indicate in Tab. 1, le proprietà dei materiali sono indicate in Tab. 2. La rete “Copertec” viene commercializzata in rotoli da 25 metri, disposti su bancali da 9 rotoli ciascuno, avvolti da una pellicola in polietilene riciclabile e presenta le caratteristiche indicate dal Beneficiario e riassunte nella tabella che segue.

| Altezza nominale (m)         | Lunghezza nominale (m) | Peso indicativo rotolo (kg) | Peso per unità di superficie (kg/m <sup>2</sup> ) | Peso per bancale (kg) | Composizione maglie |            | Ø filo (mm) |            |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------|---|-----------------------|---------------------|------------|-------------|------------|
|                              |                        |                             |   |                       | (n°)                | (mm)       |             |            |
| 1,020<br>(± 5,00 mm)         | 25,00<br>(-0/+0,5)     | 21,5                        | 0,84  | 193,5                 | 4                   | 25,4 (±3)  | 2,0 (±0,04) |            |
|                              |                        |                             |   |                       | 2                   | 50,8 (±4)  |             |            |
|                              |                        |                             |   |                       | 8                   | 101,6 (±5) |             |            |
| 1,220<br>(± 5,00 mm)         |                        | 25,5                        |   | 0,82                  | 229,5               | 4          |             | 25,4 (±3)  |
|                              |                        |                             |   |                       |                     | 2          |             | 50,8 (±4)  |
|                              |                        |                             |   |                       |                     | 10         |             | 101,6 (±5) |
| 1,520<br>(± 5,00 mm)         |                        | 31                          | 0,81  | 333,0                 | 4                   | 25,4 (±3)  |             |            |
|                              |                        |                             |   |                       | 2                   | 50,8 (±4)  |             |            |
|                              |                        |                             |   |                       | 13                  | 101,6 (±5) |             |            |
| 1,830<br>(± 5,00 mm)         |                        | 37                          | 0,79  | 360,0                 | 4                   | 25,4 (±3)  |             |            |
|                              |                        |                             |   |                       | 2                   | 50,8 (±4)  |             |            |
|                              |                        |                             |   |                       | 16                  | 101,6 (±5) |             |            |
| 2,030<br>(± 5,00 mm)         | 40                     | 0,82                        | 414,0   | 4                     | 25,4 (±3)           |            |             |            |
|                              |                        |                             |   | 2                     | 50,8 (±4)           |            |             |            |
|                              |                        |                             |   | 18                    | 101,6 (±5)          |            |             |            |
| 2,23<br>(± 5,00 mm)          | 46                     | 0,82                        | 468,0   | 4                     | 25,4 (±3)           |            |             |            |
|                              |                        |                             |   | 2                     | 50,8 (±4)           |            |             |            |
|                              |                        |                             |   | 20                    | 101,6 (±5)          |            |             |            |
| 2,53<br>(± 5,00 mm)          | 52                     | 0,82                        | 468,0   | 4                     | 25,4 (±3)           |            |             |            |
|                              |                        |                             |   | 2                     | 50,8 (±4)           |            |             |            |
|                              |                        |                             |   | 23                    | 101,6 (±5)          |            |             |            |
| Distanza fili verticali (mm) |                        | 50,8 (±4)                   |   |                       |                     |            |             |            |

Tab. 1 – Caratteristiche geometriche e dimensionali della rete Copertec

| Proprietà   | valore     | unità di misura   | Riferimento normativo |
|---|------------|-------------------|-----------------------|
| carico massimo di rottura unitario di filo verticale                            | ≥450*      | N/mm <sup>2</sup> | -                     |
| carico massimo di rottura unitario di filo orizzontale                          |            |                   |                       |
| Resistenza punti di saldatura   | ≥ 75%**    | -                 | UNI EN 10223-4        |
| aderenza dello zinco  | 1 (ottima) |                   | UNI EN 10244-2        |
| spessore rivestimento in zinco  | ~ 10       | µm                | -                     |
| <b>(*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete</b> |            |                   |                       |
| <b>(**) 75% del carico massimo di rottura del filo</b>                          |            |                   |                       |

Tab. 2: Proprietà dei materiali della rete Copertec

#### 4.2 Rete elettrosaldata e plastificata "Coperplax"

Rete a maglie differenziate costituita da fili in acciaio Ø mm 2,0 zincati a caldo (UNI EN 10244-2) prima dell'elettrosaldatura plastificata per sinterizzazione (UNI EN 10245-2). Le caratteristiche geometriche e dimensionali (e le relative tolleranze) sono indicate in Tab. 3, le proprietà dei materiali sono indicate in Tab. 4. La rete "Coperplax" viene commercializzata in rotoli da 25 metri, disposti su bancali da 9 rotoli ciascuno, avvolti da una pellicola in polietilene riciclabile e presenta le caratteristiche indicate dal Beneficiario e riassunte nella tabella che segue.

| Altezza Nominale in metri | lunghezza nominale in metri | Peso indicativo rotolo (kg) | Peso rete al m <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> ) | composizione maglie |            | diametro filo zincato Ø (mm) | diametro filo plastificato Ø (mm) |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|---------------------|------------|------------------------------|-----------------------------------|
|                           |                             |                             |  | (N°)                | (mm)       |                              |                                   |
| 1,02<br>(± 5,00 mm)       | 25,00<br>(-0/+0,5)          | 23,5                        | 0,92   | 4                   | 25,4 (±3)  | 2,00<br>(± 0,04)             | 2,40<br>(± 0,15)                  |
|                           |                             |                             |  | 2                   | 50,8 (±4)  |                              |                                   |
|                           |                             |                             |  | 8                   | 101,6 (±5) |                              |                                   |
| 1,22<br>(± 5,00 mm)       |                             | 28                          |  | 4                   | 25,4 (±3)  |                              |                                   |
|                           |                             |                             |  | 2                   | 50,8 (±4)  |                              |                                   |
|                           |                             |                             |  | 10                  | 101,6 (±5) |                              |                                   |
| 1,52<br>(± 5,00 mm)       | 34                          | 0,89                        | 4  | 25,4 (±3)           |            |                              |                                   |
|                           |                             |                             | 2  | 50,8 (±4)           |            |                              |                                   |
|                           |                             |                             | 13   | 101,6 (±5)          |            |                              |                                   |
| 1,83<br>(± 5,00 mm)       | 40                          | 0,87                        | 4  | 25,4 (±3)           |            |                              |                                   |
|                           |                             |                             | 2  | 50,8 (±4)           |            |                              |                                   |
|                           |                             |                             | 16   | 101,6 (±5)          |            |                              |                                   |
| 2,03<br>(± 10,00 mm)      | 44                          |                             | 4  | 25,4 (±3)           |            |                              |                                   |
|                           |                             |                             | 2  | 50,8 (±4)           |            |                              |                                   |
|                           |                             |                             | 18   | 101,6 (±5)          |            |                              |                                   |
| Distanza fili verticali   |                             | 50,8 (± 4)                  |  |                     |            |                              |                                   |

Tab. 3: Caratteristiche geometriche e dimensionali della rete Coperplax

| Proprietà   | valore          | unità di misura   | Riferimento normativo |
|---|-----------------|-------------------|-----------------------|
| carico massimo di rottura unitario di filo verticale                            | ≥450*           | N/mm <sup>2</sup> | -                     |
| carico massimo di rottura unitario di filo orizzontale                          |                 |                   |                       |
| Resistenza punti di saldatura   | ≥ 75%**         | -                 | UNI EN 10223-4        |
| aderenza dello zinco  | 1(ottima)       |                   | UNI EN 10244-2        |
| spessore rivestimento in zinco  | ~ 10            | µm                | -                     |
| spessore rivestimento PVC   | ~ 20            | µm                | UNI EN 10218-2        |
| processo di plastificazione   | sinterizzazione |                   | UNI EN 10245-2        |
| <b>(*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete</b> |                 |                   |                       |
| <b>(**) 75% del carico massimo di rottura del filo</b>                          |                 |                   |                       |

Tab. 4: Proprietà dei materiali della rete Coperplax

### 4.3 Dispositivi di fissaggio

Il sistema può essere ancorato a strutture in latero-cemento a soletta collaborante/cls, in c.a./cls (classe min. Rck 30 N/mm<sup>2</sup>), in acciaio, in legno; l'ancoraggio è eseguito con l'impiego degli accessori di ancoraggio indicati nei paragrafi seguenti.

Il Beneficiario si impegna a fornire ai clienti, unitamente alle reti acquistate, anche le schede tecniche dei fissaggi conformi a quelli previsti nel presente certificato, ovvero con medesime caratteristiche morfologiche e prestazionali.

#### 4.3.1 Fissaggi su strutture in legno

La rete può essere fissata direttamente sopra una struttura o un tavolato in legno, rispettando gli interassi di fissaggio previsti per le varie luci di vano da coprire (Tab.8), tramite:

- cavallette in ferro in filo lucido non zincate Ø 3,00 mm; lunghezza mm 35 (17 x 35);
- cavallette in ferro in filo lucido zincate a caldo Ø 3,00 mm; lunghezza mm 30 (17 x 30).

#### 4.3.2 Fissaggi per strutture in calcestruzzo, acciaio e legno

La rete può essere fissata a strutture in calcestruzzo, acciaio e legno (queste ultime in alternativa a quanto previsto nel paragrafo precedente) nella loro parte superiore, nelle superfici laterali e nella parte inferiore, utilizzando per il fissaggio uno dei seguenti accessori:

- listello di legno di sezione minima 40 x 50 mm;
- omega a L, sezione minima 30 x 30, spessore 2 mm;
- piatto in lamiera, sezione minima 30 x 3 mm;
- viti e tasselli (si veda oltre tabelle schemi di posa A, B e C).

### 5 Fabbricazione

La fabbricazione della rete avviene attraverso una sequenza di distinte lavorazioni comprendente le seguenti fasi: trafilatura, zincatura ed elettrosaldatura, plastificazione (quest'ultima solo per Coperplax).

