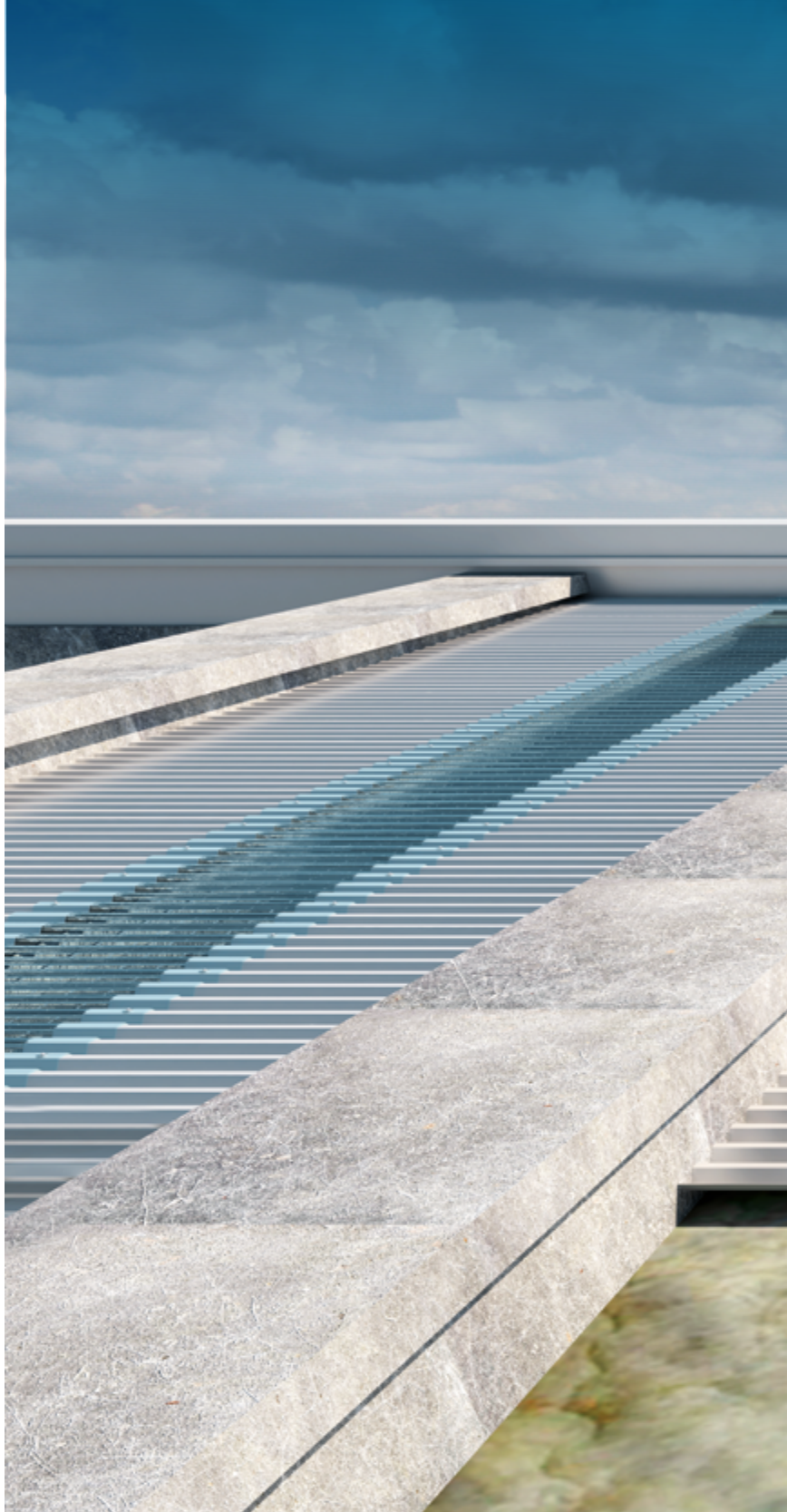




trafileria e zincheria cavatorta s.p.a.
metallurgica abruzzese s.p.a.
via repubblica, 58 / 43121 parma / italy
ph. +39 0521 221411 / fax +39 0521 221414
www.cavatorta.it / offices2@catavorta.it



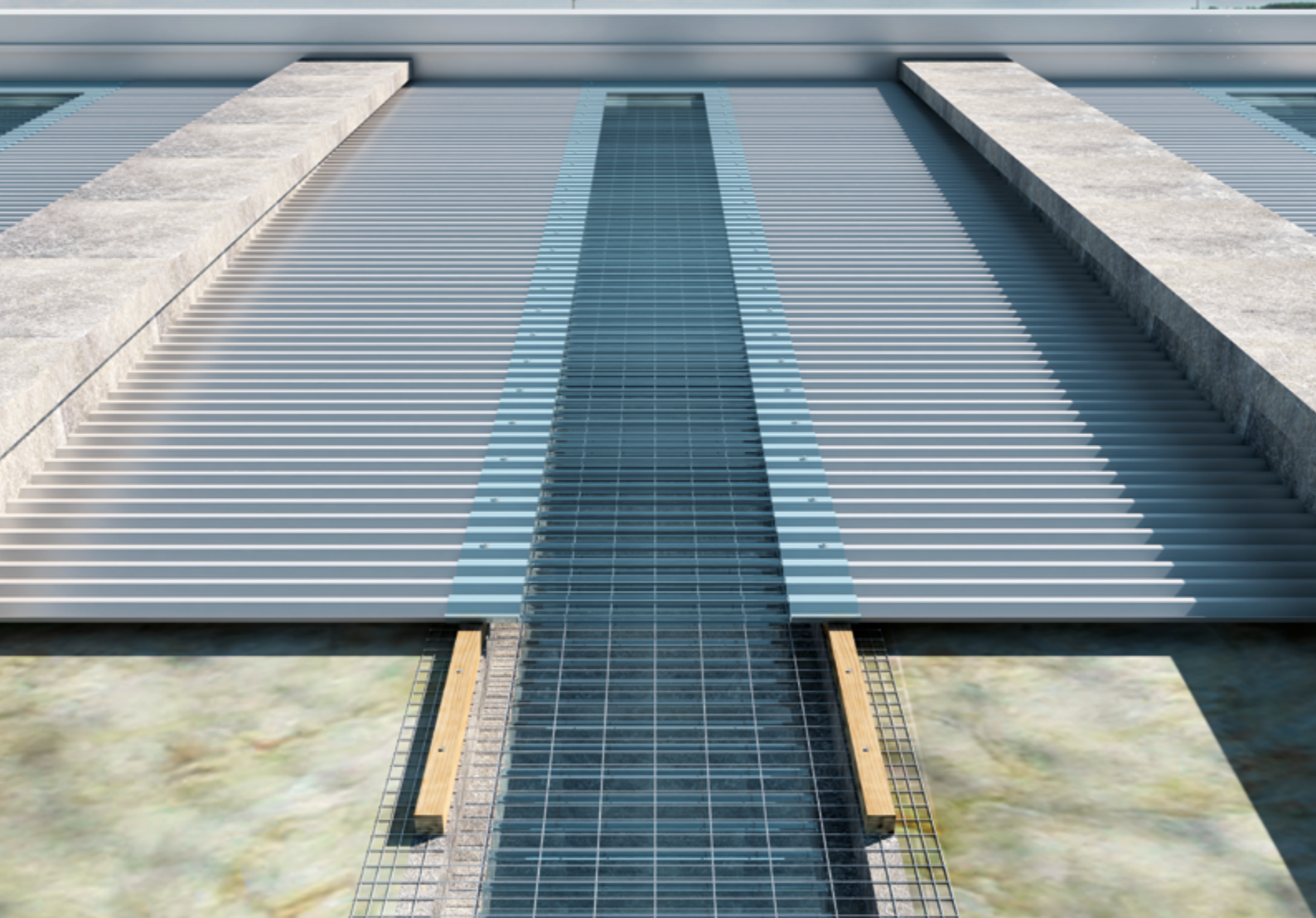


A.T ITC n. 650/25 del 17.07.2025

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



AGRÉMENT TECNICO **COPERTECSYSTEM**

SISTEMA DI PROTEZIONE ANTICADUTA PERMANENTE PER
COPERTURE INDUSTRIALI

SOMMARIO

COMPOSIZIONE DEL SISTEMA E INSTALLAZIONE TIPO	2
COPERTEC	2
COPERPLAX	3
INSTALLAZIONE IN INTERNO (RETI SINGOLE)	4
INSTALLAZIONE IN ESTERNO (RETI SINGOLE)	5
INSTALLAZIONE IN INTERNO/ESTERNO RETI GIUNTATE	6
AGRÉMENT TECNICO	9
SCHEDE TECNICHE ELEMENTI DI FISSAGGIO	60

COPERTECSYSTEM

COPERTEC SYSTEM di **Cavatorta**, la soluzione permanente per la protezione anticaduta dei lucernari non calpestabili, ideale per coperture industriali e agricole. Unico sul mercato certificato dal **Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto per le Tecnologie della Costruzione (ITC-CNR)**, questo sistema può essere installato sotto ai lucernari sulla struttura portante oppure esternamente su pannelli sandwich o lamiere grecate/ondulate.

Con la nuova certificazione di **ITC-CNR**, il sistema introduce importanti miglioramenti:

- reti giuntabili tra loro per coprire lucernari di grandi dimensioni,
- possibilità di montare il sistema a una maggiore distanza dal piano di calpestio,
- due nuove dimensioni per **Coperplax**,
- test con carichi più elevati per garantire una sicurezza superiore, e ulteriori ottimizzazioni del sistema.

Agrément Tecnico ITC-CNR: perché fa davvero la differenza

A garanzia delle prestazioni dichiarate, **Copertec System** è l'unico dispositivo della sua categoria dotato di Agrément Tecnico rilasciato da **ITC-CNR**, organismo membro **UEAtc**. Questo certificato ufficiale offre vantaggi sostanziali rispetto ai semplici test di laboratorio privati:

- Iter di verifica trasparente e continuo – Oltre alle prove di resistenza, il processo comprende audit in stabilimento, ispezioni periodiche e controlli documentali condotti da un ente terzo pubblico/parastatale, garantendo che le prestazioni restino costanti nel tempo.
- Imparzialità e credibilità – La supervisione indipendente di **ITC-CNR** assicura imparzialità e competenza;
- Tutela legale e commerciale – In caso di incidente o verifica delle autorità, un Agrément ufficiale fornisce una difesa solida e universalmente riconosciuta a progettisti, installatori e committenti.

In sintesi, scegliere Copertec System significa affidarsi a un sistema che coniuga performance certificate e un riconoscimento normativo di livello europeo—un vantaggio competitivo e di sicurezza che nessun'altra soluzione sul mercato può garantire.

RIEPILOGO DEI PRINCIPALI SCHEMI DI POSA E RELATIVA NOMENCLATURA.

RETI SINGOLE Distanza da piano calpestio $0 < X < 50$ cm	RETI SINGOLE Distanza da piano calpestio $50 < X < 120$ cm	RETI GIUNTATE trasversalmente "sotto lucernario" $0 < X < 120$ cm	RETI GIUNTATE trasversalmente "sopra lucernario"
A *	A1 *	A2 *	-
B *	B1 *	B2 *	-
C *	C1 *	C2 *	-
D **	-	-	D2 **
E **	-	-	E2 **

(*) Sistema montato "sotto lucernario" su struttura portante

(**) Sistema montato "sopra lucernario" in esterno su lamiere/pannelli sandwich grecati/ondulati di idoneo spessore.

COMPOSIZIONE DEL SISTEMA E INSTALLAZIONE TIPO



Sistema di protezione anticaduta permanente a protezione di lucernari non calpestabili, da applicare all'interno sull'orditura portante della copertura oppure all'esterno su pannelli sandwich in doppia lamiera o su lastre metalliche grecate/ondulate. L'impiego è finalizzato alla protezione dai rischi di caduta in fase di manutenzione delle coperture di edifici con destinazione industriale/agricola, prevede l'impiego della rete anticaduta **Copertec** (o della sua alternativa **Coperplax**) da montare in abbinamento con specifici accessori. Per rendere il sistema certificabile occorre seguire le indicazioni di posa in opera descritte in questo Agrément Tecnico, documento rilasciato dal **Consiglio Nazionale Delle Ricerche – Istituto per le Tecnologie della Costruzione (ITC-CNR)**.



COPERTEC

Rete elettrosaldata con triplo vivagno alle estremità. I fili orizzontali e verticali, entrambi lineari, sono in acciaio zincato prima della saldatura. La rete **Copertec** è commercializzata in rotoli da 25 m, disposti su palette da 9 rotoli ciascuna, avvolti da una pellicola in polietilene riciclabile.

Esempio di applicazione sotto lucernario sulla struttura portante della copertura.



COPERPLAX

Rete elettrosaldata con triplo vivagno alle estremità. I fili orizzontali e verticali, entrambi lineari, sono in acciaio zincato. La plastificazione è ottenuta mediante l'esclusivo processo di sinterizzazione **"Galvaplex Process"** messo a punto da **Cavatorta**. Nelle caratteristiche normali condizioni di impiego, le prestazioni sono garantite per oltre 10 anni. La rete **Coperplax** è commercializzata in rotoli da 25 m, disposti su palette da 9 rotoli ciascuna, avvolti da una pellicola in polietilene riciclabile.

GALVAPLAX PROCESS

Il processo di plastificazione **"Galvaplex Process"**, messo a punto da **Cavatorta**, conferisce alla rete **Coperplax** caratteristiche di resistenza estrema e di durabilità, ottenute mediante la combinazione di diversi elementi protettivi: zincatura, primer e PVC. Il filo di base d'acciaio, zincato a caldo, viene immerso in un bagno di primer speciale, elemento fondamentale ai fini di un perfetto ancoraggio del PVC al metallo. Segue la plastificazione mediante un processo di fusione a letto fluido, che garantisce una copertura pulita ed omogenea su tutta la superficie della rete.

Esempio di applicazione all'esterno su lastra metallica grecata.



COMPOSIZIONE DEL SISTEMA E INSTALLAZIONE TIPO



INSTALLAZIONE IN INTERNO (RETI SINGOLE)

Il sistema viene posizionato sotto ai lucernari in materiale plastico non calpestabili da proteggere e viene ancorato direttamente sulla struttura portante della copertura seguendo uno tra gli schemi di posa A, B e C. Per l'ancoraggio della rete (**Copertec o Coperplax**) vengono date 4 tipologie di differenti profili e 3 opzioni di viti da scegliere in base al tipo di struttura su cui ancorarsi. E' possibile montare le reti più lontane dal piano di calpestio (fino a 120 cm) seguendo uno tra gli schemi di posa A1, B1 e C1.

TIPOLOGIA STRUTTURE SU CUI ANCORARSI

- Travi in legno massiccio, lamellare e similari; comunque di natura portante
- Travi in cemento armato o CLS di tipo strutturale, tegoli in CAP, strutture in latero cemento con almeno 50 mm di soletta collaborante
- Travi in acciaio (IPE-HEA) tubolare con spessore minimo di 3,00 mm – Arcarecci

ELEMENTI PER ANCORAGGIO



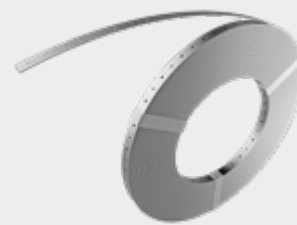
Travetto portante
in legno strutturale
50x40 mm



Profilo a "L" in acciaio
sp. 2 mm S235JHR ZN a
caldo - 30x30 mm



Piatto in acciaio
S235JHR sp. 3 mm ZN a
caldo 30 mm



Nastro forato in rotolo,
sezione 39x1,95mm

ELEMENTI PER FISSAGGIO



Per strutture
portanti in
C.A. - CLS - CAP

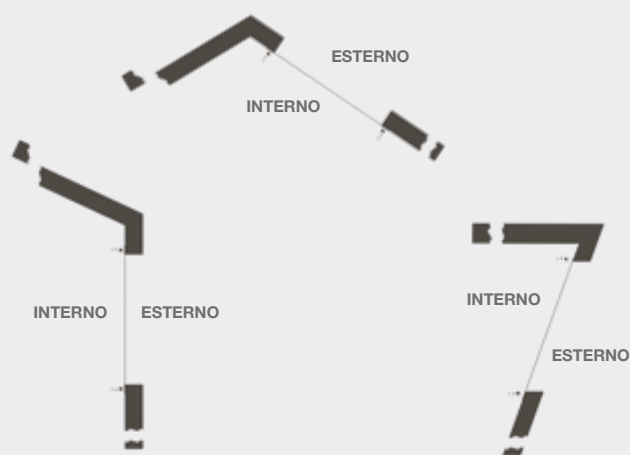


Per strutture
portanti in
legno

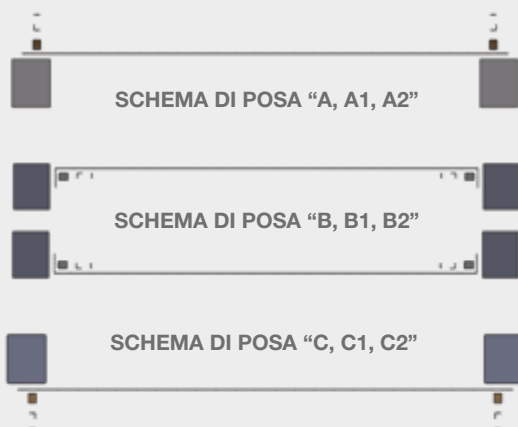


Per strutture
portanti in
acciaio

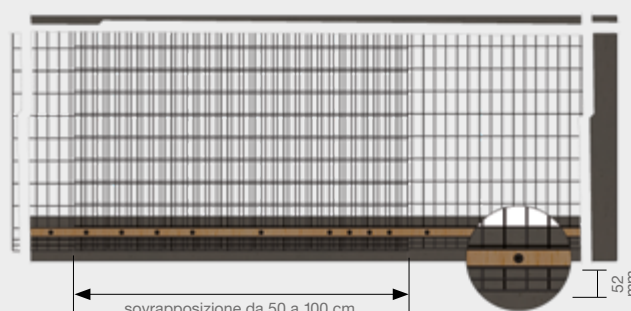
APPLICAZIONE INCLINATA



APPLICAZIONE ORIZZONTALE



SOVRAPPOSIZIONI



INSTALLAZIONE IN ESTERNO (RETI SINGOLE)

Nel caso di coperture rivestite con pannelli sandwich in doppia lamiera o lastre metalliche grecate/ondulate di idoneo spessore e adeguatamente ancorate alla struttura sotto stante, il sistema può essere ancorato direttamente sugli stessi, sopra ai lucernari in materiale plastico non calpestabili da proteggere, seguendo uno tra gli schemi di posa D ed E. In questo caso, essendo la rete esposta agli agenti atmosferici, occorre necessariamente usare la rete nella sua versione plastificata (**Coperplax**) ancorandola con appositi accessori (piastra inox con relativa guarnizione EPDM, n°2 rivetti per piastra).

TIPOLOGIA STRUTTURE SU CUI ANCORARSI

- Lastre grecate o ondulate metalliche in acciaio (spess. min. 5/10) o alluminio (spess. min. 7/10)
- Pannelli sandwich doppia lamiera in acciaio (spess. min. 4/10) o alluminio (spess. min. 6/10)

ELEMENTI PER ANCORAGGIO



Piastra Inox Aisi 304



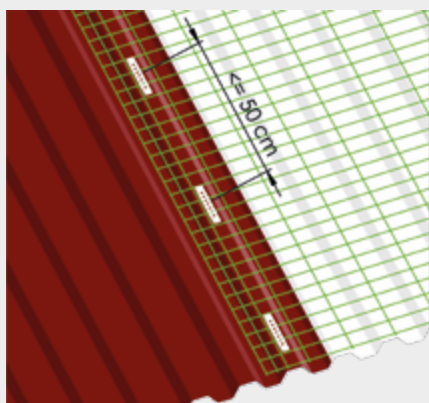
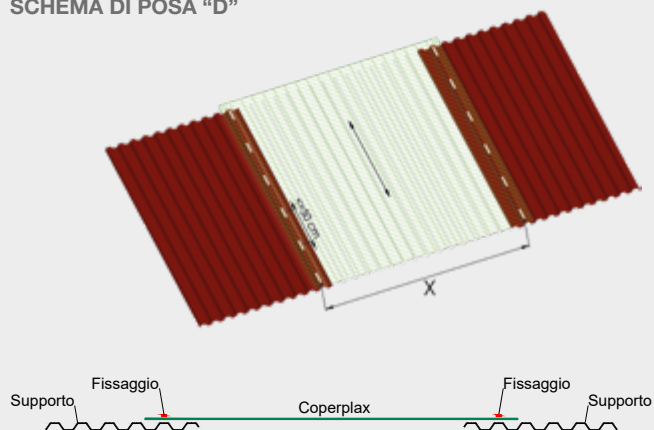
Guarnizione EPDM



n. 3 rivetti per piastra

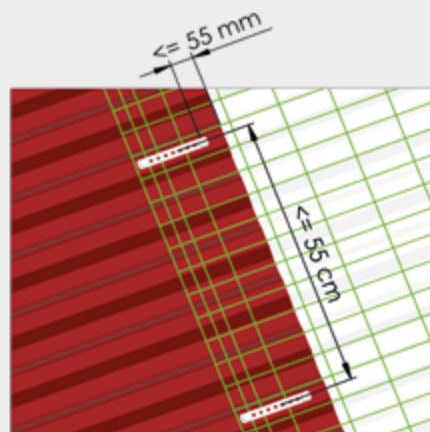
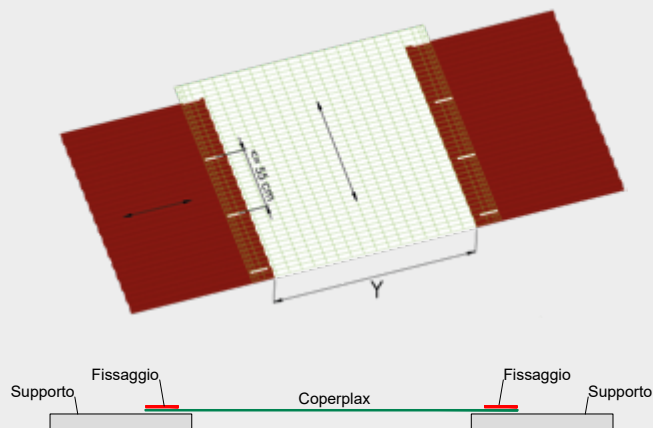
GRECHE/ONDE PARALLELE

SCHEMA DI POSA "D"



