

<p><b>Istituto per le Tecnologie della Costruzione</b>  <b>Consiglio Nazionale delle Ricerche</b>  Via Lombardia 49 - 20098 San Giuliano Milanese – Italia  tel: +39-02-9806.1 – Telefax: +39-02-98280088  e-mail: <a href="mailto:info@itc.cnr.it">info@itc.cnr.it</a></p>   <p><b>Membro dell'UEAtc</b></p>	<p>Prodotti da costruzione a marcatura CE:</p> <p>Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture e strutture interrate</p> <p><b>PHOENIX STAR  PHOENIX STAR MINERAL  PHOENIX STAR MINERAL  CUT FIRE®</b></p>	 <p><b>Documento di Valutazione Tecnica all'impiego n. DVT-0005 del 17.12.10</b></p>
<p><b>Produttore:</b>  GENERAL MEMBRANE S.p.A.  Via Venezia, 28 – 30022 Ceggia (VE) – ITALIA  <a href="http://www.generalmembrane.it">www.generalmembrane.it</a></p>	<p><b>Fabbricato a:</b>  CEGGIA (VE) – ITALIA</p>	<p><b>Scadenza:</b>  16.12.2015</p>

*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 né impegna alcuna sua responsabilità di natura giuridica sia essa civile o penale, in relazione a fatti o conseguenze derivanti dall'applicazione totale o parziale di materiali, strutture, meccanismi o sistemi formanti l'oggetto del certificato stesso, 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 alla Direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione", con riferimento a norme tecniche armonizzate EN o ad European Technical Approval (ETA).*

*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. Copia originale corrente del presente DVT è contenuta sul sito web ITC. Di questo DVT è stata predisposta anche una versione originale in lingua Inglese. Gli elenchi dei DVT in corso di validità sono aggiornati periodicamente da ITC nel proprio sito web: [www.itc.cnr.it](http://www.itc.cnr.it)*

*Questo DVT si compone di 34 pagine.*

#### **Delibera tecnica ITC n. 153/2010**

Il Direttore dell'ITC, visto:

- il D.L. n. 19 del 30.1.1999 sul riordino del Consiglio Nazionale delle Ricerche;
- il Decreto del Consiglio Nazionale delle Ricerche n. 015789 del 12.2.2001 relativo all'ordinamento dell'ITC;
- la domanda presentata da GENERAL MEMBRANE S.p.A. con sede a Ceggia (Venezia) in via Venezia 28, ai fini dell'emissione di un Documento di Valutazione Tecnica all'impiego (DVT) a quattro distinte membrane bituminose armate, a marcatura CE, per impermeabilizzazione di coperture e di strutture interrate, con denominazione commerciale della serie "PHOENIX STAR";
- 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;

#### **decide di concedere il DVT-0005**

alle membrane bituminose armate a marcatura CE destinate all'impermeabilizzazione di coperture e di strutture interrate, aventi denominazioni commerciali specifiche: PHOENIX STAR, PHOENIX STAR MINERAL, PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE® 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'equalizzazione 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:



**DVT-0005 del 17.12.2010**

**validità del DVT: cinque anni - impermeabilizzazione di coperture e strutture interrate**

#### **CONDIZIONI DI MANTENIMENTO E DI VALIDITÀ**

- Questo Documento di Valutazione Tecnica è valido cinque anni e cioè fino al giorno 16.12.2015 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 dal NB 0120, non appena disponibile.

