



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
Istituto per le Tecnologie della Costruzione
SEDE DI SAN GIULIANO MILANESE

Documento di valutazione tecnica all'impiego

DVT 004

Data rilascio: **11-05-2022**
Termine validità: **11-05-2027**

Produttore

General Membrane S.p.A.

Via Venezia, 538- 30022 Ceggia (VE)

Prodotti da costruzione a marcatura CE:
Membrane bituminose armate
per l'impermeabilizzazione di coperture e strutture interrato

PHOENIX SUPER 4 mm
PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL
PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL Broof

Il Documento di Valutazione Tecnica all'impiego (DVT) costituisce, per definizione, una valutazione tecnica favorevole da parte di ITC all'impiego nelle costruzioni di materiali, componenti e sistemi destinati ad uno specifico utilizzo.

Questo DVT non vincola l'ITC nè 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 documento stesso, né rappresenta autorizzazione all'impiego o garanzia.

Questo DVT valuta aspetti volontari non coperti dalla Marcatura CE. Esso si riferisce ai principi generali indicati in seno all'Union Européenne pour l'Agreement technique dans la construction (UEAtc) (cfr. "Application document") e può applicarsi a prodotti da costruzione di cui al Regolamento (UE) N.305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio, con riferimento a norme tecniche armonizzate EN o ad European Technical Assessment (ETAs).

Eventuali modifiche al materiale, componente, sistema a cui questo DVT si riferisce od il mancato rispetto ad eventuali condizioni/limitazioni d'utilizzo previste, invalidano la presente valutazione tecnica. Gli elenchi dei DVT in corso di validità sono aggiornati periodicamente da ITC nel proprio sito web: <http://www.itc.cnr.it>



Membro UEAtc



Questo DVT si compone di 38 pagine e può essere riprodotto solo integralmente

Sede Istituzionale

Via Lombardia 49, 20098 San Giuliano Milanese (MI)
direttore@itc.cnr.it
itc@pec.cnr.it

Tel. 02 9806417

Fax 02 98280088

Sede Secondaria di Bari
Sede Secondaria di L'Aquila
Sede Secondaria di Napoli
Sede Secondaria di Padova

Via Paolo Lembo 38/B, 70124 Bari
Via G. Carducci 32, 67100 L'Aquila
c/o Polo Tecnologico di San Giovanni a Teduccio, 80146 Napoli
Corso Stati Uniti 4, 35127 Padova

Tel. 080 5481265

Tel. 0862 316669

Tel. 081 2530019 / 20

Tel. 049 8295618

Fax 0862 318429

Fax 049 8295728

P. IVA 02118311006 - C.F. 80054330586

Delibera tecnica ITC n. 057/2022 integrativa di Provvedimento ITC di pari numero

Il Direttore dell'ITC, visto:

- lo Statuto del CNR, emanato con provvedimento del Presidente del CNR n.93/2018;
- l'atto costitutivo di ITC-CNR, provvedimento del Presidente del CNR n. 53 del 11.9.2017;
- la domanda presentata da GENERAL MEMBRANE S.p.A. con sede a Ceggia (VE) in via Venezia 538, ai fini dell'emissione di un Documento di Valutazione Tecnica all'impiego (DVT) a tre distinte membrane bituminose armate, a marcatura CE, per impermeabilizzazione di coperture e di strutture interrato, con denominazione commerciale della serie "PHOENIX SUPER";
- la dichiarazione di conformità alle specificazioni tecniche Europee armonizzate applicabili emessa dal produttore e la documentazione esibita ad illustrazione del prodotto, i sistemi di fabbricazione, i risultati delle sperimentazioni effettuate e le relazioni riguardanti le indagini svolte in stabilimento e nei cantieri;
- i rapporti di sorveglianza del controllo interno di produzione esercitato dal Beneficiario ed i risultati delle prove di verifica della conformità;

concede il DVT 0004

alle membrane bituminose armate a marcatura CE destinate all'impermeabilizzazione di coperture e di strutture interrato, aventi denominazioni commerciali specifiche: PHOENIX SUPER 4 mm, PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL, PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF fabbricate da GENERAL MEMBRANE S.p.A. nello stabilimento di Ceggia (VE), così come definite in questo certificato, sia in merito alla composizione ed alle caratteristiche, sia in merito alla corretta progettazione, alla posa ed alla manutenzione, alle seguenti condizioni.

CONDIZIONI DI FABBRICAZIONE E ACCETTAZIONE

- Il Beneficiario è tenuto ad eseguire i controlli di accettazione sulle materie prime, durante la fabbricazione e sul prodotto finito, secondo quanto specificato al § 4.2 della Descrizione Tecnica e previsto nel Piano dei Controlli approvato da ITC.
- Il controllo deve essere esteso anche agli elementi che realizzano il sistema cui appartiene il prodotto certificato anche se non prodotti direttamente dal Beneficiario.

CONDIZIONI DI POSA IN OPERA

- Considerando le tecniche di posa, i diversi tipi di supporto e le diverse pendenze, l'idoneità all'impiego dichiarata in questo certificato è specificatamente ed esclusivamente relativa alle condizioni di posa in opera riportate in dettaglio al § 5 della Descrizione Tecnica.
- Pur non presentando particolari difficoltà, è opportuno che la posa in opera sia effettuata da applicatori specializzati, per la cura che richiedono la sequenza operativa ed ogni singola operazione.
- Si raccomanda in particolare grande attenzione nell'esecuzione delle giunzioni (sormonti) e nella sfiammatura della membrana nelle applicazioni di semiaderenza.
- Per non rischiare di danneggiare la membrana sottostante deve essere evitato l'utilizzo del cazzuolino caldo nella realizzazione delle giunzioni, per l'egualizzazione delle superfici.
- Nel caso in cui sia prevista la protezione pesante, è necessario prestare la massima attenzione agli effetti perforanti che possono essere causati dai componenti della protezione stessa, nel corso delle operazioni di posa.

CONDIZIONI DI UTILIZZAZIONE

- Le membrane per impermeabilizzazione sono pedonabili per l'attività derivante dall'esecuzione della manutenzione ordinaria. Qualora sia prevista una pedonabilità con frequenza più elevata di quella necessaria per le semplici operazioni di manutenzione ordinaria, il sistema impermeabilizzante dovrà essere completato con un rivestimento protettivo adeguato.

- E'consigliabile non effettuare la posa a temperature inferiori a 5 °C (cfr. § 5.3.1 – Condizioni Ambientali).

CONDIZIONI DI MARCATURA E STOCCAGGIO

- I rotoli di membrana impermeabilizzante devono essere immagazzinati e trasportati in posizione verticale.
- I rotoli di membrana impermeabilizzante devono essere conservati al riparo dalle intemperie evitando l'esposizione diretta ai raggi solari.
- A parte la Marcatura CE obbligatoria e senza che alcuna confusione sia possibile, su etichette adesive da applicare almeno sull'imballaggio (pallet), si deve fare riferimento a questo certificato nella seguente forma, senza vincolo pregiudiziale alla riproduzione a colori:

per i prodotti con marcatura: EN 13707 ed EN 13969

per i prodotti con marcatura EN 13707



CONDIZIONI DI MANTENIMENTO E DI VALIDITÀ

- Questo Documento di Valutazione Tecnica è valido cinque anni e cioè fino al giorno 11.05.2027 ed è soggetto alle condizioni di mantenimento indicate da ITC.
- Il Beneficiario è tenuto a trasmettere per via informatica ad ITC, con frequenza semestrale, i risultati di tutte le prove di autocontrollo effettuate sulla base del Piano dei Controlli (cfr. § 4.2), utilizzando il format concordato e l'elenco aggiornato delle referenze. Dovrà inoltre trasmettere copia del verbale di visita di sorveglianza periodica di FPC predisposto dall'Organismo Notificato n° 1381, non appena disponibile.

S. Giuliano Milanese, 11.05.2022

Il Direttore
Prof. ing. Antonio Occhiuzzi

INDICE DEL DOCUMENTO

SEZIONE A - DICHIARAZIONI DEL PRODUTTORE GENERAL MEMBRANE S.P.A.	5
0 CONFORMITÀ AI SENSI DEL REGOLAMENTO N. 305/2011/EU	5
1 DESTINAZIONE D'IMPIEGO	5
2 DESCRIZIONE	5
2.1 DENOMINAZIONE COMMERCIALE E DESTINAZIONE D'USO	5
2.2 DEFINIZIONE DEL MATERIALE COSTITUENTE	6
2.2.1 Caratteristiche obbligatoriamente dichiarate	6
2.2.2 Informazioni aggiuntive dichiarate	8
SEZIONE B – DOCUMENTO DI VALUTAZIONE TECNICA - DVT	9
0 COMPLEMENTARIETÀ AL REGIME OBBLIGATORIO DI CUI AL CPR	9
1 DESTINAZIONE D'IMPIEGO	9
2 DESCRIZIONE TECNICA	10
2.1 MEMBRANE BITUMINOSE ARMATE SERIE PHOENIX SUPER	10
2.2 PRODOTTI AUSILIARI PER LA POSA	10
2.2.1 Primer bituminoso	10
2.2.2 Metallizzante protettivo	11
2.2.3 Primer e Vernici base acqua, vernici riflettenti	11
3 PROCESSO DI PRODUZIONE	11
3.1 ETICHETTATURA CE	12
4 FABBRICAZIONE E CONTROLLI	13
4.1 FABBRICAZIONE	13
4.2 CONTROLLI DI FABBRICAZIONE	13
4.2.1 Controlli in accettazione	14
4.2.2 Controlli durante la fabbricazione - compound	14
4.2.3 Controlli sul prodotto finito	14
5 POSA IN OPERA	15
5.1 GENERALITÀ	15
5.2 CONDIZIONI DI STOCCAGGIO	15
5.3 CONDIZIONI DI POSA	16
5.3.1 Condizioni ambientali	16
5.3.2 Accessori di posa e strati funzionali	16
5.3.3 Attrezzatura per la posa	16
5.3.4 Organizzazione della posa e supporto tecnico progettuale	17
5.4 TIPOLOGIA DI PROPOSTA / VARIANTI AMMISSIBILI	17
5.4.1 Metodologie di posa	18
5.4.1.1 Posa in aderenza totale	18
5.4.1.2 Posa in semi-indipendenza	19
5.4.1.3 Posa in indipendenza	20
5.4.1.4 Fissaggio meccanico per punti	21
5.4.2 Posizionamento dei Fogli	23
5.4.3 Realizzazione delle sormonte	24
5.4.4 Punti particolari	25
5.4.4.1 Scarico pluviale	25
5.4.4.2 Risvolti verticali	26
5.4.4.3 Risvolti verticali – posa in monostrato	27
5.4.4.4 Risvolti verticali – posa in doppio strato	27
5.4.4.5 Sfiati e Areatori, Tubazioni che attraversano la Copertura	29
5.4.4.6 Lucernai Fissi o Apribili, Evacuatori di Fumo	31
5.4.4.7 Giunti di dilatazione	32
5.4.4.8 Giunto di dilatazione piatto	33
5.4.4.9 Giunto di dilatazione in rilievo	33
5.4.4.10 Giunto di dilatazione a parete	34
5.4.4.11 Canali di gronda e grondaia	35
5.5 MANUTENZIONE DELL'OPERA	35
6 RISULTATI DELLE PROVE	35
6.1 PROVE INIZIALI DI TIPO (REGIME OBBLIGATORIO)	35
6.2 PROVE ULTERIORI	36
7 REFERENZE DI UTILIZZO ED IMMAGINI	37

SEZIONE A - DICHIARAZIONI DEL PRODUTTORE GENERAL MEMBRANE S.p.A.

0 CONFORMITÀ AI SENSI DEL REGOLAMENTO N. 305/2011/EU

GENERAL MEMBRANE S.p.A., sulla base dell'Allegato ZA delle norme armonizzate EN 13707 e EN 13969 ha predisposto proprie Dichiarazioni di Prestazione in regime di CPR per le varianti del prodotto da costruzione oggetto del presente DVT avendo, in applicazione del Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione AVCP2+, sia effettuato le prove di tipo richieste, sia ottenuto il rilascio del certificato di conformità di FPC n° 1381-CPR-381 da parte dell'Organismo Notificato di Certificazione della FPC contraddistinto dal numero identificativo 1381, che certifica anche l'attuazione della sorveglianza continua del FPC. Sulla base di ciò, appone su tali prodotti da costruzione la seguente Marcatura obbligatoria (riportata in ogni rotolo su apposita etichetta)

NB:1381



(*) anno di apposizione della marcatura CE

1 DESTINAZIONE D'IMPIEGO

Ai sensi delle norme di prodotto applicabili le destinazioni d'impiego possibili sono:

- impermeabilizzazione di coperture - norma EN 13707
- impermeabilizzazione di strutture interrato per impedire la risalita di umidità - norma EN 13969.

2 DESCRIZIONE

I prodotti della serie PHOENIX SUPER rappresentano il top di gamma nella produzione di GENERAL MEMBRANE S.p.A.

Il compound di PHOENIX SUPER è realizzato esclusivamente con polimeri poly-alfa-olefinici amorfi APAO che consentono di ottenere un valore di flessibilità alle basse temperature della membrana pari a -35 °C, ancor più elevato di quello delle migliori membrane SBS.

Questa caratteristica, che rende possibile una facile adattabilità del prodotto durante la posa, si mantiene inalterata nel tempo. Alle prove infatti, la flessibilità alle basse temperature della membrana PHOENIX SUPER su prodotto nuovo è risultata pari a -40 °C, e dopo il test di invecchiamento termico (84 d a 70 °C) il valore rilevato è stato pari a -35 °C.

Il compound APAO -35 °C è estremamente resistente all'azione dei raggi UV, caratterizzando così PHOENIX SUPER come una membrana "no-ageing", insensibile cioè all'invecchiamento termico e di lunga durata di esercizio in copertura. Un ulteriore vantaggio del prodotto è l'elevata stabilità di forma a caldo, superiore a quella delle migliori membrane APP.

2.1 Denominazione commerciale e destinazione d'uso

Le membrane impermeabilizzanti della serie PHOENIX SUPER sono disponibili sia nella tipologia standard che nella versione BROOF, per 3 differenti versioni di prodotto:

- **PHOENIX SUPER 4 mm**- membrana liscia spessore 4 mm
- **PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL** - membrana con autoprotezione minerale, spessore 4 mm su cimosa
- **PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF** - membrana con autoprotezione minerale, spessore 4 mm su cimosa

Il prodotto possiede caratteristiche di reazione al fuoco in classe E secondo UNI EN 13501-1 (Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco) conferite da speciale principio fisico, che non interferisce con le caratteristiche chimiche del compound, mantenendo nel tempo la protezione dal fuoco esterno.

L'elemento di tenuta impermeabile contribuisce, insieme agli altri strati funzionali, a conferire caratteristiche di comportamento al fuoco esterno Broof al pacchetto di copertura secondo norma UNI EN 13501-5 (Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 5: Classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno).