GRECHE/ONDE PERPENDICOLARI

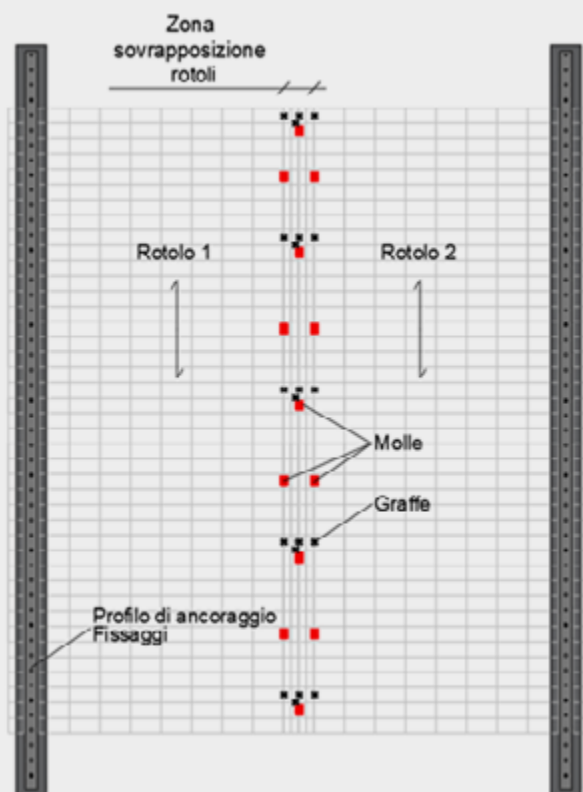
SCHEMA DI POSA "E"



COMPOSIZIONE DEL SISTEMA E INSTALLAZIONE TIPO



INSTALLAZIONE IN INTERNO (RETI GIUNTATE)

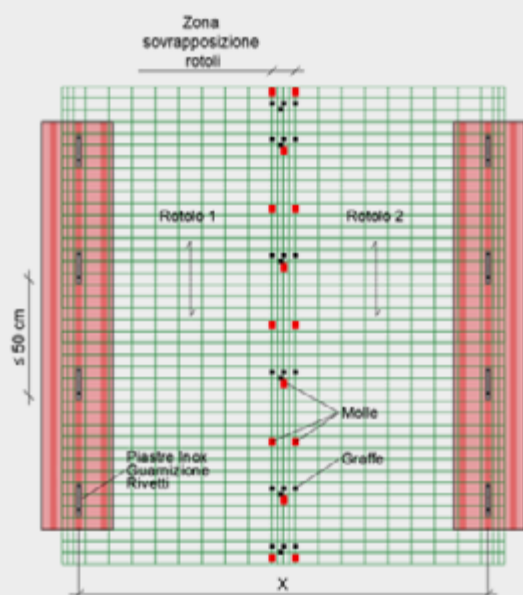


Schema di posa A2, B2, C2

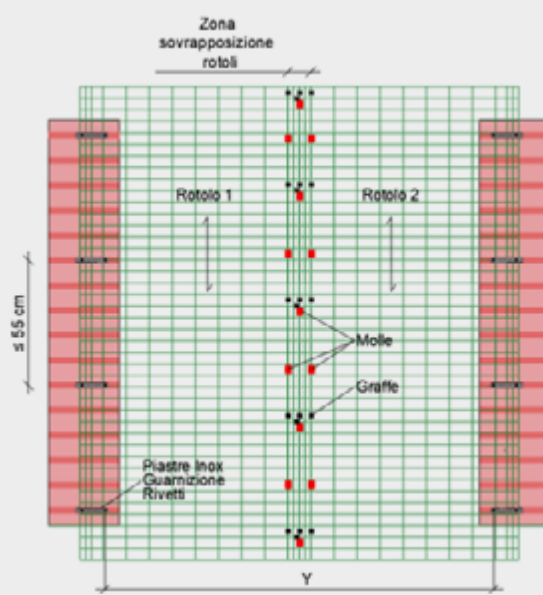
Gli schemi di posa A2, B2 e C2 prevedono il fissaggio delle reti direttamente alla struttura portante, con giunzione longitudinale di due rotoli mediante la sovrapposizione di tre maglie e l'impiego di appositi fissaggi tra le reti, al fine di coprire lucernari di ampie dimensioni. In tali configurazioni è necessario infittire i punti di fissaggio e prolungare le reti sia in corrispondenza dell'inizio sia della fine del vano/ lucernario da proteggere, come meglio descritto nei paragrafi successivi. Per questi schemi, la rete può essere installata fino a 120 cm di distanza dal piano di calpestio.

Gli schemi di posa D2 ed E2 consentono la giunzione longitudinale di due reti Coperplax per la protezione, direttamente in esterno, di lucernari di grandi dimensioni. In queste configurazioni, la rete viene installata direttamente sul manto di copertura realizzato con pannelli sandwich in doppia lamiera o lamiere grecate/ ondulate, con greche orientate parallelamente (D2) o perpendicolarmente (E2) rispetto al senso di svolgimento del rotolo. Il fissaggio al supporto avviene mediante piastre Inox con guarnizione in EPDM e rivetti, seguendo criteri precisi di posizionamento e interasse analoghi a quelli previsti per gli schemi di posa D ed E. La giunzione tra le reti segue invece le stesse modalità già descritte per gli schemi A2, B2 e C2.

INSTALLAZIONE IN ESTERNO (RETI GIUNTATE)

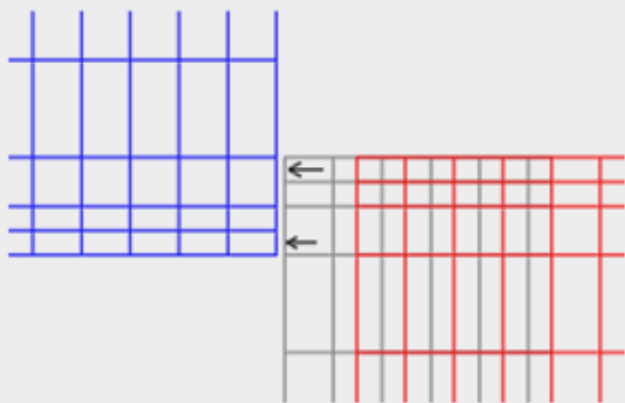


Schema di posa D2



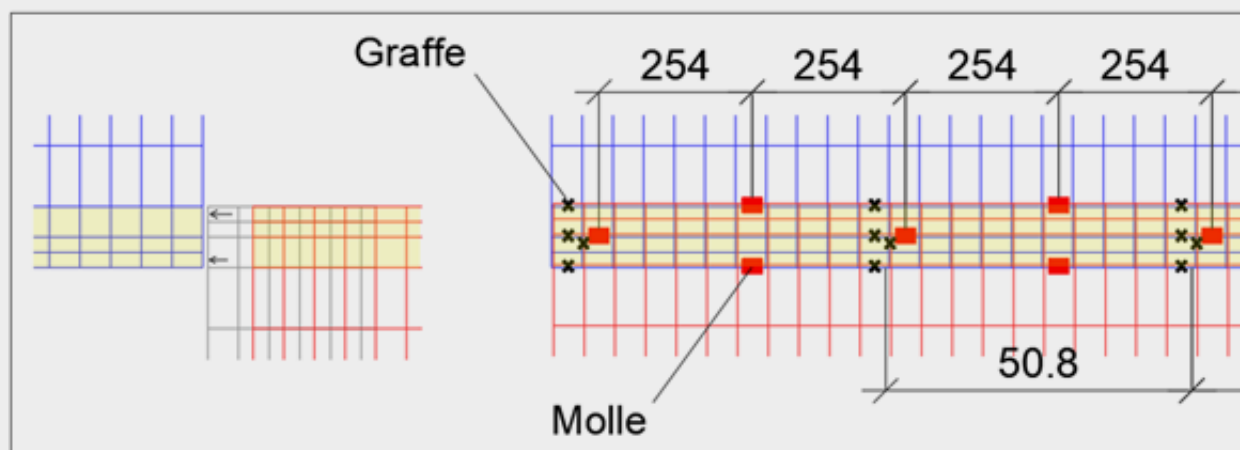
Schema di posa E2

FOCUS SU SOVRAPPOSIZIONE RETI



Giunzione longitudinale delle reti nei sistemi Copertec – Schemi A2, B2, C2, D2, E2. Gli schemi di posa A2, B2, C2 (in intradosso) e D2, E2 (in estradosso) introducono la possibilità certificata di giuntare longitudinalmente due reti al fine di mettere in sicurezza lucernari di grandi dimensioni. In entrambe le configurazioni, la giunzione avviene sovrapponendo le maglie da 25,4 mm e 50,8 mm del primo rotolo alle corrispondenti maglie del secondo, mantenendo la continuità strutturale del sistema. L'interasse dei fissaggi tra le reti è standardizzato: si prevedono almeno 4 graffe ogni 50,8 cm e molle alternate (doppie – singole) con passo massimo di 25,4 cm, per posizionare in modo corretto le reti tra loro. L'interasse dei fissaggi alla struttura o ai supporti esterni è anch'esso fisso (25,4 cm), indipendentemente dall'altezza dei rotoli o dalla larghezza del lucernario. Ai bordi dei lucernari è previsto un prolungamento minimo del sistema o un bloccaggio puntuale per assicurare la protezione iniziale e finale, con indicazioni operative o prescrizioni a cura della Direzione Lavori in caso di condizioni non standard. Queste configurazioni ampliano l'adattabilità del sistema Copertec alle geometrie più complesse, mantenendo piena conformità alla certificazione ITC-CNR.

SCHEMA GIUNZIONE RETI



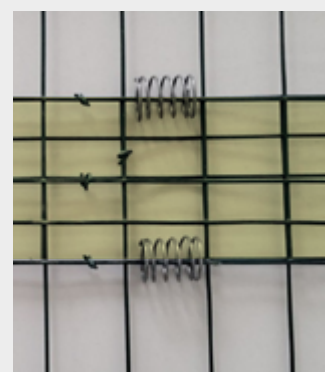
DETTAGLIO GIUNZIONE RETI



Vista graffette



Vista graffette e molla singola



Vista graffette e molla doppia

AGRÉMENT TECNICO





Agrément Techniques / Documento di Valutazione Tecnica

N. 650/25

Rilascio: 17.07.2025

Scadenza: 16.07.2030

Organismo Certificatore: Istituto per le Tecnologie della Costruzione del Consiglio Nazionale delle Ricerche

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



Denominazione commerciale: Rete COPERTEC - Rete 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 Trafileria e Zincheria Cavatorta S.p.A.
via Fondovalle 2 – 43040 – Ghiare di Berceto (PR)



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 2018 – Coperture non accessibili. Tale sistema di protezione anticaduta permanente, solo nella variante pastificata Coperplax, può anche essere utilizzato per proteggere direttamente dall'esterno lastre traslucide di copertura non calpestabili, quali lucernari zenitali piani od ondulati in materiale plastico, montate su pannelli sandwich in doppia lamiera o su lastre grecate o ondulate metalliche (in acciaio o alluminio).

2 Descrizione

Il sistema di protezione anticaduta 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: Caso “1”: 40 g/m^2 (per rete Copertec standard)
Caso “2”: 215 g/m^2 (per rete Copertec Galvatec versione su richiesta)
- Spessore copertura zinco minima: Caso “1”: $10 \text{ }\mu\text{m}$ ca. (per rete Copertec standard)
Caso “2”: $35 \text{ }\mu\text{m}$ ca. (per rete Copertec Galvatec versione su richiesta)
- Colore copertura zinco: argento.

3.2 Zinco

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

3.3 PVC

PVC in polvere:

- 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’’
- Colore: secondo richiesta

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/m²)	Peso per bancale (kg)	Composizione maglie		ø filo (mm)
					(n°)	(mm)	
1,020 (± 5,00 mm)	25,00 (-0/+0,5)	21,5	0,84	193,5	4	25,4 (±3)	2,0 (±0,04)
1,220 (± 5,00 mm)					2	50,8 (±4)	
1,520 (± 5,00 mm)		25,5		229,5	4	25,4 (±3)	
					2	50,8 (±4)	
					10	101,6 (±5)	
1,830 (± 5,00 mm)		31	0,82	279,0	4	25,4 (±3)	
					2	50,8 (±4)	
					13	101,6 (±5)	
2,030 (± 5,00 mm)		37	0,81	333,0	4	25,4 (±3)	
					2	50,8 (±4)	
					16	101,6 (±5)	
2,23 (± 5,00 mm)		40	0,79	360,0	4	25,4 (±3)	
					2	50,8 (±4)	
					18	101,6 (±5)	
2,53 (± 5,00 mm)		46	0,82	414,0	4	25,4 (±3)	
	2				50,8 (±4)		
	20				101,6 (±5)		
2,53 (± 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/mm²	-
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 (Caso “1”) ~ 35 (Caso “2”) ***	µm	UNI EN 10244-2
(*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete			
(**) 75% del carico massimo di rottura del filo			
(***) per rete Copertec Galvatec (filo con rivestimento di zinco (95%) ed alluminio (5%) conforme EN 10244-2) - versione su richiesta			

Tab. 2: Proprietà dei materiali della rete Copertec

Su richiesta, è possibile fornire le reti Copertec realizzate con filo speciale GALVATEC, prodotto dalla Società Cavatorta.

Caratteristiche tecniche del filo GALVATEC:

Il filo GALVATEC, rivestito con una lega eutettica composta da Zinco al 95% e Alluminio al 5%, è conforme alla norma ASTM B750 e progettato per garantire elevate prestazioni in termini di



Vantaggi principali:

- Resistenza alla corrosione superiore: ideale per ambienti ad alta corrosività come aree costiere o industriali.
- Elevata deformabilità del rivestimento: grazie alla microstruttura lamellare del rivestimento, il filo mantiene un'eccellente adesione anche sotto sollecitazioni meccaniche.
- Durabilità ottimizzata: offre una protezione prolungata rispetto ai tradizionali rivestimenti in zinco puro, riducendo i costi di manutenzione.

Ambiti di applicazione:

Le reti Copertec realizzate con filo GALVATEC sono particolarmente adatte per installazioni in:

1. Ambienti salini o industriali con elevati livelli di agenti corrosivi.
2. Contesti che richiedono una durabilità maggiore e minimi interventi di manutenzione.
3. Contesti in cui non è possibile installare la versione Coperplax.

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 m² (kg/m²)	Composizione maglie		Diametro filo zincato Ø (mm)	Diametro filo plastificato Ø (mm)
				(N°)	(mm)		
1,02 (± 5,00 mm)	25,00 (-0/+0,5)	23,5	0,92	4	25,4 (±3)	2,00 (± 0,04)	2,40 (± 0,15)
1,22 (± 5,00 mm)		28		2	50,8 (±4)		
				8	101,6 (±5)		
			4	25,4 (±3)			
1,52 (± 5,00 mm)		34	0,89	2	50,8 (±4)		
				10	101,6 (±5)		
				4	25,4 (±3)		
1,83 (± 5,00 mm)		40	0,87	2	50,8 (±4)		
				16	101,6 (±5)		
				4	25,4 (±3)		
2,03 (± 10,00 mm)		44	0,85	2	50,8 (±4)		
				18	101,6 (±5)		
				4	25,4 (±3)		
2,23 (± 10,00 mm)		47,4	0,85	2	50,8 (±4)		
				20	101,6 (±5)		
				4	25,4 (±3)		
2,44 (± 10,00 mm)		54,85	0,85	2	50,8 (±4)		
				22	101,6 (±5)		
				Distanza fili verticali			

Tab. 3: Caratteristiche geometriche e dimensionali della rete Coperplax

Proprietà	Valore	Unità di misura	Riferimento normativo
Carico massimo di rottura unitario di filo verticale	$\geq 450^*$	N/mm ²	-
Carico massimo di rottura unitario di filo orizzontale			
Resistenza punti di saldatura	$\geq 75\%^{**}$	-	UNI EN 10223-4
Aderenza dello zinco	1 (ottima)		UNI EN 10244-2
Spessore rivestimento in zinco	~ 10	μm	-
Spessore rivestimento PVC	$\sim 0,20$	mm	UNI EN 10218-2
Processo di plastificazione	Sinterizzazione		UNI EN 10245-2
(*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete			
(**) 75% del carico massimo di rottura del filo			

Tab. 4: Proprietà dei materiali della rete Coperplax

4.3 Dispositivi di fissaggio

Il sistema può essere ancorato sulle seguenti tipologie di coperture:

- strutture in latero-cemento a soletta collaborante/cls, in c.a./cls (classe min. Rck 30 N/mm²), in acciaio, in legno;
- pannelli sandwich in doppia lamiera adeguatamente ancorati alla struttura sottostante
- lastre grecate o ondulate metalliche (acciaio o alluminio), di idoneo spessore ed adeguatamente ancorate alla struttura sottostante;

L'ancoraggio delle reti è eseguito con l'impiego degli accessori di fissaggio 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 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;
- Profilo a L, sezione minima 30 x 30, spessore 2 mm;
- Piatto in lamiera, sezione minima 30 x 3 mm;
- Nastro forato in rotolo, sezione 39x1,95 mm;
- Viti e tasselli (si veda oltre tabelle schemi di posa A, B e C - A1, B1 e C1 - A2, B2 e C2).

Vengono fornite le specifiche tecniche dei fissaggi idonei a trattenere la rete in modo corretto.

Vedere le schede in allegato.

4.3.2 Fissaggi su pannelli sandwich in doppia lamiera o su lastre grecate o ondulate metalliche

La versione Coperplax della rete può essere fissata, a protezione di lucernari traslucidi zenitali piani od ondulati in materiale plastico non calpestabili, direttamente su pannelli sandwich in doppia lamiera o su lastre grecate o ondulate metalliche dei seguenti spessori minimi:

TIPOLOGIA DI SUPPORTO	MATERIALE	SPESSORE MINIMO
Lastre grecate o ondulate metalliche	Acciaio	5/10
	Alluminio	7/10
Pannelli Sandwich in doppia lamiera	Acciaio	4/10
	Alluminio	6/10

Tab.5: spessori minimi lastre e lamiere di supporto



Utilizzare per il fissaggio i seguenti accessori (si vedano gli schemi di posa D e E ai paragrafi 6.3.1 - 6.3.2 e gli schemi di posa D2 ed E2 ai paragrafi 6.3.3 - 6.3.3.1 - 6.3.3.2):

- Piastre Inox 142x19x1.5 mm (o 142x19x2.5) mm in Aisi 304 (o Aisi 316), Fig.1-2. Piastra eventualmente verniciabile di colori a scelta;
- Guarnizioni in EPDM 142x19x4.0 mm (Fig. 3);
- Rivetti a strappo diam. 7,7x27,7mm (Fig. 4);

Vengono fornite le specifiche tecniche dei fissaggi idonei a trattenere la rete in modo corretto. Vedere le schede in allegato.

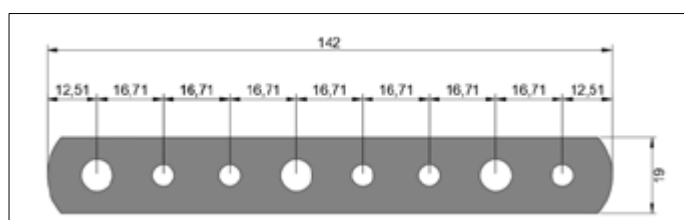


Fig. 1 - Piastra Inox Aisi 304 (o superiore) con N°3 fori ø8mm e n.5 fori ø5,5mm (variante 1)

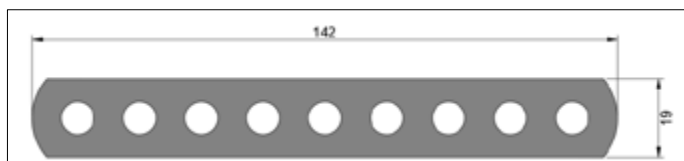


Fig. 2 - Piastra Inox Aisi 304 (o superiore) con N°9 fori ø8mm (variante 2)

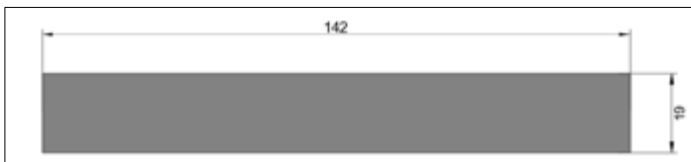


Fig. 3 - Guarnizione EPDM



Fig. 4 – Rivetto 7,7x27,7 mm

4.3.3 Fissaggi per la giunzione longitudinale tra due rotoli di rete

Due reti possono essere fissate longitudinalmente tra loro in modo da poter coprire grandi lucernari, sia nella versione Copertec (sotto al lucernario) che nella versione Coperplax (sopra al lucernario), secondo le casistiche di posa descritte nel proseguio. In questi casi le reti vengono sovrapposte per 3 maglie e bloccate correttamente tra loro con fili di legatura per poter agevolmente montare le molle di fissaggio. Numero, schemi e passi sono definiti successivamente, di seguito si riportano le relative caratteristiche tecniche.

Molle in filo Galvatec ø 2 mm

Proprietà	Valore	Unità di misura	Riferimento normativo
Tipo filo	Galvatec *	-	UNI EN 10244-2
Diametro esterno molla	27,9	mm	-
Lunghezza libera	37,5	mm	-
Passo	7,8	mm	-
Spire totali	6,0	n	-
Senso avvolgimento	Dx	-	-
Terminali	Chiusi	-	-
Finitura terminali	Non molati	-	-
Sviluppo calcolato	508,55	mm	-
Peso	12,54	gr	-
(*) proprietà del filo riportate in Tab.2			

Tab.6: Caratteristiche tecniche delle molle per giunzione reti (per schemi di posa A2-B2-C2-D2-E2)

Graffe di legatura

Proprietà	Valore	Unità di misura	Riferimento normativo
Tipo filo	Filo di acciaio a basso tenore di carbonio ricotto e zincato	-	UNI EN 10244-2
Diametro filo	2	mm	
Grado di purezza dello zinco (SHG)	99.995%	%	UNI EN 1179
Peso zinco	≥ 215	g/m ²	UNI EN 10244-2
Resistenza filo	450-600	N/mm ²	-
Colore	RAL 6005 – RAL 7016	-	

Tab.7: Caratteristiche tecniche delle graffe per giunzione reti (per schemi di posa A2-B2-C2-D2-E2)



Fig. 5 – Graffe di giunzione reti 20 mm

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
Analisi elementare	ASTM B 750	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:

Caratteristica	Metodo	Dimensione lotto
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:

Caratteristica	Metodo	Frequenza	Dimensione lotto
Peso specifico	ASTM D792	Ogni lotto di fornitura	28 ton
Durezza	ASTM D2240, 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

Caratteristica	Metodo	Frequenza	Dimensione lotto
Diametro filo	UNI EN 10218-2	Ogni lotto	Variabile

IN ZINCATURA

Caratteristica	Metodo	Frequenza	Dimensione lotto
Diametro filo	UNI EN 10218-2	1/turno	Variabile
Resistenza a trazione	UNI EN ISO 6892-1		
Copertura zinco	UNI EN 10244-2		

IN ELETTROSALDATURA

Caratteristica	Metodo	Frequenza	Dimensione lotto
Diametro filo	UNI EN 10218-2	1/turno	Variabile
Mancata saldatura	Controllo visivo	In continuo	

IN PLASTIFICAZIONE

Caratteristica	Metodo	Frequenza	Dimensione lotto
Diametro filo plastificato	UNI EN 10218-2	1/turno	Variabile
Mancata plastificazione	Controllo visivo	In continuo	

5.1.3 – sul prodotto finito

Caratteristica	Metodo	Frequenza	Dimensione lotto
Resistenza saldatura della maglia della rete	UNI EN 10223-4	1/turno	Variabile

6 Posa in opera

6.1 Generalità e riepilogo dei principali schemi di posa

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.