#### 5.1 Controlli di fabbricazione

Nello stabilimento si effettuano i controlli indicati in seguito:

##### 5.1.1 – sulle materie prime

###### VERGELLA

Ogni fornitura è corredata da rapporti di analisi dei fornitori riguardanti le seguenti caratteristiche:

| Caratteristica        | Metodo            | Dimensione lotto |
|-----------------------|-------------------|------------------|
| analisi elementare    | metodo interno    | dim. colata      |
| resistenza a trazione | UNI EN ISO 6892-1 | dim. colata      |

Nel laboratorio interno del beneficiario vengono effettuati i seguenti controlli dei lotti di fornitura:

| Caratteristica        | Metodo               | Frequenza  | Dimensione lotto |
|-----------------------|----------------------|------------|------------------|
| analisi elementare    | verifica documentale | ogni lotto | variabile        |
| resistenza a trazione |                      |            |                  |

###### ZINCO

Ogni fornitura è corredata da rapporti di analisi dei fornitori riguardanti le seguenti caratteristiche:

| Caratteristica     | Metodo      | Dimensione lotto |
|--------------------|-------------|------------------|
| analisi elementare | UNI-EN 1179 | variabile        |

Nel laboratorio interno del beneficiario vengono effettuati i seguenti controlli dei lotti di fornitura:

| Caratteristica     | Metodo               | Frequenza | Dimensione lotto |
|--------------------|----------------------|-----------|------------------|
| analisi elementare | verifica documentale | variabile | variabile        |

**PVC**

Ogni fornitura è corredata da rapporti di analisi dei fornitori riguardanti le seguenti caratteristiche:

| <b>Caratteristica</b> | <b>Metodo</b>  | <b>Dimensione lotto</b> |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| Colore/Coprenza       | metodo interno | 28 ton ca               |
| Gelificazione         | metodo interno | 28 ton ca               |
| Stabilità termica     | metodo interno | 28 ton ca               |
| Granulometria         | ASTM 921.63    | 28 ton ca               |
| Fluidità              | metodo interno | 28 ton ca               |

Nel laboratorio interno del beneficiario vengono effettuati i seguenti controlli dei lotti di fornitura:

| <b>Caratteristica</b> | <b>Metodo</b>            | <b>Frequenza</b>        | <b>Dimensione lotto</b> |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Peso specifico        | ASTM D792                | Ogni lotto di fornitura | 28 ton                  |
| Durezza               | ASTM D2240,<br>DIN 53505 | Ogni lotto di fornitura | 28 ton                  |

**5.1.2 - durante la fabbricazione**

Nelle varie e distinte fasi produttive il beneficiario effettua i controlli indicati in seguito.

**IN TRAFILATURA**

| <b>Caratteristica</b> | <b>Metodo</b>     | <b>Frequenza</b> | <b>Dimensione lotto</b> |
|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
| diametro filo         | UNI EN<br>10218-2 | ogni lotto       | variabile               |

**IN ZINCATURA**

| <b>Caratteristica</b> | <b>Metodo</b>        | <b>Frequenza</b> | <b>Dimensione lotto</b> |
|-----------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| diametro filo         | UNI EN<br>10218-2    | 1/turno          | variabile               |
| resistenza a trazione | UNI EN ISO<br>6892-1 |                  |                         |
| copertura zinco       | UNI EN<br>10244-2    |                  |                         |

**IN ELETTRISALDATURA**

| <b>Caratteristica</b> | <b>Metodo</b>       | <b>Frequenza</b> | <b>Dimensione lotto</b> |
|-----------------------|---------------------|------------------|-------------------------|
| diametro filo         | UNI EN<br>10218-2   | 1/turno          | variabile               |
| mancata saldatura     | controllo<br>visivo | in continuo      |                         |

**IN PLASTIFICAZIONE**

| <b>Caratteristica</b>      | <b>Metodo</b>    | <b>Frequenza</b> | <b>Dimensione lotto</b> |
|----------------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| diametro filo plastificato | UNI EN 10218-2   | 1/turno          | variabile               |
| mancata plastificazione    | controllo visivo | in continuo      |                         |

**5.1.3 – sul prodotto finito**

| <b>Caratteristica</b>                        | <b>Metodo</b>  | <b>Frequenza</b> | <b>Dimensione lotto</b> |
|--|----------------|------------------|-------------------------|
| resistenza saldatura della maglia della rete | UNI EN 10223-4 | 1/turno          | variabile               |

**6 Posa in opera**
**6.1 Generalità**

La posa in opera del sistema può avvenire su vani aperti e con possibilità di cadute dall'alto. Devono pertanto essere rispettate tutte le vigenti norme sulla sicurezza e per l'accesso ed il transito sulle coperture, nonché l'utilizzo di tutti i dispositivi di sicurezza individuali e collettivi, in modo che gli operatori siano adeguatamente protetti e che le aree soggette a tali lavorazioni siano sempre ben delimitate e protette.

Quanto sopra implica, tra l'altro:

**Accesso alle coperture**

Prescindendo dai casi in cui vengono utilizzati ponteggi, possono essere usati scale, trabattelli, ponti mobili, nel rispetto delle norme di uso specifiche.

**Transito sulle coperture**

Occorre evitare di transitare direttamente servendosi sempre di tavole di legno o scale da posatore; interrompere il lavoro in caso di forte vento o pioggia; non accatastare pacchi di materiale od utensili pesanti direttamente sulle coperture.

**Dispositivi di sicurezza collettivi**

Occorre predisporre parapetti regolamentari in corrispondenza di cornicioni, botole, ecc; individuare o realizzare punti fissi di aggancio dei dispositivi di sicurezza individuali come funi e imbracature; montare reti mobili anticaduta sotto i vani aperti.

**Dispositivi di sicurezza individuali**

Occorre dotare il personale addetto ai lavori di cinture ed imbracature di sicurezza, funi di trattenuta, elmetti, guanti, occhiali, ecc. Gli operatori dovranno essere addestrati all'uso di tali dispositivi.

Quanto sopra indicato dal beneficiario costituisce un elenco esemplificativo non esaustivo.

**6.2 Condizioni generali di fissaggio della rete**

Per tutte le modalità di fissaggio, occorre tener presente le disposizioni tecniche indicate di seguito. La rete deve sporgere di almeno 52 mm rispetto al bordo di fissaggio, per fare in modo che i 3 fili longitudinali si trovino all'esterno del sistema di fissaggio adottato (Fig. 1).

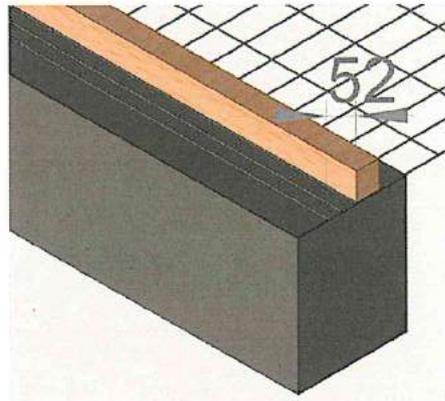


Fig. 1

Per tutti gli schemi di posa indicati oltre (A - B - C), bisogna assicurarsi che la rete non rimanga in tensione con la struttura, e che si formi una linea di corda di ~ 2,00 cm.

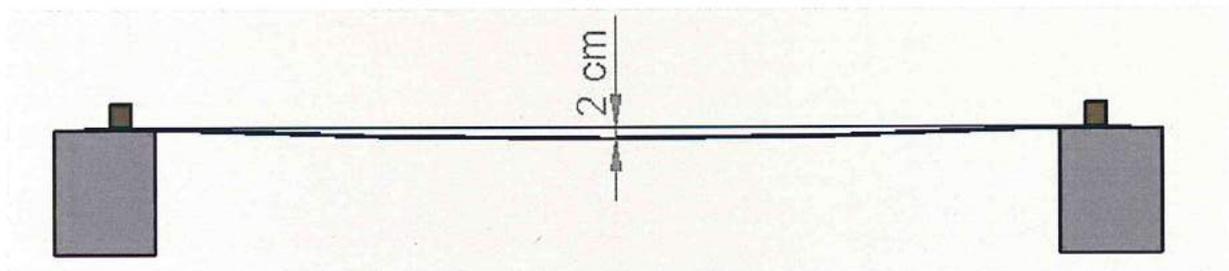


Fig. 2

Nella giunzione tra due rotoli bisogna prevedere una sovrapposizione di almeno 50 cm per le reti di altezza pari da 102 cm a 203 cm e di almeno 100 cm per le reti di altezza da 223 cm e 253 cm. Nella zona di sovrapposizione occorre raddoppiare gli interessi di fissaggio per ogni lato.

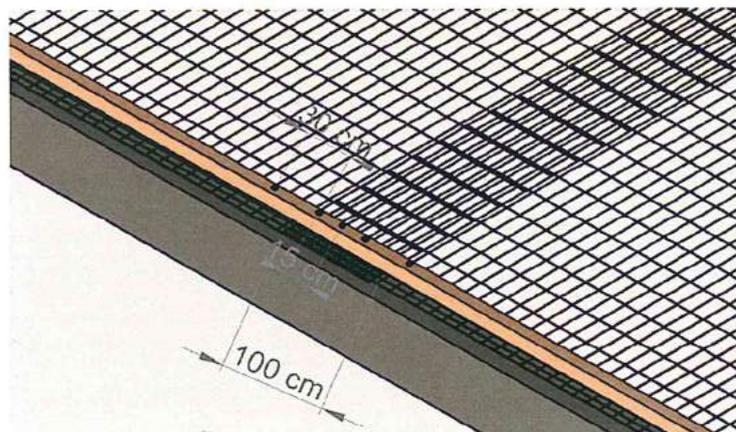


Fig. 3

All'inizio e alla fine della sovrapposizione assicurarsi che il primo fissaggio non disti oltre i 15 cm dall'inizio della sovrapposizione.

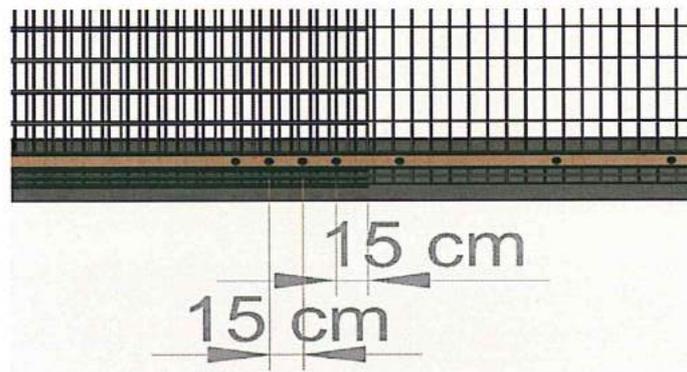


Fig. 4

In corrispondenza delle parti terminali del lucernario devono essere raddoppiati i fissaggi della rete e occorre garantire almeno tre fissaggi integrativi per lato (Fig. 5) o in alternativa prevedere un fissaggio di testata (Fig. 6). In entrambi i casi occorre assicurarsi che rimangano almeno tre maglie oltre il bordo di fissaggio.