**S. Giuliano Milanese, fatto il 17.12.2010**

Il Direttore

*Arch. Roberto VINCI*

## INDICE DEL DOCUMENTO

<b>SEZIONE A - DICHIARAZIONI DEL PRODUTTORE GENERAL MEMBRANE S.P.A.</b>	<b>4</b>
<b>0 CONFORMITÀ AI SENSI DELLA DIRETTIVA 89/106/CEE “PRODOTTI DA COSTRUZIONE”</b>	<b>4</b>
<b>1 DESTINAZIONE D’IMPIEGO</b>	<b>4</b>
<b>2 DESCRIZIONE SERIE PHOENIX STAR</b>	<b>4</b>
2.1 DENOMINAZIONE COMMERCIALE E DESTINAZIONE D’USO	4
2.2 DEFINIZIONE DEL MATERIALE COSTITUENTE	6
2.2.1 Caratteristiche obbligatoriamente dichiarate	6
2.2.2 Informazioni aggiuntive dichiarate	7
<b>SEZIONE B – DOCUMENTO DI VALUTAZIONE TECNICA - DVT</b>	<b>8</b>
<b>0 COMPLEMENTARIETÀ AL REGIME OBBLIGATORIO DI CUI ALLA CPD</b>	<b>8</b>
<b>1 DESTINAZIONE D’IMPIEGO</b>	<b>8</b>
<b>2 DESCRIZIONE TECNICA</b>	<b>9</b>
2.1 MEMBRANE BITUMINOSE ARMATE SERIE PHOENIX STAR	9
2.2 PRODOTTI AUSILIARI PER LA POSA	9
2.2.1 Primer bituminoso	9
2.2.2 Metallizzante protettivo	9
2.2.3 Primer e Vernici base acqua, vernici riflettenti	10
<b>3 PROCESSO DI PRODUZIONE</b>	<b>10</b>
3.1 ETICHETTATURA CE	11
<b>4 FABBRICAZIONE E CONTROLLI</b>	<b>12</b>
4.1 FABBRICAZIONE	12
4.2 CONTROLLI DI FABBRICAZIONE	12
4.2.1 Controlli in accettazione	12
4.2.2 Controlli durante la fabbricazione - compound	13
4.2.3 Controlli sul prodotto finito	13
<b>5 POSA IN OPERA</b>	<b>14</b>
5.1 GENERALITÀ	14
5.2 CONDIZIONI DI STOCCAGGIO	14
5.3 CONDIZIONI DI POSA	14
5.3.1 Condizioni ambientali	14
5.3.2 Accessori di posa e strati funzionali a contatto con i materiali della serie PHOENIX STAR	14
5.3.3 Attrezzatura per la posa	14
5.3.4 Organizzazione della posa e supporto tecnico progettuale	15
5.4 TIPOLOGIA DI PROPOSTA / VARIANTI AMMISSIBILI	15
5.4.1 Metodologie di Posa	15
5.4.2 Posa in Totale Aderenza	16
5.4.3 Posa in Semindipendenza	17
5.4.4 Posa in Indipendenza	18
5.4.5 Fissaggio meccanico per punti	18
5.4.6 Posizionamento dei Fogli	20
5.4.7 Realizzazione delle sormonte	21
5.4.8 Punti particolari	22
Scarico Pluviale	22
Risvolti Verticali	23
Risvolti Verticali – Posa in mono strato	23
Risvolti Verticali – Posa in doppio strato	24
Sfiati ed Areatori, Tubazioni che Attraversano la Copertura	26
Lucernai Fissi o Apribili, Evacuatori di Fumo	27
Giunti di Dilatazione	28
Giunto di dilatazione piatto	29
Giunto di dilatazione in rilievo	29
Giunto di dilatazione a parete	30
Canali di Gronda e Grondaie	30
5.5 MANUTENZIONE DELL’OPERA	31
<b>6 RISULTATI DELLE PROVE</b>	<b>31</b>
6.1 PROVE INIZIALI DI TIPO (REGIME OBBLIGATORIO)	31
6.2 PROVE ULTERIORI	31
<b>7 REFERENZE DI UTILIZZO E IMMAGINI</b>	<b>33</b>

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

### 0 CONFORMITÀ AI SENSI DELLA DIRETTIVA 89/106/CEE “PRODOTTI DA COSTRUZIONE”

GENERAL MEMBRANE S.p.A., sulla base dell'All. ZA delle norme armonizzate EN 13707 e EN 13969 ha predisposto proprie Dichiarazioni di conformità in regime di CPD per le varianti del prodotto da costruzione oggetto del presente DVT avendo, in applicazione del Sistema di Attestazione della Conformità 2+, sia effettuato le prove iniziali di tipo richieste, sia ottenuto il rilascio del certificato di conformità di FPC n° GB06/69203 da parte dell'Organismo di Certificazione Notificato (AoC 2+), contraddistinto dal numero identificativo 0120 (primo rilascio 06-07-2006), 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):



### 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 SERIE PHOENIX STAR

Le membrane bitume polimero della serie PHOENIX STAR rappresentano il livello di entrata per la gamma di membrane di alta qualità di GENERAL MEMBRANE S.p.A..