Nella tabella 9 si riassumono i principali schemi di posa:

RETI SINGOLE Distanza da piano calpestio $0 < X < 50$ cm	RETI SINGOLE Distanza da piano calpestio $50 < X < 120$ cm	RETI GIUNTATE trasversalmente "sotto lucernario" $0 < X < 120$ cm	RETI GIUNTATE trasversalmente "sopra lucernario"
A *	A1 *	A2 *	-
B *	B1 *	B2 *	-
C *	C1 *	C2 *	-
D **	-	-	D2 **
E **	-	-	E2 **

(*) Sistema montato "sotto lucernario" su struttura portante

(**) Sistema montato "sopra lucernario" in esterno su lamiera/pannelli sandwich grecati/ondulati di idoneo spessore.

Tab.8: Riepilogo dei principali schemi di posa e relativa nomenclatura.



6.2 Condizioni generali di fissaggio della rete “sotto lucernario” (schemi di posa A, B e C – A1, B1 e C1 – A2, B2 e C2)

6.2.1 – Condizioni generali di fissaggio della rete (schemi di posa A, B e C - A1, B1 e C1 - A2, B2 e C2)

Il sistema anticaduta montato sotto lucernario è da applicare direttamente sulla struttura portante. 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. 6).

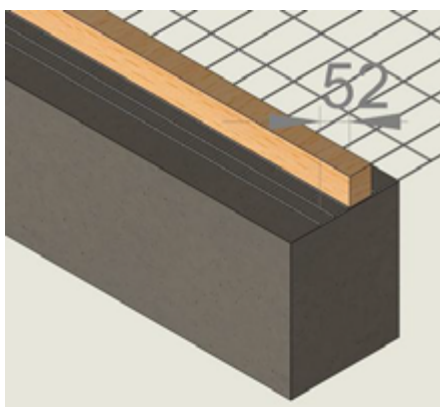


Fig. 6

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 per le reti singole e di ~ 4,00 cm per le reti doppie (Fig. 7).



Fig. 7 – Linea di corda per reti “singole”

Nota: linea di corda di ~ 4,00 cm per le reti “giuntate trasversalmente”.

Nella giunzione tra due rotoli, per gli schemi di posa A, B e C, 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, 244 cm e 253 cm (Fig.8).

Per gli schemi di posa A1, B1 e C1 (reti singole lontane dal piano di calpestio) e per gli schemi di posa A2, B2 e C2 (reti giuntate trasversalmente) bisogna prevedere una sovrapposizione minima di almeno 100 cm per tutte le altezze dei rotoli. Nella zona di sovrapposizione occorre dimezzare gli interassi di fissaggio per ogni lato.

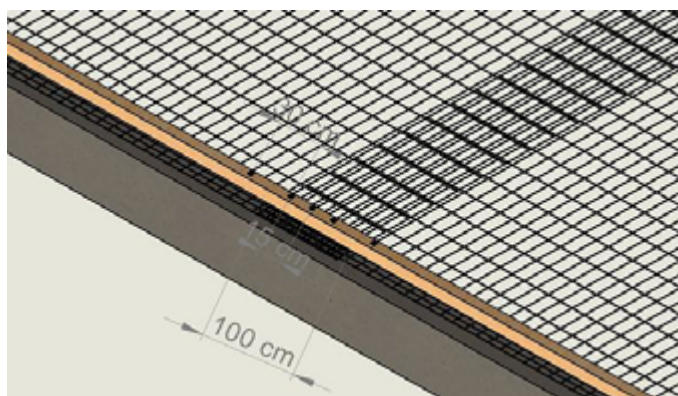


Fig. 8

All'inizio e alla fine della sovrapposizione assicurarsi che il primo fissaggio non disti oltre i 15 cm dall'inizio della sovrapposizione (Fig. 8).

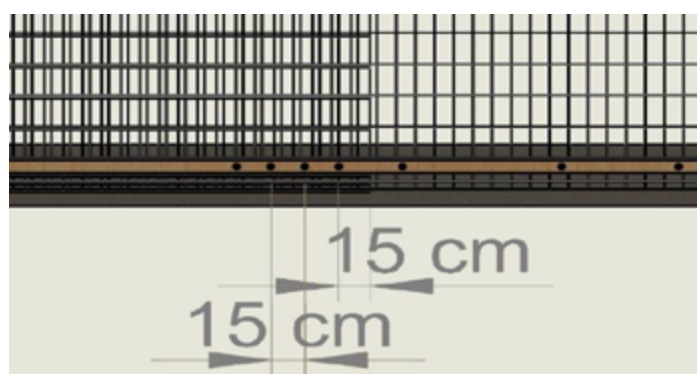


Fig. 9

In corrispondenza delle parti terminali del lucernario devono essere raddoppiati i fissaggi della rete e occorre garantire almeno tre fissaggi integrativi per lato (Fig. 10) o in alternativa prevedere un fissaggio di testata (Fig. 11). In entrambi i casi occorre assicurarsi che rimangano almeno tre maglie oltre il bordo di fissaggio per gli schemi di posa A, B e C e di almeno 10 maglie per gli schemi di posa A1, B1, C1, A2, B2 e C2.

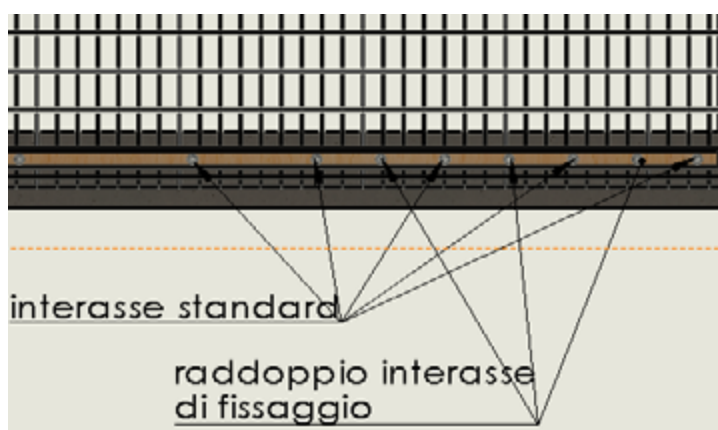


Fig. 10

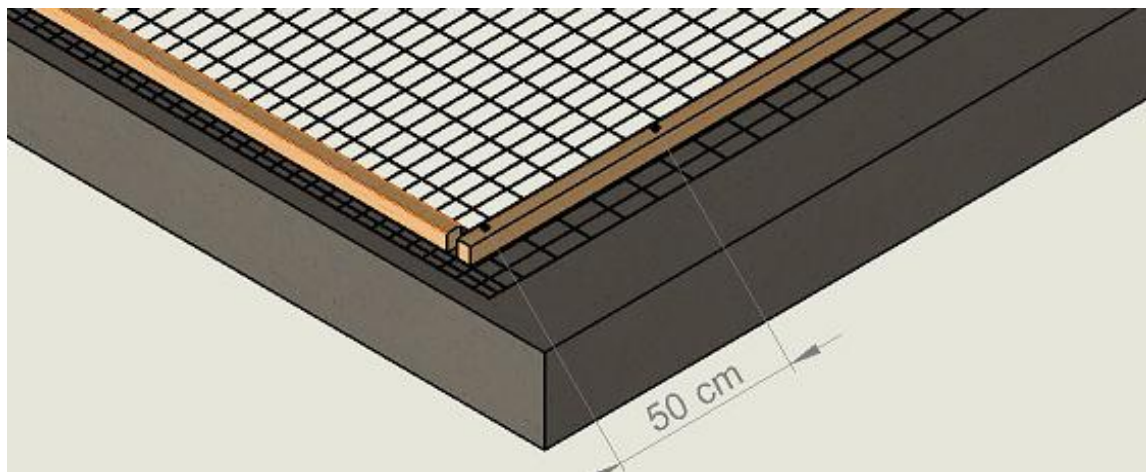


Fig. 11

6.2.2 – Condizioni aggiuntive di fissaggio della rete (schemi di posa A1, B1 e C1 – reti posizionate lontane dal piano di calpestio $50 < X < 120$ cm)

Nel caso di reti singole posate lontane dal piano di calpestio ($50 < X < 120$ cm) – schemi di posa A1-B1-C1 – il sistema anticaduta non può avere lunghezza inferiore a 200 cm (Fig. 12), anche nel caso in cui i lucernari dovessero essere più corti. L'interasse dei fissaggi in questi casi è fisso per tutte le altezze del rotolo di rete come indicato in Tab. 13, mentre le modalità di posa e fissaggio della rete alla struttura, in modo da creare un sistema di protezione sotto-lucernario permanente rimangono le stesse degli schemi di posa A, B e C:

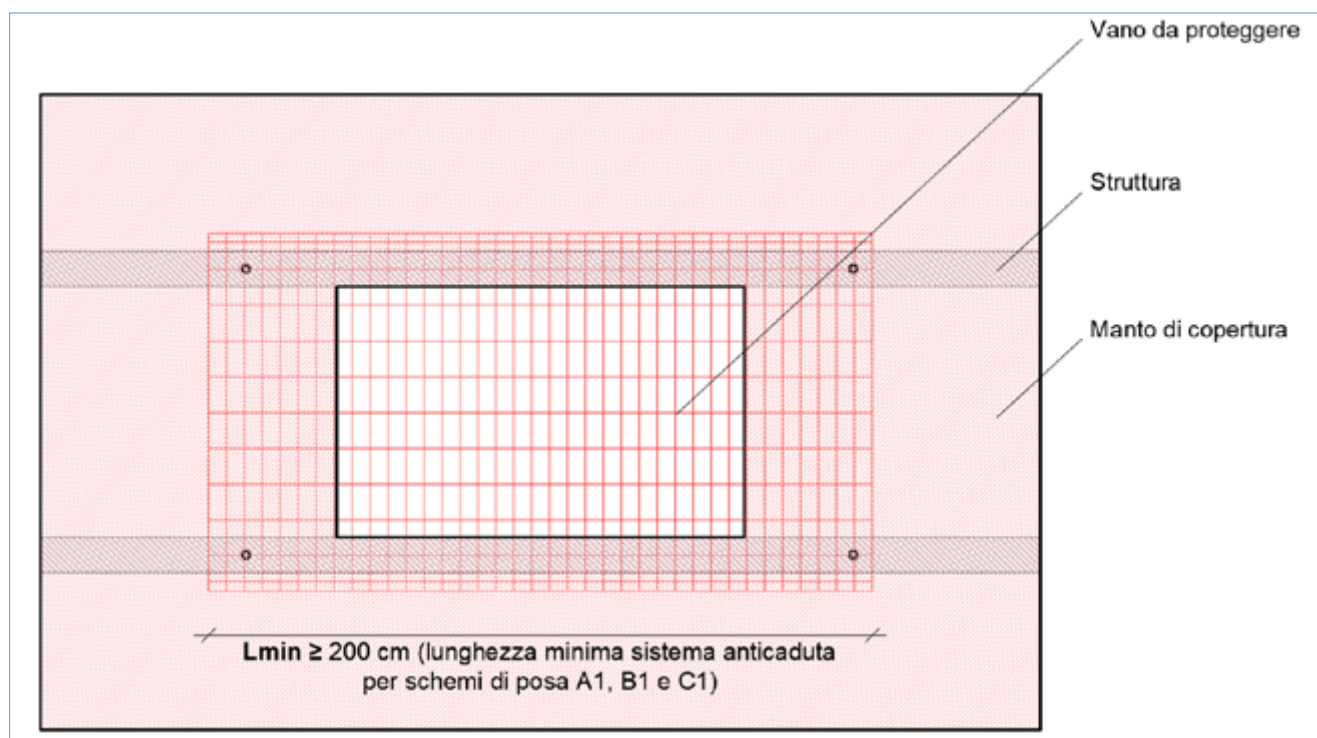


Fig. 12 - Lunghezza minima del sistema anticaduta per gli schemi di posa A1, B1 e C1.

6.2.3 – Condizioni aggiuntive di fissaggio della rete (schemi di posa A2, B2 e C2)

Gli schemi di posa A2, B2 e C2 prevedono il montaggio delle reti direttamente sulla struttura portante (come per gli schemi di posa A, B, C e A1, B1, C1) ma in questo caso vengono giuntate due reti longitudinalmente (nel senso dello svolgimento del rotolo) sovrapponendo le due maglie da 25,4 mm e quella da 50,8 mm del primo rotolo alle maglie stesse maglie del secondo rotolo.

All'inizio e alla fine dei lucernari, prolungare il sistema di almeno 10 maglie in partenza e in arrivo, in alternativa quando possibile, si devono bloccare i due lati di partenza e arrivo della rete come in Fig.11 con passo dei fissaggi pari a 25,4 cm (Tab.15). Nel caso in cui nessuna delle due opzioni sia percorribile, la Direzione Lavori dovrà prescrivere la protezione dei primi 100 cm per lato (in partenza e in arrivo).

L'interasse dei fissaggi del sistema sulla struttura è fisso e non deve superare i 25,4 cm, indipendentemente dall'altezza del rotolo utilizzato (quindi indipendentemente dalla larghezza del lucernario da mettere in sicurezza).

Anche l'interasse dei fissaggi tra i due rotoli (graffe e molle) è fissa. In particolare si prevedono almeno 4 graffe (min 3 sulle coppie di fili longitudinali e min 1 su coppie di fili trasversali) ogni 50,8 cm; si prevedono 2 molle alternate a 1 singola molla con passo non superiore a 25,4 cm come rappresentato sotto (Fig. 13). Le molle vengono inserite premendo da uno dei due lati in cui sono "chiuse" e facendo poi ruotare la molla fino a far entrare i due fili (uno per ognuno dei due rotoli da giuntare).

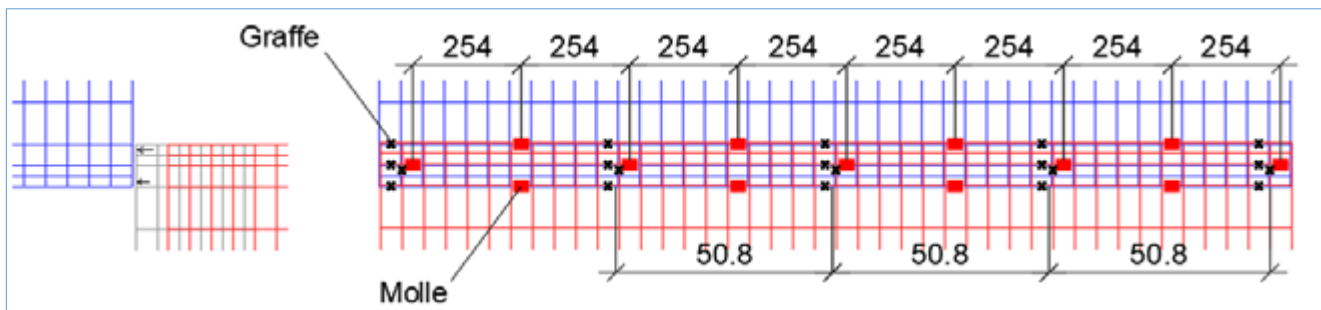


Fig. 13 – Schema con disposizione delle graffe e delle molle.

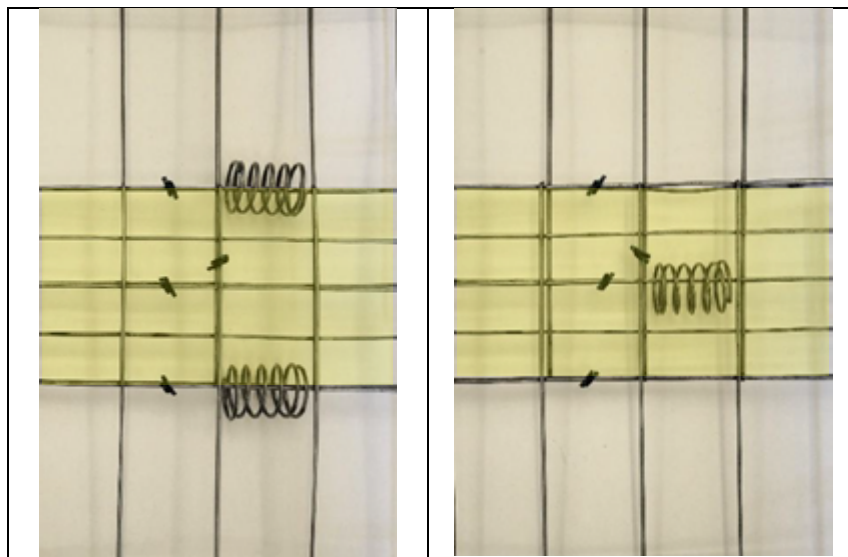


Fig. 14 - Vista graffette graffette in prossimità della molla doppia/singola.



6.2.4 – Strutture su cui ancorare il sistema e profili di ancoraggio idonei:

Per ogni schema di posa indicato di seguito (A, B e C - A1, B1 e C1 - A2, B2 e C2), 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 ammortamento sul lato da 40 mm e asse di vincolo sul lato da 50 mm (dettaglio A di Fig. 15);
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.
4. Nastro forato in acciaio al carbonio con dimensioni 39x1,95 mm, limite di snervamento ≥ 235 Mpa, resistenza a trazione ≥ 330 Mpa, allungamento $\geq 19\%$, zincatura ≥ 275 g/mq.

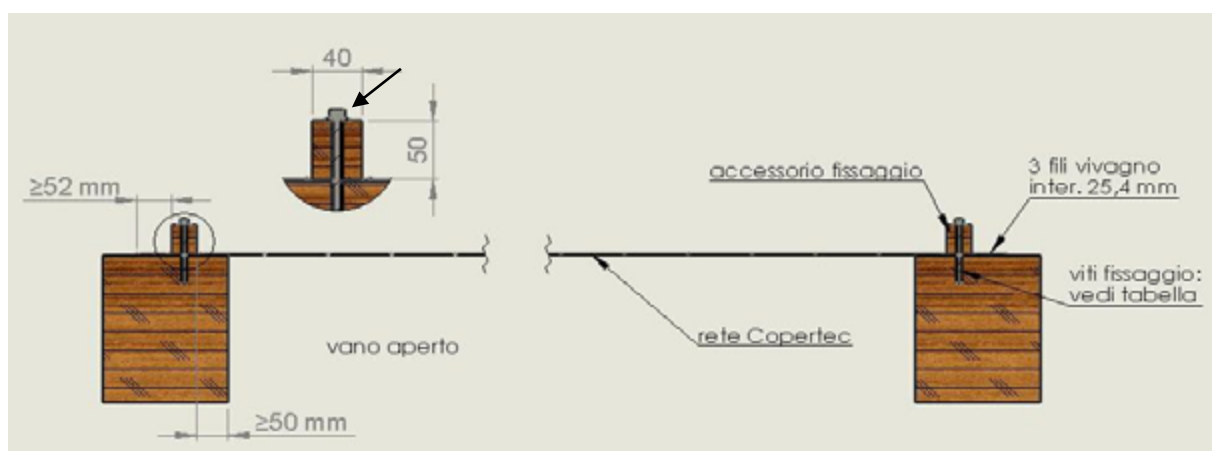


Fig. 15

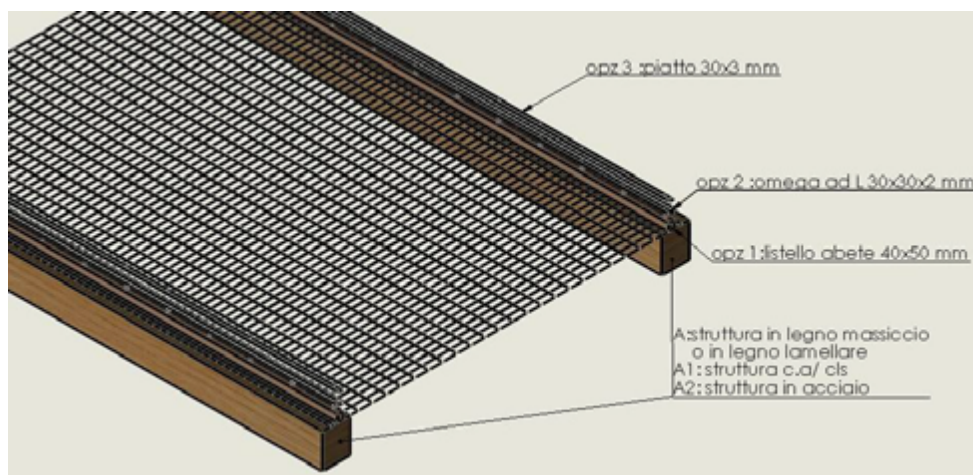
6.2.5 – Schemi di Posa e relative modalità di Fissaggio

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 sotto-lucernario permanente.

Gli schemi di posa A, B e C prevedono l'utilizzo di reti singole ancorate sotto al lucernario da proteggere, fissate direttamente alla struttura portante e posizionate a una distanza dal piano di calpestio compresa tra 0 e 50 cm.