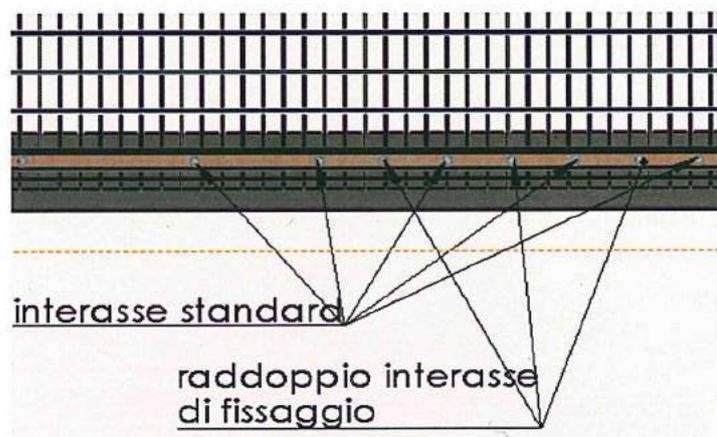


Fig. 5

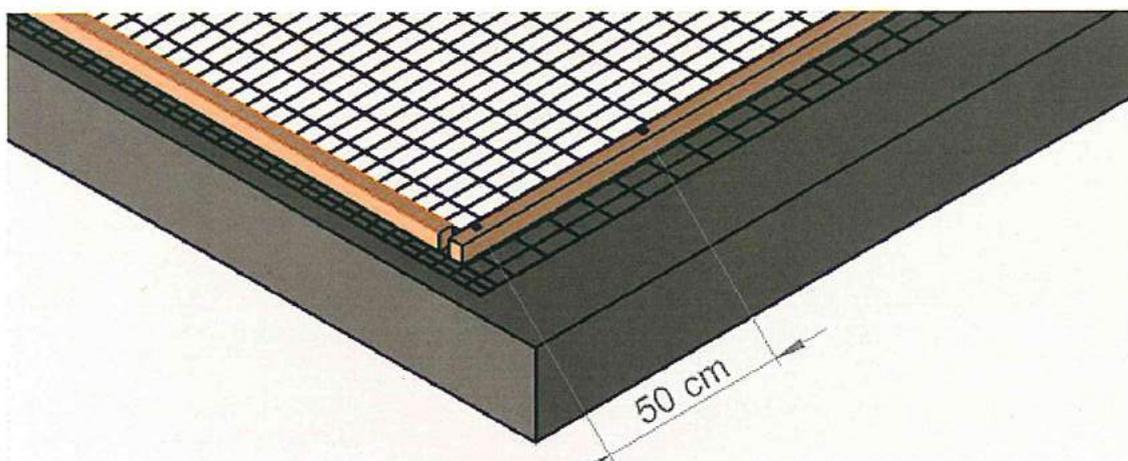


Fig. 6

Per ogni schema di posa indicato oltre (A - B - C), vengono considerate 3 tipologie generiche di strutture:

1. travi in legno massiccio, in lamellare e similari e comunque di natura portante;
2. travi in cemento armato o cls di tipo strutturale; tegoli in CAP, strutture in latero-cemento con almeno 5,00 cm di soletta collaborante;
3. travi in acciaio (IPE – HEA) tubolare con spessore minimo di 3,00 mm; arcarecci.

Per ogni tipologia di struttura vengono date tre opzioni di fissaggio della rete:

1. listello di abete 40 x 50 mm di tipo commerciale, con base di ammorsamento sul lato da 40 mm e asse di vincolo sul lato da 50 mm (dettaglio A di Fig.7);
2. omega in acciaio (S235JRH) zincato a caldo, con dimensioni 30 x 30 x 2 mm e lato piega rivolto verso il vano aperto;
3. piatto in acciaio (S235JRH) zincato a caldo, con dimensioni 30 x 3 mm.

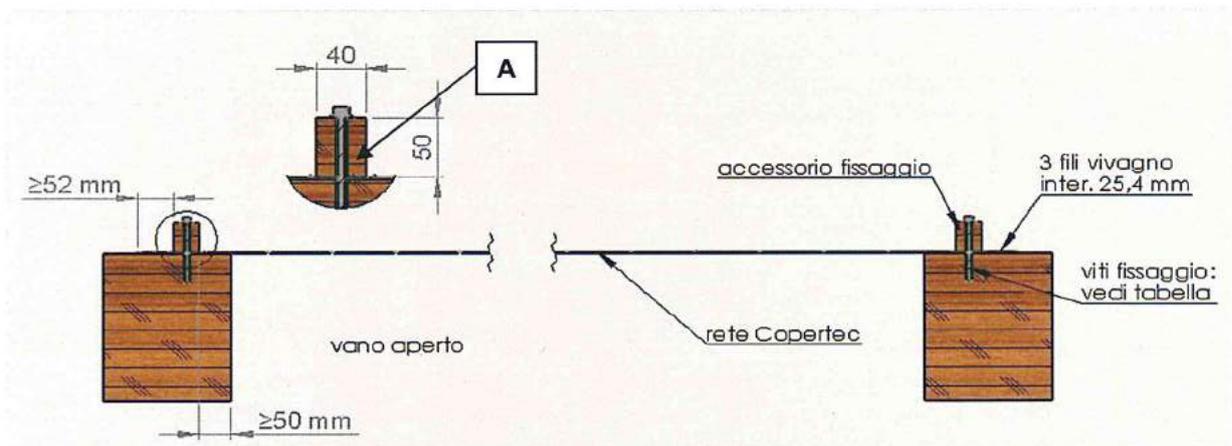


Fig. 7

Gli schemi e le tabelle di seguito riportate indicano e specificano le modalità di posa e fissaggio della rete alla struttura, in modo da creare un sistema di protezione sottolucernario permanente.

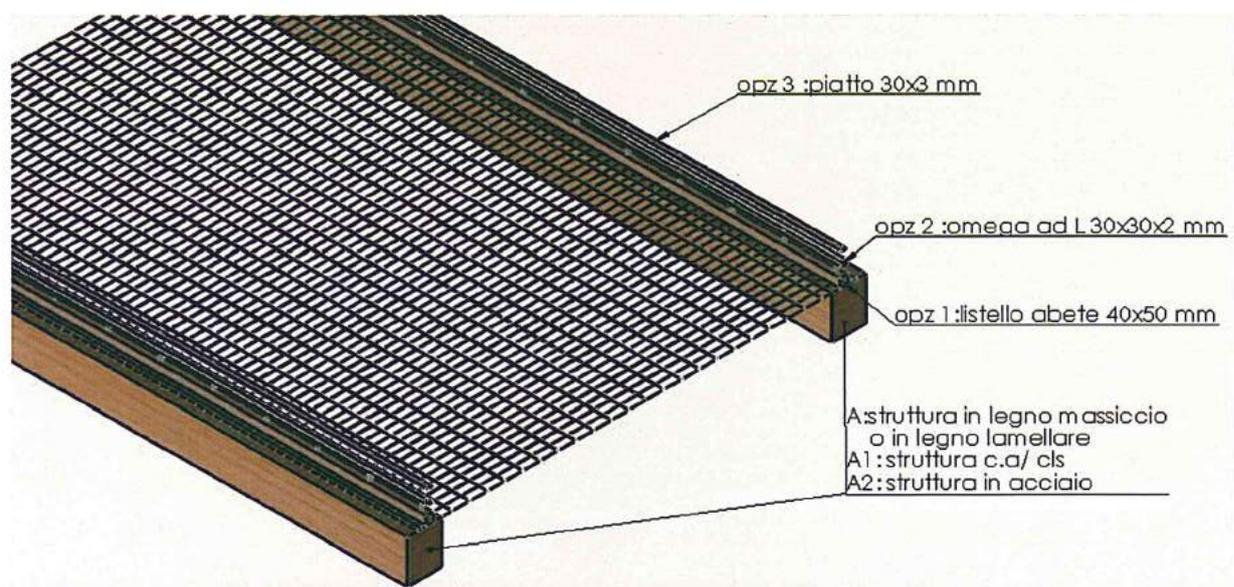


Fig. 8: schema di posa A, A1, A2

| Schema | Appoggio | Accessorio di fissaggio                                       | Profondità ancoraggio/<br>distanza dal bordo<br>(in mm) | Descrizione vite  |
|--------|----------|---|---|---|
| A      | Legno    | listello legno 40 x 50 mm                                     | 35/40   | Vite auto forante HBS+ per fissaggio legno-legno (HBSP6*); chiodi in acciaio Ø 3,5/4,00 mm  |
|        |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa: piatto da 30 x 3 mm | 35/40   | Vite auto forante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*); chiodi in acciaio Ø 3,5/4,00 mm |
| A1     | c.a./cls | listello legno 40 x 50 mm                                     | 35/50   | Ancorante avvitabile a testa esagonale (SKR75*.); tassello a battere in acciaio Ø 8 mm      |
|        |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa: piatto da 30 x 3 mm | 35/50   |   |
| A2     | Acciaio  | listello legno 40 x 50 mm                                     | 35/40   | Vite auto forante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*)                                  |
|        |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa: piatto da 30 x 3 mm | 35/35   | Vite auto forante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*)                                  |

Tab. 5: schema di posa A, A1, A2 (\* = la lunghezza variabile della vite)