Il compound di PHOENIX STAR è realizzato esclusivamente con polimeri e copolimeri coadiuvati con piccole quantità di cariche minerali che consentono di ottenere un valore di flessibilità alle basse temperature della membrana pari a -15 °C.

Il compound APP -15 ° di PHOENIX STAR ha una buona resistenza all'azione dei raggi UV, che garantisce la necessaria durata di esercizio in copertura, abbinata ad un'elevata stabilità di forma a caldo, che ne consente l'applicazione nelle più svariate zone climatiche e con molteplici destinazioni d'uso, sia in monostrato che in doppio strato (come primo strato e come strato a finire), sotto protezione pesante e come membrana per fondazioni.

#### 2.1 Denominazione commerciale e destinazione d'uso

Le membrane impermeabilizzanti della serie PHOENIX STAR sono disponibili sia nella tipologia standard che con l'integrazione del Sistema CUT FIRE®:

- **PHOENIX STAR** - membrana liscia spessore 4 mm
- **PHOENIX STAR MINERAL** - membrana con autoprotezione minerale, spessore 4 mm su cimosa
- **PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®** - membrana con autoprotezione minerale, spessore 4 mm su cimosa con Sistema CUT FIRE®.

CUT FIRE® è l'esclusivo Sistema per la protezione dal fuoco esterno disponibile anche per le membrane PHOENIX STAR nella versione MINERAL.

Il Sistema è una protezione attiva che risolve in modo preventivo il problema del fuoco innescato sulle coperture da fenomeni esterni (ad esempio tizzoni incandescenti provenienti da fabbricati vicini) o su fabbricati con strutture in legno, e comunque in tutte quelle situazioni dove le normative vigenti richiedono un comportamento al fuoco Certificato in Classe E.



CUT FIRE® è basato su una reazione fisica che si attiva nel caso in cui l'estradosso della membrana venga a contatto con una fiamma che innesci un principio d'incendio sulla copertura. Il principio attivo inorganico (3), depositato in fase di produzione della membrana tra l'armatura (4) e la mescola superiore (2) su tutta l'area del manufatto, si attiva non appena viene a contatto con la fiamma, estinguendola.



**SISTEMA CUT FIRE®**

- 1. Autoprotezione Minerale
- 2. Mescola Superiore
- 3. Principio Attivo CUT FIRE®
- 4. Armatura
- 5. Mescola Inferiore

Fig. 1 – Sistema CUT FIRE®, schema degli strati costituenti la membrana

Questo sistema non interferisce sulla composizione chimica della mescola della membrana, che mantiene inalterate tutte le caratteristiche tecniche superando così i sistemi tradizionali di additivazione del compound utilizzati nelle membrane antifluoco.

PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE® si posa comunque a fiamma: il principio attivo è infatti posizionato in modo tale da non poter essere innescato ne durante la posa in totale aderenza, ne durante la delicata fase di sfiammatura delle sormonte. Il Sistema mantiene la capacità di protezione inalterata nel tempo, senza decadimenti dovuti a dilavamenti oppure perdite progressive di proprietà.

PRODOTTO	METODO DI APPLICAZIONE (*)	DESTINAZIONE D'USO (**)	
		EN 13707	EN 13969
PHOENIX STAR	Fiamma Fissaggio meccanico in sottostrato + Fiamma	Monostrato Strato a finire Sottostrato Sotto protezione pesante	Fondazioni monostrato o doppio strato (solo fiamma)
PHOENIX STAR MINERAL	Fiamma	Monostrato Strato a finire	-----
PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®	Fiamma	Monostrato Strati a finire	-----

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

(\*): **Fiamma**: viene intesa come elemento per la totale adesione o per la soluzione di continuità delle saldatura sulla cimosa