SCHEMA DI POSA -A-			
Struttura portante	Accessorio di fissaggio	Profondità ancoraggio/ distanza dal bordo (in mm)	Descrizione vite
Legno	Listello legno 40 x 50 mm	35/40	Vite auto forante HBS6* per fissaggio legno-legno (HBS6*);
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	35/40	Vite auto forante HBS PLATE EVO per fissaggio legno-legno (HBSPEVO6*)
c.a./cls	Listello legno 40 x 50 mm	35/50	Ancorante avvitabile a testa esagonale (SKR75*.);
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	35/50	
Acciaio	Listello legno 40 x 50 mm	35/40	Vite auto forante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*)
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	35/35	Vite auto forante TER per fissaggio acciaio-legno (TER6.3x35)

Tab.9: schema di posa A, A1, A2 (* = la lunghezza variabile della vite)



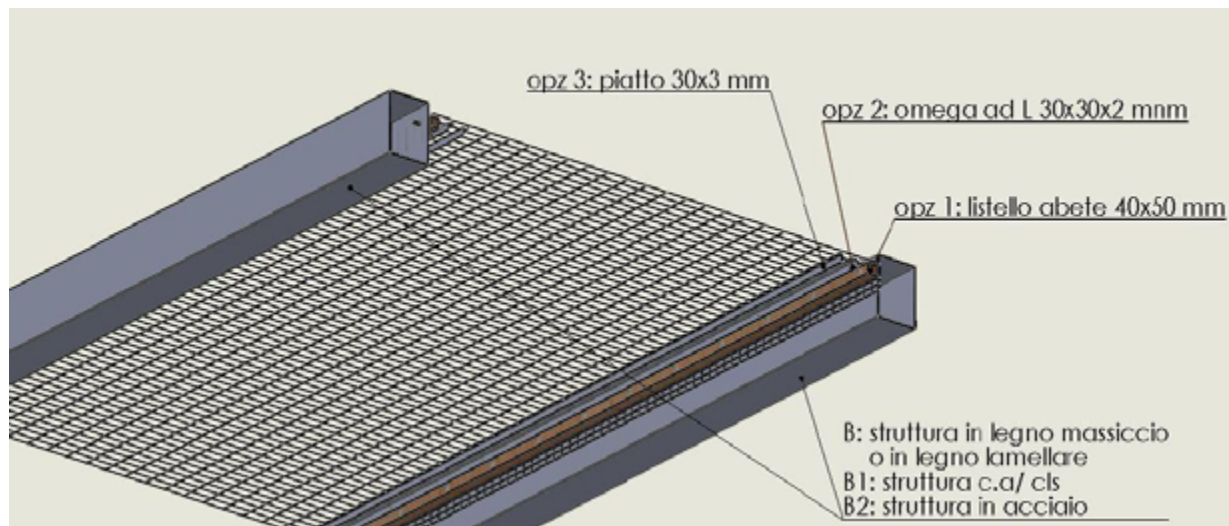
Nota: in alternativa al profilo opz.3 è possibile usare il nastro forato (S250GD+Z275 o equivalente/migliorativo), con dimensioni 39x1,95 mm.

Fig. 16 - Schema di posa A con varianti profili di ancoraggio



SCHEMA DI POSA -B-			
Struttura portante	Accessorio di fissaggio	Profondità ancoraggio/ distanza dal bordo (in mm)	Descrizione vite
legno	listello legno 40 x 50 mm	40/40	Vite auto forante HBS6* per fissaggio legno-legno (HBS6*);
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	40/40	Vite auto forante HBS PLATE EVO per fissaggio legno-legno (HBSPEVO6*)
c.a./cls	listello legno 40 x 50 mm	45/50	ancorante avvitabile a testa esagonale (SKR75*)
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	45/50	
acciaio	listello legno 40 x 50 mm	35/40	vite autoforante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*)
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	35/35	Vite auto forante TER per fissaggio acciaio-legno (TER6.3x35)

Tab.10: schema di posa B

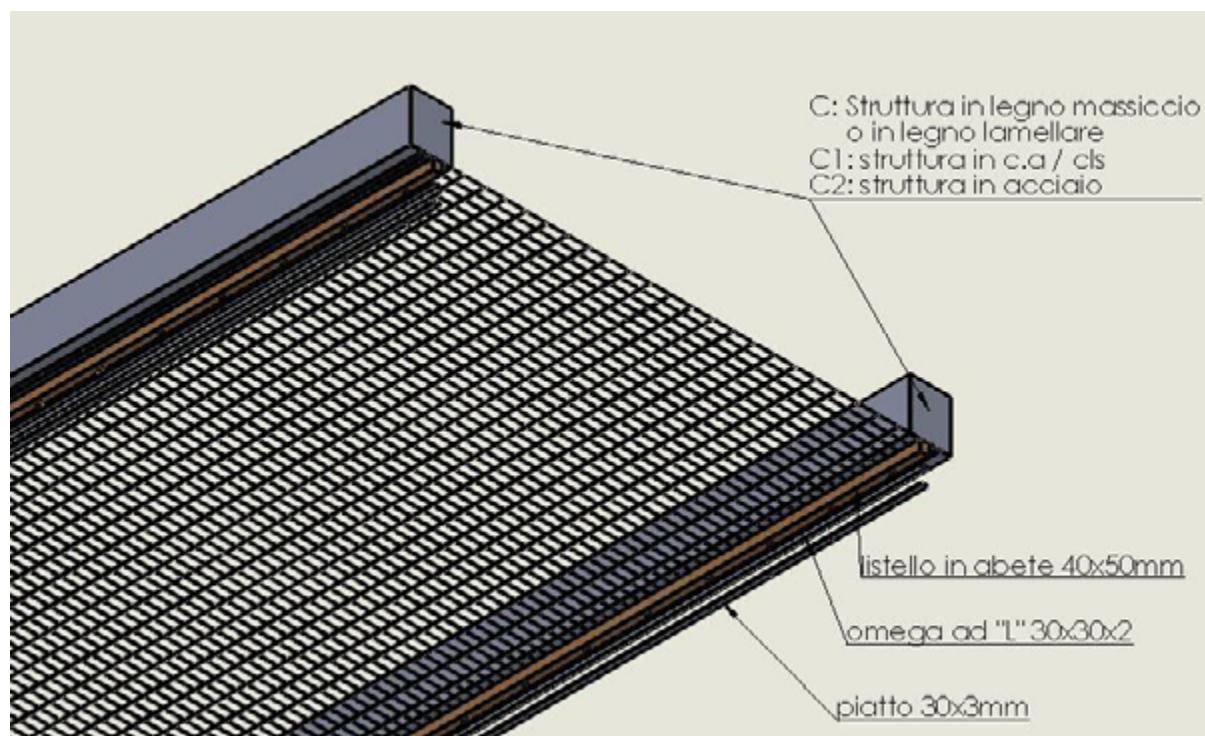


Nota: in alternativa al profilo opz.3 è possibile usare il nastro forato (S250GD+Z275 o equivalente/migliorativo), con dimensioni 39x1,95 mm.

Fig. 17 - schema di posa B con varianti profili di ancoraggio

SCHEMA DI POSA -C-			
Struttura portante	Accessorio di fissaggio	Profondità ancoraggio/ distanza dal bordo (in mm)	Descrizione vite
legno	Listello legno 40 x 50 mm	50/40	Vite auto forante HBS6* per fissaggio legno-legno (HBS6*);
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	50/40	Vite auto forante HBS PLATE EVO per fissaggio legno-legno (HBSPEVO6*)
c.a./cls	Listello legno 40 x 50 mm	40/50	Ancorante avvitabile a testa esagonale (SKR75*)
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	40/50	
acciaio	Listello legno 40 x 50 mm	35/40	vite autoforante SBS per fissaggio acciaio-legno (SBS63*)
	Profilo a "L" 30 x 30 x 2 mm; oppure Piatto da 30 x 3 mm oppure nastro forato 39x1.95 mm	35/35	Vite auto forante TER per fissaggio acciaio-legno (TER6.3x35)

Tab.11: schema di posa C



Nota: in alternativa al profilo opz.3 è possibile usare il nastro forato (S250GD+Z275 o equivalente/migliorativo), con dimensioni 39x1,95 mm.

Fig. 18 - schema di posa C con varianti profili di ancoraggio



Per tutti gli schemi di fissaggio A, B e C si devono rispettare gli interassi riportati in tabella 13. La scelta della 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. 19).

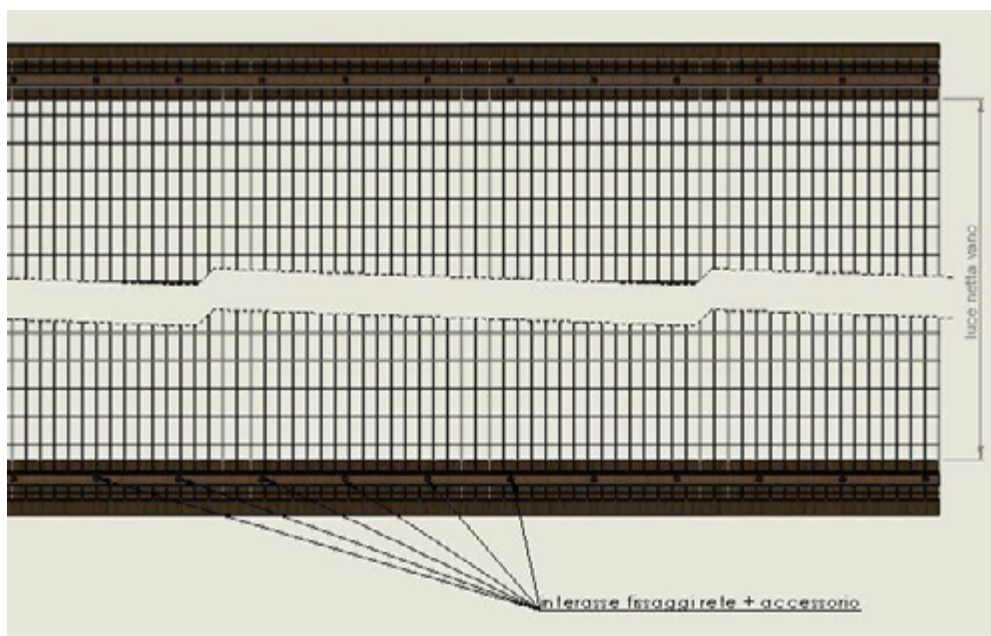


Fig. 19: schema generico di fissaggio

Altezza rete Copertec / Coperplax (in cm)	Luce netta vano (< >) (in cm)	Schema di fissaggio	Interasse fissaggi su profilo ancoraggio (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	
244 (**)	183-218	A - C	30
	193-225	B	
253 (*)	193 - 228	A - C	30
	203 - 235	B	
(*) : valori riferiti alla rete Copertec			
(**) : valori riferiti alla rete Coperplax			

Tab.12: Sintesi delle specifiche di fissaggio

SCHEMI DI POSA A1 – B1 – C1 RETI SINGOLE - Distanza da piano calpestio $50 < X < 120$ cm

Gli schemi di posa A1, B1 e C1 prevedono l'utilizzo di reti singole ancorate sotto al lucernario da proteggere, fissate direttamente alla struttura portante e posizionate a una distanza dal piano di calpestio compresa tra 50 e 120 cm.

Vedere paragrafo 6.2.2 per maggiori dettagli di posa.

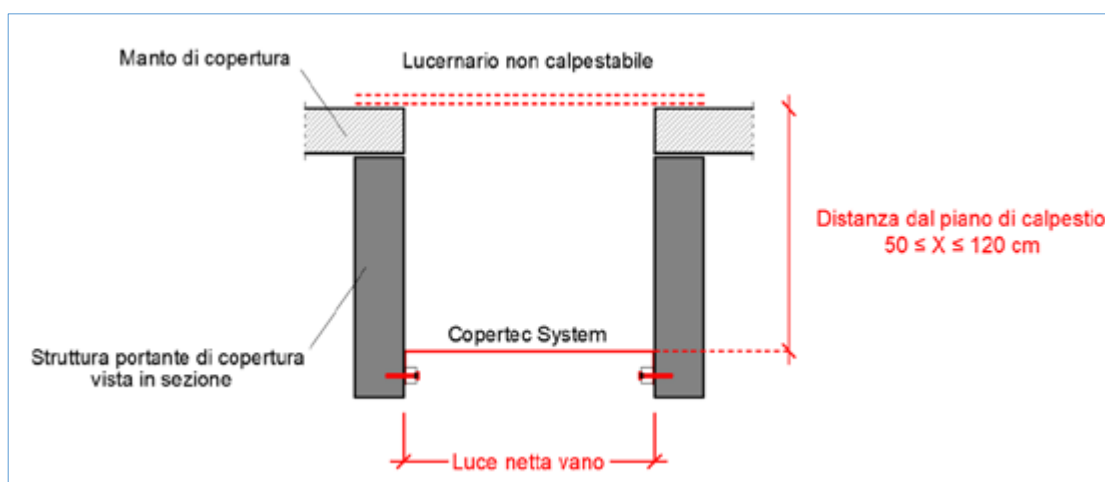


Fig. 20 – Schema con posizionamento reti lontane da piano di calpestio (Schemi di posa A, B e C).

Altezza rete Copertec / Coperplax (in cm)	Luce netta vano (<>) (in cm)	Schema di fissaggio	Interasse fissaggi su profilo ancoraggio (cm)
102	0 - 77	A1 – C1	≤ 25,4 cm
	0 - 84	B1	
122	73 - 97	A1 – C1	≤ 25,4 cm
	82 - 104	B1	
152	93 - 123	A1 – C1	≤ 25,4 cm
	102 - 134	B1	
183	119 - 158	A1 – C1	≤ 25,4 cm
	132 - 165	B1	
203	153 - 178	A1 – C1	≤ 25,4 cm
	163 - 185	B1	
223	173 - 198	A1 – C1	≤ 25,4 cm
	183 - 205	B1	
244 (**)	193-218	A1 – C1	≤ 25,4 cm
	203-225	B1	
253 (*)	193 - 228	A1 – C1	≤ 25,4 cm
	223 - 235	B1	

(*): valori riferiti alla rete Copertec
(**): valori riferiti alla rete Coperplax

Tab.13: Sintesi delle specifiche di fissaggio



SCHEMI DI POSA A2 – B2 – C2
RETI GIUNTATE TRASVERSALMENTE SOTTO LUCERNARIO – 0<X<120 cm

Gli schemi di posa A2, B2 e C2 prevedono l'utilizzo di reti giuntate trasversalmente e ancorate sotto al lucernario da proteggere, fissate direttamente alla struttura portante e posizionate a una distanza dal piano di calpestio compresa tra 0 e 120 cm.

Vedere paragrafo 6.2.3 per maggiori dettagli di posa.

Altezza rete Copertec / Coperplax (in cm)	Luce netta vano (< >) (in cm)	Schema di fissaggio	Interasse fissaggi su profilo ancoraggio (cm)	Interasse massimo graffe (cm)	Interasse molle config. 2-1-2-1 (cm)
102	152 - 167	A2 – C2	≤ 25,4 cm	≤ 50,8 cm	≤ 25,4 cm
	157 - 172	B2			
122-	167 - 208	A2 – C2	≤ 25,4 cm	≤ 50,8 cm	≤ 25,4 cm
	172 - 212	B2			
152	208 - 269	A2 – C2	≤ 25,4 cm	≤ 50,8 cm	≤ 25,4 cm
	212 – 272	B2			
183	266 - 330	A2 – C2	≤ 25,4 cm	≤ 50,8 cm	≤ 25,4 cm
	272 - 334	B2			
203	330 - 369	A2 – C2	≤ 25,4 cm	≤ 50,8 cm	≤ 25,4 cm
	334 - 374	B2			
223+	369 - 409	A2 – C2	≤ 25,4 cm	≤ 50,8 cm	≤ 25,4 cm
	374 - 414	B2			
244+244 giuntate longitudinalmente (**)	409 - 450	A2 – C2	≤ 25,4 cm	≤ 50,8 cm	≤ 25,4 cm
	414 - 456	B2			
253+253 giuntate longitudinalmente (*)	450 - 470	A2 – C2	≤ 25,4 cm	≤ 50,8 cm	≤ 25,4 cm
	456 – 474	B2			
(*) : valori riferiti alla rete Copertec (**): valori riferiti alla rete Coperplax					

Tab.14: Sintesi delle specifiche di fissaggio RETI GIUNTATE TRASVERSALMENTE

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. La rete Galvatec viene consigliata per uso interno in condizioni gravose di corrosione metallica o per uso esterno laddove non è possibile utilizzare la versione COPERPLAX plastificata a causa di condizioni ambientali incompatibili.

Il sistema di protezione sotto lucernario può essere applicato per tutte le strutture riportate negli schemi A, B e C – A1, B1 e C1 – A2, B2 e C2 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 sotto lucernario, 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. Si consiglia, di spianare la rete prima di montarla.

Qualora il movimento di uno o più pistoni di apertura del lucernario dovesse interferire con la rete, si raccomanda di interrompere la rete appena prima del pistone e di riprenderla subito dopo.

In questo caso la Direzione Lavori deve valutare la necessità di proteggere l'eventuale apertura che rimane nell'intorno del pistone.

Nel caso di schema di posa A1-B1-C1 e A2-B2-C2 (reti lontane da piano di calpestio) la Direzione Lavori dovrà valutare caso per caso l'eventuale necessità di prescrivere ulteriori precauzioni per evitare il rischio di cadute nel caso in cui dovessero rimanere lateralmente spazi vuoti dopo corretto montaggio della rete anticaduta.

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.

6.3 Condizioni generali di fissaggio su pannelli sandwich in doppia lamiera o su lastre grecate od ondulate metalliche in acciaio o alluminio (Schemi di posa D e E, D2 ed E2)

Per gli schemi di posa indicati oltre (D – E, D2 - E2) occorre tener presente le disposizioni tecniche indicate di seguito:

- è possibile utilizzare solo la versione della rete plastificata COPERPLAX (e non la versione non plastificata COPERTEC) per l'utilizzo che prevede una diretta esposizione all'esterno della rete anticaduta (*Schemi di posa D ed E - D2 ed E2*);
- disporre la rete in modo da avere i fili trasversali (altezza del rotolo) nella parte inferiore della rete (ovvero a contatto con il pannello/lastra) e i fili longitudinali (ovvero quelli in direzione del senso di svolgimento del rotolo) nella parte superiore della rete;
- assicurarsi che la rete non rimanga in tensione con la struttura, e che si formi una linea di corda di ~ 2,00 cm per reti singole e ~ 4,00 cm per reti giuntate trasversalmente;
- per gli schemi di posa D ed E, nella giunzione tra due rotoli in direzione longitudinale prevedere una sovrapposizione di almeno 50 cm da h.103 ad h.203 cm e di almeno 100 cm da h.223 cm ad h.244 cm; per gli schemi di posa D2 ed E2, prevedere una sovrapposizione di almeno 100 cm per tutte le altezze dei rotoli;
- per gli schemi di posa D ed E, D2 ed E2, nella zona di sovrapposizione occorre dimezzare gli interassi di fissaggio per ogni lato. Se ciò non fosse possibile, portare la sovrapposizione tra i rotoli ad almeno 100 cm per tutte le altezze di rete;
- all'inizio e alla fine della sovrapposizione assicurarsi che il primo fissaggio non disti oltre i 15 cm dall'inizio della sovrapposizione (Fig. 9);
- in corrispondenza delle parti terminali del lucernario assicurarsi che la prima piastra sia preferibilmente oltre o al massimo in linea al vano da coprire. Occorre inoltre assicurarsi che rimangano almeno 4 maglie oltre il bordo dell'ultimo.



Per ogni schema di posa sono ammesse 4 categorie di supporto:

TIPOLOGIA DI SUPPORTO	MATERIALE	SPESSORE MINIMO
Lastre grecate o ondulate metalliche	Acciaio	5/10
	Alluminio	7/10
Pannelli Sandwich in doppia lamiera	Acciaio	4/10
	Alluminio	6/10

Tab.15 categorie di supporto reti Coperplax

Per gli schemi di posa (D – E, D2 – E2) vengono indicati i seguenti elementi di fissaggio della rete:

- Piastre Inox 142x19x1.5 mm o 142x19x2.5 mm in Aisi 304 (o Aisi 316);
- Guarnizioni in EPDM 142x19x4.0 mm;
- Rivetti diametro 7,7x27,7 mm;

Per gli schemi di posa D2 ed E2, oltre a quelli sopra citati, vengono indicati i seguenti elementi di fissaggio:

- Molle in filo Galvatec ø2 mm;
- Graffe di legatura;

6.3.1 Schema di posa D: greche parallele al senso di svolgimento del rotolo

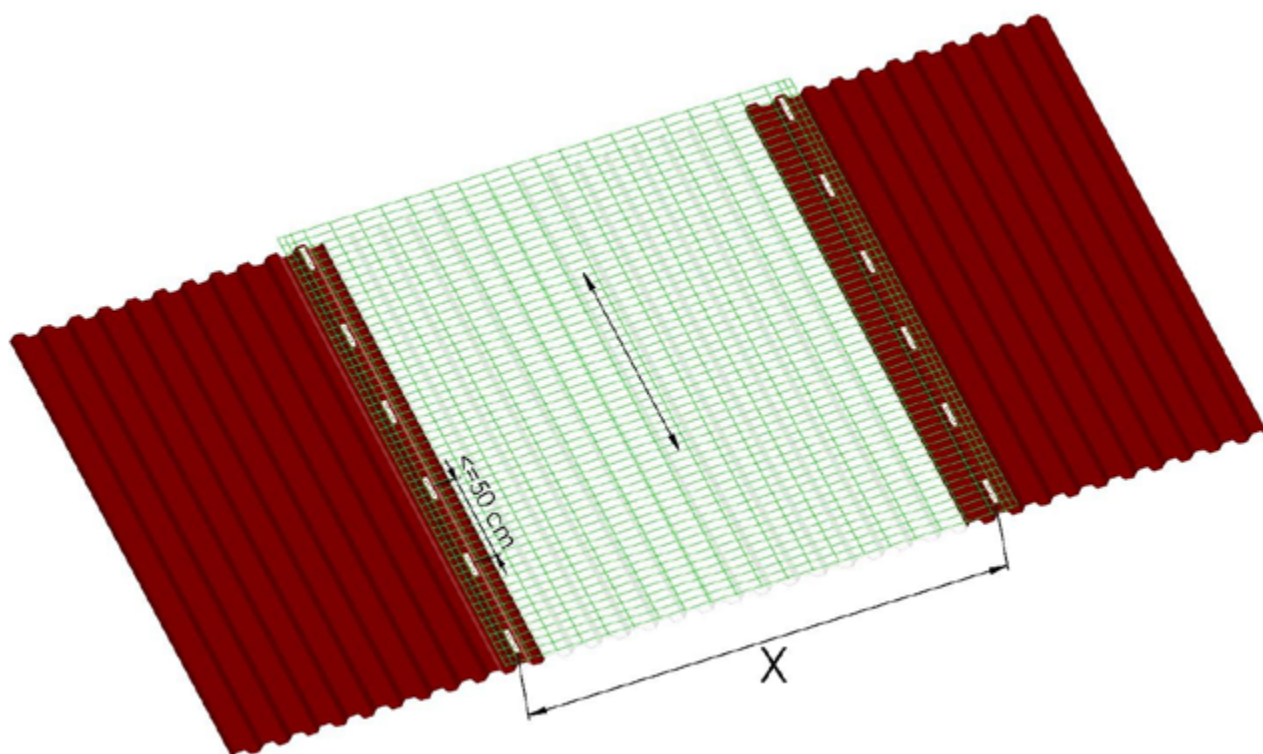


Fig. 21: Schema di posa D.