PRODOTTO	METODO DI APPLICAZIONE	DESTINAZIONE D'USO	
		EN 13707	EN 13969
PHOENIX SUPER 4 mm	Fiamma Fissaggio meccanico in sottostrato + Fiamma	Monostrato Strato a finire Sottostrato Sotto protezione pesante	Fondazioni monostrato (solo fiamma)
PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL	Fiamma	Monostrato Strato a finire	-----
PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF	Fiamma	Monostrato Strati a finire	-----

tab. 1 - destinazioni d'uso e metodo di applicazione

2.2 Definizione del materiale costituente

2.2.1 Caratteristiche obbligatoriamente dichiarate

PHOENIX SUPER 4 mm						
EN	Caratteristica	Unità di misura	Metodo di prova	Valore dichiarato	Tolleranza	
13707 13969	Comportamento al fuoco	---	EN 13501-5	F _{ROOF}		
	Reazione al fuoco	---	EN 13501-1	E		
	Impermeabilità	kPa	EN 1928	60	Valore minimo	
	Resistenza a trazione (L/T)	N/50 mm	EN 12311-1	900 / 650	±20%	
	Allungamento (L/T)	%	EN 12311-1	45 / 50	±15	
	Resistenza al carico statico	kg	EN 12730 - Met. A	20	≥	
	Resistenza all'impatto	mm	EN 12691- Met. A	1250	≥	
	Resistenza alla lacerazione (L/T)	N	EN 12310-1	200 / 200	MDV – 30 N	
	Resistenza a shear (L/T)	N/50 mm	EN 12317-1	500 / 500	≥	
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-35	≤	
	Trasmissione del vapor d'acqua	μ / Sd (m)	EN 1931	120000/480	-20000	
	Comportamento dopo invecchiamento termico (EN 1296)					
		Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-35	MDV + 10
		Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	140	MDV - 10
		Impermeabilità	kPa	EN 1928	60	Valore minimo
	Comportamento dopo invecchiamento agli UV (EN 1297)					
	Aspetto visivo	---	EN 1850-1	Supera		
Resistenza agli agenti chimici (EN 1847)						
	Impermeabilità	kPa	EN 1928	60	Valore minimo	

tab. 2 – caratteristiche obbligatorie dichiarate PHOENIX SUPER 4 mm

PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL						
EN	Caratteristica	Unità di misura	Metodo di prova	Valore dichiarato	Tolleranza	
13707	Comportamento al fuoco	---	EN 13501-5	F _{ROOF}		
	Reazione al fuoco	---	EN 13501-1	E		
	Impermeabilità	kPa	EN 1928	60	Valore minimo	
	Resistenza a trazione (L/T)	N/50 mm	EN 12311-1	900 / 650	± 20%	
	Allungamento (L/T)	%	EN 12311-1	45 / 50	± 15	
	Resistenza al carico statico	kg	EN 12730 - Met. A	20	≥	
	Resistenza all'impatto	mm	EN 12691 - Met. A	1250	≥	
	Resistenza alla lacerazione (L/T)	N	EN 12310-1	200 / 200	MDV - 30 N	
	Resistenza a shear (L/T)	N/50 mm	EN 12317-1	500 / 500	≥	
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-35	≤	
	Comportamento dopo invecchiamento termico (EN 1296)					
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-35	MDV + 10	
	Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	140	MDV - 10	

tab. 3 – caratteristiche obbligatorie dichiarate PHOENIX SUPER 5,4 Kg MINERAL

PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF						
EN	Caratteristica	Unità di misura	Metodo di prova	Valore dichiarato	Tolleranza	
13707	Comportamento al fuoco	---	EN 13501-5	B _{ROOF} (t1) (t2)(**)		
	Reazione al fuoco	---	EN 13501-1	E		
	Impermeabilità	kPa	EN 1928	60	Valore minimo	
	Resistenza a trazione (L/T)	N/50 mm	EN 12311-1	900 / 650	± 20%	
	Allungamento (L/T)	%	EN 12311-1	40 / 45	± 15	
	Resistenza al carico statico	kg	EN 12730 - Met. A	20	≥	
	Resistenza all'impatto	mm	EN 12691 - Met. A	1250	≥	
	Resistenza alla lacerazione (L/T)	N	EN 12310-1	200 / 200	- 30 N	
	Resistenza a shear (L/T)	N/50 mm	EN 12317-1	500 / 500	≥	
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-35	≤	
	Comportamento dopo invecchiamento termico (EN 1296)					
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-35	MDV + 10	
	Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	140	MDV - 10	

tab. 4 – caratteristiche obbligatorie dichiarate PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF

(**) Per la stratigrafia fare riferimento ai campi di applicazione riportati sui certificati del test antifluoco

2.2.2 Informazioni aggiuntive dichiarate

PHOENIX SUPER 4 mm				
Caratteristica	Unità di misura	Metodo di prova	Valore dichiarato	Tolleranza
Lunghezza	m	EN 1848-1	10,0	-1%
Larghezza	m	EN 1848-1	1,0	-1%
Spessore	mm	EN 1849-1	4,0	± 0,2
Rettilinearità	mm/10 m	EN 1848-1	20	≤
Stabilità dimensionale (L/T)	%	EN 1107-1 - Met. A	± 0,3	Compresa tra
Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	140	≥
PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL / PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF				
Caratteristica	Unità di misura	Metodo di prova	Valore dichiarato	Tolleranza
Lunghezza	m	EN 1848-1	7,5	-1%
Larghezza	m	EN 1848-1	1,0	-1%
Spessore (su cimosa)	mm	EN 1849-1	4,0	± 0,2
Rettilinearità	mm/10 m	EN 1848-1	20	≤
Massa areica	kg/m ²	EN 1849-1	5,4	± 15%
Stabilità dimensionale (L/T)	%	EN 1107-1 - Met. A	± 0,3	Compresa tra
Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	140	≥
Adesione dei granuli	%	EN 12039	30	≤

tab. 5 – caratteristiche aggiuntive dichiarate per i due prodotti

SEZIONE B – DOCUMENTO DI VALUTAZIONE TECNICA - DVT

0 COMPLEMENTARITÀ AL REGIME OBBLIGATORIO DI CUI AL CPR

In regime volontario il Sistema Integrato di Gestione di GENERAL MEMBRANE S.p.A. è Certificato dall'organismo indipendente CERTIQUALITY:

- in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2015
campo di applicazione "Progettazione, produzione e vendita di membrane impermeabilizzanti prefabbricate in bitume modificato con polimeri e commercializzazione di prodotti complementari. Commercializzazione di moduli fotovoltaici applicabili su membrane per soluzioni integrate e non integrate, pannelli e sistemi per ancoraggio".
- in conformità alla norma UNI EN ISO 14001: 2015
campo di applicazione "Ricerca e sviluppo, produzione di membrane impermeabilizzanti prefabbricate in bitume modificato con polimeri ad alte temperature e commercializzazione di prodotti accessori"

I certificati rilasciati da CISQ/CERTIQUALITY: hanno i seguenti numeri di riferimento:

Norma certificato N°	EN ISO 9001:2015 N° 7220	EN ISO 14001:2015 N° 9680
data prima certificazione :	16/02/2005	22/12/2005
data certificato corrente :	09/07/2019 – 13/07/2022	17/09/2020 – 25/10/2023

1 DESTINAZIONE D'IMPIEGO

In coerenza con quanto dichiarato al § 2.1 della Sezione A e con quanto deliberato da ITC, le membrane flessibili per impermeabilizzazione PHOENIX SUPER 4 mm, PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL, PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF sono destinate alla formazione di manti impermeabili di coperture piane od inclinate (EN 13707), da applicarsi in funzione della pendenza, del tipo di supporto, della sua preparazione e del sistema di applicazione scelto.

Inoltre per il prodotto PHOENIX SUPER 4 mm è previsto l'utilizzo come membrana destinata ad impedire la risalita di umidità, nell'impermeabilizzazione di strutture interrato e platee di fondazione (norma EN 13969).

Tutte le membrane della serie PHOENIX SUPER possono essere applicate, per il loro impiego su coperture piane o inclinate con o senza isolante termico, su **supporti strutturali** con le tipologie descritte in seguito:

- **Monolitico:** si intende un supporto esente da soluzioni di discontinuità che non siano dovute a necessità strutturali (giunti di dilatazione). Esempi di supporto monolitici: solette in calcestruzzo armato, solai in latero-cemento con cappa collaborante, lamiera grecate con cappa collaborante.
- **Frazionato:** un supporto frazionato è costituito da più elementi monolitici separati. In funzione della tipologia di materiale utilizzato per l'elemento monolitico (elementi prefabbricati in cemento armato, lamiera grecate, pannelli sandwich, tavolati in legno) i vari elementi vengono uniti in un unico insieme collaborante mediante incastri o sovrapposizioni, semplice giustapposizione o vincoli meccanici. L'intero insieme avrà funzione di superficie di posa.

Nota Importante: è da escludere la posa in opera delle membrane su supporti di base con finitura all'estradosso in cemento cellulare. La posa è consentita qualora quest'ultimo sia provvisto superiormente di cappa in calcestruzzo o pannello isolante, avendo inoltre cura di

utilizzare evacuatori di condense interstiziali qualora si rendessero necessari (riferimento nota tecnica AISPEC “Federchimica” edizione 2007, disponibile sul sito www.federchimica.it).

Nel caso vi sia l’esigenza di posare direttamente su cemento cellulare, è necessario che il fornitore rilasci idonea Dichiarazione di Conformità che attesti l’idoneità di quel cemento cellulare all’accoglimento delle membrane bitume polimero previste dal progetto (vedi ancora nota tecnica AISPEC edizione 2006 per le possibili difettosità dovute a insorgenza di disgregazioni, formazioni gassose, umidità, ecc sui vari tipi di cemento cellulare testati).

PHOENIX SUPER può inoltre essere applicata per l’utilizzo previsto quale membrana destinata a impedire la risalita dell’umidità su supporti strutturali composti da:

- magroni di fondazione in calcestruzzo liscio
- platee di fondazione in calcestruzzo
- muri in elevazione in calcestruzzo armato

In funzione della tipologia di supporto e degli strati funzionali assoggettati ad esso (barriere al vapore, coibenti, ecc.), viene prescritta la specifica metodologia di posa delle membrane.

2 DESCRIZIONE TECNICA

2.1 Membrane bituminose armate serie Phoenix Super

Sono membrane ottenute dalla combinazione di un’armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo stabilizzato con fili di vetro di rinforzo e una miscela di bitume distillato, polimeri poly-alfa-olefinici amorfi APAO ed additivi. Nella versione BROOF le membrane contengono lo speciale principio attivo per la protezione dal fuoco esterno tra l’armatura e la parte superiore del manufatto.

Sia la faccia superiore che quella inferiore possono presentare finiture superficiali differenti, con funzioni antiaderenti o con funzione di autoprotezione minerale, in relazione alle specifiche richieste dei clienti (v. tab. 6).

PRODOTTO	TIPO DI ARMATURA	FINITURE SUPERFICIALI ANTIADERENTI	
		INFERIORE	SUPERIORE
PHOENIX SUPER 4mm	Tessuto non tessuto di poliestere filo continuo stabilizzato con fili di vetro di rinforzo	1) sabbia 2) talco 3) TNT di polipropilene 4) film polimerici PE alluminati (*)	1) sabbia 2) talco 3) TNT di polipropilene
PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL		1) sabbia 2) talco 3) TNT di polipropilene 4) film polimerici PE alluminati (*)	1) ardesia (**) 2) graniglia basaltica ceramizzata (**)
PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF			

tab. 6 - tipologia di rinforzo e finiture superficiali

(*) GENERAL MEMBRANE S.p.A. applica film polimerici PE sfiammabili alluminati per aumentare la protezione del rotolo dall’irraggiamento solare prima della posa.

(**) disponibili in differenti colorazioni, sia omogenee che colore-mix o super bianco

2.2 Prodotti ausiliari per la posa

2.2.1 Primer bituminoso

Prodotto da fornitore italiano specializzato, denominato commercialmente GENERAL RAPID PRIMER, è costituito da una miscela a base di bitumi ossidati e solventi tecnici a rapida essiccazione

GENERAL RAPID PRIMER è fornito in idonee latte metalliche da 5, 10 e 20 litri con stampigliati all’esterno il nome del prodotto, la ragione sociale del Beneficiario e le avvertenze di rischio, in

accordo con l'attuale normativa. Le caratteristiche d'identificazione, di lavorabilità e di consumo dichiarate dal Beneficiario sono:

GENERAL RAPID PRIMER	
CARATTERISTICHE DICHIARATE	VALORE
Densità a 20°C (kg/l)	0,93 ± 0,03
Viscosità DIN 4 a 20 °C (sec.)	11 - 15
Residuo secco a 130 °C	38-42%
Tempo di essiccazione (min) - fuori polvere a 20 °C	30 - 60
Consumo (g/m ²):	100 - 200
Condizioni di stoccaggio:	
- temperatura minima (°C)	0
- temperatura massima (°C)	35
- durata (anni)	2

tab. 7 - caratteristiche del primer bituminoso GENERAL RAPID PRIMER

2.2.2 Metallizzante protettivo

Prodotto da fornitore italiano specializzato e denominato commercialmente GENERAL VERNICE ALU, il metallizzante protettivo proposto è una vernice protettiva riflettente e decorativa con bitume e alluminio in base solvente.

GENERAL VERNICE ALU è fornita in idonee latte metalliche da 5, 10 e 20 litri con stampigliati all'esterno il nome del prodotto, la ragione sociale del Beneficiario e le avvertenze di rischio, in accordo con l'attuale normativa. Si utilizza tal quale, senza diluizione, e va applicata dopo 6 mesi dalla posa delle membrane.

Le caratteristiche d'identificazione, di lavorabilità e di consumo dichiarate dal Beneficiario sono:

GENERAL VERNICE ALU	
CARATTERISTICHE DICHIARATE	VALORE
Densità a 20°C (kg/l)	1,07 ± 0,03
Viscosità DIN 4 a 20 °C (sec.)	22 – 30
Residuo secco a 130°C	52 –58%
Tempo di asciugatura (min)	100 - 200
Consumo (g/m ²) – 2 mani:	150 – 200 per mano
Condizioni di stoccaggio:	
- temperatura minima (°C)	0
- temperatura massima (°C)	40
- durata (anni)	2

tab. 8 - caratteristiche del metallizzante protettivo GENERAL VERNICE ALU

2.2.3 Primer e Vernici base acqua, vernici riflettenti

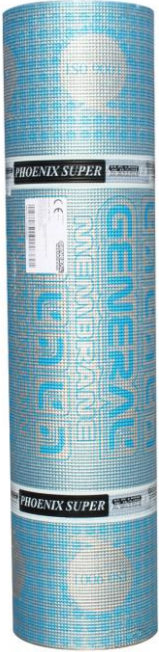
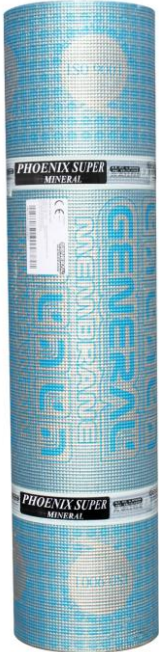

Per Primer e Vernici protettive sono disponibili anche le corrispondenti versioni base acqua (GENERAL ECO PRIMER, GENERAL ECO ALU) e altri prodotti protettivi e con alto potere riflettente per diminuzione del calore (GENERAL REFLECT PAINT), tutti non oggetto del presente certificato.