(\*\*): Legenda Destinazioni d'Uso secondo iconografia General Membrane

**EN 13707**

Monostrato



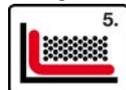
Strato a finire



Sottostrato



Sotto protezione pesante



**EN 13969**

Fondazioni



## 2.2 Definizione del materiale costituente

### 2.2.1 Caratteristiche obbligatoriamente dichiarate

PHOENIX STAR						
EN	Caratteristica	Unità di misura	Metodo di prova	Valore dichiarato	Tolleranza	
13707 13969	Comportamento al fuoco	---	EN 13501-5	F <sub>ROOF</sub>		
	Reazione al fuoco	---	EN 13501-1	NPD		
	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	MDV - 30 N	
	Resistenza a shear (L/T)	N/50 mm	EN 12317-1	500 / 500	≥	
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-15	≤	
	Trasmissione del vapor d'acqua	μ / Sd (m)	EN 1931	120000 / 480	-20000	
	<b>Comportamento dopo invecchiamento termico (EN 1296)</b>					
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-5	≤	
	Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	130	MDV - 10	
	Impermeabilità	kPa	EN 1928	60	Valore minimo	
	<b>Comportamento dopo invecchiamento agli UV (EN 1297)</b>					
	Aspetto visivo	---	EN 1850-1	Supera		
	<b>Resistenza agli agenti chimici (EN 1847)</b>					
	Impermeabilità	kPa	EN 1928	60	Valore minimo	

tab. 2 – caratteristiche obbligatorie dichiarate PHOENIX STAR

PHOENIX STAR MINERAL						
EN	Caratteristica	Unità di misura	Metodo di prova	Valore dichiarato	Tolleranza	
13707	Comportamento al fuoco	---	EN 13501-5	F <sub>ROOF</sub>		
	Reazione al fuoco	---	EN 13501-1	F		
	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	MDV - 30 N	
	Resistenza a shear (L/T)	N/50 mm	EN 12317-1	500 / 500	≥	
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-15	≤	
	<b>Comportamento dopo invecchiamento termico (EN 1296)</b>					
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-5	≤	
	Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	130	MDV - 10	

tab. 3 – caratteristiche obbligatorie dichiarate PHOENIX SSTAR MINERAL

PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®					
EN	Caratteristica	Unità di misura	Metodo di prova	Valore dichiarato	Tolleranza
13707	Comportamento al fuoco	---	EN 13501-5	B <sub>ROOF</sub> (t1) (**)	
	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	-15	≤
	<b>Comportamento dopo invecchiamento termico (EN 1296)</b>				
	Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	-5	≤
	Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	130	- 10

tab. 4 – caratteristiche obbligatorie dichiarate PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®

(\*\*) B<sub>ROOF</sub>(t1) se la stratigrafia - dall'estradosso - è composta da:

PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®, membrana bituminosa 4 mm armata con tessuto non tessuto di poliestere filo continuo da 160 g/m<sup>2</sup> (tipo Orion FC 160 4 mm), PUR spessore 60 mm densità 30 kg/m<sup>3</sup>, supporto in cemento di almeno 10 mm di spessore.

## 2.2.2 Informazioni aggiuntive dichiarate

PHOENIX STAR				
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	130	≥
PHOENIX STAR MINERAL / PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®				
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 (su cimosa)	mm	EN 1849-1	4,0	± 0,2
Rettilinearità	mm/10 m	EN 1848-1	20	≤
Massa areica	kg/m <sup>2</sup>	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	130	≥
Adesione dei granuli	%	EN 12039	30	≤

tab. 5 – caratteristiche aggiuntive dichiarate per i tre prodotti

## SEZIONE B – DOCUMENTO DI VALUTAZIONE TECNICA - DVT

### 0 COMPLEMENTARIETÀ AL REGIME OBBLIGATORIO DI CUI ALLA CPD

In regime volontario il Sistema Integrato di Gestione di GENERAL MEMBRANE S.p.A. è Certificato in conformità alle norme UNI EN ISO 9001: 2008 e UNI EN ISO 14001: 2004 dall'organismo indipendente CERTIQUALITY in relazione al seguente Scopo di Certificazione:

“Progettazione, produzione e vendita di membrane impermeabilizzanti prefabbricate in bitume modificato con polimeri e commercializzazione di prodotti complementari”.