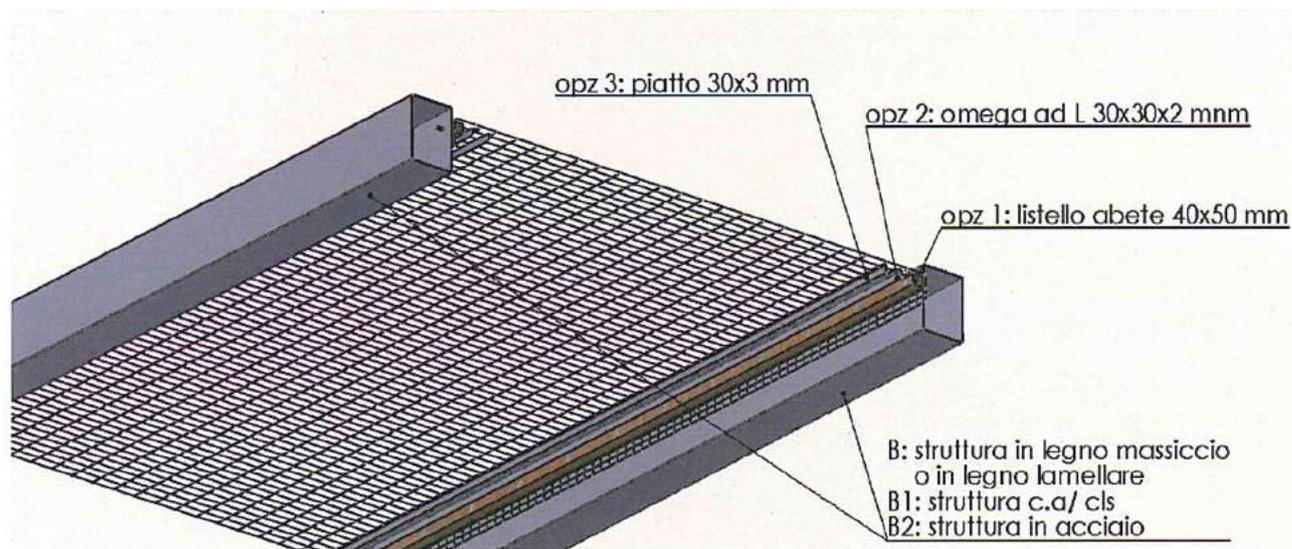


Fig. 9: Schema di posa B, B1, B2

| Schema    | Appoggio | Accessorio di fissaggio                                       | Profondità ancoraggio/ distanza dal bordo (in mm) | Descrizione vite  |
|-----------|----------|---|---|---|
| <b>B</b>  | legno    | listello legno 40 x 50 mm                                     | 40/40   | vite autoforante HBS+ per fissaggio legno-legno (HBS6*)   |
|           |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa: piatto da 30 x 3 mm | 40/40   | vite autoforante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*) |
| <b>B1</b> | c.a/cls  | listello legno 40 x 50 mm                                     | 45/50   | ancorante avvitabile a testa esagonale (SKR75*)           |
|           |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa: piatto da 30 x 3 mm | 45/50   |   |
| <b>B2</b> | acciaio  | listello legno 40 x 50 mm                                     | 35/40   | vite autoforante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*) |
|           |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa: piatto da 30 x 3 mm | 35/35   | vite autoforante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*) |

Tab: 6: schema di posa B

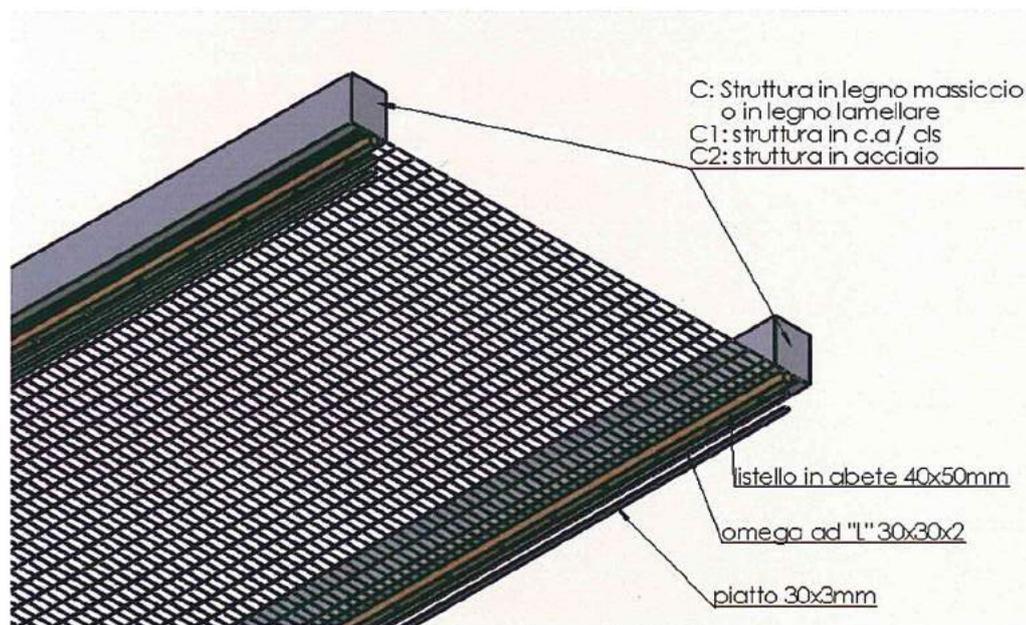


Fig. 10: schemi di posa C, C1, C2

| Schema | Appoggio | Accessorio di fissaggio  | Profondità ancoraggio/<br>distanza dal bordo<br>(in mm) | Descrizione vite  |
|--------|----------|--|---|---|
| C      | legno    | listello legno 40 x 50 mm  | 50/40   | vite autoforante HBS+ per fissaggio legno-legno (HBSP6*)  |
|        |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa:<br>piatto da 30 x 3 mm | 50/40   | vite autoforante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*) |
| C1     | c.a/cls  | listello legno 40 x 50 mm  | 40/50   | ancorante avvitabile a testa esagonale (SKR75*)           |
|        |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa:<br>piatto da 30 x 3 mm | 40/50   |   |
| C2     | acciaio  | listello legno 40 x 50 mm  | 35/40   | vite autoforante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*) |
|        |          | omega "L" 30 x 30 x 2 mm; in alternativa: piatto da 30 x 3 mm    | 35/35   | vite autoforante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*) |

Tab: 7: schema di posa C

Per tutti i fissaggi bisogna rispettare gli interassi riportati in tabella 8. La dimensione della rete da utilizzare è in rapporto alla luce netta del vano da proteggere. Gli interassi di fissaggio variano in funzione dell'apertura del vano (Fig. 11).

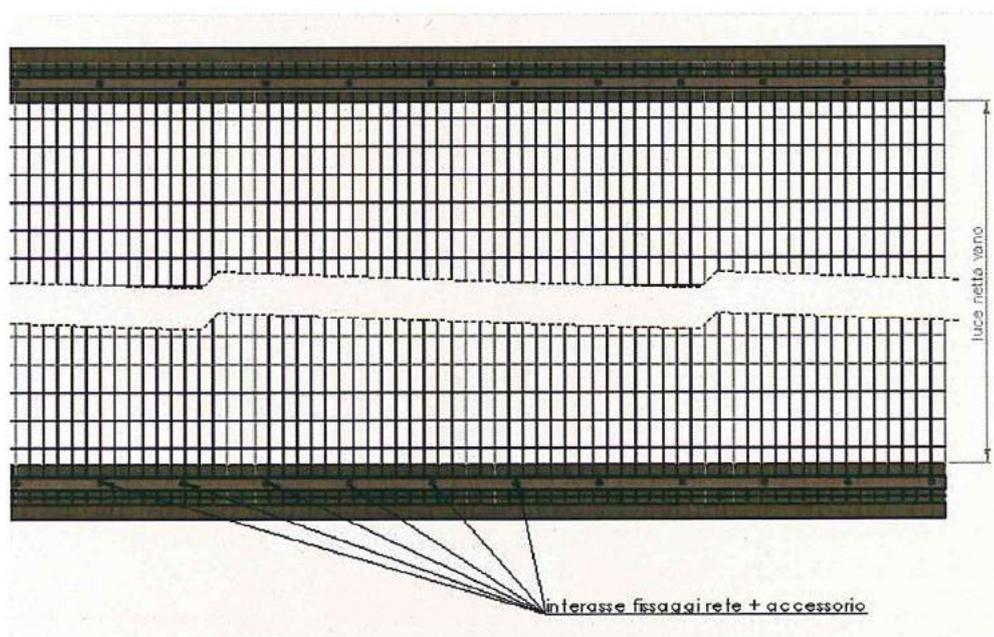


Fig. 11: schema generico di fissaggio

| altezza rete<br>Copertec / Coperplax (in cm) | luce netta vano<br>(<>) (in cm) | schema di<br>fissaggio | interasse di fissaggio<br>(in cm) |
|--|---------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 102  | 0 - 77                          | A - C                  | 100                               |
|  | 0 - 84                          | B                      |                                   |
| 122  | 73 - 97                         | A - C                  | 90                                |
|  | 82 - 104                        | B                      |                                   |
| 152  | 93 - 127                        | A - C                  | 70                                |
|  | 102 - 134                       | B                      |                                   |
| 183  | 123 - 158                       | A - C                  | 60                                |
|  | 132 - 165                       | B                      |                                   |
| 203  | 153 - 178                       | A - C                  | 50                                |
|  | 163 - 185                       | B                      |                                   |
| 223 (*)                                      | 173 - 198                       | A - C                  | 40                                |
|  | 183 - 205                       | B                      |                                   |
| 253 (*)                                      | 193 - 228                       | A - C                  | 30                                |
|  | 203 - 235                       | B                      |                                   |

(\*): valori riferiti alla rete Copertec

Tab. 8 Sintesi delle specifiche di fissaggio

La rete COPERPLAX plastificata viene consigliata per l'utilizzo che prevede una diretta esposizione all'esterno della rete anticaduta, oltre che in ambienti interni per i quali si prevedono condizioni gravose di corrosione metallica.

Il sistema di protezione sotto lucernario può essere applicato per tutte le strutture riportate negli schemi A, B e C, con relativi sistemi di fissaggio.

Il sistema può essere posato su coperture piane e inclinate, qualunque sia la percentuale di pendenza della copertura in essere.

Il sistema di protezione sottolucernario, **non** può essere usato come parapetto e **non** è idoneo al transito di persone.

Si consiglia di non prevedere che il sistema di posa utilizzato collabori con strutture di lucernari, pannellature, ecc.

Nel caso non si trovi riscontro in uno dei sistemi di posa citati nel presente certificato, si può fare riferimento alle norme in vigore per la verifica delle prestazioni di resistenza del sistema all'urto di corpo molle .

## 7 Centro di produzione e organizzazione della posa in opera

Gli stabilimenti di produzione in cui avviene la fabbricazione del sistema proposto sono:

- Metallurgica Abruzzese S.p.A. (Gruppo Cavatorta) - Contrada Marina - 64023 Mosciano S. Angelo (TE).
- Trafileria e Zincheria Cavatorta S.p.A., via Baganza, 6 – 43030 – Calestano (PR).
- Metallurgica Abruzzese S.p.A. (Gruppo Cavatorta) – via Fondovalle 2 – 43040 – Ghiare di Berceto (PR)

La gamma commerciale delle reti “Copertec” e “Coperplax” è composta esclusivamente dai prodotti oggetto del presente certificato di idoneità tecnica. La posa in opera è realizzata da imprese specializzate esterne.