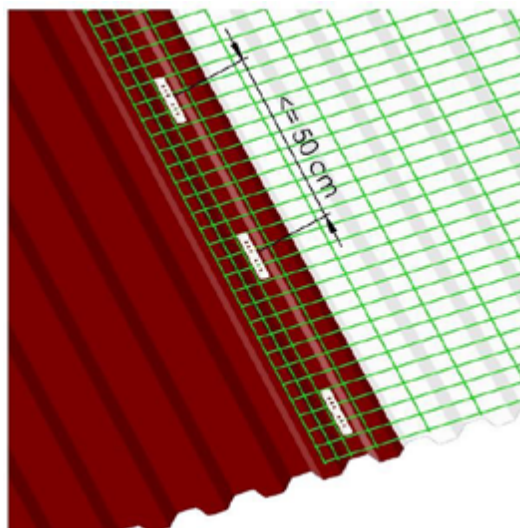


Fig. 22: Dettaglio schema di posa D.

Nella posa di tipo “D” delle reti Coperplax vanno rispettate le seguenti indicazioni (Figure 21, 22 e 23):

- posizionare la rete e le piastre con relativa guarnizione direttamente a contatto con le “parti alte” del profilo dei pannelli sandwich in doppia lamiera o delle lamiere grecate o ondulate;
- prevedere il fissaggio della rete lungo la 2° greca dei pannelli adiacenti al vano da proteggere, evitando il fissaggio su greche non complete o su greche su cui sono già sovrapposte le lastre non calpestabili da proteggere;
- posizionare la guarnizione in EPDM sotto a ogni piastra Inox;
- posizionare le piastre Inox con la guarnizione a un interasse centro piastra-centro piastra ≤ 50 cm (Figure 21, 22, 23 e Tabella 16);
- posizionare le piastre Inox includendo almeno 2 fili trasversali perpendicolari al senso di svolgimento del rotolo fra i due rivetti esterni di ciascuna piastra (Fig.23);
- eseguire N°2 prefori $\varnothing 8$ mm in corrispondenza dei fori esterni e del foro centrale della piastra Inox usando come dima la piastra stessa con la guarnizione in EPDM;
- applicare con l'apposita rivettatrice almeno 2 rivetti per ogni piastra Inox (alle due estremità della stessa).

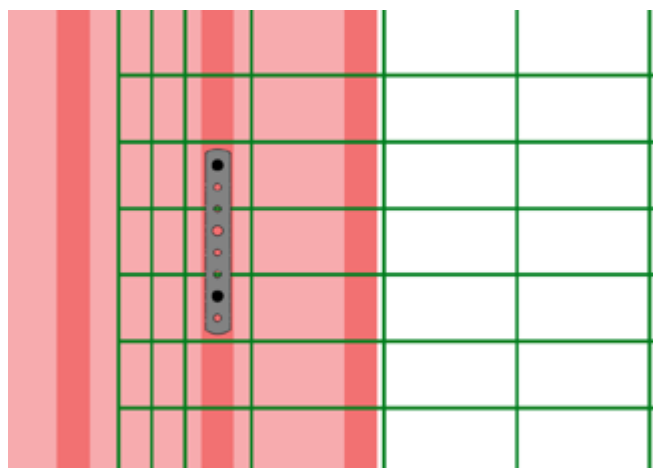


Fig. 23 – Dettaglio del fissaggio della rete con posa D
(Schema impiegato nell’allestimento campioni per prove 1,2,3,5.



SCHEMA DI POSA – “D” Rete singola, greche parallele a senso svolgimento del rotolo		
Altezza rete Coperplax (in cm)	Luce netta asse greche di fissaggio X (Fig.14) (< >) (in cm)	Interasse max asse piastre Inox (in cm)
102	≤ 88	≤ 50
122	89 - 107	≤ 50
152	108 - 139	≤ 50
183	140 - 169	≤ 50
203	170 - 188	≤ 50
223	189 - 208	≤ 50
244	209 - 230	≤ 50

Tab.16: Sintesi luci e interasse fissaggi per Schema di posa -D-

6.3.2 Schema di posa E: greche perpendicolari al senso di svolgimento del rotolo

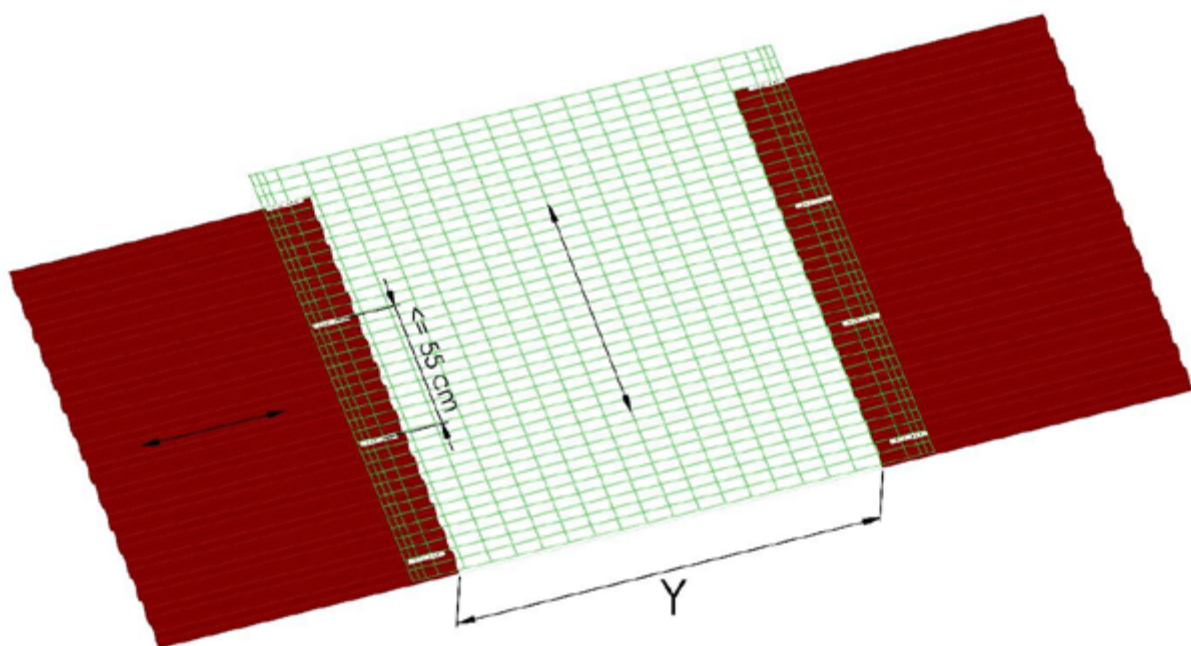


Fig. 24: Schema di posa E. “Y” è la luce netta del vano da coprire esclusi eventuali sormonti di lastre non calpestabili.

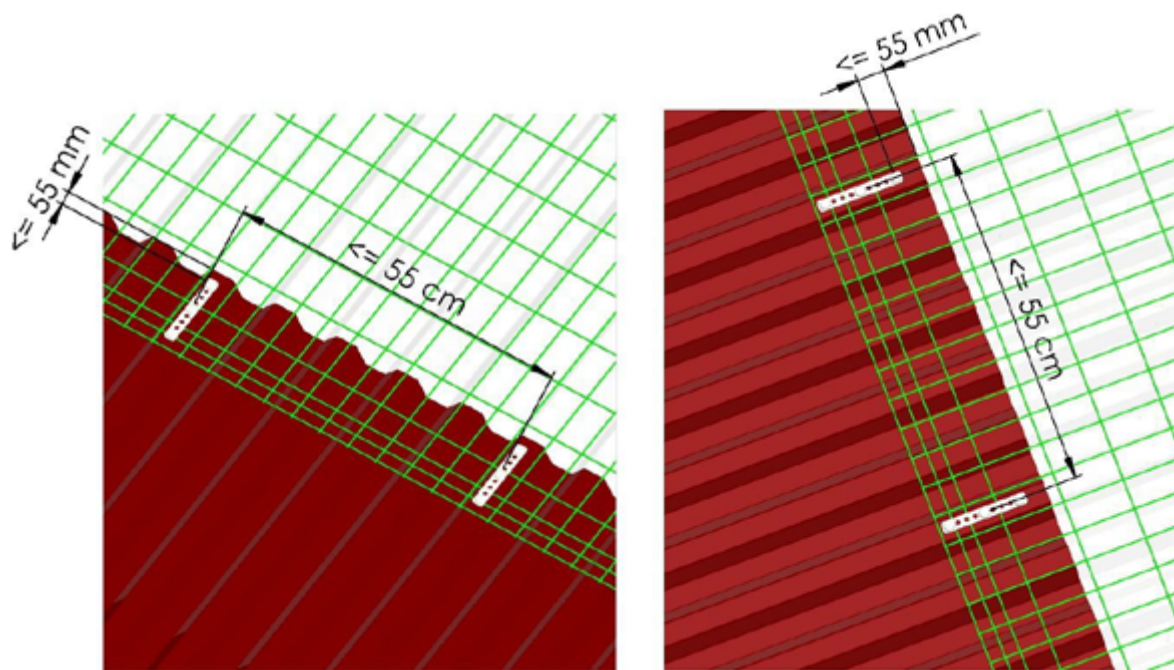


Fig. 25: Schema di posa E.

Nella posa di tipo “E” delle reti Coperplax vanno rispettate le seguenti indicazioni (Figure 24, 25 e 26):

- posizionare la rete e le piastre con relativa guarnizione direttamente a contatto con le “parti alte” del profilo dei pannelli sandwich in doppia lamiera o delle lamiere grecate o ondulate;
- interasse piastre Inox con relativa guarnizione ≤ 55 cm (Fig.25);
- posizionamento delle piastre Inox in modo da avere una distanza di almeno 55 mm dall’asse del 1° rivetto al bordo della lastra/pannello sandwich verso il vano da proteggere (Figg. 25, 26 e Tab.17);
- con le piastre Inox includere almeno 3 fili longitudinali (paralleli al senso di svolgimento del rotolo) fra i due rivetti esterni di ciascuna piastra (Fig.26);
- eseguire N° 2 prefori $\varnothing 8$ mm in corrispondenza dei fori esterni e del foro centrale della piastra Inox usando come dima la piastra stessa con la relativa guarnizione in EPDM già applicata;
- applicare con l’apposita rivettatrice almeno 2 rivetti per ogni piastra Inox (alle due estremità della piastra stessa);
- posizionare la piastra come in Fig. 26.

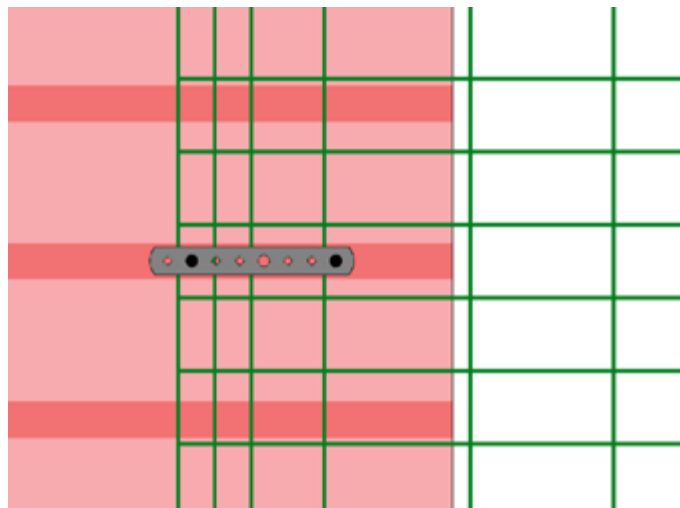


Fig. 26– Dettaglio del fissaggio della rete con posa E
(Schema impiegato nell’allestimento campioni per prova 4).

SCHEMA DI POSA –“E” Rete singola, greche perpendicolari al senso di svolgimento del rotolo		
Altezza rete Coperplax (in cm)	Luce netta Y del vano (*) Fig. 17 (< >) (in cm)	Interasse max asse piastre Inox (in cm)
102	≤ 69	≤ 55
122	70 - 89	≤ 55
152	90 - 120	≤ 55
183	121 - 150	≤ 55
203	151 - 170	≤ 55
223	171 - 191	≤ 55
244	192 - 211	≤ 55

(*) “Y” è la luce netta del vano da coprire esclusi eventuali sormonti di lastre non calpestabili

Tab.17: Sintesi luci e interasse fissaggi per Schema di posa -E-

6.3.3 Schemi di posa D2 - E2: reti giuntate longitudinalmente in esterno “sopra al lucernario” Modalità di accoppiamento di due reti

Gli schemi di posa D2 e E2 prevedono il montaggio delle reti direttamente su lamiera grecata e pannelli sandwich grecati/ondulati di idoneo spessore (come per gli schemi di posa D ed E). Le due reti vengono affiancate e giuntate nel senso dello svolgimento del rotolo, sovrapponendo le due maglie da 25,4 mm e quella da 50,8 mm del primo rotolo alle maglie stesse maglie del secondo rotolo (Fig. 27).

Anche l'interasse dei fissaggi (graffe e molle) tra i due rotoli è fissa. In particolare, si prevedono almeno 4 graffe (min 3 sulle coppie di fili longitudinali e min 1 su coppie di fili trasversali) ogni 50,8 cm; si prevedono 2 molle alternate a 1 singola molla con passo non superiore a 25,4 cm come rappresentato sotto (Fig. 28). Le molle vengono inserite premendo da uno dei due lati in cui sono “chiuse” e facendo poi ruotare la molla fino a far entrare i due fili (uno per ognuno dei due rotoli da giuntare) all'interno della stessa.

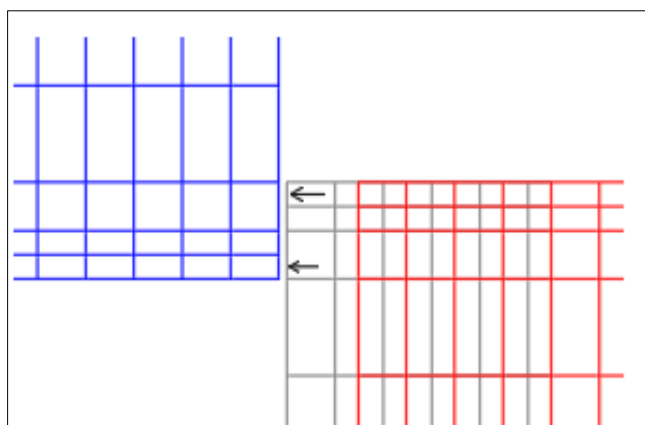


Fig. 27 – Modalità di giunzione di 2 rotoli.

La tipologia e l'interasse dei fissaggi per fissare la rete alla lamiera/pannelli sandwich rimane lo stesso, indipendentemente dall'altezza del rotolo utilizzato (quindi indipendentemente dalla larghezza del lucernario da mettere in sicurezza). Le modalità sono approfondite nei paragrafi successivi.

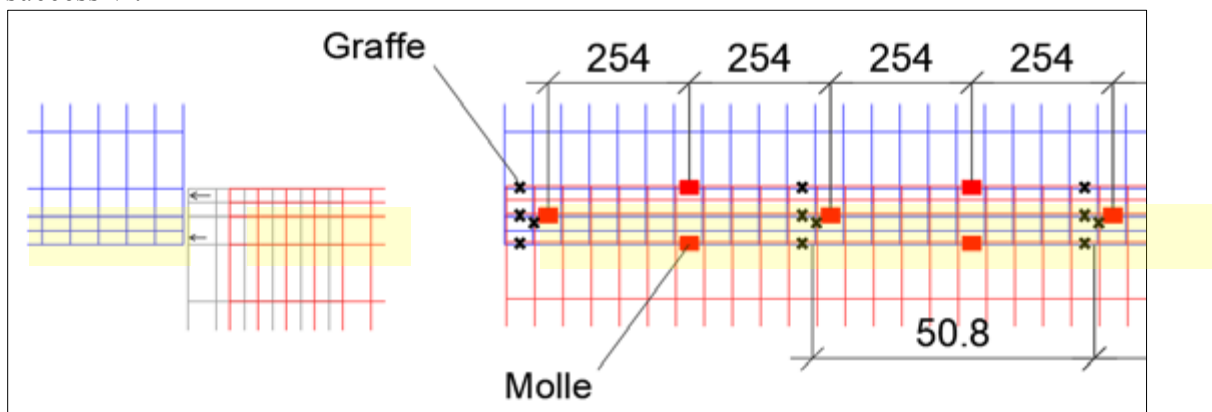


Fig. 28 – Modalità di giunzione longitudinale tra 2 rotoli di rete (Schemi di posa A2, B2 e C2).



Sono presenti almeno 4 legature passo 50 cm circa per tenere ferme le reti tra loro durante la fase di posa.



Fig. 29 – Vista graffette.

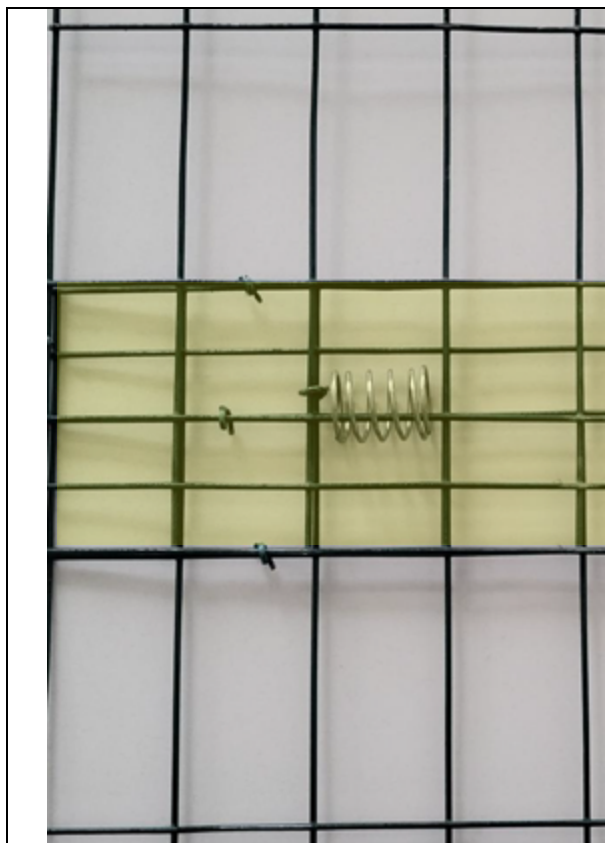


Fig. 30 – Vista graffette e molla singola.

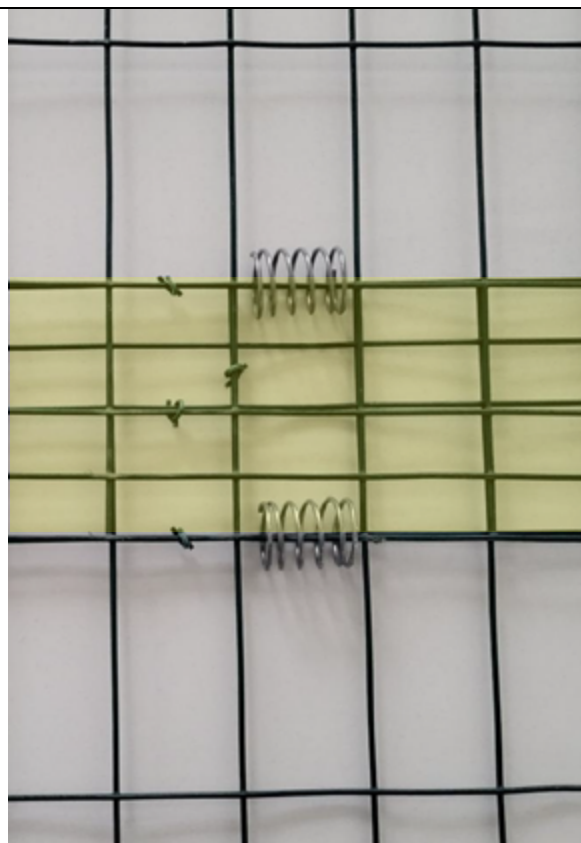


Fig. 31 – Vista graffette e molla doppia.

6.3.3.1 Schema di posa D2: reti giuntate longitudinalmente su greche parallele al senso di svolgimento del rotolo

Ancoraggio del sistema al manto di copertura

Nella posa di tipo “D2” delle reti Coperplax vanno rispettate le seguenti indicazioni (Fig.32):

- accoppiare tra loro le due reti come meglio specificato nel paragrafo 6.3.3;
- posizionare la rete e le piastre con relativa guarnizione direttamente a contatto con le “parti alte” del profilo dei pannelli sandwich in doppia lamiera o delle lamiere grecate o ondulate;
- prevedere il fissaggio della rete lungo la 2° greca dei pannelli adiacenti al vano da proteggere, evitando il fissaggio su greche non complete o su greche su cui sono già sovrapposte le lastre non calpestabili da proteggere;
- posizionare la guarnizione in EPDM sotto a ogni piastra Inox;
- posizionare le piastre Inox con la guarnizione a un interasse centro piastra-centro piastra ≤ 50 cm (Tab.19);
- posizionare le piastre Inox includendo almeno 2 fili trasversali perpendicolari al senso di svolgimento del rotolo fra i due rivetti esterni di ciascuna piastra (Fig.23);
- eseguire N°2 prefori $\varnothing 8$ mm in corrispondenza dei fori esterni e del foro centrale della piastra Inox usando come dima la piastra stessa con la guarnizione in EPDM;
- applicare con una rivettatrice adatta almeno 2 rivetti per ogni piastra Inox come in Fig.23.