3 PROCESSO DI PRODUZIONE

Le macro fasi del processo di produzione per le membrane della serie PHOENIX SUPER sono le seguenti:

- in linea di produzione mescole: fusione e miscelazione di bitume distillato, polimero e additivi alla temperatura di circa 180-200°C per l'ottenimento del compound APAO -35 °C
- in linea di produzione membrane: impregnazione dell'armatura di rinforzo nel compound così realizzato

- nel caso di versione Broof: deposizione meccanica del principio attivo Broof sull'armatura prima dell'immersione nella vasca di impregnazione
- calandratura, attraverso una serie di cilindri, dell'armatura per la calibrazione del peso e dello spessore
- lento raffreddamento del foglio per sfioro in acqua a temperatura ambiente
- progressiva applicazione sulla superficie superiore ed inferiore delle finiture previste (vedi tab. 6)
- realizzazione del rotolo di membrana mediante avvolgimento e taglio automatici nelle lunghezze specificate
- identificazione e confezionamento del singolo rotolo mediante nastri identificativi (uno superiore, uno inferiore e uno centrale nel caso di versione Broof (vedi tab. 9)
- etichettatura automatica del singolo rotolo con idoneo ticket rotolo conforme ai requisiti della Marcatura CE delle membrane impermeabilizzanti in accordo alle norme EN armonizzate applicabili

ELEMENTI IDENTIFICATIVI del Prodotto	PHOENIX SUPER 4 mm	PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL	PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF
NASTRO SUPERIORE	Phoenix Super + n°DVT	Phoenix Super Mineral + n°DVT	Phoenix Super Mineral + n°DVT
NASTRO CENTRALE	-	-	BROOF
NASTRO INFERIORE	Phoenix Super + n°DVT	Phoenix Super Mineral + n°DVT	Phoenix Super Mineral + n°DVT
ETICHETTATURA CE	Conformità a: EN 13707 EN 13969	Conformità a: EN 13707	Conformità a: EN 13707
IMMAGINE DEL PRODOTTO			

tab. 9 – elementi identificativi dei prodotti serie “PHOENIX SUPER”

3.1 Etichettatura CE

Il processo di Marcatura CE di GENERAL MEMBRANE S.p.A. per le membrane impermeabilizzanti serie “PHOENIX SUPER” è evidenziato e attestato nel prodotto dall'apposizione, in automatico ed in ogni rotolo, di una etichetta denominata “ticket rotolo”.

Ogni etichetta CE riporta le seguenti informazioni:

- azienda produttrice, con il logo

- logo “CE” conforme alla normativa europea
- numero di riferimento dell’organismo notificato di certificazione FPC (per GENERAL MEMBRANE S.p.A.: 1381
- anno di apposizione della marcatura CE (due cifre)
- nome commerciale del prodotto
- larghezza e lunghezza del rotolo in metri con tolleranze, spessore del prodotto
- riferimento alla norma / alle norme EN di prodotto armonizzate applicabili al prodotto
- codice DoP
- dichiarazione “il prodotto non contiene sostanze pericolose”
- numero di Identificazione univoca di produzione del rotolo (diverso per ogni lancio di produzione), atto alla rintracciabilità completa del rotolo all’interno delle produzioni aziendali. Il numero di identificazione è codificato sia in cifre visibili che in codice a barre internazionale.

Pratica di rintracciabilità inversa

Dal numero di Identificazione del rotolo è possibile risalire - per quel rotolo - a tutte le informazioni relative alla produzione, materie prime e compound impiegati (con relativi numeri di lotto), personale di produzione e controlli eseguiti (sia in linea di produzione che in laboratorio Controllo Qualità). Dalle materie impiegate è inoltre possibile risalire all’esito dei relativi Controlli Qualità in accettazione. Con lo stesso numero è possibile risalire al Cliente destinatario del prodotto.

Il numero di identificazione del rotolo ha una codifica composita interna del Beneficiario, e riporta comunque al suo interno una serie di informazioni tra le quali il lotto univoco di produzione, la data e l’ora di produzione del rotolo.

4 FABBRICAZIONE E CONTROLLI

4.1 Fabbricazione

Le attività di produzione, controllo qualità, logistica e spedizione delle membrane bituminose armate serie PHOENIX SUPER di GENERAL MEMBRANE S.p.A. avvengono nel sito produttivo di Ceggia (VE), via Venezia 538, che occupa una superficie di 20.000 m², dei quali circa 10.000 m² coperti. Nel sito di Ceggia GENERAL MEMBRANE S.p.A. dispone di un avanzato laboratorio interno di Ricerca e Sviluppo, Controllo Qualità, Prove Materiali e Analisi Ambientali, con sale climatizzate e strumentazione di elevata precisione utilizzate esclusivamente da personale specializzato.

Tutte le attività del sito produttivo di Ceggia sono Certificate conformi agli standard di Gestione Qualità ISO 9001 e Gestione Ambientale ISO 14001.

4.2 Controlli di fabbricazione

I controlli effettuati presso il laboratorio interno sono eseguiti ed archiviati in base alle modalità previste nel Manuale di FPC di GENERAL MEMBRANE S.p.A. del sito produttivo di Ceggia e nel Manuale, Procedure, Istruzioni e Metodi di Prova del Sistema di Gestione Integrato Aziendale.

Per l’attuazione del piano dei controlli su materie prime e semilavorati compound, durante la produzione e sui prodotti finiti, il Beneficiario utilizza il raggruppamento in famiglie da lui scelto, in conformità a quanto previsto nelle norme armonizzate EN 13707 e EN 13969. Di conseguenza i dati di autocontrollo sono validi per uno qualsiasi dei prodotti appartenenti alla stessa famiglia.

In particolare per le membrane bituminose armate della serie PHOENIX SUPER i controlli effettuati in accettazione, durante la produzione e sul prodotto finito sono descritti in seguito nel presente DVT.

4.2.1 Controlli in accettazione

GENERAL MEMBRANE S.p.A. adotta un approccio preventivo nel controllo delle materie utilizzate per la realizzazione di ogni membrana bituminosa prodotta nello stabilimento di Ceggia (VE). L'accettazione delle materie è subordinata all'esito dei controlli delle caratteristiche secondo un prefissato programma.

Materia Prima	Prova	Metodologia	Frequenza	Dimensione lotto
Bitume	Temperatura di palla anello	ASTM D 36	1/mese	---
	Penetrazione a 25 °C	ASTM D 5	1/d	---
Polimero 1: Polipropilene isotattico	Melt Flow Index	ASTM D 1238	1/lotto	~ 20.000 kg
	Sostanze volatili a 140 °C	interna I-135	1/lotto	~ 20.000 kg
Polimero 2: Polipropilene atattico copolimero	Viscosità a 180 °C	ASTM D 4402	1/ lotto	~ 20.000 kg
	Sostanze volatili a 140 °C	interna I-135	1/lotto	~ 20.000 kg
Polimero 3: Polipropilene atattico copolimero	Melt Flow Index	ASTM D 1238	1/ lotto	~ 20.000 kg
	Sostanze volatili a 140 °C	interna I-135	1/lotto	~ 20.000 kg
Filler	Residuo al setaccio 0,09 mm	interna I-137	1/d	---
Armatura	Massa areica	ISO 29073-1	1/lotto	~ 40.000 m
	Resistenza a trazione (L/T)	ISO 29073-3	1/lotto	
	Allungamento a rottura (L/T)	ISO 29073-3	1/lotto	
Ardesia	Residuo al setaccio 0,40 mm	interna I-138	1/ lotto	

tab. 10 - autocontrolli sulle materie prime in ingresso

4.2.2 Controlli durante la fabbricazione - compound

Conclusa la fase di miscelazione, secondo il piano dei Controlli Qualità del Beneficiario, è prevista l'esecuzione di alcune prove sulla mescola per verificare le caratteristiche del prodotto mandato in lavorazione.

	Prova	Metodologia	Frequenza	Dimensione lotto
Mescola / compound	Temperatura di palla anello	ASTM D 36	1/7d	10.000-15000 kg
	Penetrazione a 60 °C	ASTM D 5	1/lotto	
	Dispersione al microscopio fluorescente	interna I-134	1/lotto	

tab. 11 - controlli eseguiti durante la fabbricazione sul compound

4.2.3 Controlli sul prodotto finito

I controlli sul prodotto finito sono eseguiti e registrati in parte dal personale addetto alla produzione (tab. 12) ed in parte dal personale dedicato di laboratorio (tab. 13) secondo il piano dei controlli predisposto dal Beneficiario.

Controlli in produzione	Metodologia	Frequenza
Difetti visibili	EN 1850-1	continuo
Lunghezza	EN 1848-1	1/2 h
Larghezza	EN 1848-1	1/2 h
Rettilinearità	EN 1848-1	1/7 d
Spessore	EN 1849-1	1/2 h
Peso rotolo (Mineral)	interna I-63	1/2 h
Larghezza cimosa (Mineral)	EN 1848-1	1/2 h

tab. 12 - controlli effettuati in impianto sul prodotto finito

Controlli in laboratorio	Metodologia	Frequenza	PHOENIX SUPER	PHOENIX SUPER 5,4 kg
			4 mm	MINERAL PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF
Spessore	EN 1849-1	1/lotto	X	X
Impermeabilità	EN 1928	1/anno		X
Resistenza allo shear (L/T)	EN 12317-1	1/anno		X
Resistenza a trazione (L/T)	EN 12311-1	1/30d		X
Allungamento a rottura (L/T)	EN 12311-1	1/30d		X
Resistenza alla lacerazione (L/T)	EN 12310-1	2/anno		X
Resistenza al carico statico	EN 12730	2/anno		X
Resistenza all'impatto	EN 12691	2/anno		X
Stabilità dimensionale (L/T)	EN 1107-1	2/anno		X
Flessibilità a freddo	EN 1109	1/lotto	X	X
Scorrimento a caldo	EN 1110	1/lotto	X	X
Tenuta dell'ardesia	EN 12039	1/30d	---	X
Resistenza al peel	EN 12316-1	1/anno		X
Comportamento dopo invecchiamento termico (EN 1296)				
Flessibilità a freddo	EN 1109	2/anno		X
Scorrimento a caldo	EN 1110	2/anno		X
Comportamento dopo invecchiamento agli UV (EN 1297)				
Difetti visibili	EN 1850-1	1/anno	X	---

tab. 13 - controlli effettuati in laboratorio sul prodotto finito

5 POSA IN OPERA

5.1 Generalità

Con riferimento a quanto previsto nella delibera ITC in merito ai presupposti ed alle condizioni di posa e di utilizzazione, il Beneficiario indica quanto segue.

5.2 Condizioni di stoccaggio

Il Beneficiario suggerisce che i rotoli siano sempre stoccati verticalmente su pallet in modo che rimangano separati dal suolo. È vietata la sovrapposizione dei bancali per non danneggiare i rotoli sottostanti. Quando questo non fosse possibile, il Beneficiario consiglia di interporre tra i pallet sovrapposti un piano rigido per la ripartizione del carico. In nessun caso i rotoli dovranno essere stoccati in posizione orizzontale.

Poiché le membrane sono sensibili all'azione dei raggi solari, il Beneficiario consiglia di immagazzinare i rotoli in ambienti ombreggiati ed adeguatamente ventilati avendo cura di stabilizzare il materiale nelle 24 ore prima dell'utilizzo in un ambiente avente temperatura minima di 5°C. In ragione di questi aspetti il Beneficiario consiglia di portare in cantiere solamente i rotoli da utilizzare durante la giornata lavorativa. In cantiere è necessario prevedere dei tagli laterali sul cappuccio termoretraibile che chiude il bancale, in modo da favorire l'aerazione dei rotoli per evitarne l'alterazione dell'aspetto estetico (annerimento del bordo superiore e della protezione minerale, ingiallimento del film sfiammabile, assorbimento dell'antiaderente, ecc.). Nelle giornate estive, il Beneficiario consiglia di proteggere la sommità dei rotoli posizionandovi un pallet vuoto in modo da diminuire la temperatura sulla testa dei rotoli.

I rotoli devono essere sollevati sul tetto dell'edificio da impermeabilizzare secondo le procedure di sicurezza dell'utilizzatore per la movimentazione di carichi aerei tramite l'ausilio di una gru che

permetta la movimentazione del pallet intero ancora protetto dal film termoretraibile. È vietato il sollevamento dei rotoli sfusi tramite l'ausilio di corde che potrebbero danneggiare il prodotto.

5.3 Condizioni di posa

5.3.1 Condizioni ambientali

I lavori di impermeabilizzazione devono essere eseguiti su supporti asciutti, puliti ed esenti da polveri. Deve essere evitata la posa in caso di pioggia, neve, nebbia intensa e comunque quando la temperatura esterna è inferiore a 5°C in quanto queste condizioni ambientali possono interferire nell'adesione della membrana ai supporti da impermeabilizzare (formazione di rigonfiamenti, bolle, ecc.). Analogamente nella stagione estiva, in paesi a clima caldo e per pose su isolante termico, sarebbe opportuno evitare la posa durante le ore dove l'insolazione è maggiore.

5.3.2 Accessori di posa e strati funzionali

Per la posa del sistema impermeabilizzante, in relazione alla tipologia di copertura e al sistema da realizzare, è possibile l'utilizzo dei seguenti accessori e strati funzionali (non oggetto del presente Certificato):

- primer a base bituminosa GENERAL RAPID PRIMER a rapida essiccazione per migliorare l'adesione del prodotto al supporto. Per applicazioni in verticale è consigliabile una prova pratica di distacco della membrana dal supporto, per verificarne la differenza d'adesione con o senza primer. È infatti da saggiare l'interazione del primer su alcune superfici trattate con antigelo o disarmanti, che potrebbero successivamente reagire chimicamente con la membrana provocandone il distacco
- barriera al vapore
- isolante termico generico
- fissaggi meccanici, in funzione della tipologia di supporto
- collante GENERAL GLUE per la posa a freddo in totale aderenza di pannelli isolanti o membrane
- membrana forata PEGASUS SPOT per la posa in semiaderenza
- metallizzante protettivo GENERAL VERNICE ALU (vernice bituminosa pigmentata con alluminio) atto a proteggere superficialmente le membrane bituminose non autoprotette in totale esposizione
- strati di protezione o strati di scorrimento (commercializzati dal Beneficiario: GENERAL PROTECTION, GENERAL FELTRO)
- ghiaia, blocchi di calcestruzzo, massetti cementizi, pavimenti galleggianti, giardini pensili, terra, per la realizzazione della protezione pesante.