## 8 Referenze

Tra i lavori eseguiti ed indicati dall'azienda, i seguenti sono stati visitati:

- Deposito ditta Bartolini trasporti – Località interporto – Fontevivo (PR) - anno 2002, 2.900 m<sup>2</sup>;
- Laboratorio industriale ditta Maghei – Sacca di Colorno (PR) - anno 1998, 600 m<sup>2</sup>;
- Laboratorio OMAG – Gramignazzo di Sissa (PR) - anno 1997, 4.500 m<sup>2</sup> (impiego non come rete sottolucernario).
- Deposito ditta TECNOIMPORT S.a.s. – via dei Gonzaga, 60 - Reggio Emilia – anno 2009 – mq. 275
- Stabilimento ditta P.C.L. S.p.A. – Limbiate (MI) – anni 2005/2006/2007 – mq. 7.900
- Stabilimento ditta FAG ARTIGRAFICHE S.p.A. – via Torino, 347 – Dogliani (CN) – anno 2009 – mq. 1.380
- Deposito ditta DADA S.p.A. – s.p. 31 – Mesero (MI) – anno 2008 – mq. 600
- Uffici SIT IMMOBILIARE S.p.A. – viale Volta, 2/4 – Cusago (MI) – anno 2007/2008 – mq. 700
- Stabilimento ditta BREMBANA COSTR. IND. S.r.l. – via Villino, 1 – Valbrembo (BG) – anno 2008 – mq. 1.000
- Magazzini Centro Logistico MAGNA PARK Monticelli – Monticelli D'Ongina (PC) – anno 2006/2007 – mq. 2.800.
- Magazzini Filiale TNT MILANO MEGA – Peschiera B. (MI) – anno 2008/2009 – mq. 2.000
- Magazzino IMPRESA VITALI S.r.l. – Roncello (MI) – anno 2009 – mq. 1.250.

## 9 Prove

In occasione dell'accertamento dell'idoneità del sistema proposto, in assenza di guide di riferimento, per la redazione del programma di prove sperimentali si sono verificati innanzitutto i disposti normativi disponibili. Per la caratterizzazione dei materiali costituenti la rete, principalmente il filo in acciaio zincato, alcuni erano già impiegati dall'Azienda per i propri controlli interni di produzione.

In mancanza di norme specifiche per prove di sistema di reti sottolucernario si sono adottati riferimenti normativi predisposti per altri elementi di copertura. In tal senso le prove di sistema per la verifica dell'idoneità all'impiego, in accordo con l'Azienda, sono state condotte facendo riferimento al metodo di prova di cui alle norme:

- UNI EN 15057: “Lastre nervate in fibrocemento – Metodo di prova per la resistenza all'urto”
- EN 1873: “Accessori prefabbricati per coperture - Cupole monolitiche di materiale plastico - Specifica di prodotto e metodi di prova”
- EN 14963 “Coperture - Lucernari continui di materiale plastico con o senza basamenti - Classificazione, requisiti e metodi di prova”

Inoltre, per quanto riguarda la verifica della resistenza al carico uniformemente distribuito si è fatto riferimento alla Delibera Regionale della Regione Veneto DGR n.2774 del 22 settembre 2009, con riferimento all'allegato “A”.

I risultati delle prove sono contenuti nel RV ITC n. 916, RV ITC 01/13 e RV ITC 01/14. I risultati risultano compresi nei limiti dichiarati dall'Azienda.

## 9.1 Identificazione

### 9.1.1 Filo in acciaio zincato

| Caratteristica                            | Metodo            | Valore medio misurato |
|---|-------------------|-----------------------|
| Diametro (mm)                             | UNI EN 10218-2    | 2,0                   |
| Copertura zinco (g/m <sup>2</sup> )       | UNI EN 10244-2    | 40                    |
| Resistenza a trazione(N/mm <sup>2</sup> ) | UNI EN ISO 6892-1 | 481,4                 |

Tab. 9: caratteristiche del filo in acciaio zincato

### 9.1.2 Campioni di rete

| Caratteristica  | Metodo         | Valore medio misurato |
|---|----------------|-----------------------|
| Resistenza al distacco della saldatura (N/mm <sup>2</sup> ) | UNI EN 10223-4 | 479,8                 |

Tab. 10: Resistenza al distacco della saldatura

### 9.1.3 Controlli dimensionali

| Altezza rete (cm) | Lunghezza nominale rotolo (m) | Lunghezza misurata (m) |
|-------------------|-------------------------------|------------------------|
| 102               | 25 (-0, +0,50)                | 25,10                  |
| 122               |                               | 25,15                  |
| 152               |                               | 25,08                  |
| 203               |                               | 25,12                  |
| 223               |                               | 25,07                  |
| 253               |                               | 25,13                  |

Tab. 11: Lunghezza rotolo

| Altezza nominale rete (cm) | Altezza misurata (mm) |
|----------------------------|-----------------------|
| 102 (± 5 mm)               | 101,7                 |
| 122 (± 5 mm)               | 122,0                 |
| 152 (± 5 mm)               | 152,7                 |
| 203 (± 10 mm)              | 203,0                 |
| 223 (± 10 mm)              | 223,5                 |
| 253 (± 10 mm)              | 253,6                 |

Tab. 12: Altezza rete

| Altezza nominale maglia (mm) | Valore medio altezza maglia misurato (mm) |
|------------------------------|---|
| 25,4 (± 3)                   | 25,3                                      |
| 50,8 (± 4)                   | 50,4                                      |
| 101,6 (± 5)                  | 101,2                                     |

Tab. 13: Altezza maglie rete (h=102)

| Larghezza nominale maglia (mm) | Valore medio larghezza maglia misurato (mm) |
|--------------------------------|---|
| 50,8 (± 4)                     | 50,4  |

Tab. 14: Larghezza maglie rete (h=102)

## 9.2 Idoneità all'impiego

Per la verifica dell'idoneità all'impiego si è utilizzato il metodo di prova di cui alle citate norme UNI EN 15057:2006, EN 1873:2006, EN 14963:2007, con specifico riferimento alla sicurezza in uso, ovvero alla resistenza all'urto da corpo molle da 50 kg lasciato cadere verticalmente da una distanza di 120 cm dal punto d'impatto ed in grado di generare un'energia di impatto pari a 600 J (a simulazione di operatore che cade in opera sul lucernario). Le prove sono state effettuate utilizzando la rete di maggiore larghezza, vale a dire la più critica, riproducendo tutte le situazioni previste negli schemi A, B e C sopra descritti. Inoltre, per la posa sotto listello in legno si è testata sia la condizione di fissaggio normale (fissaggi serrati), che quella indebolita (fissaggi allentati), a simulazione di cattiva posa in opera o di allentamento indotto nel tempo da invecchiamento.

Tutte le prove sono state condotte presso ITC CNR e/o presso i Laboratori di Trafilera e Zincheria Cavatorta S.p.A., realizzando assetti sperimentali che hanno riprodotto le condizioni di posa in opera senza considerare il contributo dei fissaggi di un lucernario, valutando quindi le prestazioni della rete e dei soli sistemi di fissaggio della stessa.

### 9.2.1 Prove di sistema con reti vincolate sotto listelli in legno

Vengono di seguito riportati in sintesi i risultati delle prove di resistenza all'urto da corpo molle da 50 kg lasciato cadere da una distanza di 120 cm; tale caduta è in grado di generare un'energia di impatto pari a 600 J su reti poste sotto listelli in legno, a simulazione di alcune delle condizioni di posa in opera più significative, estensibili anche ai casi non trattati.

| <i>Reti fissate sotto listelli legno con viti serrate</i> |                          |                        |                         |   |
|---|--------------------------|------------------------|-------------------------|---|
| Larghezza rete (cm)                                       | Apertura lucernario (cm) | Fissaggi per lato (n°) | Interasse fissaggi (cm) | Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| 102   | 70                       | 4                      | 100                     | 34  |
| 122   | 90                       | 4                      | 100                     | 40  |
| 152   | 120                      | 4                      | 100                     | 42  |
| 203   | 171                      | 7                      | 50                      | 40  |

Tab. 15: Reti fissate sotto listelli legno con viti serrate

| <i>Reti fissate sotto listelli legno con viti allentate</i> |                          |                        |                         |   |
|---|--------------------------|------------------------|-------------------------|---|
| Larghezza rete (cm)   | Apertura lucernario (cm) | Fissaggi per lato (n°) | Interasse fissaggi (cm) | Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| 102   | 70                       | 4                      | 100                     | 46  |
| 122   | 90                       | 4                      | 100                     | 54  |
| 152   | 120                      | 4                      | 100                     | 59  |
| 203   | 171                      | 7                      | 50                      | 56  |

Tab. 16: Reti fissate sotto listelli legno con viti allentate

| <i>Reti giuntate con sovrapposizione di 50 cm e fissate sotto listelli legno con viti allentate</i> |                          |                        |   |   |
|---|--------------------------|------------------------|---|---|
| Larghezza rete (cm)   | Apertura lucernario (cm) | Fissaggi per lato (n°) | Distanza fissaggi zona sovrapp. reti (cm) | Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| 102   | 70                       | 4                      | 30  | 25  |
| 122   | 90                       | 4                      | 30  | 32  |
| 152   | 120                      | 4                      | 30  | 37  |
| 203   | 171                      | 4                      | 30  | 43  |

Tab. 17: Reti giuntate con sovrapposizione di 50 cm e fissate sotto listelli legno con viti allentate

| <i>Reti fissate sotto listelli legno con viti allentate (impatto su linea fissaggi)</i> |                          |                        |                         |   |
|---|--------------------------|------------------------|-------------------------|---|
| Larghezza rete (cm)   | Apertura lucernario (cm) | Fissaggi per lato (n°) | Interasse fissaggi (cm) | Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| 102   | 70                       | 5                      | 100                     | 45  |

Tab. 18: Reti fissate sotto listelli legno con viti allentate (impatto su linea fissaggi)

| <i>Reti fissate sotto listelli legno con viti allentate (impatto su linea fissaggi testata)</i> |                          |                        |                         |   |
|---|--------------------------|------------------------|-------------------------|---|
| Larghezza rete (cm)   | Apertura lucernario (cm) | Fissaggi per lato (n°) | Interasse fissaggi (cm) | Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| 203   | 171                      | 8                      | 50                      | 43  |

Tab. 19: Reti fissate sotto listelli legno con viti allentate (impatto su linea fissaggi testata)

### 9.2.2 Prove di sistema con reti vincolate sotto listello in legno e sotto omega

Le seguenti prove di resistenza all'urto da corpo molle da 50 kg lasciato cadere da una distanza di 120cm ed in grado di generare un'energia di impatto pari a 600 J, sono state effettuate per valutare l'idoneità all'impiego del sistema per l'applicazione in strutture in acciaio e anche con profili metallici; le prove sono state svolte su rete di altezza 253 cm secondo i citati schemi di posa A, B e C, opzione: 1-2.