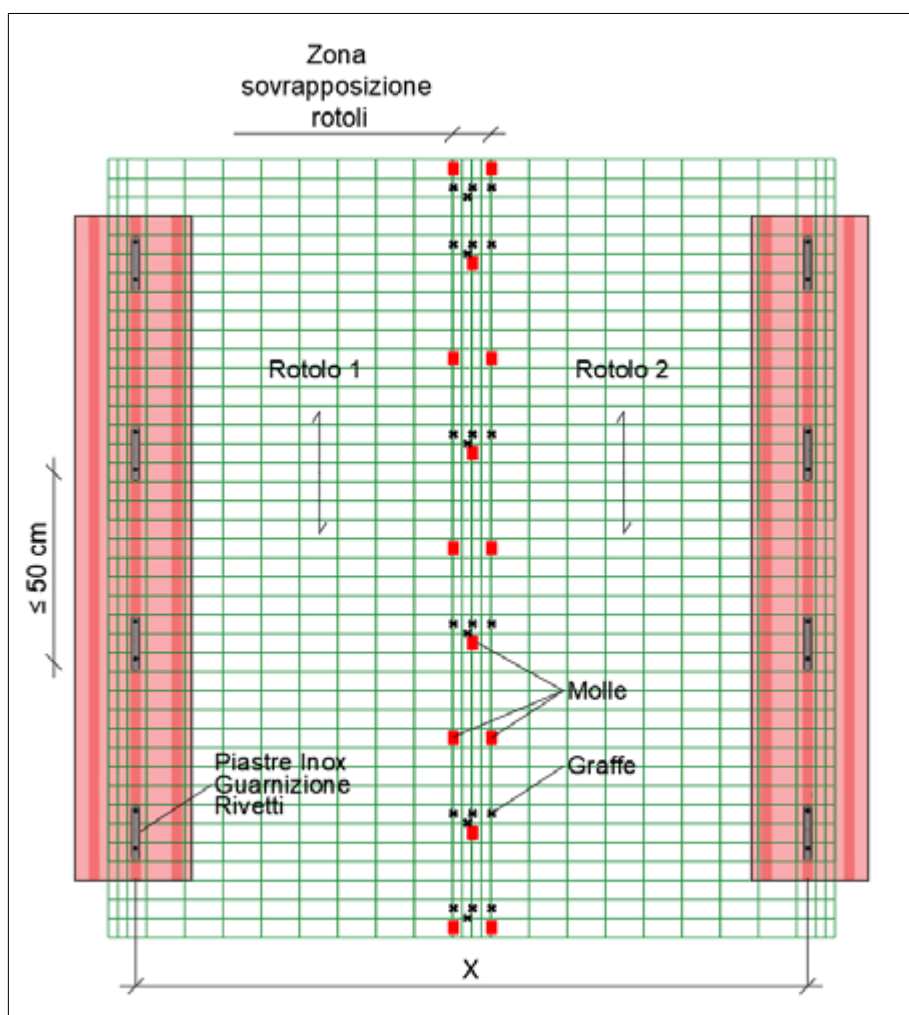


Fig. 32 – Schema di posa D2



SCHEMA DI POSA –“D2” Reti giuntate longitudinalmente in esterno, su greche pannelli/lamiere parallele al senso di svolgimento del rotolo				
Altezza reti Coperplax (in cm)	Luce netta asse greche di fissaggio X (<>) (in cm)	Interasse max asse piastre Inox (in cm) (*)	Interasse graffette (in cm) (**)	Interasse max molle Config. 2-1-2-1 (in cm) (***)
102	160 - 178	≤ 50	≈ 50.8	≈ 25.4
122	179 - 219	≤ 50	≈ 50.8	≈ 25.4
152	220 - 280	≤ 50	≈ 50.8	≈ 25.4
183	281 - 341	≤ 50	≈ 50.8	≈ 25.4
203	342 - 381	≤ 50	≈ 50.8	≈ 25.4
223	382 - 422	≤ 50	≈ 50.8	≈ 25.4
244	423 - 463	≤ 50	≈ 50.8	≈ 25.4

(*) Incollare ad ogni piastra Inox la guarnizione EPDM, utilizzare n°2 rivetti strutturali 2,7x28mm.

(**) Prevedere almeno 3 graffette su coppie di fili longitudinali e 1 graffetta su una coppia di fili trasversali (Fig. 29-30)

(***) Prevedere 2 molle alternate a una singola molla centrale (Fig. 28)

Tab.18: Sintesi luci e interasse fissaggi per Schema di posa -D2-

6.3.3.2 Schema di posa E2: reti giuntate longitudinalmente su greche perpendicolari al senso di svolgimento del rotolo

Ancoraggio del sistema al manto di copertura

Nella posa di tipo “E2” delle reti Coperplax vanno rispettate le seguenti indicazioni (Fig.33):

- accoppiare tra loro le due reti come meglio specificato nel paragrafo 6.3.2;
- posizionare la rete e le piastre con relativa guarnizione direttamente a contatto con le “parti alte” del profilo dei pannelli sandwich in doppia lamiera o delle lamiere grecate o ondulate;
- interasse piastre Inox con relativa guarnizione ≤ 55 cm (Fig.33);
- posizionamento delle piastre Inox in modo da avere una distanza di almeno 55 mm dall’asse del 1° rivetto al bordo della lastra/pannello sandwich verso il vano da proteggere (Fig.18);
- con le piastre Inox includere almeno 3 fili longitudinali (paralleli al senso di svolgimento del rotolo) fra i due rivetti esterni di ciascuna piastra, avendo cura di bloccare con la piastra il primo filo longitudinale (Fig.26);
- eseguire N°2 prefiori $\varnothing 8$ mm in corrispondenza dei fori esterni e del foro centrale della piastra Inox usando come dima la piastra stessa con la relativa guarnizione in EPDM già applicata;
- applicare con l’apposita rivettatrice i almeno N° 2 rivetti per ogni piastra Inox alle due estremità della stessa;

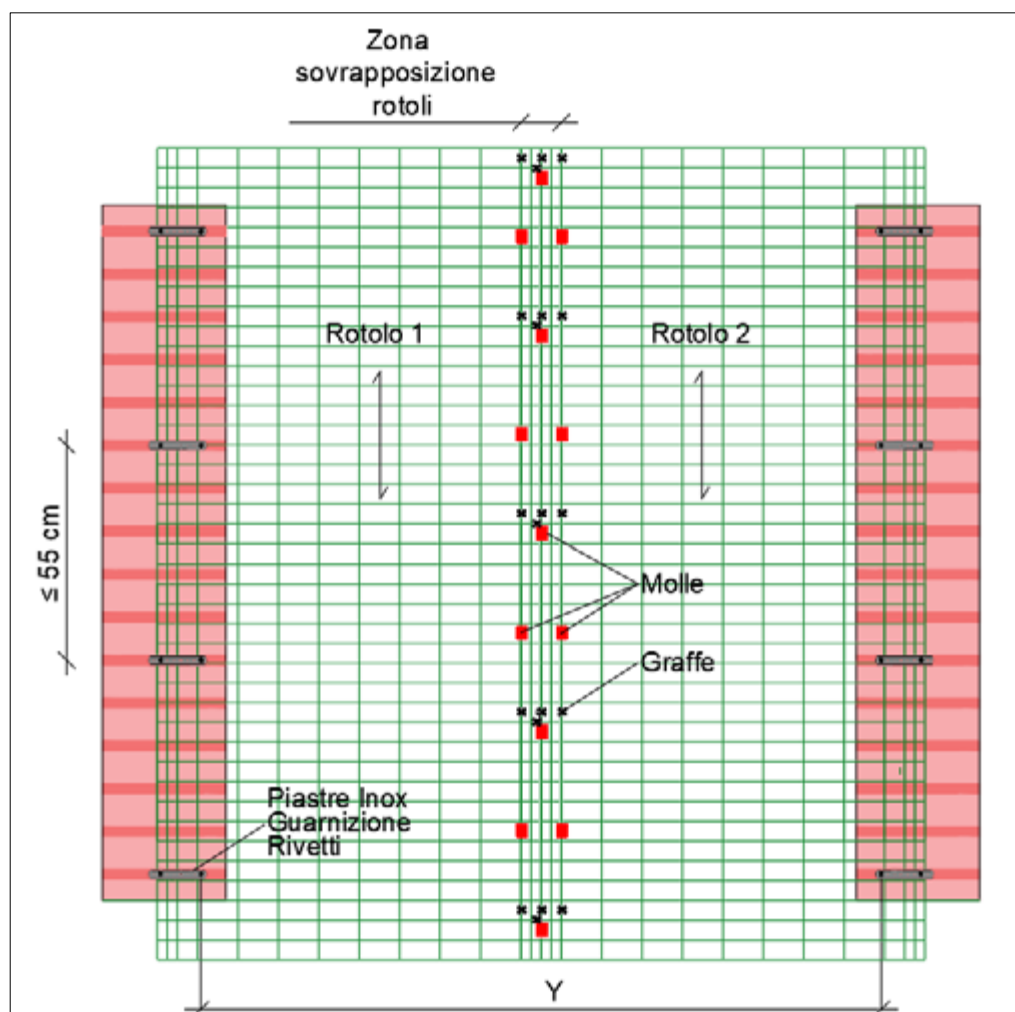


Fig. 33: Schema di posa E2. “Y” è la luce netta del vano da coprire esclusi eventuali sormonti di lastre non calpestabili



SCHEMA DI POSA –“E2” Reti giuntate longitudinalmente in esterno su greche perpendicolari al senso di svolgimento del rotolo				
Altezza reti Coperplax (in cm)	Luce netta Y del vano Fig. 17 (<>) (in cm)	Interasse max asse piastre Inox (in cm) (*)	Interasse graffette (in cm) (**)	Interasse max molle Config. 2-1-2-1 (in cm) (***)
102	≤ 161	≤ 55	≈ 50.8	≈ 25.4
122	162 – 201	≤ 55	≈ 50.8	≈ 25.4
152	202 – 262	≤ 55	≈ 50.8	≈ 25.4
183	263 – 323	≤ 55	≈ 50.8	≈ 25.4
203	324 – 363	≤ 55	≈ 50.8	≈ 25.4
223	364 – 404	≤ 55	≈ 50.8	≈ 25.4
244	405 – 445	≤ 55	≈ 50.8	≈ 25.4

(*) Incollare ad ogni piastra Inox la guarnizione EPDM, utilizzare n°2 rivetti strutturali 2,7x28mm.

(**) Prevedere almeno 3 graffe su coppie di fili longitudinali e 1 graffetta su una coppia di fili trasversali (Fig. 29-30)

(***) Prevedere 2 molle alternate a una singola molla centrale (Fig. 28)

Tab.19: Sintesi luci e interasse fissaggi per Schema di posa -E2-

6.3.4 Raccomandazioni e approfondimenti

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

Non è possibile applicare le piastre Inox coi relativi rivetti sulle greche con sovrapposte le lastre non calpestabili da proteggere, la rete deve essere applicata direttamente a contatto con l'acciaio.

L'applicazione del sistema su pannelli sandwich in doppia lamiera e su lamiera in acciaio grecate o ondulate (Schema di posa D ed E) deve prevedere una valutazione preventiva da parte del Progettista che dovrà:

- ancorarsi su lastre/pannelli nuovi, oppure su lastre/pannelli già esistenti ma in idonee condizioni (non ammalorati, arrugginiti ecc.);
- verificare che gli spessori della lamiera siano in linea con gli spessori minimi dichiarati nel presente certificato;
- verificare che i pannelli sandwich (o le lastre metalliche) siano adeguatamente ancorati alla struttura sottostante e prescrivere eventualmente un infittimento dei fissaggi delle stesse in prossimità del vano da proteggere;
- in prossimità di zone marine prediligere gli Schemi A, B e C evitando la diretta esposizione del sistema anticaduta agli agenti atmosferici.

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).
- Trafiliera 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 m²;
- Laboratorio industriale ditta Maghei – Sacca di Colorno (PR) - anno 1998, 600 m²;
- Laboratorio OMAG – Gramignazzo di Sissa (PR) - anno 1997, 4.500 m² (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.
- Stabilimento di PRISMA ITALIA S.r.l. – via dell'Industria, 4 – San Polo di Piave (TV) – anno 2014 – mq. 4500
- Stabilimento di ACCIAIERIE VENETE S.p.a. – Riviera Francia, 9 – Padova (PD) – anno 2015 – mq. 1900
- Stabilimento di ACCIAIERIE DI VERONA S.p.a. – Lungadige Galtarossa – Verona (VR) – anno 2017 – mq. 1500
- Stabilimento di HS MARINE SRL – via delle Querce 1/3 – Viadana (MN) – anno 2018 – mq. 1400
- Stabilimento di ELECTROLUX ITALIA S.p.a. – via Foresto Est, 16 – Santa Lucia di Piave (TV) – anno 2019 – mq. 3650



- Stabilimento di GIMAR S.r.l. – strada Alessandria, 26 – Occimiano (AL) – anno 2019 – mq. 1715
- Stabilimento di TERMOTECNICA VENETA Srl – via Podgora, 2 – Vittorio Veneto (TV) – anno 2021 – mq. 3800
- Stabilimento di CARLO NOBILI S.p.a. – via Novara, 29 – Suno (NO) – anno 2021 – mq. 4950
- Ditta BAINVEST SRL – via Lisbona, 1 – Fontevivo (PR) – anno 2021 – 1445 mq
- Stabilimento GOLD ART S.p.a. – via Giardini Nord, 231-233 – Pavullo nel Frignano (MO) – anno 2021 – mq. 2235
- Ditta SMEG S.p.a. – via Leonardo da Vinci, 4 – Guastalla (RE) – anno 2021 – mq. 2600
- Pittini - San Daniele del Friuli – Udine (UD) – anno 2024 - mq 1250
- Voest Alpine Wire - Nervesa della battaglia – anno 2024 - Treviso (TV) - mq 710
- Fenice SRL - Bussolengo – Verona (VR) - anno 2024 – mq 1800

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”
- BGBAU18 emesso da DGUV Test: “Principi per testare e certificare la sicurezza contro la caduta di componenti durante lavori di costruzione o manutenzione” (per i nuovi test eseguiti nel 2025 dall’Università di Parma)

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 riportati nel RV ITC n. 916, RV ITC 01/13, RV ITC 01/14, ITC 6729/RT/22 e 7973/RT/25 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/m²)	UNI EN 10244-2	40
Resistenza a trazione(N/mm²)	UNI EN ISO 6892-1	481,4

Tab.20: caratteristiche del filo in acciaio zincato

9.1.2 Filo in acciaio zincato con lega Zn95%/Al5%

Caratteristica	Metodo	Valore medio misurato
Diametro (mm)	UNI EN 10218-2	2,0
Copertura Zn/Al (g/m ²)	UNI EN 10244-2	230
Resistenza a trazione(N/mm ²)	UNI EN ISO 6892-1	500

Tab.21: caratteristiche del filo in acciaio zincato

9.1.3 Campioni di rete

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

Tab.22: 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
244		25,10
253		25,13

Tab.23: 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
244 (± 10 mm)	244,5
253 (± 10 mm)	253,6

Tab.24: 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.25: Altezza maglie rete (h=102)

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

Tab.26: 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, EN 1873, EN 14963, BGBAU18 (solo per i test di resistenza all'urto da corpo molle condotti dall'Università di Parma, vedi § 9.2.3 e § 9.2.4 con mantenimento del carico da 50 kg dopo l'urto mantenuto per 15 minuti) con specifico riferimento alla sicurezza in uso, ovvero alla resistenza all'urto da corpo molle da 50 kg, a simulazione di un operatore che cade sulla copertura, 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 e su ulteriori campioni da una distanza di 240 cm in grado di generare un'energia di 1200 J (risultato estendibile a tutte le altezze di reti indicate in questo AT). Le prove sono state effettuate nelle situazioni più critiche previste negli schemi A, B, C, D, E, A1, B1, C1, A2, B2, C2, D2, E2 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.

Le prove sono state condotte presso ITC CNR (RV ITC n. 916, RV ITC 01/13), presso i Laboratori di Trafiliera e Zincheria Cavatorta S.p.A. (RV ITC 01/14), presso il Laboratorio Ufficiale di "Prove Materiali e Strutture" dell'Università di Parma (RT ITC 6729/RT/22 e 7973/RT/25), realizzando assetti sperimentali che hanno riprodotto le condizioni di posa in opera senza considerare il contributo dei fissaggi di un lucernario.

9.2.1 Prove delle reti "sotto lucernario" (schemi di posa A, B e C)

9.2.1.1 Prove di sistema con reti vincolate sotto listelli in legno condotte presso i laboratori ITC-CNR

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.27: 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.28: Reti fissate sotto listelli legno con viti allentate

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

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

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

9.2.1.2 Prove di sistema con reti vincolate sotto listello in legno e sotto profilo di ancoraggio a "L" condotte presso i laboratori ITC-CNR

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.

Reti con fissaggio sopra struttura secondo schema di posa "A"			
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
"	Profilo ad "L" 30 x 30 x 2	8	34
Trave in tubolare d'acciaio	Listello abete 40 x 50	8	46
"	Profilo ad "L" 30 x 30 x 2	8	37
trave in c.a	Listello abete 40 x 50	8	34
"	Profilo ad "L" 30 x 30 x 2	8	36

Tab.32: Reti con fissaggio sopra struttura secondo schema di posa "A"



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

Rete con fissaggio sotto struttura secondo schema di posa "C"			
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.34: 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.

9.2.1.3 Prove di resistenza al carico uniformemente distribuito condotte presso i Laboratori di Trafileria e Zincheria Cavatorta S.p.A.

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/m² di superficie." Tutti campioni hanno superato la prova in assenza di rotture e sostenendo stabilmente le masse applicate uniformemente pari a circa 155 kg/m²; di seguito viene riportata la tabella delle frecce in mezzeria dei campioni sotto carico

Assetto sperimentale	Supporto	Altezza rete (mm)	Vano da proteggere Luce netta tra supporti (mm)	Fissaggi per supporto (n)	Interasse fissaggi (mm)	Massa totale applicata (kg)	Carico (kN/m ²)	Freccia (mm)
A	Legno	2030	1730	5	500	600	1,55	130
B	Legno							100
C	Legno							140
C2	Acciaio	2530	2280	8	300	775		205

Tab.35 – 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/m² 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	Supporto	Altezza rete (mm)	Vano da proteggere Luce netta tra supporti (mm)	Fissaggi per supporto (n)	Interasse fissaggi (mm)	Massa totale applicata (kg)	Osservazioni	Riferimento
C	Legno	2030	1730	5	500	1125	Il campione sostiene il carico di 2,96 kN/m² quindi crolla per rottura dei fili di un lato della rete in corrispondenza dei punti di fissaggio.	≥ 1,50 kN/m²
C2	Acciaio	2530	2280	8	300	1500	Il campione sostiene il carico di 3,00 kN/m² .	

Tab.36 – Tabella dei valori di carico di collasso dei campioni testati



9.2.2 Prove di resistenza per rete Coperplax fissata su pannelli sandwich e fissata su lastre “nude” in acciaio o alluminio condotte presso i Laboratori dell’Università degli Studi di Parma (schemi di posa D e E)

Sono state eseguite una serie di prove valutate come le più rappresentative per testare gli Schemi di posa D ed E.

Il manto di copertura a cui è stata fissata la rete anticaduta coi relativi accessori durante le prove è stato riprodotto in due tipologie meglio definite in Figura 34 e in Tabella 38:

- Porzione di copertura costituita da pannelli sandwich;
- Porzione di copertura costituita da lastre metalliche.

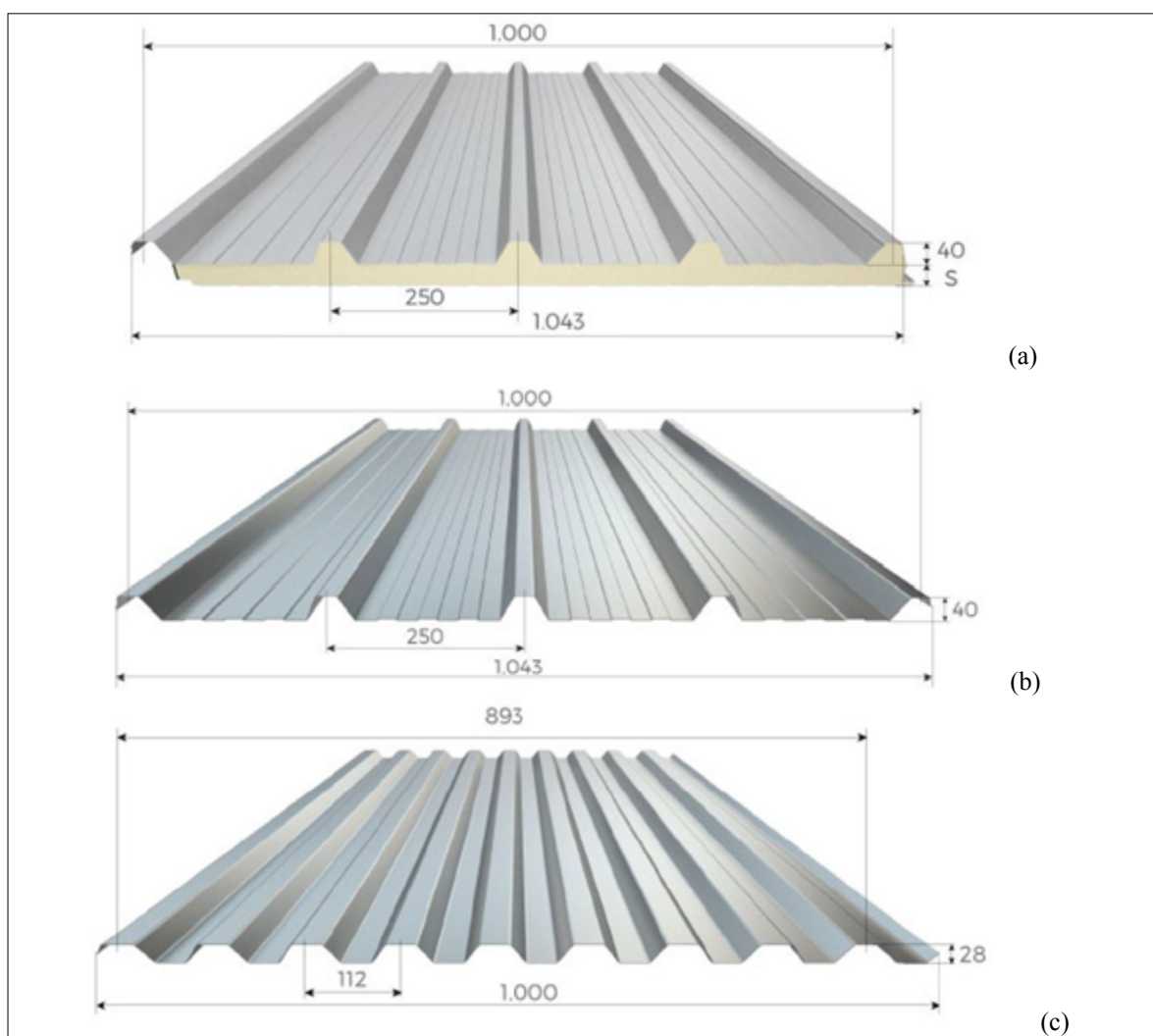


Fig. 34 – (a) Pannello sandwich; (b) Lamiera grecata in acciaio; (c) Lamiera grecata in alluminio

Tali pannelli / lastre sono stati fissati su listelli in abete ancorati stabilmente a sottostante struttura portante metallica a simulazione della reale posa in opera. In tutti i test condotti è stata impiegata la rete Coperplax H.203 cm in quanto, essendo la più larga, rappresenta la condizione più critica a parità di passo e tipologia dei fissaggi, considerando quindi i risultati dei test estendibili anche ai casi non testati.