5.3.3 Attrezzatura per la posa

Per la posa delle membrane impermeabilizzanti sono normalmente impiegati:

- bruciatore professionale composto da un braccio metallico con leva ad apertura rapida, una campana (disponibile in 2 diametri), 10 m di tubo a norma EN 559 e un regolatore di pressione con valvola di sicurezza per la chiusura totale del gas
- bombola di gas propano munita di valvola di sicurezza
- saldatore ad aria calda (per incollaggio a caldo senza uso della fiamma)
- cazzuolino a punta tonda per rifinire i particolari e maneggiare le paste adesive e/o bituminose
- attrezzi per il taglio e la misurazione delle membrane: taglierino ad uncino, taglierino standard, flessometri avvolgibili, cordelle metriche
- scopa per la pulizia preliminare delle superfici.
- rullo pressatore per saldature delle sormonte a regola d'arte
- dispositivi per la protezione individuale

- estintore di media capacità mantenuto in zona operativa, ad una distanza di sicurezza di almeno 10 m da fonti di calore e prodotti infiammabili

5.3.4 Organizzazione della posa e supporto tecnico progettuale

Il Beneficiario, su richiesta, mette a disposizione di progettisti e committenti, sin dalla fase di progettazione, il proprio personale tecnico per soluzioni conformi e capitolati dedicati non generalizzati.

5.4 Tipologia di Proposta / Varianti ammissibili

La posa delle membrane impermeabilizzanti della serie PHOENIX SUPER utilizzate come tenuta idraulica in monostrato o pluristrato avviene in funzione della destinazione d'uso della copertura, della composizione della stratigrafia e della natura del supporto. È proprio in relazione a queste condizioni che il Beneficiario propone la tecnica di giunzione, di posa e l'ancoraggio della stratigrafia al supporto.

Le configurazioni di posa oggetto del presente DVT per la copertura secondo EN 13707 sono le seguenti:

- 1) **Monostrato**, finitura liscia realizzato con PHOENIX SUPER 4 mm
- 2) **Monostrato** finitura mineral realizzato con PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL o PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL Broof
- 3) **Doppio strato** finitura liscia realizzato con: PHOENIX SUPER 4 mm + PHOENIX SUPER 4 mm
- 4) **Doppio strato** finitura mineral realizzato con: PHOENIX SUPER 4 mm + PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL o PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL BROOF

Le configurazioni indicate potranno essere realizzate sia su sistemi privi di elementi coibenti sia su sistemi isolati (tetti caldi). In quest'ultimo caso è importante progettare correttamente l'andamento igrometrico del sistema impermeabile in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente sottostante, con l'utilizzo di freni o barriere al vapore da posizionarsi sull'estradosso del supporto prima della posa dell'elemento isolante.

In fase di progettazione il Beneficiario prescrive, sulla base di un controllo igrometrico della copertura, l'utilizzo di strati aventi la funzione di bilanciare il comportamento della copertura in funzione della quantità di umidità relativa interna degli ambienti sottostanti derivante dalla loro destinazione d'uso.

I manti proposti dal Beneficiario avente funzione di barriera o freno al vapore sono GEMINI VAPOR o GEMINI VAPOR ALU (barriere al vapore con armature in alluminio) oppure le membrane della gamma ISOLINK VAPOR (freni al vapore dotati di bugne per facilitare l'ancoraggio dei pannelli isolanti), prodotti tutti non oggetto di questo certificato.

Queste barriere o freni al vapore dovranno essere applicati con sistema di posa confacente alla destinazione d'uso della copertura, dovranno essere continue e risvoltate fino a superare la sommità del pannello isolante posto in opera.

Per maggiori dettagli relativi alla posa sui differenti supporti, il Beneficiario ha predisposto una serie di capitolati tecnici standard (disponibili su www.generalmembrane.it) o ad-hoc, che vengono emessi in funzione della situazione specifica dall'Ufficio Tecnico di GENERAL MEMBRANE S.p.A..

Le configurazioni di posa oggetto del presente DVT per le opere contro la risalita dell'umidità secondo EN 13969 sono le seguenti:

- 1) **Monostrato** realizzato con PHOENIX SUPER 4 mm
- 2) **Doppio strato** realizzato con: PHOENIX SUPER 4 mm + PHOENIX SUPER 4 mm.

I Sistemi per le opere contro la risalita dell'umidità sono correlati con gli strati funzionali di protezione e drenaggio verticale e al piede, secondo precise indicazioni del Beneficiario o del progettista, e commercializzati dal Beneficiario stesso con i nomi GENERAL PROTECTION e GENERAL WEB.

5.4.1 Metodologie di posa

Tutte le indicazioni riportate di seguito derivano dall'attuale conoscenza tecnica del Beneficiario e debbono altresì ritenersi di carattere generale; infatti tale indicazioni potranno essere migliorate / modificate da eventuali prescrizioni riportate in Norme UNI EN vigenti, oppure da Capitolati Tecnici emessi - anche dal Beneficiario - per specifici utilizzi e per particolari opere.

In generale la scelta della corretta metodologia di posa dell'elemento di tenuta è legata alla stabilità dimensionale a caldo della membrana utilizzata. Maggiori sono le caratteristiche di stabilità del prodotto (secondo UNI EN 1107-1) e più ampie sono le metodologie di posa adottabili con il prodotto stesso.

Le membrane serie PHOENIX SUPER hanno una caratteristica di stabilità dimensionale a caldo tale da permettere tutte le metodologie di posa secondo le specifiche esigenze della proposta:

- **TOTALE ADERENZA**
- **SEMINDIPENDENZA**
- **TOTALE INDIPENDENZA**
- **FISSAGGIO MECCANICO**

Indipendentemente dalla tecnica di posa utilizzata, nel caso di posa di sistemi impermeabilizzanti a doppio strato, il secondo strato è posato in aderenza totale sul primo a giunti sfalsati di 50 cm rispetto a quelli sottostanti.

5.4.1.1 Posa in aderenza totale

Con il termine posa in "Totale Aderenza" di una membrana in bitume modificato si intende la tecnica di posa che rende la membrana impermeabilizzante aderente al supporto per la totalità della sua superficie tramite:

- A) totale incollaggio a caldo con l'utilizzo di fiamma generata da bruciatore a gas propano
- B) totale incollaggio a caldo con l'utilizzo di aria calda a 300°C

Queste tecniche di posa si utilizzano senza fissaggio meccanico su supporti con mobilità limitata e fino a pendenze del 40% su coperture senza isolamento termico e fino a pendenze del 20% per coperture con isolamento termico. Per pendenze maggiori dovrà essere previsto anche l'utilizzo di fissaggi meccanici.

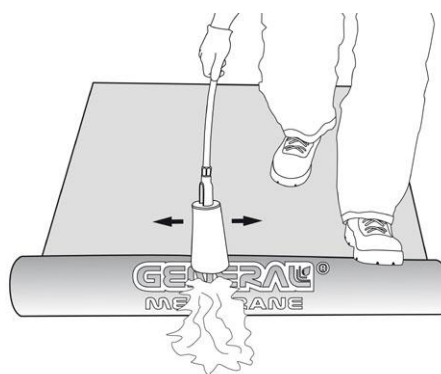


Fig. 1 - Esempio di posa in totale aderenza mediante fiamma generata da bruciatore a gas propano

Nel caso di supporti "frazionati", sulle linee di accostamento degli elementi in calcestruzzo, sede di probabili movimenti differenziati, prima dell'applicazione in aderenza totale della membrana, è necessario posare delle fasce di "pontage" della larghezza di 20 cm, saldate da un solo lato, ottenute da una membrana impermeabile tipo URANUS FC 180 4 mm, armata in poliestere filo continuo (non oggetto del presente Certificato).

Questi elementi di pontage hanno la funzione di ripartire il movimento ciclico presente in quei punti particolari su una zona più ampia, salvaguardando così la funzionalità della copertura.

In Sistemi di copertura con isolamento termico “Tetto Caldo”, la direzione di posa dei teli delle membrane dovrà essere trasversale alla direzione di posa dei pannelli se questi sono di forma rettangolare, onde evitare il sommarsi delle eventuali instabilità dimensionali dei due elementi sovrapposti.

Sempre nel caso di “Tetto Caldo” il sistema termoisolante dovrà avere il requisito del vincolo al supporto mediante: fissaggi meccanici oppure bitume a caldo oppure colle bituminose (tipo GENERAL GLUE HV) oppure mediante l’utilizzo di membrane bituminose della gamma ISOLINK, per garantire la totale adesione della membrana e la resistenza all’estrazione al vento dell’intero sistema impermeabile.

Sempre nel caso di coperture a “Tetto Caldo” e con manto in totale esposizione, il Beneficiario consiglia di coadiuvare il sistema in “Totale Aderenza” con l’apporto di fissaggi meccanici nelle zone d’angolo, nei perimetri ed in corrispondenza dei volumi tecnici, al fine di garantire ulteriormente la mancanza di estrazione eolica sui punti maggiormente sollecitati dal carico dinamico del vento.

Anche tutti gli accessori ed i particolari presenti in copertura, bocchettoni, sfiati, ecc. dovranno essere vincolati al supporto di base in totale aderenza coadiuvati se necessario da fissaggi meccanici, oppure saranno realizzati secondo precise indicazioni del Beneficiario o del Progettista nel caso vi fossero prescrizioni più restrittive di quanto espresso nel presente DVT.

Comunque mai dette opere potranno avere requisiti inferiori a quanto descritto nel presente documento.



Fig. 2 - posa in totale aderenza su supporto ligneo



Fig. 3 - posa in totale aderenza su pannello isolante

La posa in totale aderenza è l’unica tecnica utilizzabile nel caso di impermeabilizzazione di strutture interrate per impedire la risalita dell’umidità (EN 13969). Le membrane PHOENIX SUPER destinate allo scopo vengono saldate preferibilmente in verticale sull’opera, fissate meccanicamente in sommità, con sormonti di 10 cm laterali e 15 cm sulle eventuali giunzioni di testa, a ricoprimento totale del dado di fondazione. La sommità deve essere finita con elemento di coronamento o successiva opera di ricoprimento.

5.4.1.2 Posa in semi-indipendenza

Con il termine “Semindipendenza” di una membrana in bitume modificato si intende la tecnica di posa che rende la membrana impermeabilizzante aderente al supporto per zone controllate in percentuale rispetto alla superficie totale, mediante interposizione di strato funzionale tecnico PEGASUS SPOT (non oggetto di questo certificato) e con adesione eseguita tramite:

- A) incollaggio a caldo con l’utilizzo di fiamma generata da bruciatore a gas propano
- B) incollaggio a caldo con l’utilizzo di aria calda a 300 °C

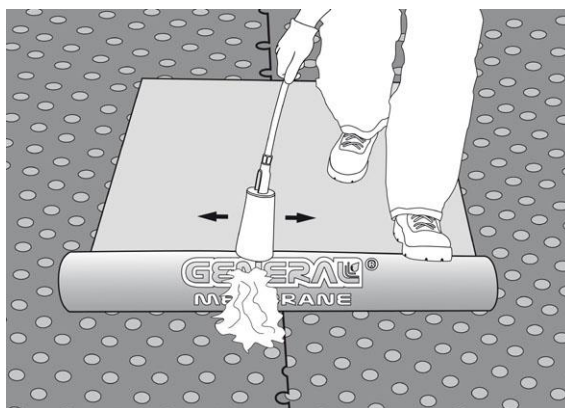


Fig. 4 - Esempio di posa in semiaderenza mediante fiamma generata da bruciatore a gas propano (Membrana forata di base: PEGASUS SPOT non oggetto del presente Certificato)

Il sistema in “semindipendenza” viene consigliato solo nei casi di in cui si prevede l’utilizzo di zavorra di tipo pesante mobile o fissa o nel caso di coperture a utility (giardini pensili, carrabili, terrazze pedonabili) e con pendenza fino al 5 % massimo (coperture sub-orizzontali).

Nel caso in cui si debba adottare la posa in oggetto in condizioni diverse da quelle sopra indicate, come per esempio quando si renda necessaria la diffusione del vapore acqueo sotto lo strato a tenuta e con lo stesso in totale esposizione (senza zavorramenti), si dovrà provvedere a eseguire una totale adesione attorno ai perimetri (almeno 1 metro), ai volumi tecnici e ai verticali della membrana, integrata con la posa di un reticolo di fasce mediane in totale aderenza al supporto predisposte in entrambe le direzioni ad intervalli di circa 10 m ed alla predisposizione di caminetti di sfiato per la fuoriuscita delle pressioni di vapore.

Ciò nonostante per garantire la soluzione adottata contro l’estrazione al vento dell’elemento di tenuta, la posa in semindipendenza dovrà essere sempre coadiuvata da fissaggio meccanico, opportunamente dimensionato.

Inoltre, se la proposta impermeabile con posa in “semindipendenza” senza zavorramenti riguardasse una tipologia a “Tetto Caldo”, è necessario realizzare sull’elemento isolante quanto già descritto nel capitolo precedente (posa in “Totale Aderenza”, con specifico riferimento al fissaggio dell’isolante) al fine di poter vincolare il coibente al supporto di base.

Tutti gli accessori ed i particolari presenti in copertura, bocchettoni, sfiati, ecc. dovranno essere vincolati al supporto di base in totale aderenza coadiuvati se necessario da fissaggi meccanici, oppure saranno realizzati secondo precise indicazioni del Beneficiario o del Progettista nel caso vi fossero prescrizioni più restrittive di quanto espresso nel presente DVT.

Comunque mai dette opere potranno avere requisiti inferiori a quanto descritto nel presente documento.

5.4.1.3 Posa in indipendenza

Con il termine “Indipendenza” di una membrana in bitume modificato si intende la tecnica di posa che rende la membrana impermeabilizzante **non vincolata** (desolidarizzata) al supporto di base e posata a secco sopra di esso. La saldatura avviene solo in corrispondenza delle sovrapposizioni di continuità della tenuta idraulica del manto, tramite:

- A) incollaggio a caldo con l’utilizzo di fiamma generata da bruciatore a gas propano
- B) incollaggio a caldo con l’utilizzo di aria calda a 300 °C.

Il sistema di posa in “indipendenza” viene prescritto solo nei casi in cui si prevede l’utilizzo di zavorra di tipo pesante mobile o fissa o coperture a utility (giardini pensili, carrabili, terrazze pedonabili, consigliato sui supporti con elevata mobilità o assoggettati ad assestamenti strutturali), con pendenza fino al 5 % massimo (coperture sub-orizzontali).

In ogni caso indipendentemente dalla tipologia di zavorra presente sull’estradosso della proposta impermeabile, che dovrà essere progettata per garantire la resistenza all’azione dell’estrazione del vento, si dovrà provvedere alla totale adesione attorno ai perimetri (almeno 1 metro) ed ai

volumi tecnici ed ai verticali della membrana per impedire spostamenti del sistema impermeabile durante le operazioni di finitura superficiali o tensionamenti indotti dalla mobilità dei supporti di base.