Per il fissaggio sono state adottate le specifiche riportate nelle tabelle dei vari schemi; per le prove non sono stati incrementati i fissaggi laterali in prossimità delle testate, ne tantomeno è stata vincolata la rete lungo le testate, in modo da simulare una situazione peggiorativa, sui fissaggi laterali e sulla rete, nel momento di impatto del corpo.

| <i>Reti con fissaggio sopra struttura secondo schema di posa "A"</i> |                           |                         |   |
|--|---------------------------|-------------------------|---|
| Tipo struttura   | sistema di fissaggio (mm) | fissaggio per lato (n°) | profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| trave in legno massiccio   | listello abete 40 x 50    | 8                       | 27  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 34  |
| trave in tubolare d'acciaio  | listello abete 40 x 50    | 8                       | 46  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 37  |
| trave in c.a   | listello abete 40 x 50    | 8                       | 34  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 36  |

Tab. 20: Reti con fissaggio sopra struttura secondo schema di posa "A"

| <i>Reti con fissaggio laterale alla struttura secondo schema di posa "B"</i> |                           |                         |   |
|--|---------------------------|-------------------------|---|
| Tipo struttura   | sistema di fissaggio (mm) | fissaggio per lato (n°) | profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| trave in legno massiccio   | listello abete 40 x 50    | 8                       | 30  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 24  |
| trave in tubolare d'acciaio  | listello abete 40 x 50    | 8                       | 34  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 41  |
| trave in c.a   | listello abete 40 x 50    | 8                       | 34  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 44  |

Tab. 21: Reti con fissaggio laterale alla struttura secondo schema di posa "B"

| <i>Rete con fissaggio sotto struttura secondo schema di posa "C"</i> |                           |                         |   |
|--|---------------------------|-------------------------|---|
| Tipo struttura   | sistema di fissaggio (mm) | fissaggio per lato (n°) | profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| trave in legno massiccio   | listello abete 40 x 50    | 8                       | 44  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 40  |
| trave in tubolare d'acciaio  | listello abete 40 x 50    | 8                       | 42  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 34  |
| trave in c.a   | listello abete 40 x 50    | 8                       | 44  |
| "  | omega ad "L" 30 x 30 x 2  | 8                       | 38  |

Tab. 22: Rete con fissaggio sotto struttura secondo schema di posa "C"

Tutti i campioni hanno superato la prova, e seppure con vari livelli di rotture di fili di rete, riscontrate in prevalenza direttamente in corrispondenza dei punti di fissaggio limitrofi alla zona d'impatto, hanno trattenuto il sacco dopo l'urto. Le condizioni di prova più severe sono risultate quelle con le viti non serrate completamente, a simulazione di cattiva posa in opera o di eventuale allentamento dei fissaggi nel tempo.

### 9.2.3 Prove di resistenza al carico uniformemente distribuito

Le seguenti prove di resistenza al carico uniformemente distribuito sono state effettuate presso lo stabilimento del Beneficiario, alla presenza di un referente tecnico di ITC, su alcuni assetti sperimentali considerati più gravosi, per valutare la conformità delle reti al requisito prestazionale previsto dalla DGR n.2774 del 22 settembre 2009, allegato "A" emessa dalla Regione Veneto, che recita: "Le reti permanenti predisposte al di sotto delle parti non praticabili della copertura (es. lucernari, cupolini, ecc.) devono essere resistenti ad un carico di **almeno 1,50 kN/m<sup>2</sup> di superficie.**" Tutti i campioni hanno superato la prova in assenza di rotture e sostenendo stabilmente le masse applicate uniformemente pari a circa 155 kg/m<sup>2</sup>; di seguito viene riportata la tabella delle frecce in mezzeria dei campioni sotto carico

| Assetto sperimentale | Altezza rete (mm) | Distanza libera tra le superfici laterali dei supporti (mm) | Fissaggi per supporto (n) | Interasse fissaggi (mm) | Massa totale applicata (kg) | Carico (kN/m <sup>2</sup> ) | Freccia (mm) |
|----------------------|-------------------|---|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| <b>A</b>             | 2030              | 1730  | 5                         | 500                     | 600                         | 1,55                        | 130          |
| <b>B</b>             |                   |   |                           |                         |                             |                             | 100          |
| <b>C</b>             |                   |   |                           |                         |                             |                             | 140          |
| <b>C2</b>            | 2530              | 2280  | 8                         | 300                     | 775                         |                             | 205          |

Tab. 23 – Tabella delle frecce in mezzeria dei campioni sotto carico

Anche se non espressamente indicato dal riferimento normativo utilizzato, in queste prove si è proceduto alla determinazione del valore di resistenza a rottura di alcuni campioni: in particolare i campioni in assetto "C" e "C2", dopo il raggiungimento della soglia di 1,55 kN/m<sup>2</sup> e il relativo superamento favorevole della prova, sono stati ulteriormente caricati per la determinazione del carico di rottura; di seguito viene riportata la tabella dei risultati.

I risultati delle prove di carico uniformemente distribuito sono da ritenersi estendibili a tutte le altre altezze di rete di dimensioni inferiori non testate, incluse quelle relative alle reti "Coperplax".

| Assetto sperimentale | Altezza rete (mm) | Luce netta tra supporti (mm) | Fissaggi per supporto (n) | Interasse fissaggi (mm) | Massa totale applicata (kg) | Osservazioni  | Riferimento                    |
|----------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|
| <b>C</b>             | 2030              | 1730                         | 5                         | 500                     | <b>1125</b>                 | Il campione sostiene il carico di <b>2,96 kN/m<sup>2</sup></b> quindi crolla per rottura dei fili di un lato della rete in corrispondenza dei punti di fissaggio. | <b>≥ 1,50 kN/m<sup>2</sup></b> |
| <b>C2</b>            | 2530              | 2280                         | 8                         | 300                     | <b>1500</b>                 | Il campione sostiene il carico di <b>3,00 kN/m<sup>2</sup></b> .  |                                |

Tab. 24 – Tabella dei valori di carico di collasso dei campioni testati

### 9.3 Durabilità

Per valutare il decadimento prestazionale inducibile dall'esposizione prolungata della rete in opera, sono stati prelevati campioni di filo e porzioni di rete sottoponendo gli stessi ad invecchiamento artificiale accelerato in nebbia salina secondo la norma UNI ISO 9227 per una durata complessiva di 1.000 h. Di seguito sono indicate le prove effettuate per la verifica del decadimento prestazionale dei campioni invecchiati ed i relativi risultati.

#### 9.3.1 Prove su campioni di rete invecchiata artificialmente

| <i>Campioni di filo in acciaio zincato invecchiato</i> |                      |
|--|----------------------|
| Periodo di permanenza in nebbia salina (h)             | Perdita in massa (%) |
| 240  | - 1,04               |
| 500  | - 5,94               |
| 1.000  | - 15,95              |

Tab. 25: Perdita in massa

| <i>Campioni di filo in acciaio zincato invecchiato</i> |  |
|--|--|
| Periodo di permanenza in nebbia salina (h)             | Perdita in resistenza punti di saldatura (%) |
| 240  | - 5,00                                       |
| 500  | - 7,00                                       |
| 1.000  | - 17,00                                      |

Tab. 26: Perdita in resistenza punti di saldatura

Alla diminuzione della massa del filo invecchiato può essere associato un decremento di resistenza meccanica a trazione praticamente confrontabile.

Tuttavia, come risulta dai risultati delle prove di seguito riportati, condotte su campioni di rete invecchiate, il fenomeno di ossidazione con formazione di ruggine, non ha indebolito la rete al punto tale da consentire al sacco di trapassare la rete stessa.

#### 9.3.2 Prove di sistema su campioni di rete invecchiata artificialmente, fissata sotto i listelli in legno

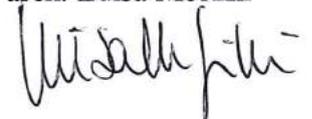
Durante l'invecchiamento, a scadenze prefissate, alcuni metri di rete "Copertec" sono stati asportati per consentire l'allestimento di prove di resistenza all'urto da corpo molle da 50 kg lasciato cadere da una distanza di 120 cm ed in grado di generare un'energia di impatto pari a 600 J su reti poste sotto listelli in legno a simulazione delle reali condizioni di posa in opera:

| <i>Reti Copertec invecchiate in nebbia salina e fissate sotto listelli legno con viti allentate</i> |                     |                          |                        |                         |   |
|---|---------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|---|
| Permanenza in nebbia salina (h)   | larghezza rete (cm) | Apertura lucernario (cm) | Fissaggi per lato (n°) | Interasse fissaggi (cm) | Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm) |
| 240   | 102                 | 70                       | 4                      | 100                     | 47  |
| 500   | 102                 | 70                       | 4                      | 100                     | 47  |
| 1.000   | 102                 | 70                       | 4                      | 100                     | 63  |

Tab. 27: Reti Copertec invecchiate in nebbia salina e fissate sotto listelli legno con viti allentate

Tutti i campioni di rete Copertec hanno superato la prova e hanno trattenuto il sacco dopo l'urto, seppure con vari livelli di rotture di fili di rete riscontrate in corrispondenza dei punti di fissaggio. Tuttavia la rete Copertec, pur avendo superato la prova d'urto, è da considerarsi al limite di sicurezza in quanto il campione dopo 1.000 ore di nebbia salina presentava un discreto numero di punti dissaldati a causa della forte ossidazione. Si consiglia quindi di utilizzare la rete Coperplax in presenza di severe condizioni ambientali interne (industrie chimiche, ecc.) e in vicinanza di aree con forte inquinamento o in zone marine.