Supporto	Materiale	Spessore lamiera (mm)	identificativo Prova (n.)
Pannelli Sandwich S = 30 mm	Acciaio	4/10+4/10	1
Lamiera Grecata con greca H=40 mm	Acciaio	5/10	2
Lamiera Grecata con greca H=28 mm	Alluminio	7/10	3-4-5

Tab.37 – Caratteristiche dei pannelli e delle lamiere di copertura impiegate nei test (fig.20)

Nelle prove n. 1, 2, 4 e 5 la rete Coperplax H.203 cm è fissata ai pannelli/lastre in corrispondenza delle greche secondo lo *Schema di posa D* (§ 6.3.1) utilizzando le apposite piastre Inox con relativa guarnizione poste ad un interasse di 50 cm fissate alla lamiera con 3 rivetti per piastra. La disposizione dei pannelli di copertura è tale da posizionare i due assi virtuali in cui vengono posizionate le piastre a un interasse di circa 188 cm (quota massima raggiungibile corrispondente alla casistica peggiorativa). Il fissaggio della rete è tale da non creare tensione con la struttura.

Nella prova n. 4, la rete Coperplax H.203 cm è fissata alla lastra secondo lo *Schema di posa E* (§ 6.3.2) tramite le apposite piastre Inox (con relativa guarnizione e 3 rivetti) poste ad un interasse di 55 cm.

La disposizione delle lastre di copertura ai due lati del vano da proteggere è tale da realizzare una luce netta di circa 165 cm (quota massima raggiungibile corrispondente alla casistica peggiorativa), la prima fila di rivetti rispetto al vano da proteggere è posta a 55 mm dal bordo della lamiera.

Il fissaggio della rete è tale da non creare tensione con la struttura.

9.2.2.1 Prove di resistenza all'urto da corpo molle (*Schema di posa D ed E*)

Vengono di seguito riportati in sintesi i risultati delle prove di resistenza all'urto da corpo molle da 50 kg posizionato in verticale ad una distanza di 120 cm dal campione da testare, in modo da impattare al centro del campione stesso e in grado di generare un'energia di impatto pari a 600 J.

Sono stati testati sia campioni costituiti da reti fissate su pannelli sandwich grecati in doppia lamiera sia campioni con reti fissate su lastre metalliche grecate acciaio o alluminio, a simulazione di reali e critiche condizioni di posa in opera.

Le seguenti prove di resistenza all'urto da corpo molle sono state effettuate presso il Laboratorio dell'Università di Parma, secondo specifiche e metodologie concordate con Referente Tecnico di ITC.

Schema di posa "D" ed "E" Reti con fissaggio su pannelli sandwich Reti con fissaggio su lamiere grecate in acciaio o alluminio -				
Identificativo Prova (n.)	Tipo supporto	Schema di posa	Piastre Inox per lato (n°)	Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm)
1	Pannelli Sandwich (acciaio)	D	4	34
2	Lamiera grecata (acciaio)	D	4	32
3	Lamiera grecata (alluminio)	D	4	32
4	Lamiera grecata (alluminio)	E	4	39

Tab.38: Reti con fissaggio laterale alla struttura secondo schema di posa "D" ed "E" (Prove ID.1,2,3 e 4)



Tutti i campioni hanno superato le prove condotte in quanto le reti testate hanno sempre trattenuto il sacco dopo l'urto.

Sono stati inoltre rilevati alcuni meccanismi di danneggiamento che hanno interessato solo localmente la rete in alcuni punti di fissaggio, in particolare:

- si sono osservate rotture di alcuni fili delle reti testate in corrispondenza delle piastre Inox più vicine al punto di impatto del sacco;
- alcuni fili delle reti testate risultano particolarmente deformati a causa del contatto avvenuto con le teste dei fissaggi dei pannelli ai listelli sottostanti;
- in corrispondenza di solo una piastra Inox della *Prova 4*, la rottura dei fili perpendicolari alla luce del vano protetto dalla rete, pur avendo comportato lo sfilamento locale della rete dal punto di fissaggio, non ha compromesso la tenuta del sistema e il sacco è stato trattenuto.

9.2.2.2 Prova di resistenza al carico uniformemente distribuite (Schema di posa D)

La seguente prova di resistenza al carico uniformemente distribuito è stata effettuata presso il Laboratorio dell'Università di Parma, secondo specifiche e metodologie concordate con Referente Tecnico di ITC, 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/m² di superficie."

Il campione ha superato la prova in assenza di rotture e sostenendo stabilmente le masse applicate uniformemente con carico superiore ai 150 kg/m², pari a circa 212 kg/m².

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alla prova effettuata.

Identificativo prova (n.)	Schema di posa	Altezza rete (mm)	Vano da proteggere Luce netta tra supporti (mm)	Piastre Inox per lato (n°)	Interasse asse Piastre Inox (mm)	Massa totale applicata (kg)	Carico (kN/m ²)	Freccia (mm)
5	D	2030	1878	4	550	400	2,12>1,5	168

Tab.39: Reti con fissaggio laterale alla struttura secondo schema di posa "D" (Prova ID.5)

Si riportano alcune osservazioni condotte durante e al termine del test:

- Non si evidenziano distacchi delle Piastre Inox e dei rivetti;
- Non si evidenziano rotture di fili della rete;
- Sotto carico si evidenziano rotazioni evidenti della parte esterna della lamiera grecata prospiciente il vano protetto dalla rete.

9.2.3 Prove di resistenza all'urto di corpo molle su "reti singole" lontane da piano di calpestio

9.2.3.1 Prove di sistema con reti vincolate sotto al profilo di ancoraggio in acciaio 39x1,95mm condotte presso i Laboratori dell'Università di Parma (Schema di Posa C1)

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 240 cm sul centro dei campioni; tale caduta è in grado di generare un'energia di impatto pari a 1200 J su reti bloccate col profilo di ancoraggio H.39mm sp.1.95mm, a simulazione di alcune delle condizioni di posa in opera più significative, estensibili anche ai casi non trattati. Una volta avvenuto l'impatto, a livello cautelativo come ulteriore sicurezza, è stato applicato un carico aggiuntivo di 50 kg per almeno 15 min come prescritto nella norma tedesca BGAU18.

Rete con fissaggio sotto struttura secondo schema di posa "C1"						
Profilo di ancoraggi utilizzato: nastro forato in acciaio al carbonio S250GD+Z275 altezza 39 mm sp.1.95mm						
Identificativo prova (n.)	Larghezza rete Copertec (cm)	Tipo struttura	Fissaggio per lato (n°)	Interasse dei fissaggi (cm)	Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm)	Profondità avvallamento rete dopo carico aggiuntivo 50 kg (cm)
X1	253	Trave scatolare d'acciaio S235 100x200x4mm	7	33	63	64
X2	102	Trave scatolare d'acciaio S235 100x200x4mm	7	33	34	35

Tab.40: Rete con fissaggio sotto struttura secondo schema di posa "C1"

Il campione sottoposto alla prova X1 su rete Copertec H253 ha trattenuto il sacco dopo l'impatto da 1200 J e successivo carico statico da 50 kg , con parziale rottura di alcuni fili in corrispondenza dei punti di fissaggio, superando positivamente il test.

Il campione sottoposto alla prova prova X2 su rete Copertec H102 ha trattenuto il sacco dopo l'impatto da 1200 J e successivo carico statico da 50 kg con parziale rottura di alcuni fili in corrispondenza dei punti di fissaggio, superando positivamente il test.

Le prove eseguite presso il Laboratorio "Prove Materiali e Strutture" del DIA hanno consentito di valutare positivamente l'idoneità del sistema anti-caduta realizzato con reti Copertec, assoggettate ad un'altezza di caduta del corpo impattatore pari a 240 cm, con risultati estendibili a tutte le altezze di rete comprese tra 102 mm e 253 mm.

9.2.4 Prove di resistenza all'urto di corpo molle su "reti giuntate longitudinalmente" lontane da piano di calpestio

9.2.4.1 Prove di sistema con reti giuntate longitudinalmente tra loro e vincolate sotto al profilo di ancoraggio in acciaio 39x1,95mm condotte presso i Laboratori dell'Università di Parma (Schema di Posa C2)

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 240 cm sul centro dei campioni; tale caduta è in grado di generare un'energia di impatto pari a 1200 J su reti bloccate col profilo di ancoraggio H.39mm sp.1.95mm in rotoli, a simulazione di alcune delle condizioni di posa in opera più significative, estensibili anche ai casi non trattati. Una volta avvenuto l'impatto, a livello cautelativo come ulteriore sicurezza, viene applicato un carico aggiuntivo di 50 kg per almeno 15 min come prescritto nella norma tedesca BGAU18.



<i>Reti giuntate longitudinalmente con fissaggio sotto struttura secondo schema di posa "C2"</i>								
<i>Profilo di ancoraggi utilizzato: nastro forato in acciaio al carbonio S250GD+Z275 altezza 39 mm sp.1.95mm</i>								
prova (n.)	Larghezza rete Copertec (cm)	Tipo struttura	Fissaggio per lato (n°)	Vano da proteggere Luce netta tra supporti (mm)	Interasse dei fissaggi (cm)	Interasse molle config. 2-1-2-1 (cm) (*)	Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm)	Profondità avvallamento rete dopo carico aggiuntivo 50 kg (cm)
Y1	253	Trave scatolare d'acciaio S235 100x200x4 mm	9	444	25.4	25.4	74	75
Y2	102	Trave scatolare d'acciaio S235 100x200x4 mm	9	162	25.4	25.4	43	43

(*) Esatta disposizione tra i due rotoli di rete con graffe di giunzione e molle è descritta al paragrafo 6.2.5.

Tab.41: Reti giuntate longitudinalmente con molle, con fissaggio sotto struttura secondo schema di posa "C2"

Il campione sottoposto alla prova Y1 su rete Copertec H253 e il campione sottoposto alla prova Y2 su rete Copertec H.102 hanno entrambi trattenuto il corpo impattatore dopo l'impatto da 1200 J e successivo carico statico da 50 kg, con parziale rottura di alcuni fili in corrispondenza dei punti di fissaggio e dei punti di collegamento della rete, superando positivamente i test.

I risultati si intendono estendibili a tutte le altezze di rete comprese tra 102 e 253 cm.

9.2.4.2 Prove di resistenza al carico uniformemente distribuito realizzate sul sistema con reti giuntate longitudinalmente e vincolate sotto al profilo di ancoraggio in acciaio 39x1,95mm condotte presso i Laboratori dell'Università di Parma (Schema di Posa C2)

La seguente prova di resistenza al carico uniformemente distribuito è stata effettuata presso il Laboratorio dell'Università degli Studi di Parma (dipartimento di Ingegneria e Architettura), con la supervisione di un referente tecnico di ITC, su un assetto sperimentale considerato più gravoso, 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/m² di superficie."

Il campione ha superato la prova in assenza di rotture e sostenendo stabilmente le masse applicate uniformemente pari a circa 160,4 kg/m²; di seguito viene riportata la tabella delle frecce in mezzeria dei campioni sotto carico

Schema di posa	Appoggio	Altezza rete (mm)	Vano da proteggere Luce netta tra supporti (mm)	Fissaggi per supporto (n)	Interasse fissaggi (cm)	Interasse molle config. 2-1-2-1 (cm)	Massa totale applicata (kg)	Carico (kN/m ²)	Freccia (cm)
C2	Acciaio	253	4840	9	25,4	25.4 (*)	1300	1,60	58,2

Tab.42 – Tabella delle frecce in mezzeria imposte dal carico applicato sul campione con reti giuntate longitudinalmente

Le prove eseguite hanno consentito di valutare positivamente il comportamento delle reti COPERTEC H253 accoppiate e soggette a prova con carico distribuito > 150 Kg/mq.

Le due reti Copertec H253 accoppiate tra loro hanno sostenuto un carico totale pari a 1300 kg.

La rottura del sistema è avvenuta a causa della rottura progressiva di tutti i fili in corrispondenza del collegamento della “rete 1” con i supporti metallici. I fili in corrispondenza del collegamento della “rete 2” con i supporti metallici risultano quasi totalmente rotti ma la rete non si è sfilata.

I fili in corrispondenza del collegamento fra la “rete 1” e la “rete 2” sono rotti per più di metà della lunghezza del collegamento.

I risultati delle prove di carico uniformemente distribuito sono da ritenersi estendibili a tutte le altre altezze di rete comprese tra 102 e 253 cm, incluse quelle relative alle reti “Coperplax”, per gli schemi di posa A2-B2-C2.

9.2.2.3 Prove di resistenza all’urto da corpo molle su reti Coperplax giuntate longitudinalmente (Schema di posa E2)

Vengono di seguito riportati in sintesi i risultati delle prove di resistenza all’urto da corpo molle da 50 kg posizionato in verticale ad una distanza di 120 cm dal campione da testare, in modo da impattare al centro del campione stesso e in grado di generare un’energia di impatto pari a 600 J.

Sono stati testati campioni costituiti da reti fissate su lastre metalliche grecate in alluminio, a simulazione di reali e critiche condizioni di posa in opera. Non sono state previste prove su pannelli pandwich perchè la copertura con lamiera grecata in alluminio è considerabile condizione peggiorativa.

Le seguenti prove di resistenza all’urto da corpo molle sono state effettuate presso il Laboratorio dell’Università di Parma, secondo specifiche e metodologie concordate con Referente Tecnico di ITC.

Schema di posa “E2”								
Reti giuntate longitudinalmente con fissaggio su lamiera grecata in Alluminio 7/10								
Profilo di ancoraggi utilizzato: nastro forato in acciaio al carbonio S250GD+Z275 altezza 39 mm sp.1.95mm								
prova (n.)	Larghezza Coperplax (cm)	Tipo supporto	Piastre Inox per lato (n°) (*)	Vano da proteggere Luce netta tra supporti (mm)	Interasse dei fissaggi (cm)	Interasse molle config. 2-1-2-1 (cm)	Profondità avvallamento rete dopo l'urto (cm)	Profondità avvallamento rete dopo carico aggiuntivo 50 kg (cm)
Y4	244	Lamiera grecata (alluminio)	4	439	55	25.4 (**)	53	56

Tab.43: Reti giuntate longitudinalmente con fissaggio su lamiera grecata in Alluminio secondo schema di posa “E2”

(*) Per ogni piastra Inox è stata applicata n°1 guarnizione e n°2 rivetti.

(**) Esatta disposizione tra i due rotoli di rete con graffe di giunzione e molle è descritta al paragrafo 6.2.5.

Il campione ha superato le prove condotte in quanto le reti testate hanno trattenuto il sacco dopo l’urto e successivo carico statico da 50 kg, con parziale rottura di alcuni fili in corrispondenza dei punti di fissaggio e dei punti di collegamento della rete.



9.2.5 Prove di trazione monotona sulle molle di giunzione tra le reti utilizzata negli Schemi di posa A2-B2-C2-D2-E2

Questi Tests sono stati eseguiti per valutare le prestazioni delle molle utilizzate per accoppiare longitudinalmente le reti anticaduta Copertec e Coperplax (Schemi di posa A2-B2-C2-D2-E2). I test sono stati eseguiti per determinare il comportamento meccanico e la resistenza di apertura delle molle.

Metodologia

- Apparecchiature di prova: utilizzata una macchina universale Metrocom per prove di trazione, compressione e flessione con capacità di 300 kN.
- Setup sperimentale: le molle sono state sottoposte a una trazione monotona a velocità di spostamento di 10 mm/min, utilizzando un sistema di fissaggio appositamente progettato.
- Prove effettuate: sono state testate sei molle (identificate da M1 a M6) per determinare il carico massimo di apertura e il comportamento durante la deformazione.

Risultati principali

- Carico massimo di apertura: 2,31 kN. (valore medio)
- Spostamento massimo: 16,27 mm. (valore medio)
- Durante l'applicazione del carico, le molle hanno mostrato progressiva distensione delle spire, con deformazione residua significativa dopo il rilascio.

Il comportamento delle molle è ritenuto adeguato all'uso previsto nel sistema anticaduta.

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 condotte presso i laboratori ITC-CNR

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

Tab.44: Perdita in massa

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

Tab.45: 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 condotte presso i laboratori ITC-CNR

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.46 Reti Copertec invecchiate in nebbia salina e fissate sotto listelli legno con viti allentate

Tutti i campioni di rete Copertec invecchiata artificialmente 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 limitrofi al punto d'impatto.

Tuttavia la rete Copertec, pur avendo i campioni invecchiati 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.



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
Istituto per le Tecnologie della Costruzione

IL DIRETTORE TECNICO

visto:

- il decreto legislativo del 4 giugno 2003, n. 127 recante “Riordino del Consiglio Nazionale delle Ricerche”;
- il decreto legislativo 31 dicembre 2009, n. 213 “Riordino degli Enti di Ricerca in attuazione dell’art. 1 della Legge 27 settembre 2007, n. 165”;
- il decreto legislativo 25 novembre 2016, n. 218 “Semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca ai sensi dell’articolo 13 della legge 7 agosto 2015, n. 124”;
- lo statuto de CNR, emanato con provvedimento del Presidente del CNR n.93 del 19 luglio 2018;
- il provvedimento del Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche n. 53 del 11 settembre 2017 recante “Istituto per le Tecnologie della Costruzione (ITC) di San Giuliano Milanese (MI): conferma e sostituzione dell’atto costitutivo”;
- la domanda presentata da Metallurgica Abruzzese S.p.A. (Gruppo Cavatorta) ai fini della revisione del Certificato di Idoneità Tecnica n° 650/22 relativo al prodotto “Copertec” e alla sua variante “Coperplax”, oggetto del presente documento;
- 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 di lucernari in materiale plastico quando tali materiali non siano in grado di resistere alle azioni e comunque non soddisfino quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 gennaio 2018 per le 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 – 64023 Mosciano S. Angelo (TE)
via Baganza, 6 - 43030 - Calestano (PR), presso Trafileria e Zincheria Cavatorta S.p.A. (Gruppo Cavatorta)
via Fondovalle 2 – 43040 – Ghiare di Berceto (PR)

per quanto attiene le sue caratteristiche come in precedenza riportate 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 § 5.1 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 le caratteristiche di costanza delle qualità, che contribuiscono a fondare il 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-CNR.

CONDIZIONI DI POSA IN OPERA

- L'idoneità all'impiego dichiarata nel presente documento è specificatamente ed esclusivamente relativa alle condizioni di utilizzazione riportate in dettaglio al § 6 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 documento 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 deve essere effettuata in modo da evitare il loro danneggiamento, secondo le istruzioni di movimentazione che saranno appositamente predisposte dal 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-CNR n. 650/25 del 17.07.2025

Validità del certificato: cinque anni

Impiego: Copertec, protezione anticaduta permanente sotto lucernari in materiale plastico o, solo nella variante plastificata Coperplax, per proteggere direttamente dall'esterno lastre traslucide di copertura non calpestabili, quali lucernari zenitali piani od ondulati in materiale plastico, montate su pannelli sandwich in doppia lamiera o su lastre grecate o ondulate metalliche (in acciaio o alluminio).

CONDIZIONI DI VALIDITÀ

- Questo documento di valutazione 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 16.07.2030, comunque non oltre il termine del periodo transitorio dell'eventuale entrata in vigore in regime obbligatorio di una specifica tecnica europea di cui al Regolamento (UE) 2024/3110 che obblighi all'apposizione della marcatura CE.
- Gli elenchi dei certificati di idoneità tecnica validi sono disponibili ed aggiornati dall'ITC-CNR nel proprio sito web: www.itc.cnr.it.

Questo documento è composto da n. 48 pagine.

S. Giuliano Milanese, 17 luglio 2025

Il Direttore Tecnico dell'Organismo di Certificazione
Ing. Antonio Bonati

SCHEDE ELEMENTI DI FISSAGGIO



Le prove sono state realizzate utilizzando i sistemi di fissaggio indicati nelle pagine seguenti; è tuttavia consentito l'utilizzo di sistemi di fissaggio alternativi purchè abbiano caratteristiche tecniche equivalenti o superiori.