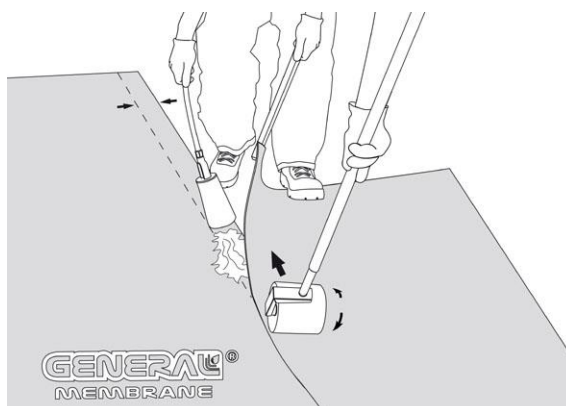


Fig. 5 - Esempio di posa a secco in indipendenza, con sola saldatura delle giunzioni mediante fiamma generata da bruciatore a gas propano

Qualora si stia agendo su tipologie di supporto che richiedono l'utilizzo di primer bituminoso (calcestruzzo o altri), lo stesso deve essere utilizzato solamente nelle zone dove si poserà in totale adesione.

Per svincolare il particolare sistema di posa in totale "indipendenza" dal supporto di base, si interporranno degli strati funzionali per impedire l'adesione della membrana e al contempo creare le condizioni di protezione, scorrimento e drenaggio nei confronti dell'elemento di tenuta. Gli strati di scorrimento e drenaggio proposti da Beneficiario sono GENERAL FELTRO, teli in velo vetro da 80 - 100 g/m², GENERAL WEB, GENERAL PROTECTION (tutti elementi non oggetto del presente certificato).

Visto l'utilizzo di zavorre pesanti sono da evitare isolanti termici con limitata resistenza alla compressione. Comunque la scelta del materiale coibente sarà effettuata in funzione della destinazione d'uso della copertura e comunque assoggettata a verifica a compressione da parte del progettista in funzione dei carichi d'esercizio del progetto impermeabile specifico.

Nella proposta impermeabile posata in "indipendenza", tutti gli accessori ed i particolari presenti in copertura, quali bocchettoni, sfiati, ecc. dovranno essere vincolati al supporto di base in totale aderenza coadiuvati se necessario da fissaggi meccanici, oppure saranno realizzati secondo precise indicazioni del Beneficiario o del Progettista nel caso vi fossero prescrizioni più restrittive di quanto espresso nel presente DVT.

Comunque mai dette opere potranno avere requisiti inferiori a quanto descritto nel presente documento

5.4.1.4 Fissaggio meccanico per punti

Con metodologia a "Fissaggio Meccanico per Punti" di una membrana in bitume polimero si intende la tecnica di posa in cui la membrana impermeabilizzante viene posata a secco sopra il supporto di base e vincolata ad esso mediante elementi di fissaggio posti sulle sovrapposizioni dei teli e ricoperti con la sormonta del telo successivo, nell'ambito dello stesso strato. Le sovrapposizioni di continuità della tenuta idraulica saranno saldate tramite:

- A)** incollaggio a caldo con l'utilizzo di fiamma generata da bruciatore a gas propano
- B)** incollaggio a caldo con l'utilizzo di aria calda a 300 °C.

Il sistema di posa con "Fissaggio Meccanico per Punti" viene proposto solo nei casi di in cui si prevede l'utilizzo della copertura con il manto in totale esposizione, con pendenza fino al 5 % max (coperture sub-orizzontali).

Il sistema viene anche proposto, come detto, in supporto alle metodologie di posa in "Totale Aderenza" e in "Semiaderenza" delle membrane.

In ogni caso, indipendentemente dal fissaggio meccanico, si dovrà provvedere alla totale adesione attorno ai perimetri (almeno 1 metro), ai volumi tecnici e ai verticali della membrana per impedire l'insacco di azioni di peeling che agirebbero puntualmente sui fissaggi d'angolo e perimetrali. La totale aderenza in queste zone critiche coadiuverà gli elementi di tenuta nella loro azione distribuendo lo sforzo di estrazione a tutta l'area.

Qualora si stia agendo su tipologie di supporto che richiedono l'utilizzo di primer bituminoso (calcestruzzo o altri), lo stesso deve essere utilizzato solamente nelle zone dove si poserà in totale adesione.

Tutte le stratigrafie proposte con fissaggio meccanico prevedono la scelta dell'elemento di fissaggio, differenziato in funzione della tipologia del supporto di base (calcestruzzo, lamiera, legno, solai critici tipo forati, fibrocementi ecologici e non, lamiere in alluminio).

Si noti che la totale adesione perimetrale delle membrane non viene presa in considerazione in riferimento al calcolo necessario per l'estrazione del vento; ai fini dello stesso quindi le membrane si devono considerare come se fossero posate totalmente a secco sopra il supporto d'accoglienza, facendo così passare la totale aderenza come un coefficiente di sicurezza aggiuntivo.

Per tutte le proposte con "Fissaggio Meccanico per Punti" si dovrà eseguire specifico calcolo, in accordo con EUROCODE 1 o successive modifiche o aggiornamenti, calcolo che produrrà la densità ed il numero di fissaggi per ogni area critica della copertura presa in esame (angoli, perimetro e sezione corrente centrale) e dimensionando le stesse in base ai parametri degli elementi di copertura, la geometria del fabbricato, la morfologia del terreno ed il carico dinamico del vento espresso in kN/m^2 .

I valori di calcolo del manto di accoglienza degli elementi di fissaggio, oggetto del documento, verranno raccolti con prova pratica distruttiva che simulerà il carico dinamico del vento su coperture piane, secondo il metodo denominato "Wind Uplift" ed in base alla norma ETAG 006 "Sistemi di impermeabilizzazione di coperture costituiti da membrane fissate meccanicamente", o aggiornamenti della stessa.

Si ricorda comunque che tutti i progetti dovranno essere subordinati al controllo e approvazione del progettista strutturale che ne avallerà la valenza statica.

Nel caso di proposte con sistema isolante a "Tetto Caldo", la natura del materiale coibente dovrà avere caratteristiche di resistenza a compressione idonee all'accoglimento del vincolo strutturale $> 0,07 \text{ MPa}$ (vedere codice di pratica I.G.L.A.E).

Tutti gli accessori ed i particolari presenti in copertura, quali bocchettoni, sfiati, ecc. dovranno essere vincolati al supporto di base in totale aderenza coadiuvati se necessario da fissaggi meccanici, oppure saranno realizzati secondo precise indicazioni del Beneficiario o del Progettista nel caso vi fossero prescrizioni più restrittive di quanto espresso nel presente DVT.

Comunque mai dette opere potranno avere requisiti inferiori a quanto descritto nel presente documento.



Fig. 6 - posa con fissaggio meccanico per punti, Tetto Caldo



Fig. 7 - posa con fissaggio meccanico per punti su legno

5.4.2 Posizionamento dei Fogli

Per tutte le configurazioni di posa (mono e doppio strato) i fogli devono essere posati sul supporto in modo da rispettare i seguenti accorgimenti:

- con coperture aventi pendenze sub-orizzontali (fino al 5 %) o leggermente inclinate (\leq al 10 %), la direzione di posa dei teli può essere tenuta sia trasversale che longitudinale alla pendenza P, comunque preferibilmente la stesura dei teli impermeabilizzanti deve sempre iniziare dal punto più basso (in prossimità del bocchettone di scarico) e procedere poi verso l'alto srotolando la membrana lungo il piano di posa in modo da realizzare le sovrapposizioni in contropendenza, a "tegola"
- con coperture aventi pendenze inclinata (tra il 10 % e il 50 %) o fortemente inclinata (>50 % a verticale), la direzione di posa dei teli deve essere tenuta longitudinale alla pendenza P. In questi casi la posa deve avvenire sempre in totale aderenza coadiuvata dai fissaggi meccanici (tetti con pendenza superiore al 50 % obbligatorio)
- per configurazioni a doppio strato il secondo strato (strato superiore) dovrà essere posizionato longitudinalmente rispetto al primo strato, con sfasamento delle sormonte tra il primo e il secondo strato e con larghezza dello sfasamento più ampia della larghezza della sormonta (vedere Fig. 8).

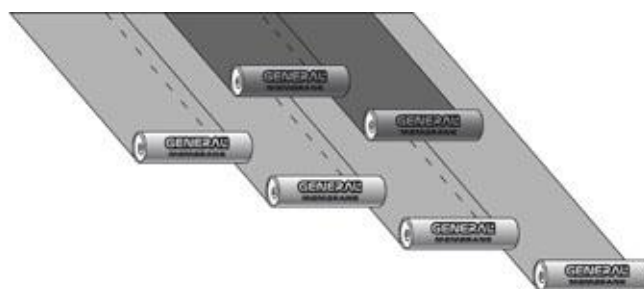


Fig. 8 - Configurazione teli nella posa in doppio strato

- i teli devono essere sfalsati in direzione longitudinale o a scalare, in modo da evitare che le linee di congiunzione delle teste dei teli risultino parallele tra di loro (creando così un'unica linea giuntata pari a tutta la larghezza della copertura da impermeabilizzare)
- i teli devono essere posizionati in modo da avere una sovrapposizione laterale di almeno 10 cm e di testa di almeno 15 cm
- gli angoli sono tagliati a 45° sulla testa della membrana e per tutta la larghezza della sovrapposizione di testa, allo scopo di ottenere un sormonto perfettamente chiuso, con tenuta anche in caso di movimento
- i sormonti di testa della membrana con autoprotezione minerale devono essere eseguiti riscaldando con attenzione la superficie autoprotetta interessata alla sovrapposizione fino al completo inglobamento dell'ardesia nella mescola per permettere un'adeguata adesione tra i fogli
- i rotoli di membrana devono essere preventivamente stesi sul piano di posa per controllarne l'opportuna sormonta tra fogli adiacenti e il corretto parallelismo tra telo e telo. Successivamente, per la posa definitiva, le membrane vanno riavvolte verso il centro per la metà della loro lunghezza partendo dalle testate opposte. Nel caso di posa a fiamma la stessa va rivolta inizialmente davanti al rotolo e poi sulla linea di tangenza tra rotolo e piano, provvedendo contemporaneamente all'avanzamento della membrana.

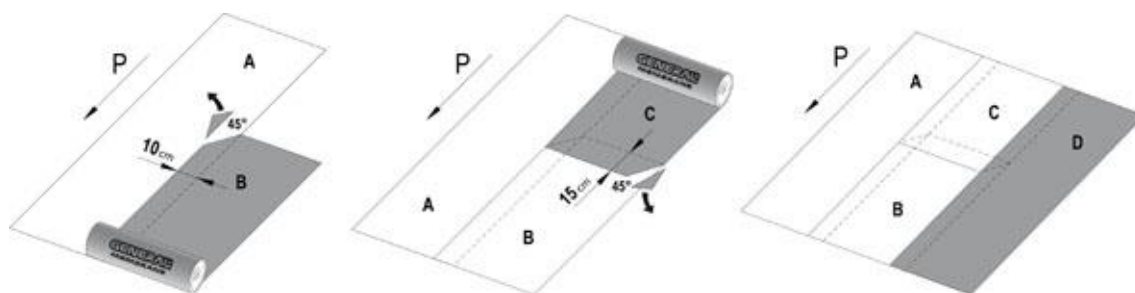


Fig. 9 – posa in MONOSTRATO o PRIMO STRATO: posizionamento teli e esecuzione saldature sezione corrente
(le lettere indicano la successione di posa dei foglie con indicazione delle misure delle sovrapposizioni laterali e di testa)

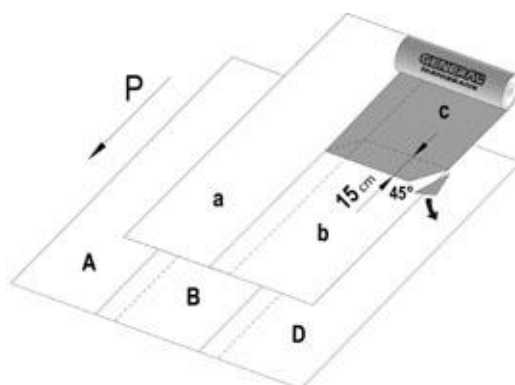


Fig. 10 – posa in DOPPIO STRATO: posizionamento teli e esecuzione saldature sezione corrente
(il SECONDO STRATO è indicato con lettere minuscole)

5.4.3 Realizzazione delle sormonte

Per la realizzazione di una “copertura continua” impermeabile all’aria ed all’acqua, è indispensabile un’esecuzione ottimale della posa dei teli nelle zone di sovrapposizione (sormonte). Essa è realizzata mediante apporto di fiamma (sfiammatura) attraverso un bruciatore alimentato con gas propano. Per una corretta posa è fondamentale applicare un’adeguata pressione ai teli che può avvenire attraverso due metodi differenti:

- zona di sormonto realizzata in contemporanea con la posa del telo (totale aderenza): dopo aver insistito in maniera particolare e più volte con la fiamma lungo la fascia di giunzione in particolare nella zona di sovrapposizione dei teli, si pressa la zona di sormonto con il piede



Fig. 11 – Tecnica di giunzione: Piede (vedere anche la figura del cordolo fuoriuscito da linea sormonto)

- zona di sovrapposizione eseguita successivamente rispetto alla posa del telo (totale aderenza e non): la pressione è esercitata con un apposito rullo di diametro e peso adeguati dopo aver sollevato e sfiammato la zona di sovrapposizione delle membrane



Fig. 12 – Tecnica di giunzione: Rullo (vedere anche la figura del cordolo fuoriuscito da linea di sormonto)

Indipendentemente dal metodo utilizzato, è necessario adottare i seguenti accorgimenti:

- la fuoriuscita durante l'operazione di un cordolo bituminoso fuso è sinonimo di buon riscaldamento e fusione delle membrane sovrapposte e funge da controllo visivo contro la mancanza di cavillature sulla saldatura



Fig. 13 – cordolo fuoriuscito dalla linea di sormonto

- deve essere evitata la generazione di fumi poiché indice di un surriscaldamento eccessivo del materiale
- è consentito l'utilizzo di un cazzuolino a punta tonda sulla zona di sormonto per aiutare la fuoriuscita del cordolo fuso (con cordolo già presente non procedere)
- non è consentita la spatolatura del cordolo fuoriuscito (pericolo asportazione di mescola e fuoriuscita armatura)
- le riprese di saldatura dovranno essere effettuate staccando leggermente il punto di ripartenza anche in caso di posa in totale aderenza.