Il Servizio Certificazione  
arch. Luisa Morfini



**IL DIRETTORE DELL'I.T.C.,**

visto:

- il D.L. n. 19 del 30.1.1999 sul riordino del Consiglio Nazionale delle Ricerche;
- il Decreto del Consiglio Nazionale delle Ricerche n. 015789 del 12.2.2001 relativo all'ordinamento dell'ITC;
- la domanda presentata da Metallurgica Abruzzese S.p.A. (Gruppo Cavatorta) ai fini del rilascio del rinnovo del Certificato di Idoneità Tecnica n° 647/09 relativo al prodotto "Copertec" e alla sua variante "Coperplax", oggetto della presente delibera;
- la documentazione esibita ad illustrazione del prodotto, i sistemi di fabbricazione, i risultati delle verifiche effettuate e le relazioni riguardanti le indagini svolte in stabilimento ed in opera;

DICHIARA IDONEA ALL'IMPIEGO PER EDIFICI A DESTINAZIONE AGRICOLA/INDUSTRIALE COME PROTEZIONE ANTICADUTA PERMANENTE SOTTO LUCERNARI IN MATERIALE PLASTICO, QUANDO TALI MATERIALI NON SIANO IN GRADO DI RESISTERE AL CARICO CONCENTRATO E NON SODDISFINO A QUANTO PREVISTO DAL DM 16-1-1996 – COPERTURE NON ACCESSIBILI –

la rete "Copertec" e la sua variante "Coperplax" fabbricate da  
Metallurgica Abruzzese S.p.A. (Gruppo Cavatorta)  
negli stabilimenti di:

- Contrada Marina – Mosciano S. Angelo (TE),
- Via Baganza, 6 - 43030 - Calestano (PR), c/o Trafileria e Zincheria Cavatorta S.p.A. (Gruppo Cavatorta)
- Via Fondovalle 2 – 43040 – Ghiare di Berceto (PR)

DEFINITA PER QUANTO ATTIENE LE SUE CARATTERISTICHE COME IN PRECEDENZA  
RIPORTATO E ALLE CONDIZIONI SEGUENTI.

**CONDIZIONI DI FABBRICAZIONE ED ACCETTAZIONE**

- Il beneficiario è tenuto ad eseguire i controlli di produzione sulle materie prime, durante la fabbricazione e sul prodotto finito, secondo quanto specificato al § 4.1 della Descrizione Tecnica e ad annotare i risultati in appositi registri.
- L'autocontrollo del fabbricante durante la produzione assume una fondamentale importanza al fine di assicurare al prodotto finito quelle caratteristiche di costanza delle qualità enunciate, sulle quali si fonda buona parte del giudizio di idoneità all'impiego.
- Il controllo deve essere esteso anche agli elementi facenti parte dei sistemi proposti che il beneficiario del certificato non produce direttamente.
- Il beneficiario è tenuto a sottoporsi alle visite di controllo periodico continuo per la verifica della costanza di fabbricazione, con le frequenze e secondo le modalità fissate dall'ITC.

**CONDIZIONI DI POSA IN OPERA**

- L'idoneità all'impiego dichiarata nel presente certificato è specificatamente ed esclusivamente relativa alle condizioni di utilizzazione riportate in dettaglio al § 5 della Descrizione Tecnica.
- Al pari della costanza di qualità, le operazioni di posa in opera condizionano fortemente il risultato finale.

Il montaggio in opera, eseguito secondo quanto riportato in questo certificato e nel manuale tecnico pubblicato dal beneficiario, viene eseguito da imprese di posa selezionate, cui il beneficiario dovrà assicurare un servizio di assistenza tecnica preventiva od a richiesta.

- La progettazione ed il montaggio della rete anticaduta devono essere coordinati dal progettista e dalla direzione lavori.
- La movimentazione dei rotoli su un piano orizzontale mediante imbracatura con cinghie può provocare deformazioni della sagomatura laterale dei pannelli necessaria per la realizzazione dei giunti. E' dunque consigliabile una più puntuale definizione delle relative istruzioni di movimentazione da parte del beneficiario.

#### CONDIZIONI DI UTILIZZAZIONE

- I risultati ottenuti dalle prove condotte per la valutazione della durabilità del sistema posato dopo invecchiamento della rete, inducono a ritenere che il sistema, se impiegato in condizioni ambientali aggressive, debba essere sottoposto a verifiche e manutenzione periodica per garantire il mantenimento delle proprietà meccaniche. Si raccomanda in ogni caso un controllo visivo periodico di verifica del buono stato di conservazione del sistema negli anni.

#### CONDIZIONI DI MARCATURA E STOCCAGGIO

- Per lo stoccaggio in cantiere dei rotoli occorre attenersi scrupolosamente alle indicazioni a tale proposito fornite dal beneficiario del certificato.
- Sugli imballi e sulle confezioni del prodotto si deve fare riferimento a questo certificato nella seguente forma:

A. T. ITC n. 650/14 del 29.10.2014

validità del certificato: cinque anni

impiego: protezione anticaduta permanente sotto lucernari in materiale plastico

#### CONDIZIONI DI VALIDITÀ

- Questo certificato di idoneità tecnica non vincola ITC CNR né impegna alcuna sua responsabilità di natura giuridica sia essa civile o penale, in relazione a fatti o conseguenze derivanti dall'applicazione totale o parziale di materiali, strutture, meccanismi o sistemi formanti l'oggetto del certificato stesso.
- Questo certificato di idoneità tecnica è valido cinque anni e cioè fino al giorno 28.10.2019, comunque non oltre il termine del periodo transitorio per l'eventuale entrata in vigore in regime obbligatorio di una Specificazione Tecnica Europea di riferimento che obblighi all'apposizione della Marcatura CE.
- Gli elenchi dei certificati di idoneità tecnica validi sono disponibili ed aggiornati dall'ITC nel proprio sito web: [www.itc.cnr.it](http://www.itc.cnr.it).
- Questo certificato è composto da n. 22 pagine.

S. Giuliano M.se, fatto il 29.10.2014

Il Direttore f.f.  
Dott. Italo Meroni



| SBS  | Capacità foratura*<br><i>Perforation capacity*</i> |
|------|--|
| 4.20 | 3 mm   |
| 4.80 | 4 mm   |
| 5.50 | 5 mm   |
| 6.30 | 6 mm   |

\* su elementi in acciaio di classe massima S235

\* *steel grade max S235*

| SBS  | cl.acciaio<br><i>steel grade</i> | Taglio puro ammissibile<br><i>Steel:Recommended Shear load</i> | Taglio puro rottura<br><i>Steel:Failure shear load</i> | Taglio puro Snervamento<br><i>Steel:Shear Load-Yield point</i> |
|------|----------------------------------|--|--|--|
| 4.20 | 8.8                              | 1.4 kN   | 3.1 kN   | 2.5 kN   |
| 4.80 | 8.8                              | 2.0 kN   | 4.3 kN   | 3.5 kN   |
| 5.50 | 8.8                              | 2.8 kN   | 6.0 kN   | 4.8 kN   |
| 6.30 | 8.8                              | 3.9 kN   | 8.3 kN   | 6.6 kN   |

(I valori tabellati fanno riferimento unicamente alle proprietà meccaniche dell'acciaio e sono calcolati considerando il diametro interno del filetto  $d_2$ )  
(*The tabulated values refer only to the mechanical properties of steel and are calculated for the core diameter  $d_2$ .*)

Per calcolare la resistenza a taglio nel caso di giunzioni con altri elementi (es. pannelli sandwich, OSB, tavolato, ecc.) è necessario prendere in considerazione le caratteristiche di tutti i materiali ed i loro spessori.

**A causa della molteplicità delle variabili in gioco, non si riesce a fornire un valore di resistenza univoco della vite, ma è necessario andare a determinarlo di volta in volta sulla base dell'applicazione in cui viene utilizzata e dei materiali presenti nella giunzione.**

*To calculate the shear strength in case of union with other elements (sandwich panels / boards / etc.), must be taken into account the characteristics of all the materials and their thicknesses.*

***Given the variables involved, the values of resistance cannot be tabulated, but should be calculated from time to time depending on the applications and supporting materials.***

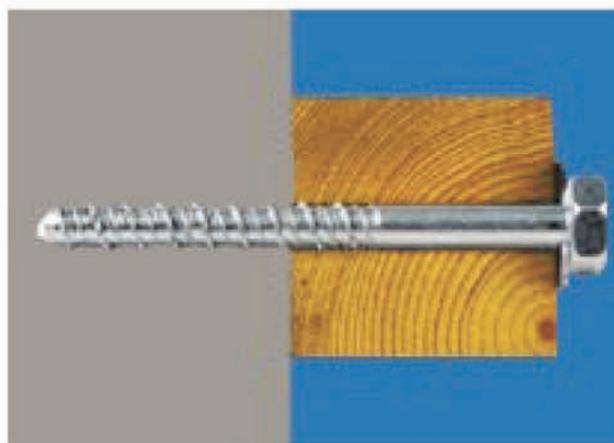
**Rotho Blaas Srl**

## CARICO CONSIGLIATO A TAGLIO

(si intendono valori consigliati alle tensioni ammissibili per la profondità di ancoraggio)

| DESCRIZIONE                                | CALCESTRUZZO | AP - 7,5<br>[KN] | AP - 10<br>[KN] | AP - 12<br>[KN] |
|--|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Forza consigliata in zona compressa</b> | C 20/25      | <b>2,50</b>      | <b>6,65</b>     | <b>8,18</b>     |
| Profondità ancoraggio                      | [mm]         | 50               | 70              | 80              |
| Distanza dal bordo                         | [mm]         | 70               | 110             | 130             |
| Distanza min. dal bordo                    | [mm]         | 50               | 60              | 65              |
| Interasse                                  | [mm]         | 100              | 150             | 180             |
| Interasse minimo                           | [mm]         | 50               | 60              | 70              |
| Coppia di serraggio                        | [Nxm]        | 15               | 25              | 50              |

Coefficiente di sicurezza = 4



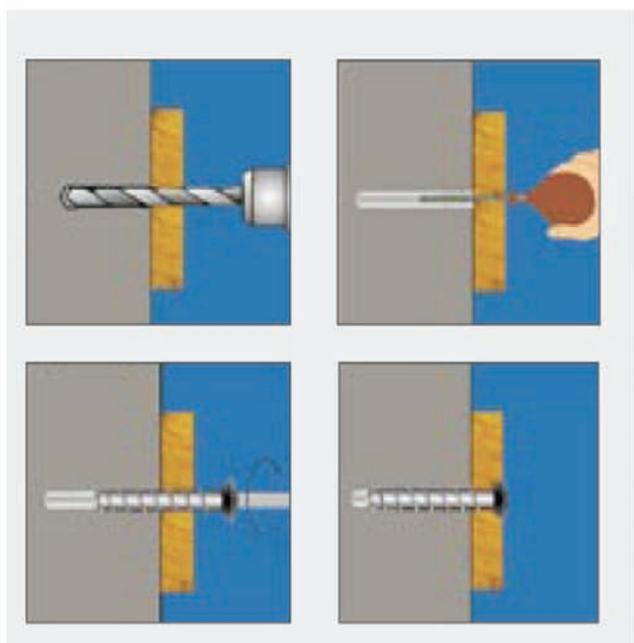
L'ancoraggio AP si basa su una tecnologia innovativa; infatti durante la fase di avvitamento nel cls la particolare filettatura seghettata all'estremità crea il filetto nel conglomerato garantendo un accoppiamento geometrico con limitate forze di espansione.