SCHEDE ELEMENTI DI FISSAGGIO



ANCORANTE AVVITABILE A TESTA ESAGONALE PER CALCESTRUZZO

(SCHEMI DI POSA A, B, C, A1, B1, C1, A2, B2, C2)

CARATTERISTICHE

FOCUS	vite per calcestruzzo
TESTA	esagonale e svasata

MATERIALE
Acciaio al carbonio



GEOMETRIA SKR - SKS



CODICI E DIMENSIONI SKR - SKS

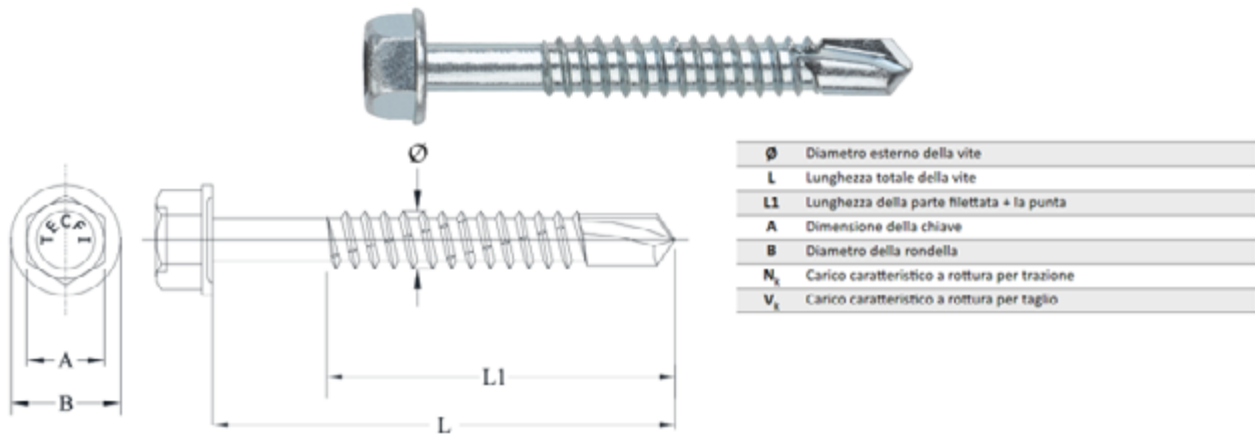
CODICI E DIMENSIONI

SKR - testa esagonale con falsa rondella

d_1 [mm]	CODICE	L [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	d_0 [mm]	d_f [mm]	SW [mm]	T_{inst} [Nm]	pz.
8	SKR8100	100	40	75	60	48	6	9	10	20	50

ANCORANTE AVVITABILE A TESTA ESAGONALE PER CALCESTRUZZO

(SCHEMI DI POSA A, B, C, A1, B1, C1, A2, B2, C2)



3.1 - Dati di installazione validi per tutte le lunghezze delle viti AB01 Ø 6,3

Massima capacità di foratura	8 mm
Velocità di rotazione della vite sotto carico	1000-1800 (rpm)

VITE AUTOFORANTE PER ACCIAIO

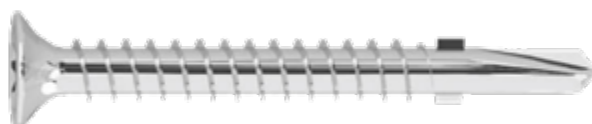
(SCHEMI DI POSA A, B, C, A1, B1, C1, A2, B2, C2)

CARATTERISTICHE

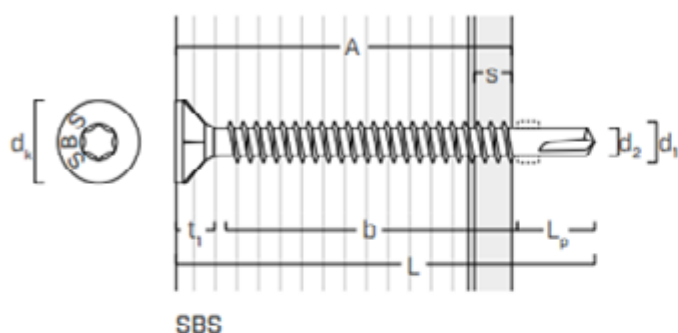
FOCUS	punta autoforante con alette di protezione
TESTA	svasata con ribs sottotesta

MATERIALE

Acciaio al carbonio



GEOMETRIA



			SBS			
Diametro nominale	d ₁	[mm]	4,2	4,8	5,5	6,3
Diametro testa	d _k	[mm]	8,00	9,25	10,50	12,00
Diametro nocciolo	d ₂	[mm]	3,30	3,50	4,15	4,85
Spessore testa	t ₁	[mm]	3,50	4,20	4,80	5,30
Lunghezza punta	L _p	[mm]	10,0	10,5	11,5	15,0

CODICI E DIMENSIONI

SBS

d ₁	CODICE	L	b	A	s ₁	s ₂	pz.
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
4,2	SBS4232	32	19	17	1÷3	2÷4	500
TX 20	SBS4238	38	25	23	1÷3	2÷4	500
4,8	SBS4838	38	23	21	2÷4	3÷5	200
TX 25	SBS4845	45	30	28	2÷4	3÷5	200
5,5	SBS5545	45	29	26	3÷5	4÷6	200
TX 30	SBS5550	50	34	31	3÷5	4÷6	200
6,3	SBS6360	60	40	36	4÷6	6÷8	100
TX 30	SBS6370	70	50	46	4÷6	6÷8	100
	SBS6385	85	65	61	4÷6	6÷8	100
	SBS63100	100	80	76	4÷6	6÷8	100

SPP

d ₁	CODICE	L	b	A	s ₁	s ₂	pz.
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
6,3	SPP63125	125	60	96	6÷8	8÷10	100
TX 30	SPP63145	145	60	116	6÷8	8÷10	100
	SPP63165	165	60	136	6÷8	8÷10	100
	SPP63180	180	60	151	6÷8	8÷10	100
	SPP63200	200	60	171	6÷8	8÷10	100
	SPP63220	220	60	191	6÷8	8÷10	100
	SPP63240	240	60	211	6÷8	8÷10	100

s₁ spessore piastra acciaio S235/St37

s₂ spessore piastra alluminio

SCHEDE ELEMENTI DI FISSAGGIO



ANCORANTE AUTOFORANTE DA LEGNO

(SCHEMI DI POSA A, B, C, A1, B1, C1, A2, B2, C2)

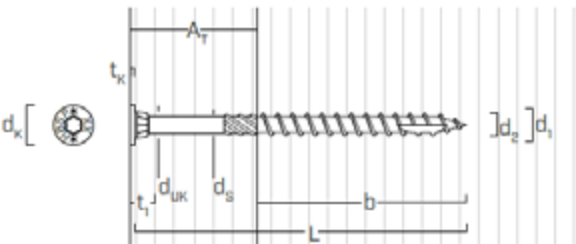
CARATTERISTICHE

TESTA	troncoconica per piastre
-------	--------------------------

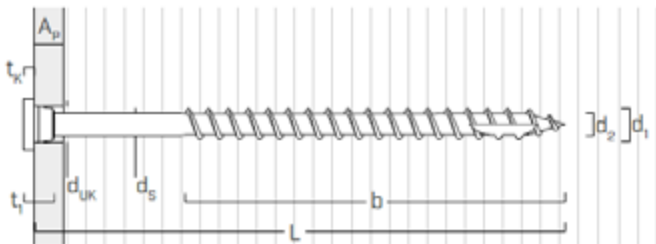
MATERIALE
Acciaio al carbonio



GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



HBS P EVO - 5,0 | 6,0 mm



HBS P EVO - 8,0 | 10,0 mm

Diametro nominale	d ₁	[mm]	5	6	8	10
Diametro testa	d _K	[mm]	9,65	12,00	14,50	18,25
Diametro nocciolo	d ₂	[mm]	3,40	3,95	5,40	6,40
Diametro gambo	d ₅	[mm]	3,65	4,30	5,80	7,00
Spessore testa	t ₁	[mm]	5,50	6,50	8,00	10,00
Spessore rondella	t _K	[mm]	1,00	1,50	3,40	4,35
Diametro sottotesta	d _{UK}	[mm]	6,0	8,0	10,00	12,00
Diametro preforo ⁽¹⁾	d _V	[mm]	3,0	4,0	5,0	6,0
Momento caratteristico di snervamento	M _{y,k}	[Nm]	5,4	9,5	20,1	35,8
Parametro caratteristico di resistenza ad estrazione ⁽²⁾	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7
Densità associata	ρ _a	[kg/m ³]	350	350	350	350
Parametro caratteristico di penetrazione della testa ⁽²⁾	f _{head,k}	[N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5
Densità associata	ρ _a	[kg/m ³]	350	350	350	350
Resistenza caratteristica a trazione	f _{tens,k}	[kN]	7,9	11,3	20,1	31,4

⁽¹⁾ Preforo valido per legno di conifera (softwood).
⁽²⁾ Valido per legno di conifera (softwood) - densità massima 440 kg/m³.
Per applicazioni con materiali differenti o con densità elevata si rimanda a ETA-11/0030.

CODICI E DIMENSIONI

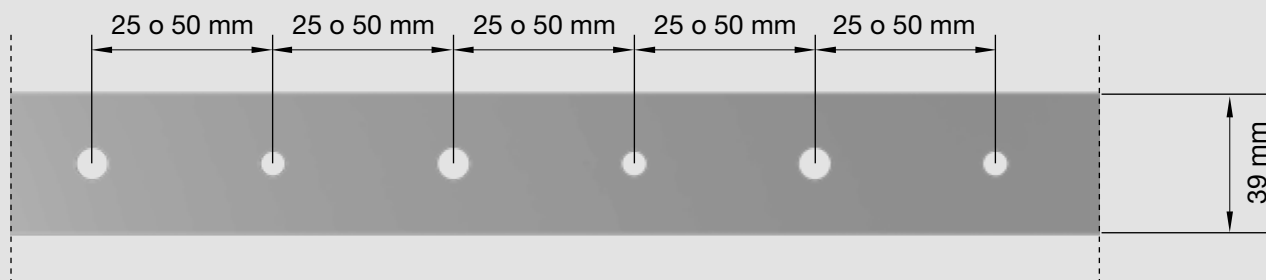
d ₁	CODICE	L	b	A _T	A _P	pz.
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
5	HBSPEVO550	50	30	20	1,0 ÷ 10,0	200
	HBSPEVO560	60	35	25	1,0 ÷ 10,0	200
	HBSPEVO570	70	40	30	1,0 ÷ 10,0	100
	HBSPEVO580	80	50	30	1,0 ÷ 10,0	100
	HBSPEVO680	80	50	30	1,0 ÷ 10,0	100
6	HBSPEVO690	90	55	35	1,0 ÷ 10,0	100
	HBSPEVO840	40	32	-	1,0 ÷ 15,0	100
	HBSPEVO860	60	52	-	1,0 ÷ 15,0	100
8	HBSPEVO880	80	55	-	1,0 ÷ 15,0	100
	HBSPEVO8100	100	75	-	1,0 ÷ 15,0	100

d ₁	CODICE	L	b	A _P	pz.
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	
8	HBSPEVO8120	120	95	1,0 ÷ 15,0	100
	HBSPEVO8140	140	110	1,0 ÷ 20,0	100
	HBSPEVO8160	160	130	1,0 ÷ 20,0	100
	HBSPEVO1060	60	52	1,0 ÷ 15,0	50
	HBSPEVO1080	80	60	1,0 ÷ 15,0	50
10	HBSPEVO10100	100	75	1,0 ÷ 15,0	50
	HBSPEVO10120	120	95	1,0 ÷ 15,0	50
	HBSPEVO10140	140	110	1,0 ÷ 20,0	50
	HBSPEVO10160	160	130	1,0 ÷ 20,0	50
	HBSPEVO10180	180	150	1,0 ÷ 20,0	50

NASTRO FORATO 39x1,95 mm M.25

(SCHEMI DI POSA A, B, C, A1, B1, C1, A2, B2, C2)

Caratteristiche	Specifiche
Nome	Nastro forato 39x1,95 mm M.25
Lunghezza	Rotoli da 25 ml
Larghezza	39 mm
Spessore	1,95 mm
Passo forometrie	25 mm o 50 mm
Diametro forometrie	Fori $\varnothing$ 7 mm alternati a fori $\varnothing$ 9 mm
Materiale	Acciaio al carbonio
Limite di snervamento	≥ 235 Mpa
Resistenza a trazione	≥ 330 Mpa
Allungamento	$\geq 19\%$
Zincatura	≥ 275 g/mq

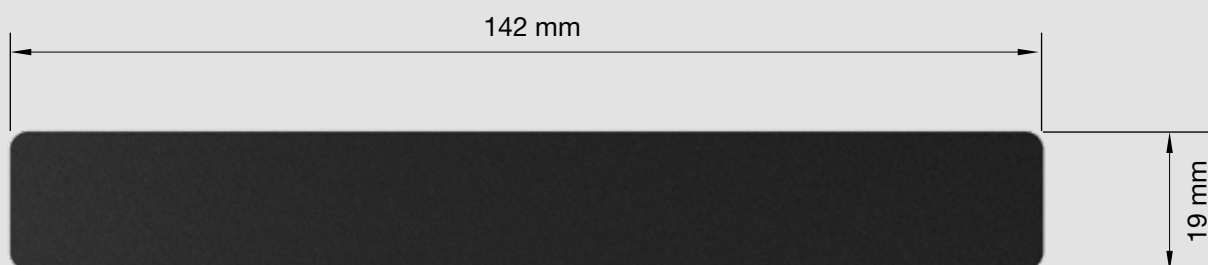


(*) Nota: La fornitura avviene con Passo 25 mm o Passo 50 mm. Entrambe le varianti sono parimenti certificate e conformi a tutti gli standard tecnici specificati nel presente documento.

GUARNIZIONE EPDM

(SCHEMI DI POSA D, E, D2, E2)

Caratteristiche	Specifiche
Lunghezza	142 mm
Larghezza	19 mm
Spessore	4,0 mm
Materiale	EPDM



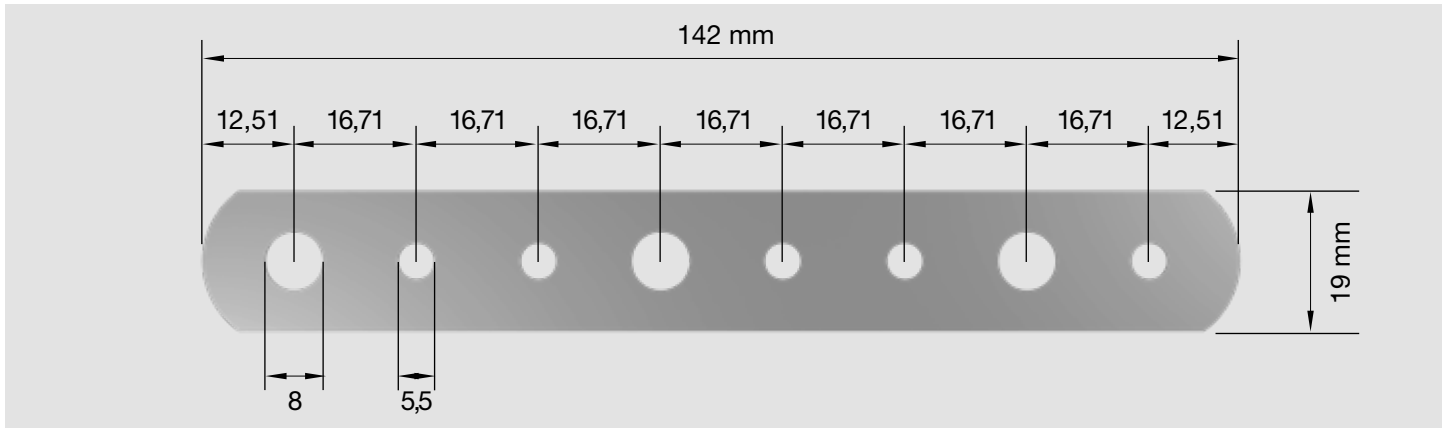
SCHEDE ELEMENTI DI FISSAGGIO



PIASTRA IN ACCIAIO INOX 142x19x1.5

(SCHEMI DI POSA D, E, D2, E2)

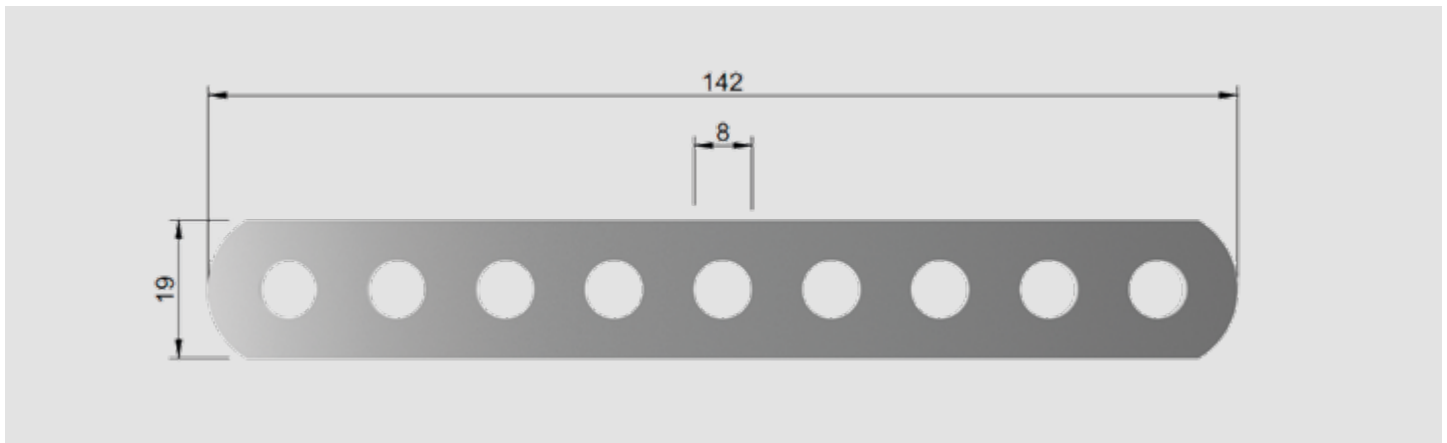
Caratteristica	Specifiche
Lunghezza	142 mm
Larghezza	19 mm
Spessore	1,5 mm
Diametro fori	8 mm e 5,5 mm
Materiale	Inox Aisi 304 (o superiore)
Peso	0,029 kg



PIASTRA IN ACCIAIO INOX 142x19x2.5

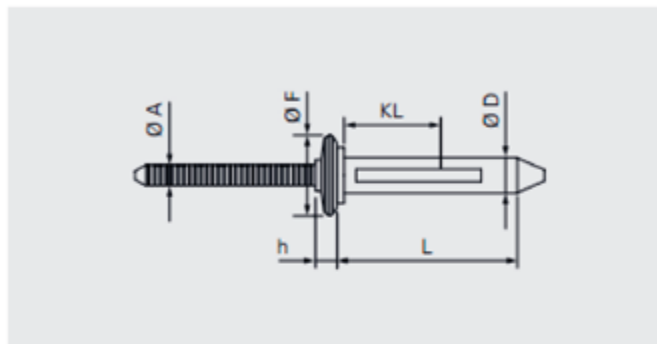
(SCHEMI DI POSA D, E, D2, E2)

Caratteristica	Specifiche
Lunghezza	142 mm
Larghezza	19 mm
Spessore	2,5 mm
Diametro fori	8 mm
Materiale	Inox Aisi 304 (o superiore)
Peso	0,044 kg



RIVETTO A STRAPPO 7,7x28 mm

(SCHEMI DI POSA D, E, D2, E2)



Applicazioni

Fissaggio di profili metallici su lamiere
Fissaggio di cucitura di lamiere
Fissaggio di profili metallici su lamiere di solaio e pareti a cassetta
Fissaggio di profili metallici su pannelli sandwich

Materiale di fissaggio

Alluminio 5056 (EN573)
Rondella di tenuta: EPDM

Componente1 (t₁)

Acciaio ≥ 0.40
Alluminio ≥ 0.50
Alluminio ≥ 0.50

Componente2 (t₂)

Acciaio ≥ 0.40
Alluminio ≥ 0.50
Acciaio ≥ 0.50

$\Sigma_{max} t_1 + t_2$

—
—
—

Certificazione



Caratteristiche e vantaggi

- Rivetto multifunzione
- Ampio range di serraggio con capacità serrabile indipendente dallo spessore
- Guarnizione in EPDM di alta qualità per una impermeabilità a lungo termine
- Non rimovibile e resistente alle vibrazioni grazie alla sua geometria
- Posa sicura grazie alle 3 ali di pressione che si formano successivamente alla deformazione del corpo.

Rivetti in alluminio su acciaio e alluminio

Product code	PU	Ø	L	CL _{net}	Pre-drill Ø	Ø A	Ø F	h	
RV6604/6/3W-BULB-TITE	1000	5.20	17.50	1.30-4.80	5.30-5.50	2.90	11.60	3.40	1570655
RV6604/6/4W-BULB-TITE	1000	5.20	19.10	1.60-6.40	5.30-5.50	2.90	11.60	3.40	1570656
RV6604/6/6W-BULB-TITE	1000	5.20	22.20	4.70-9.50	5.30-5.50	2.90	11.60	3.40	1570658
RV6604/6/8W-BULB-TITE	1000	5.20	25.40	7.90-12.70	5.30-5.50	2.90	11.60	3.40	1570659
RV6604/6/10W-BULB-TITE	1000	5.20	28.60	11.10-15.90	5.30-5.50	2.90	11.60	3.40	1570629
RV6604/6/12W-BULB-TITE	1000	5.20	31.80	14.30-19.10	5.30-5.50	2.90	11.60	3.40	1570652
RV6603/9/6W-BULB-TITE	1000	7.70	28.00	0.80-9.50	7.80-8.20	4.50	15.90	4.80	1570647
RV6605/9/6W-BULB-TITE	1000	7.70	28.00	1.10-9.50	7.80-8.20	4.50	19.40	5.30	1570660
RV6603/9/10W-BULB-TITE	1000	7.70	34.00	6.40-15.90	7.80-8.20	4.50	15.90	4.80	1570649

Tutte le misure in mm

Tutte le informazioni non sono vincolanti e senza garanzia. Prima di utilizzare i prodotti, tutte le specifiche e i calcoli devono essere verificati da una persona adeguatamente qualificata e devono essere osservate le normative locali. Questo documento è soggetto a revisione. Il produttore si riserva il diritto di apportare modifiche tecniche.

SCHEDE ELEMENTI DI FISSAGGIO



MOLLE GALVATEC DIAM. 28 mm L.37,5 mm FILO ø 2 mm (450 pz)

(SCHEMI DI POSA D, E, D2, E2)



Proprietà	Valore	Unità di misura	Riferimento normativo
Tipo filo	Galvatec *	-	UNI EN 10244-2
Diametro esterno molla	27,9	mm	-
Lunghezza libera	37,5	mm	-
Passo	7,8	mm	-
Spire totali	6,0	n	-
Senso avvolgimento	Dx	-	-
Terminali	Chiusi	-	-
Finitura terminali	Non molati	-	-
Sviluppo calcolato	508,55	mm	-
Peso	12,54	gr	-

(*) proprietà del filo riportate in Tab.2

Tab.1: Caratteristiche tecniche delle molle per giunzione reti (per schemi di posa A2-B2-C2-D2-E2)

Proprietà	Valore	Unità di misura	Riferimento normativo
Carico massimo di rottura unitario di filo verticale	≥ 450*	N/mm ²	-
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	~ 35 (Caso "2") ***	µm	UNI EN 10244-2

(*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete

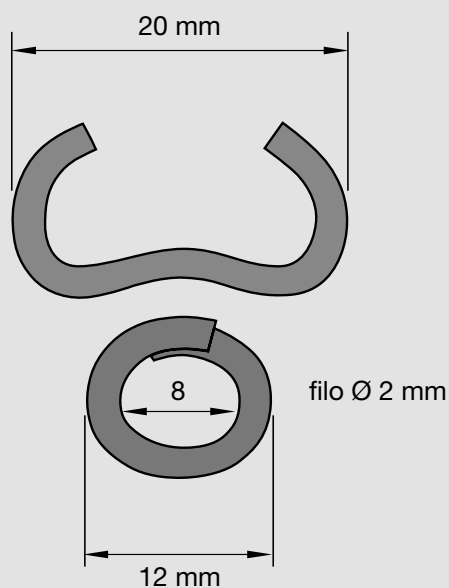
(**) 75% del carico massimo di rottura del filo

(***) filo con rivestimento di zinco (95%) ed alluminio (5%) conforme EN 10244-2)

Tab. 2: Proprietà del filo

PUNTI 20 mm VERDI (1000 pz)

(SCHEMI DI POSA D, E, D2, E2)



Proprietà	Valore	Unità di misura	Riferimento normativo
Tipo filo	Filo di acciaio a basso tenore di carbonio ricotto e zincato	-	UNI EN 10244-2
Diametro filo	2	mm	-
Grado di purezza dello zinco (SHG)	99,995%	%	UNI EN 1179
Peso zinco	≥ 215	g/m ²	UNI EN 10244-2
Resistenza filo	450-600	N/mm ²	-
Colore	RAL 6005 – RAL 7016	-	-

Tab.1: Caratteristiche tecniche.