5.4.4 Punti particolari

5.4.4.1 Scarico pluviale

Nelle coperture piane il raccordo delle membrane PHOENIX SUPER con l'imbocco degli scarichi alle acque pluviali si esegue procedendo al controllo ed all'esecuzione delle seguenti indicazioni:

- creare obbligatoriamente le pendenze previste a regola d'arte per le membrane bituminose (1,5 % per manti granigliati, 1 % per manti lisci), per provvedere alla sicura evacuazione dell'acqua meteorica
- abbassare opportunamente il punto di discesa e di accoglienza del pluviale agendo sul piano di posa (abbassamento dello spessore isolante o scasso ribassato) per impedire quote più alte del piano di scorrimento e relativi invasi d'acqua
- saldare al supporto un fazzoletto di membrana elastomerica, il Beneficiario consiglia URANUS FC 180 3 mm (non oggetto del presente certificato), con dimensioni superiori di

15 - 20 cm alla flangia del bocchettone (nel caso di posa in doppio strato questo fazzoletto non è necessario in quanto sostituito dal primo strato)

- previo rinvenimento a fiamma del fazzoletto, inserire il bocchettone, il Beneficiario consiglia di utilizzare bocchettoni serie CONCEPT - TPE in gomma termoplastica con flangia circolare dotata di fori passanti, che permettono la perfetta fusione delle membrane poste al di sotto e al di sopra della flangia
- fissare meccanicamente il bocchettone al supporto con almeno 3- 4 fissaggi
- saldare a fiamma sulla parte superiore della flangia la membrana della serie PHOENIX SUPER in mono o doppio strato
- inserire nell'imboccatura del bocchettone apposito parafoglia o paraghiaia, onde evitare intasamenti che pregiudichino il regolare deflusso dell'acqua piovana.

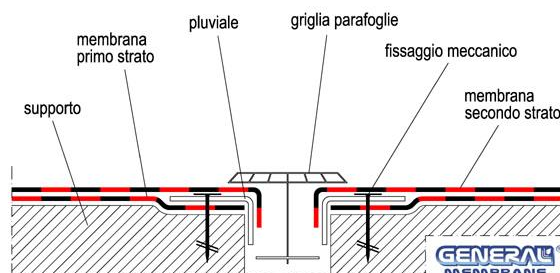


Fig. 14 – Scarico di un Pluviale

5.4.4.2 Risvolti verticali

I risvolti verticali sono sempre realizzati in totale aderenza. Per evitare tensioni anomale nella membrana è consigliabile che gli angoli tra il piano orizzontale e quello verticale siano raccordati con la formazione di una "guscia" in cemento o prefabbricata, di sezione circolare o triangolare e di idoneo materiale (legno, lana di roccia). Il Beneficiario consiglia l'utilizzo del cordolo bituminoso GENERAL CORNER (non oggetto del presente certificato). Qualora il raccordo debba esser eseguito sopra il materiale isolante, deve essere evitata la formazione di un raccordo cementizio. Nel caso si scelga la posa senza "guscia" di raccordo, oltre alle prescrizioni descritte è consigliabile l'aggiunta di un'ulteriore striscia di raccordo per rafforzare la zona e creare le condizioni di una maggiore modellabilità delle membrane costituenti il risvolto.

La quota dei risvolti verticali deve essere adeguata alla destinazione d'uso della copertura e comunque dovrà prevedere un'altezza sempre superiore al piano finito della pavimentazione con altezze variabili a seconda delle finiture superficiali, comunque mai inferiori alle quote minime descritte sul codice di pratica I.G.L.A.E (sezioni 1.2.1 e 1.2.2 e relative figure). Fino a questa quota tra l'altro il risvolto dovrà rimanere sempre in doppio strato, anche in caso di finitura monostrato della copertura, e il completamento oltre a questi punti si potrà proseguire con foglio monostrato.

In qualsiasi caso i risvolti verticali non devono mai essere realizzati direttamente con i teli provenienti dal piano con soluzione di continuità fino alla sommità dello stesso. I verticali dovranno essere sempre realizzati separatamente, con porzioni di telo tagliate in senso trasversale alla lunghezza del telo con sezioni che possono variare da 100 a 250 cm a seconda del numero degli operatori che eseguiranno il dettaglio.

Come ulteriore prescrizione obbligatoria, dovrà essere sempre prevista un'opera di lattoneria (o opportuni alloggiamenti murali) a coronamento di qualsiasi tipo di finitura verticale. Mai il risvolto a tenuta dovrà essere deputato alla totale adesione della membrana sul supporto, privo di un elemento di finitura.

Il risvolto verticale sarà eseguito in maniera diversa a seconda che la proposta sia in mono o doppio strato, e la soluzione tecnica varierà anche in funzione della presenza o meno di fissaggi meccanici perimetrali, come descritto in seguito.

5.4.4.3 Risvolti verticali – posa in monostrato

In caso di esecuzione di risvolto verticale in monostrato **senza fissaggi meccanici** (Fig. 15) prevedere:

- posizionamento di fascia di rinforzo 25 cm (15 cm in piano e 10 cm in verticale, misure maggiori alla bisogna) in totale aderenza al supporto e al verticale
- saldare la membrana PHOENIX SUPER in monostrato proveniente dal piano sulla fascia in accostamento al verticale, evitando la sua risalita sul verticale
- a chiusura del dettaglio, posizionare le sezioni di telo trasversali sul sistema descritto, risvoltandole e saldandole sul piano a chiusura delle teste longitudinali o trasversali dell'impermeabilizzazione monostrato; proseguire con la totale adesione delle stesse sul verticale fino alla sommità del risvolto prevedendo l'opportuno elemento di finitura.

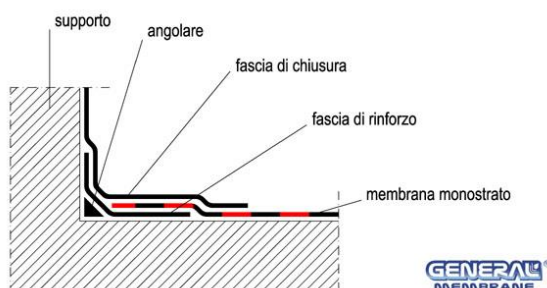


Fig. 15 - risvolto verticale:
posa in monostrato senza fissaggio meccanico

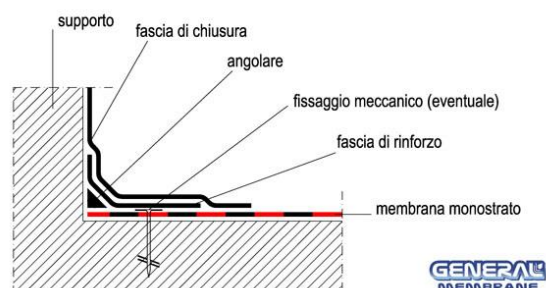


Fig. 16 - risvolto verticale:
posa in monostrato con fissaggio meccanico al perimetro

Per l'esecuzione di risvolto verticale in monostrato **con fissaggi meccanici al perimetro** (Fig. 16) prevedere:

- la membrana PHOENIX SUPER in monostrato proveniente dal piano viene posata fino a ridosso dell'elevazione verticale, provvedendo in seguito al fissaggio meccanico perimetrale della stessa e della stratigrafia impermeabile.
- fascia di rinforzo e ricopertura dei fissaggi di 25 cm (15 cm in piano e 10 cm in verticale, misure maggiori alla bisogna) in totale aderenza al verticale e al supporto, fino a ricoprimiento della linea di fissaggio.
- a chiusura del dettaglio posizionare le sezioni di telo trasversali sul sistema descritto risvoltandole e saldandole sul piano superando l'impianto della fascia precedentemente posata, proseguire con la totale adesione delle stesse sul verticale fino alla sommità del risvolto prevedendo l'opportuno elemento di finitura.

Nota: il presente risvolto è conforme anche per soluzioni senza fissaggio meccanico.

5.4.4.4 Risvolti verticali – posa in doppio strato

Per i risvolti verticali con posa in doppio strato, sono consentite diverse soluzioni tecniche sia con fissaggio meccanico che prive di fissaggio, tutte aventi carattere di conformità.

Per i risvolti verticali con posa in doppio strato, sono consentite diverse soluzioni tecniche sia con fissaggio meccanico che prive di fissaggio, tutte aventi carattere di conformità.

Tipo 1 (Fig. 17)

- la prima membrana PHOENIX SUPER, proveniente dal piano viene posata fino a ridosso dell'elevazione verticale elevandola per la quota prevista dalla destinazione d'uso della copertura sullo stesso (vedere codice di pratica I.G.L.A.E. per il mantenimento del doppio

strato), provvedendo in seguito eventualmente anche al fissaggio meccanico perimetrale della stessa e della stratigrafia impermeabile.

- la seconda membrana PHOENIX SUPER viene posata sino a ridosso dell'elevazione verticale, senza risvoltarla sullo stesso ma saldandola alla base della prima membrana coprendone eventualmente i fissaggi meccanici.
- a chiusura del dettaglio posizionare le sezioni di telo trasversali sul sistema descritto, risvoltandole e saldandole sul piano a chiusura delle teste longitudinali o trasversali dell'impermeabilizzazione in doppio strato proveniente dal piano, proseguire con la totale adesione delle stesse sul verticale fino alla sommità del risvolto prevedendo l'opportuno elemento di finitura.

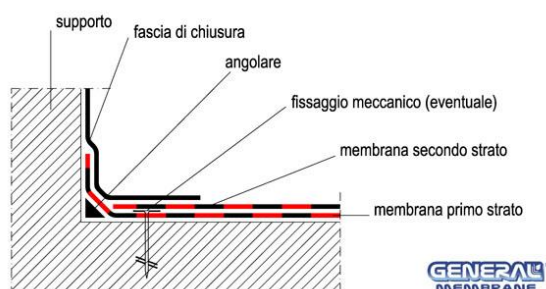


Fig. 17 - risvolto verticale doppio strato – Tipo 1

Tipo 2 (Fig. 18)

- la prima membrana PHOENIX SUPER proveniente dal piano viene posata fino a ridosso dell'elevazione verticale, elevandola leggermente sullo stesso (fuori acqua cantiere), provvedendo in seguito eventualmente anche al fissaggio meccanico perimetrale della stessa e della stratigrafia impermeabile.
- la seconda membrana PHOENIX SUPER viene posata sopra la prima e in verticale fino al superamento dell'impianto precedentemente posato, elevandola per la quota prevista dalla destinazione d'uso della copertura sullo stesso (vedere codice di pratica I.G.L.A.E. per il mantenimento del doppio strato), la stessa coprirà gli eventuali fissaggi meccanici posti sul perimetro.
- a chiusura del dettaglio, posizionare le sezioni di telo trasversali sul sistema descritto, risvoltandole e saldandole sul piano a chiusura delle teste longitudinali o trasversali dell'impermeabilizzazione in doppio strato proveniente dal piano, proseguire con la totale adesione delle stesse sul verticale fino alla sommità del risvolto prevedendo l'opportuno elemento di finitura.

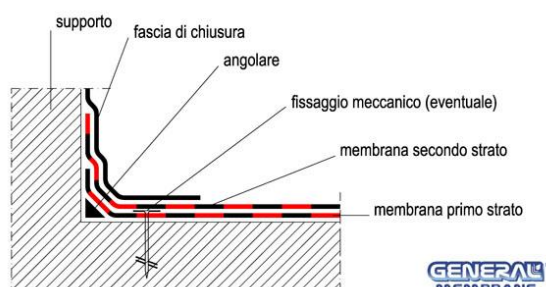


Fig. 18 - risvolto verticale doppio strato – Tipo 2

Tipo 3 (Fig. 19)

- la prima membrana PHOENIX SUPER proveniente dal piano viene posata fino a ridosso dell'elevazione verticale non elevandola sullo stesso, provvedendo in seguito eventualmente anche al fissaggio meccanico perimetrale della stessa e della stratigrafia impermeabile.
- posizionamento in totale aderenza di fascia di rinforzo sul piano, di larghezza variabile in relazione alle esigenze, sino a ricoprimento delle teste longitudinali o trasversali della membrana del primo strato ed eventualmente del fissaggio meccanico, sul verticale elevandola per la quota prevista dalla destinazione d'uso della copertura sullo stesso (vedere codice di pratica I.G.L.A.E. per il mantenimento del doppio strato)
- la seconda membrana PHOENIX SUPER viene posata sopra l'impianto precedentemente posato e leggermente risvoltata in verticale
- a chiusura del dettaglio, posizionare le sezioni di telo trasversali sul sistema descritto, risvoltandole e saldandole sul piano a chiusura delle teste longitudinali o trasversali dell'impermeabilizzazione in doppio strato proveniente dal piano, proseguire con la totale adesione delle stesse sul verticale fino alla sommità del risvolto prevedendo l'opportuno elemento di finitura.

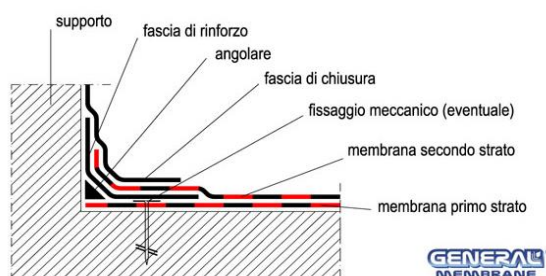


Fig. 19 - risvolto verticale doppio strato – Tipo 3

In ogni caso la testa della membrana, di qualsiasi risvolto, dovrà essere adeguatamente protetta da infiltrazioni dall'alto tramite l'applicazione di profili metallici conformati a gocciolatoio e fissati puntualmente alla parete verticale (Fig. 20). Se presenti muretti verticali di confinamento, la membrana può essere risvoltata fino a rivestire interamente la testa del muretto stesso e completata (vedi dettaglio in Fig. 21) da nastro antivento e scossalina perimetrale con opportuna borchia siliconata a copertura della vite di fissaggio.

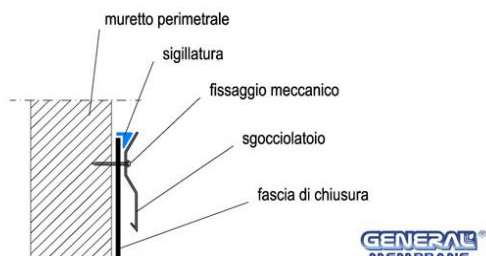


Fig. 20 – coronamento superiore di risvolto verticale: soluzione con profilo metallico a gocciolatoio



Fig. 21 - coronamento superiore di risvolto verticale: soluzione con lattonerie conformata alla testa del muretto

5.4.4.5 Sfiati e Areatori, Tubazioni che attraversano la Copertura

L'impermeabilizzazione di questi punti è normalmente garantita mediante il collegamento della membrana impermeabile ad un "pezzo speciale" (controtubazione) munito di flangia di raccordo in materiale compatibile con il manto posato. L'utilizzo di questi elementi è scelta obbligatoria nel caso di sfiati ed areatori, mentre è consigliato nel caso di raccordo delle tubazioni passanti.

Nel caso di progettazione ex novo di copertura bituminosa, l'utilizzo di questi "pezzi speciali" diventa invece scelta indispensabile per una realizzazione a regola d'arte. Nel caso degli sfiati e degli areatori, questi accessori assolvono il delicato compito di mantenere efficiente ed in equilibrio il bilancio igrometrico della copertura, permettendo a condense interstiziali (potenzialmente formatesi durante il periodo invernale) di poter fuoriuscire durante la stagione estiva, ancora nei casi di rifacimenti di coperture permette di mettere in contatto gli strati funzionali della vecchia impermeabilizzazione con il nuovo pacchetto impermeabile e l'esterno.