Dato la particolarità di questo ancoraggio è molto importante che la qualità del foro sia elevata cioè che esso sia perpendicolare alla superficie del conglomerato, che sia sufficientemente profondo (si consiglia almeno 10 mm in più rispetto all'infissione per consentire il deposito sul fondo del materiale dalla lavorazione del filetto) e che la punta perforatrice sia di buona qualità.

I momenti di serraggio massimi da applicare sono riportati nelle schede tecniche; si sconsiglia l'utilizzo di avvitatori a battente e si consiglia di effettuare l'avvitamento a mano.

Prima dell'esecuzione tutti i calcoli effettuati dovranno essere verificati ed approvati dal progettista responsabile.

# Scheda Tecnica ancorante pesante



## ANCORANTI PESANTI

Testa esagonale, zincati passivati bianchi

- oltre il 50% di risparmio di tempo per ogni punto di fissaggio
- certificati di prova ad estrazione e taglio rilasciati dal Politecnico di Milano
- si consiglia l'impiego su calcestruzzo compresso

## CARATTERISTICHE DELL'ANCORANTE

(in accordo con il certificato rilasciato dal Politecnico di Milano num. 2006/ 5205/1)

|          | D <sub>NOMINALE</sub><br>[mm] | D <sub>PARTE LISCIA</sub><br>[mm] | D <sub>FORATURA</sub><br>[mm] | F <sub>U</sub><br>[KN] | f <sub>u</sub><br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|----------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| AP - 7,5 | 7,5                           | 5,8                               | 6                             | 26,1                   | 988                                    |
| AP - 10  | 10                            | 7,8                               | 8                             | 51,0                   | 1068                                   |
| AP - 12  | 12                            | 9,8                               | 10                            | 80,6                   | 1069                                   |

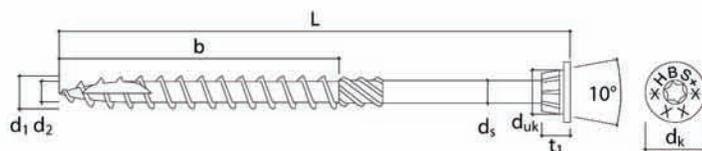
## CARICO CONSIGLIATO AD ESTRAZIONE

(si intendono valori consigliati alle tensioni ammissibili per la profondità di ancoraggio)

| DESCRIZIONE                                | CALCESTRUZZO | AP - 7,5<br>[KN] | AP - 10<br>[KN] | AP - 12<br>[KN] |
|--|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Forza consigliata in zona compressa</b> | C 20/25      | <b>2,13</b>      | <b>6,64</b>     | <b>8,40</b>     |
| Profondità ancoraggio                      | [mm]         | 50               | 70              | 80              |
| Distanza dal bordo                         | [mm]         | 50               | 80              | 100             |
| Distanza min. dal bordo                    | [mm]         | 50               | 60              | 65              |
| Interasse                                  | [mm]         | 100              | 150             | 180             |
| Interasse minimo                           | [mm]         | 50               | 60              | 70              |
| Coppia di serraggio                        | [Nxm]        | 15               | 25              | 50              |

Coefficiente di sicurezza = 4

| Diametro nominale   | $d_1$ [mm]    | 4,00 | 4,50 | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 10,00 |
|---------------------|---------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Diametro testa      | $d_k$ [mm]    | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 12,00 | 14,50 | 18,25 |
| Diametro sottotesta | $d_{uk}$ [mm] | 5,00 | 5,50 | 6,00  | 8,00  | 10,00 | 12,00 |
| Diametro nocciolo   | $d_2$ [mm]    | 2,55 | 2,80 | 3,40  | 3,95  | 5,40  | 6,40  |
| Diametro gambo      | $d_s$ [mm]    | 2,75 | 3,15 | 3,65  | 4,30  | 5,80  | 7,00  |
| Spessore testa      | $t_1$ [mm]    | 4,50 | 5,00 | 5,50  | 6,50  | 6,75  | 7,00  |
| Torx                | TX            | 20   | 20   | 25    | 30    | 40    | 40    |
| Diametro preforo    | $d_v$ [mm]    | 2,5  | 3,0  | 3,0   | 4,0   | 5,0   | 6,0   |



## HBS+ Ø 4 - 6 mm - DATI TECNICI

|            |        |        |        | ESTRAZIONE FILETTO <sup>(1)</sup> |                                | PENETRAZIONE TESTA <sup>(2)</sup> |                                | TAGLIO <sup>(3)</sup>      |                                |                                |
|------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| $d_1$ [mm] | L [mm] | b [mm] | A [mm] | $N_{ax,zul}$ ammissibile [kN]     | $R_{ax,k}$ caratteristico [kN] | $N_{opt,zul}$ ammissibile [kN]    | $R_{ax,k}$ caratteristico [kN] | $V_{zul}$ ammissibile [kN] | $R_{V,dk}$ caratteristico [kN] | $R_{V,dk}$ caratteristico [kN] |
| 4,0        | 30     | 18     | 12     | 0,36                              | 0,90                           | 0,28                              | 0,80                           | 0,19                       | 0,73                           | 0,73                           |
|            | 40     | 24     | 16     | 0,48                              | 1,20                           | 0,28                              | 0,80                           | 0,26                       | 0,84                           | 0,84                           |
|            | 45     | 30     | 15     | 0,60                              | 1,50                           | 0,28                              | 0,80                           | 0,24                       | 0,82                           | 0,82                           |
|            | 50     | 30     | 20     | 0,60                              | 1,50                           | 0,28                              | 0,80                           | 0,27                       | 0,92                           | 0,92                           |
|            | 60     | 35     | 25     | 0,70                              | 1,75                           | 0,28                              | 0,80                           | 0,27                       | 1,00                           | 1,00                           |
| 4,5        | 40     | 24     | 16     | 0,54                              | 1,35                           | 0,48                              | 1,07                           | 0,29                       | 0,99                           | 0,99                           |
|            | 45     | 30     | 15     | 0,68                              | 1,69                           | 0,48                              | 1,07                           | 0,27                       | 0,97                           | 0,97                           |
|            | 50     | 30     | 20     | 0,68                              | 1,69                           | 0,48                              | 1,07                           | 0,34                       | 1,08                           | 1,08                           |
|            | 60     | 35     | 25     | 0,79                              | 1,97                           | 0,48                              | 1,07                           | 0,34                       | 1,21                           | 1,21                           |
| 5,0        | 70     | 40     | 30     | 0,90                              | 2,25                           | 0,48                              | 1,07                           | 0,34                       | 1,23                           | 1,23                           |
|            | 50     | 30     | 20     | 0,75                              | 1,87                           | 0,65                              | 1,45                           | 0,40                       | 1,33                           | 1,33                           |
|            | 60     | 35     | 25     | 0,88                              | 2,19                           | 0,65                              | 1,45                           | 0,43                       | 1,48                           | 1,48                           |
|            | 70     | 40     | 30     | 1,00                              | 2,50                           | 0,65                              | 1,45                           | 0,43                       | 1,55                           | 1,55                           |
|            | 80     | 50     | 30     | 1,25                              | 3,12                           | 0,65                              | 1,45                           | 0,43                       | 1,55                           | 1,55                           |
| 6,0        | 90     | 55     | 35     | 1,38                              | 3,44                           | 0,65                              | 1,45                           | 0,43                       | 1,55                           | 1,55                           |
|            | 100    | 60     | 40     | 1,50                              | 3,75                           | 0,65                              | 1,45                           | 0,43                       | 1,55                           | 1,55                           |
|            | 120    | 60     | 60     | 1,50                              | 3,75                           | 0,65                              | 1,45                           | 0,43                       | 1,55                           | 1,55                           |
|            | 60     | 35     | 25     | 1,05                              | 2,62                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,60                       | 1,91                           | 1,91                           |
|            | 70     | 40     | 30     | 1,20                              | 3,00                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,61                       | 2,08                           | 2,08                           |
|            | 80     | 50     | 30     | 1,50                              | 3,75                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,61                       | 2,08                           | 2,08                           |
|            | 90     | 55     | 35     | 1,65                              | 4,12                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,61                       | 2,21                           | 2,21                           |
|            | 100    | 60     | 40     | 1,80                              | 4,50                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,61                       | 2,21                           | 2,21                           |
|            | 120    | 75     | 45     | 2,25                              | 5,62                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,61                       | 2,21                           | 2,21                           |
|            | 140    | 80     | 60     | 2,40                              | 6,00                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,61                       | 2,21                           | 2,21                           |
|            | 160    | 90     | 70     | 2,70                              | 6,75                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,61                       | 2,21                           | 2,21                           |
|            | 180    | 100    | 80     | 3,00                              | 7,50                           | 0,72                              | 1,61                           | 0,61                       | 2,21                           | 2,21                           |
| 200        | 100    | 100    | 3,00   | 7,50                              | 0,72                           | 1,61                              | 0,61                           | 2,21                       | 2,21                           |                                |
| 220        | 100    | 120    | 3,00   | 7,50                              | 0,72                           | 1,61                              | 0,61                           | 2,21                       | 2,21                           |                                |
| 240        | 100    | 140    | 3,00   | 7,50                              | 0,72                           | 1,61                              | 0,61                           | 2,21                       | 2,21                           |                                |
| 260        | 100    | 160    | 3,00   | 7,50                              | 0,72                           | 1,61                              | 0,61                           | 2,21                       | 2,21                           |                                |
| 280        | 100    | 180    | 3,00   | 7,50                              | 0,72                           | 1,61                              | 0,61                           | 2,21                       | 2,21                           |                                |
| 300        | 100    | 200    | 3,00   | 7,50                              | 0,72                           | 1,61                              | 0,61                           | 2,21                       | 2,21                           |                                |

LE PROVE SONO STATE REALIZZATE UTILIZZANDO I SISTEMI DI FISSAGGIO ROTHBLAAS INDICATI NELLA PRESENTE PAGINA; È TUTTAVIA CONSENTITO L'UTILIZZO DI SISTEMI DI FISSAGGIO ALTERNATIVI PURCHÉ ABBIANO CARATTERISTICHE TECNICHE EQUIVALENTI O SUPERIORI.

**trafileria e zincheria cavatorta s.p.a.**

**metallurgica abruzzese s.p.a.**

uffici amministrativi e commerciali:

via repubblica, 58

43100 parma

tel. 0521 221411

fax 0521 221414

**[www.cavatorta.it](http://www.cavatorta.it)**

**[offices2@catavorta.it](mailto:offices2@catavorta.it)**

 **CAVATORTA**  
A PROVA DI TEMPO