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



#### EN ISO 9001:2008

Certificato N° 7220  
Data 1° rilascio: 16/02/2005  
Corrente 30/07/2010



#### EN ISO 14001:2004

Certificato N° 9680  
Data 1° rilascio: 22/12/2005  
Corrente 18/12/2008

Il Sistema di Gestione per la Qualità secondo ISO 9001 di GENERAL MEMBRANE S.p.A. era stato in precedenza Certificato da SGS dal Dicembre 1997 fino al Febbraio 2005.

### 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 STAR, PHOENIX STAR MINERAL, PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE® sono destinate alla formazione di manti impermeabili di coperture piane od inclinate (norma EN 13707), da scegliere in funzione della pendenza, del tipo di supporto, della sua preparazione e del sistema di applicazione scelto.

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

Tutte le membrane della serie PHOENIX STAR 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 monolitico: 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. (vedi nota tecnica AISPEC edizione 2006, disponibile su [www.generalmembrane.it](http://www.generalmembrane.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 disaggregazioni, formazioni gassose, umidità, ecc sui vari tipi di cemento cellulare testati).

PHOENIX STAR 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 lisciato**
- **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 STAR

Sono membrane ottenute dalla combinazione di un'armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo stabilizzato con rinforzi in fili di vetro e una miscela di bitume distillato modificato con terpolimeri poliolefinici, polimeri copolimerici coadiuvati da piccole quantità di cariche minerali. Nella versione CUT FIRE® le membrane contengono l'esclusivo principio attivo di GENERAL MEMBRANE S.p.A. 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 (vedere sintesi in tab. 6).

PRODOTTO	TIPO DI ARMATURA	FINITURE SUPERFICIALI ANTIADERENTI	
		INFERIORE	SUPERIORE
PHOENIX STAR	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 4) film polimerici PE (CUT FIRE®)
PHOENIX STAR MINERAL PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®		1) sabbia 2) talco 3) TNT di polipropilene 4) film polimerici PE alluminati (*)	1) ardesia (**) 2) graniglia basaltica ceramizzata (**)

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

Tutti i prodotti ausiliari per la posa commercializzati da General Membrane S.p.A. sono gestiti in regime di controllo e qualificazione fornitore secondo le procedure integrate del Sistema Qualità-Sicurezza-Ambiente aziendale (vedere Sezione B § 0).

#### 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
Massa volumica (kg/cm <sup>3</sup> )	0,90 - 1,10
Viscosità DIN 4 a 20 °C (sec.)	12 - 17
Residuo secco a 130 °C	38-42 %
Tempo di essiccazione (min)	
- in profondità	60 - 120
- fuori polvere a 20 °C	20 - 30
Consumo (g/m <sup>2</sup> ):	200 - 350
Condizioni di stoccaggio:	
- temperatura minima (°C)	0
- temperatura massima (°C)	40
- 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
Massa volumica (kg/cm <sup>3</sup> )	0,98 - 1,05
Viscosità DIN 4 a 20 °C (sec.)	25 - 35
Residuo secco a 130°C	50 - 55%
Tempo di essiccazione (min)	
- in profondità	Ca. 240
- fuori polvere a 20 °C	30 - 60
Consumo (g/m <sup>2</sup> ) - 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 STAR 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 -15 °C
- in linea di produzione membrane: impregnazione dell'armatura di rinforzo nel compound così realizzato
- nel caso di versione CUT FIRE®: deposizione meccanica del principio attivo CUT FIRE® 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 CUT FIRE® (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	SERIE PHOENIX STAR		
	Versione LISCIA	Versione MINERAL	
	PHOENIX STAR	PHOENIX STAR MINERAL	PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®
NASTRO SUPERIORE	Phoenix Star + n°DVT	Phoenix Star Mineral + n°DVT	Phoenix Star Mineral + n°DVT
NASTRO CENTRALE	-	-	CUT FIRE®
NASTRO INFERIORE	Phoenix Star + n°DVT	Phoenix Star Mineral + n°DVT	Phoenix Star Mineral + n°DVT
ETICHETTATURA CE	Conformità a: EN 13707 EN 13969	Conformità a: EN 13707	Conformità a: EN 13707
IMMAGINE DEL PRODOTTO  Nota: le immagini non evidenziano le informazioni relative al DVT perché lo stesso è alla prima emissione			