Per la formazione di sfiati ed areatori, l'elemento cilindrico è provvisto alla sua base di flangia di raccordo di diametro adeguato (da 120 a 300 mm), con particolare configurazione sottostante (rigature o piedini) per permettere la sua elevazione dal supporto o dal materiale isolante e per impedire effetti depressivi (effetto ventosa) che vanificherebbero l'azione dell'areatore stesso.

La posa del pezzo speciale prevede il passaggio dell'elemento attraverso entrambe le membrane bituminose con saldatura, mediante sfiammatura, della prima membrana sulla base in piano della flangia. La flangia potrà eventualmente essere vincolata al supporto mediante fissaggio meccanico al di sopra del primo strato impermeabile. La seconda membrana verrà posata in totale aderenza sopra la prima.

A finitura del pezzo speciale si prevede l'inserimento dall'alto di una pezza quadrata con la formazione di un risvolto verticale sul tronco cilindrico, con ulteriore coronamento tramite un collarino in acciaio inox, oppure anch'essa sigillata sul piano con medesimo sistema o mastici adesivi compatibili.

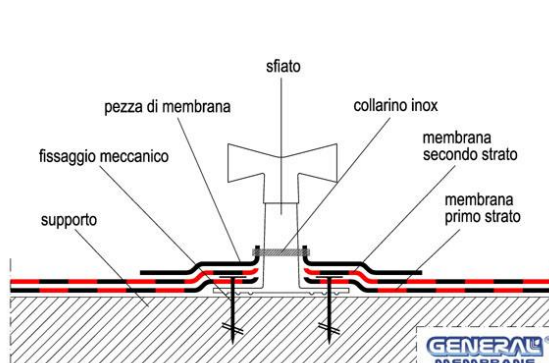


Fig. 22 - Sfiato/Areatore con fissaggio meccanico

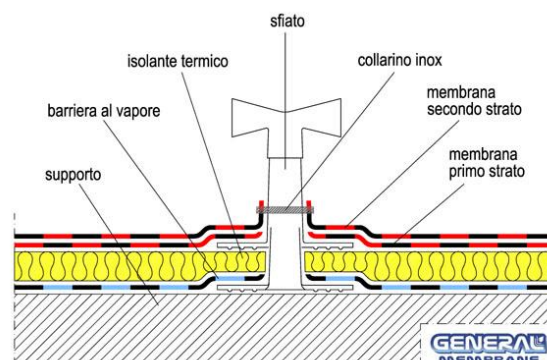


Fig. 23 - Sfiato su estradosso con stratigrafia coibentata

Nel caso di applicazione su rifacimenti o in condizioni particolari da dover mettere in contatto più strati funzionali (vedi Fig. 24 e Fig. 25), è previsto un connettore di diametro inferiore da inserire, trapassando gli elementi sottostanti, sullo sfiato principale.

L'elemento si eleverà dal piano finito, in relazione della destinazione d'uso della copertura, per una misura da almeno 70 mm fino a 150 mm in funzione del tipo di finitura della stessa (150 mm per copertura a vista, 70 - 100 mm per coperture con zavorra fissa o mobile), ed il tronchetto sarà provvisto di apposito coperchio per la protezione dagli agenti atmosferici, eventualmente munito anche di forma bi-conica per creare depressioni sotto manto.

In particolari condizioni di pericoli di traslazione per tensioni o azioni del vento, provvedere con un fissaggio meccanico dell'elemento sulla sua flangia al perimetro della stessa prima del raccordo con i manti bituminosi.

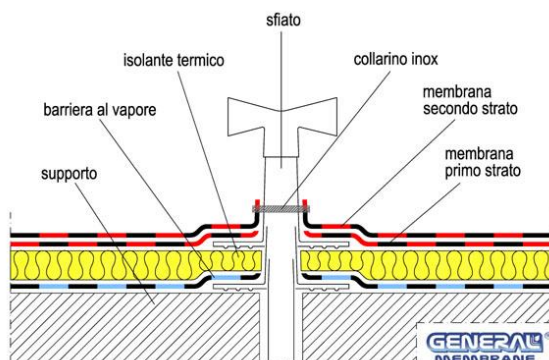


Fig. 24 - Sfiato doppio corpo collegato alla barriera vapore

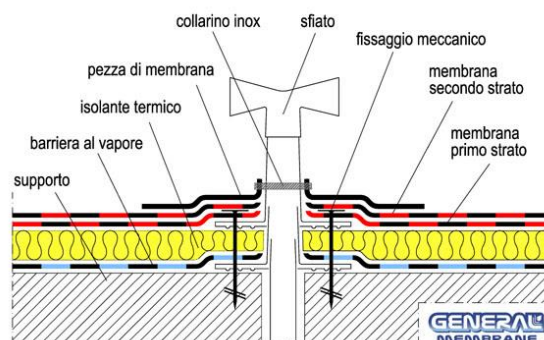


Fig. 25 - Sfiato doppio corpo collegato a ambienti interni

Per la formazione del rivestimento per tubi passanti, nel caso di utilizzo di “pezzo speciale” (Fig. 26), l’elemento cilindrico sarà provvisto alla sua base di flangia di raccordo con particolare foratura per la sua posa in opera, e il diametro della stessa sarà in funzione della tubazione da rivestire.

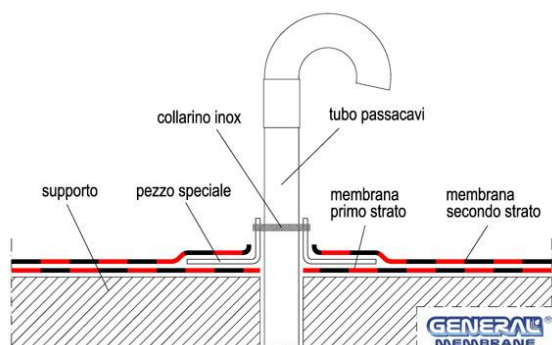


Fig. 26 - Tubo passante con pezzo speciale

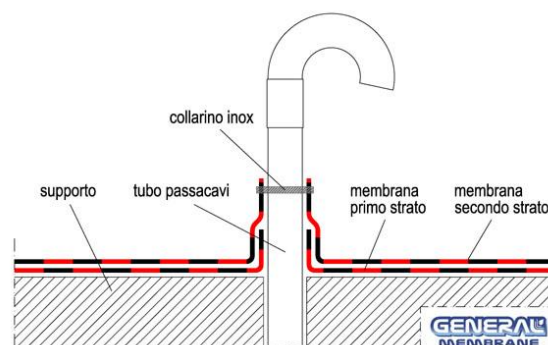


Fig. 27 - Tubo passante senza pezzo speciale

La posa del pezzo speciale è prevista a sandwich tra le due membrane, con compenetrazione delle stesse attraverso i fori presenti sulla flangia. Dopo la posa della prima membrana e il posizionamento del “pezzo speciale” sopra ad essa, si posa il secondo strato di membrana a fiamma, e si consiglia di risvoltarla fino alla sommità del tronco conico con l’utilizzo di un collarino in acciaio inox. In alternativa la seconda membrana può essere sigillata sul piano, alla base dell’elemento, a fiamma oppure con sistema o mastici adesivi compatibili; è comunque obbligatorio l’utilizzo del collarino in acciaio inox tra il pezzo speciale e il tubo passante.

Qualora il tubo passante non consenta l’inserimento del pezzo speciale, si prevede il risvolto verticale dell’elemento di tenuta direttamente sull’elemento passante, previa imprimitura dello stesso con GENERAL RAPID PRIMER; anche in questo caso è obbligatorio l’utilizzo del collarino in acciaio inox (Fig. 27).

5.4.4.6 Lucernai Fissi o Apribili, Evacuatori di Fumo

Vista la delicatezza di questi particolari architettonici, riconosciuti anche come “punti fissi” della copertura rispetto alla proposta impermeabile sovrastante, è necessario porre particolare attenzione all’esecuzione dell’impermeabilizzazione di questi “nodi critici”, sia in fase progettuale che in fase di realizzazione.

In relazione alle differenti tipologie di lucernai (fissi o apribili) o degli evacuatori di fumo (centinati, termoforati, ecc.), alle modalità di preparazione per la loro accoglienza (su muretti in calcestruzzo, in muratura, in lamiera, in legno, ecc.) e al loro sistema d’aggancio (tipologia di telaio semplice, telaio, controtelaio, senza telaio, ecc.), si contempla la necessità dell’esecuzione di un “dettaglio esecutivo” specifico da parte della Direzione Lavori per quel che riguarda la

sommità di finitura con tenuta all'aria e all'acqua della parte superiore del risvolto del sistema impermeabile.

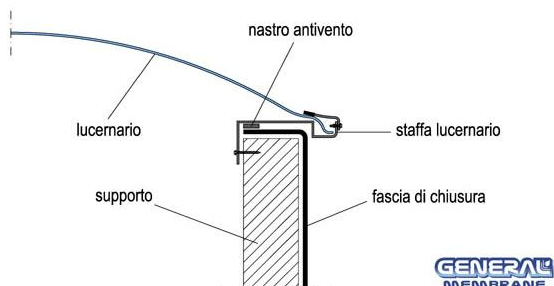


Fig. 28 – risvolto lucernaio in sezione

Sull'elevazione verticale del lucernaio si adotteranno tutte le prescrizioni per la realizzazione dei risvolti verticali trattati anche per le soluzioni perimetrali (già descritte in precedenza nell'apposito paragrafo "Risvolti Verticali") quindi tutti gli strati impermeabili che costituiscono il risvolto sono da prevedere in totale aderenza rispetto all'elevazione verticale.

In qualsiasi caso, **mai realizzare** il risvolto verticale del lucernaio o dell'evacuatore di fumo con i teli provenienti dal piano con soluzione di continuità fino alla sommità del lucernaio o dell'elemento previsto. I verticali dovranno essere realizzati separatamente, con porzioni di telo; la membrana a finire del dettaglio agirà possibilmente sempre trasversalmente rispetto ai teli provenienti dal piano e avrà misure conformate alla lunghezza del lucernaio opportunamente interrotte nel caso di lucernai continui.

Particolare attenzione si dovrà prestare nell'esecuzione dell'**angolo esterno** dell'elemento trattato a margine, in quanto proprio qui (punto fisso) si andranno a scaricare eventuali traslazioni della sezione corrente dell'impermeabilizzazione proveniente dal piano. È obbligatoriamente previsto, in corrispondenza di questi punti, l'utilizzo di pezzi di rinforzo per la chiusura dell'angolo eseguito precedentemente a regola d'arte, da posizionarsi indistintamente sia sul primo strato intermedio sia superficialmente sopra lo strato di tenuta.

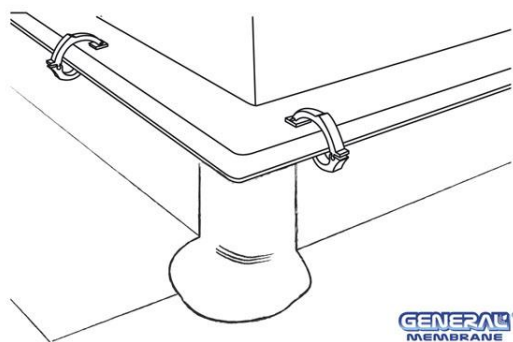


Fig. 29 – lucernaio: rinforzo dell'angolo

Ancora, come regola comune valida per tutti i punti di intersezione tra piano e verticale, è da prevedere un fissaggio meccanico al piede dello stesso, evitando che l'azione dell'aria o piccoli assestamenti dell'edificio possano creare dislocamenti della stratigrafia corrente sul piano, scaricati appunto sugli angoli esterni dei lucernai e degli evacuatori di fumo.

5.4.4.7 Giunti di dilatazione

La realizzazione di questo "nodo critico" prevede l'interazione tra la progettazione, la Direzione Lavori e l'impresa di posa specializzata in quanto di basilare importanza per la funzionalità dell'intero progetto impermeabile in fase esecutiva. Il progettista dovrà individuare il posizionamento del giunto e stabilirne le esigenze di assorbimento in relazione a:

- movimenti strutturali dell'edificio (giunto strutturale o giunto sismico)

- coefficienti di dilatazione dei materiali utilizzati (strutture miste legno/acciaio, acciaio/calcestruzzo, calcestruzzo /legno)

Dovrà anche individuare la tipologia di giunto e i relativi materiali per la sua costruzione, disegnando un “particolare costruttivo” che servirà all’impresa di posa specializzata come specifica di lavoro, con il controllo della D.L. durante la fase esecutiva.

Sono qui riportate a titolo esemplificativo alcune tipologie di giunto che possono essere eseguite non mettendole in relazione alle necessità per le quali possono essere adottati.

5.4.4.8 Giunto di dilatazione piatto

Il giunto piatto è il tipo di giunto più comune ed utilizzato. Si realizza con la formazione di un “pontage” sottostante con una membrana impermeabilizzante elastomerica - il Beneficiario consiglia per questo URANUS FC 180 4 mm (non oggetto del presente certificato) - piegata ad omega in modo tale da farla rientrare nella fessura al fine di non farle subire sforzi di trazione anomali a giunto aperto. La discontinuità è riempita con un cordolo di materiale comprimibile (polietilene espanso, gomma morbida tubolare, ecc.).

Sopra la membrana posata sul supporto con le modalità descritte, deve essere prevista una striscia di membrana superiore in totale aderenza alla precedente, che ne configura l’andamento in positivo del giunto a omega, rinforzando la zona d’interesse.

Consigliabile, se ne è possibile la realizzazione rispetto all’andamento delle pendenze della copertura, in corrispondenza del giunto a destra e sinistra dello stesso, sopraelevarsi con della malta cementizia per circa 30 mm, formando delle campiture separate rispetto alla sezione corrente impermeabile.

Anche su coperture con isolamento termico sono consigliate elevazioni rispetto al pannello coibente, realizzate, in prossimità del giunto, con altezza superiore o perlomeno uguale allo spessore del materiale isolante, per gli stessi motivi descritti in precedenza.

In tutti i casi è basilare controllare l’aderenza della membrana sottostante, sul supporto di base o sull’elemento cementizio prefabbricato o sul pannello isolante in prossimità del giunto. Deve essere previsto se necessario, un fissaggio meccanico per punti, longitudinale al particolare (tetti fissati meccanicamente) per evitare trasferimenti di tensione sulla sezione corrente impermeabile.

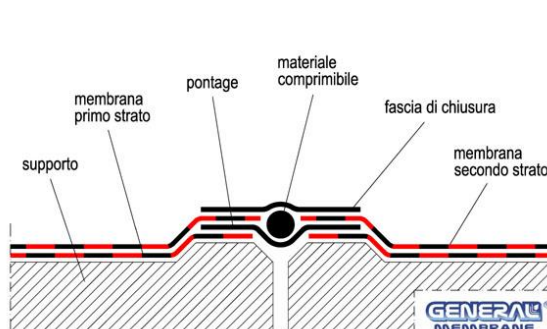


Fig. 30 – Giunto di dilatazione Piatto – tetto freddo

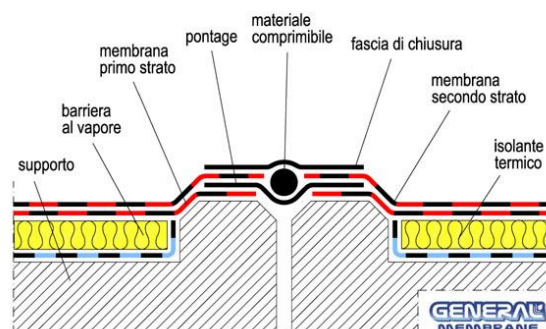


Fig. 31 – Giunto di dilatazione Piatto – tetto caldo

5.4.4.9 Giunto di dilatazione in rilievo

Viene configurato con la formazione di due elementi prefabbricati di qualsiasi natura (calcestruzzo, legno, lamiera, ecc.) che si elevano dal supporto di base in corrispondenza del giunto, gli stessi verranno rivestiti sul verticale e sulla loro base superiore con la membrana, con la formazione di un “pontage” in corrispondenza dell’accostamento degli elementi prefabbricati.

Il Beneficiario consiglia l’utilizzo di una membrana impermeabilizzante elastomerica (URANUS FC 180 4 mm non oggetto del presente certificato), piegata ad omega, in modo tale da farla rientrare nella fessura dei muretti di confinamento del giunto al fine di non farle subire sforzi di

trazione anomali a giunto aperto. La discontinuità è riempita con un cordolo di materiale comprimibile (polietilene espanso, gomma morbida tubolare, ecc.).

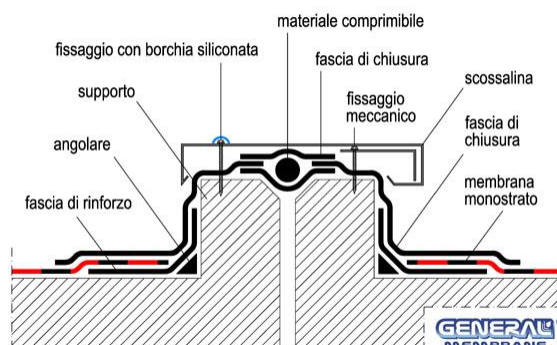


Fig. 32 – Giunto di Dilatazione in Rilievo

Sopra la membrana posata sul supporto con le modalità descritte, deve essere prevista una striscia di membrana superiore in totale aderenza alla precedente che ne configura l'andamento in positivo del giunto a omega, rinforzando la zona d'interesse.

L'intero elemento sarà coronato in genere da scossalina metallica fissata solo su uno dei due elementi in elevazione, per lasciane libero il movimento, creando però contemporaneamente un elemento di riscontro sul lato libero per impedire all'azione del vento di poterla sollevare.

5.4.4.10 Giunto di dilatazione a parete

Viene configurato con la formazione di un elemento prefabbricato di qualsiasi natura (calcestruzzo, legno, lamiera, ecc.) in corrispondenza dell'elevazione verticale da desolidarizzare, in corrispondenza del giunto. Lo stesso verrà rivestito sul verticale e sulla sua base superiore con la membrana, con la formazione di un "pontage" a 90° tra la base dell'elemento e l'elevazione verticale. Il Beneficiario consiglia l'utilizzo di una membrana impermeabilizzante elastomerica (URANUS FC 180 4 mm non oggetto del presente certificato), piegata ad omega, in modo tale da farla rientrare nella fessura del cambio di direzione tra il piano dell'elemento prefabbricato e il verticale del muretto in elevazione, al fine di non farle subire sforzi di trazione anomali a giunto aperto. La discontinuità è riempita con un cordolo di materiale comprimibile (polietilene espanso, gomma morbida tubolare, ecc.).

Sopra la membrana posata sul supporto con le modalità descritte, deve essere prevista una striscia di membrana superiore in totale aderenza alla precedente che ne configura l'andamento in positivo del giunto a omega, rinforzando la zona d'interesse.

L'intero elemento sarà coronato in genere da scossalina metallica fissata sul muro in elevazione, per lasciane libero il movimento del giunto così creato, e sagomata per fare da sgocciolatoio sul piano, provvedendo alla sua sigillatura superiore.

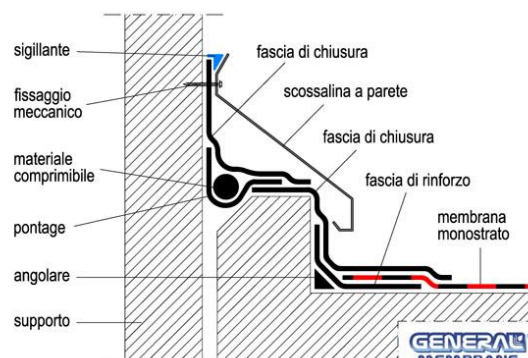


Fig. 33 – Giunto di Dilatazione a Parete

5.4.4.11 Canali di gronda e grondaia

Nella realizzazione dei canali di gronda la membrana impermeabile dovrà rivestire interamente il canale di gronda (Fig.34) e la testa del telo impermeabile deve essere protetto tramite una scossalina metallica. Per le grondaie, la membrana impermeabile deve essere risvoltata all'interno della parte superiore della grondaia ancorata alla falda del tetto, in modo da favorire l'immediato deflusso dell'acqua piovana (Fig.35).

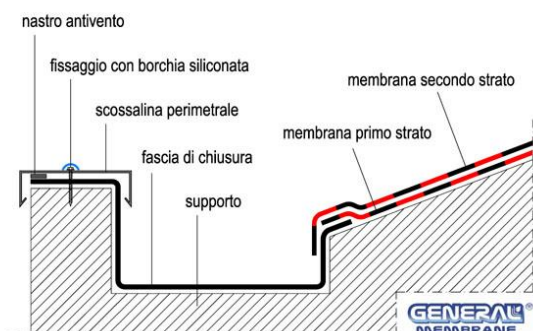


Fig. 34 - Canali di Gronda

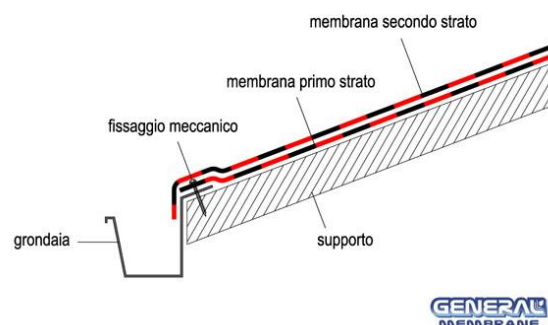


Fig. 35 - Grondaie

5.5 Manutenzione dell'opera

Per garantire la funzionalità e durata della copertura nel tempo è necessario effettuare una ispezione periodica, con cadenza almeno annuale, alla stessa.

GENERAL MEMBRANE S.p.A. ha predisposto un Manuale per il corretto uso e la manutenzione delle coperture (non oggetto di questo certificato) denominato **Programma General LIFE®** (opzionale).

L'esecuzione del Programma General LIFE® agli intervalli previsti è condizione necessaria per l'estensione e relativo mantenimento della Garanzia sui Materiali utilizzati in copertura a 10+5 anni, se richiesto contrattualmente.

Le operazioni di manutenzione ed i controlli visivi sull'elemento di tenuta sono descritti nel Manuale General LIFE®, e l'esito delle manutenzioni periodiche, sia preventive che straordinarie, eseguite da personale specializzato, viene documentato su apposita check-list da conservare nel Libro delle Manutenzioni della copertura.

Nel caso la copertura oggetto di Programma di Manutenzione venga interessata da eventi straordinari quali tempeste, forti venti, grandinate di notevole entità, la periodicità dell'esecuzione della manutenzione viene fissata a sei mesi. A titolo esemplificativo si riportano alcune voci di manutenzione e/o controllo visivo:

- pulizia e stato complessivo della copertura, rimozione di oggetti/materiali non facenti parte della stessa
- controllo accurato degli scarichi pluviali, delle griglie parafoglie, ecc.
- controllo dell'adesione delle membrane nei perimetri e nei punti particolari
- controllo delle giunzioni e sovrapposizione dei teli
- controllo delle zone soggette a pedonabilità ordinaria

6 RISULTATI DELLE PROVE

6.1 Prove iniziali di tipo (regime obbligatorio)

Nel corso della visita ispettiva ITC ha verificato l'esistenza dei Rapporti di Prova inerenti le prove iniziali di tipo di tutti i prodotti della serie "PHOENIX SUPER" a cui questo certificato si riferisce.

6.2 Prove ulteriori

In occasione di questo rilascio del DVT, sono state eseguite prove di conferma i cui risultati sono contenuti nel Rapporto di Prova 6692/RP/22.

Tali risultati vengono riportati in tab. 14 “Caratteristiche delle membrane impermeabilizzanti della serie “PHOENIX SUPER”.

Caratteristica	Unità di misura	Metodo di Prova		PHOENIX SUPER	PHOENIX SUPER
				4 mm	5,4 kg MINERAL
Spessore	mm	EN 1849-1	ITC	4,1	4,2
			Media (*)	3,96	3,96
			n° prove (*)	24	19
Larghezza	m	EN 1848-1	ITC	1,002	1,001
			Media (*)	1,004	1,003
			n° prove (*)	24	19
Massa areica	kg/m ²	EN 1849-1	ITC	4,3	5,9
			Media (*)	-	5,25
			n° prove (*)	-	19
Impermeabilità a 60 kPa	---	EN 1928	ITC	supera	supera
			Media (*)	supera	supera
			n° prove (*)		
Resistenza a trazione (L/T)	N/50 mm	EN 12311-1	ITC	760/630	805/595
			Media (*)	958/685	946/721
			n° prove (*)	14	18
Allungamento (L/T)	%	EN 12311-1	ITC	42/46	43/46
			Media (*)	39/45	39/44
			n° prove (*)	14	18
Resistenza al carico statico (supporto morbido)	kg	EN 12730 Metodo A	ITC	20	-
			Media (*)	20	20
			n° prove (*)	3	3
Resistenza all’impatto (supporto rigido)	mm	EN 12691 Metodo A	ITC	-	-
			Media (*)	1250	1250
			n° prove (*)	3	3
Resistenza alla lacerazione (L/T)	N	EN 12310-1	ITC	195/300	205/270
			Media (*)	191/288	213/287
			n° prove (*)		
Resistenza a peel	N/50 mm	EN 12316-1	ITC	33	31
			Media (*)	-	-
			n° prove (*)	0	0
Resistenza a shear (L/T)	N/50 mm	EN 12317-1	ITC	-	-
			Media (*)	600/615	610/630
			n° prove (*)	1	1
Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	ITC	-35	-35
			Media (*)	-35	-35
			n° prove (*)	19	24
Stabilità dimensionale (L/T)	%	EN 1107-1	ITC	-0,3/0,1	-0,3/0,3
			Media (*)	-0,21/0,15	-0,24/0,15
			n° prove (*)	2	4
Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	ITC	160	160
			Media (*)	140	140
			n° prove (*)	19	24
Adesione dei granuli	%	EN 12039	ITC		-
			Media (*)		11,77
			n° prove (*)		10

tab. 14 - caratteristiche delle membrane impermeabilizzanti della serie “Phoenix Super”

(*) Riferimento statistico relativo agli autocontrolli degli ultimi 12 mesi

Per la valutazione della durabilità dei prodotti, i risultati delle prove sul prodotto invecchiato termicamente secondo EN 1296 (84 d a 70 °C) sono riportati in tab. 15: “caratteristiche relative alla durabilità”.

Caratteristica	Unità di misura	Metodo di Prova		PHOENIX SUPER 4 mm	PHOENIX SUPER 5,4 kg MINERAL
Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	ITC	-35	-35
			Media (*)	-35	-35
			n° prove (*)	1	1
Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	ITC	155	155
			Media (*)	130	130
			n° prove (*)	1	1

tab. 15 - caratteristiche relative alla durabilità (invecchiamento termico 84 d a 70 °C)

(*) Riferimento statistico relativo agli autocontrolli degli ultimi 12 mesi

7 REFERENZE DI UTILIZZO ED IMMAGINI

Tra i lavori eseguiti, il Beneficiario indica i seguenti:

Destinazione d'uso	Località	Anno	Superficie m ² / strato	Prodotto/i impiegato/i
Edilizia Industriale	Pordenone	2019	2.600	Phoenix Super 5,4 kg Mineral
Edilizia Industriale	Lunano (PU)	2019	21.400	Phoenix Super 5,4 kg Mineral
Edilizia Commerciale	Susegana (TV)	2021	1.800	Phoenix Super 5,4 kg Mineral Rosso
Edilizia Civile	Udine	2019	1.000	Phoenix Super 4 mm
Edilizia Pubblica	New Castle - Regno Unito	2019	1.978	Phoenix Super 5,4 kg Mineral Black+ Phoenix Super 4 mm
Edilizia Civile	Manchester - Regno Unito	2020	1.986	Phoenix Super 5,4 kg Mineral Black+ Phoenix Super 4 mm
Edilizia Commerciale	Manchester Arndale Regno Unito	2021	2.300	Phoenix Super 5,4 kg Mineral Black+Phoenix Super 4 mm
Edilizia Commerciale	Manchester Arndale - Regno Unito	2021	3.750	Phoenix Super 5,4 kg Mineral Grey+ Phoenix Super 4 mm
Edilizia Commerciale	Wilmslow- Regno Unito	2019	650	Phoenix Super 5,4 kg Mineral Black+ Phoenix Super 4 mm
Edilizia Pubblica	Peterlee - Regno Unito	2019	4.300	Phoenix Super 5,4 kg Mineral Black+ Phoenix Super 4 mm
Edilizia Commerciale	Kingston upon Hull- Regno Unito	2019	2.200	Phoenix Super 5,4 kg Mineral + Phoenix Super 4 mm
Edilizia Pubblica	Durham- Regno Unito	2020	1.800	Phoenix Super 5,4 kg Mineral + Phoenix Super 4 mm
Edilizia Pubblica	Stockport- Regno Unito	2020	2.700	Phoenix Super 5,4 kg Mineral + Phoenix Super 4 mm
Edilizia Pubblica	Huddersfield- Regno Unito	2019	1.550	Phoenix Super 5,4 kg Mineral + Phoenix Super 4 mm
Edilizia Pubblica	Washington- Regno Unito	2019	1.000	Phoenix Super 5,4 kg Mineral + Phoenix Super 4 mm
Edilizia Pubblica	Saint Neots- Regno Unito	2020	1.800	Phoenix Super 5,4 kg Mineral + Phoenix Super 4 mm
Edilizia Civile	Dublino- Irlanda	2020	3.500	Phoenix Super 5,4 kg Mineral + Phoenix Super 4 mm
Edilizia Commerciale	Wilmslow- Regno Unito	2019	700	Phoenix Super 4 mm

tab. 16 - elenco referenze



Fig. 36 - Edilizia Industriale –Lunano (PU), Phoenix Super 5,4 kg Mineral