tab. 9 – elementi identificativi dei prodotti serie PHOENIX STAR

### 3.1 Etichettatura CE

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

L'immagine a lato riporta – a titolo esclusivamente esemplificativo – un'etichetta apposta su un rotolo di materiale PHOENIX STAR liscio.

Ogni etichetta CE riporta le seguenti informazioni:

- azienda produttrice, con il logo
- logo "CE" conforme alla normativa europea
- numero del certificato di conformità di FPC (per GENERAL MEMBRANE S.p.A.: GB06/69203)
- numero di riferimento dell'organismo notificato (notified body-NB) di certificazione di FPC
- anno di apposizione della marcatura CE (due cifre)
- nome commerciale del prodotto (corrispondente al nome riportato nella Scheda Tecnica di Conformità)
- lunghezza e larghezza del rotolo in metri con tolleranze, spessore del prodotto
- riferimento alla norma / alle norme EN di prodotto armonizzate applicabili al prodotto
- dichiarazione "il prodotto non contiene sostanze pericolose"
- dichiarazione "la destinazione d'uso è indicata nella scheda di conformità allegata al DDT"
- 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 e la data+ora.min.sec 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 STAR di GENERAL MEMBRANE S.p.A. avvengono nel sito produttivo di Ceggia (VENEZIA), via Venezia 28, che occupa una superficie di 20.000 m<sup>2</sup>, dei quali circa 10.000 m<sup>2</sup> 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 STAR i controlli effettuati in accettazione, durante la produzione e sul prodotto finito sono descritti in seguito nel presente DVT. Tutti i metodi di prova interni utilizzati da GENERAL MEMBRANE S.p.A. per le prove di autocontrollo sono stati visionati dal personale ITC incaricato della visita ispettiva per il rilascio del presente DVT e giudicati conformi.

#### 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 (Venezia). 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	1/30d	---
	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	IST03PR18	1/lotto	~ 20.000 kg
Polimero 2: Polipropilene atattico o copolimero	Viscosità a 180 °C	ASTM D 4402	1/lotto	~ 20.000 kg
	Sostanze volatili a 140 °C	IST03PR18	1/lotto	~ 20.000 kg
Polimero 3: Polipropilene atattico o copolimero	Melt Flow Index	ASTM D 1238	1/lotto	~ 20.000 kg
	Sostanze volatili a 140 °C	IST03PR18	1/lotto	~ 20.000 kg
Filler	Residuo al setaccio 0,09 mm	IST05PR18	1/d	---
Armatura	Massa areica	ISO 9073-1	1/lotto	~ 40.000 m
	Resistenza a trazione (L/T)	ISO 9073-3	1/lotto	
	Allungamento a rottura (L/T)	ISO 9073-3	1/lotto	
Ardesia	Residuo al setaccio 0,40 mm	IST06PR18	1/d	

tab. 10 - autocontrolli sulle materie prime in ingresso

#### 4.2.2 Controlli durante la fabbricazione - compound

Una volta 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/lotto	10.000-15000 kg
	Penetrazione a 60 °C	ASTM D 5	1/lotto	
	Dispersione al microscopio fluorescente	MPO 01	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	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 STAR	PHOENIX STAR MINERAL PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®
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
<b>Comportamento dopo invecchiamento termico (EN 1296)</b>				
Flessibilità a freddo	EN 1109	2/anno		X
Scorrimento a caldo	EN 1110	2/anno		X
<b>Comportamento dopo invecchiamento agli UV (EN 1297)</b>				
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 a contatto con i materiali della serie PHOENIX STAR

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 STAR 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** realizzato con PHOENIX STAR
- 2) **Monostrato** realizzato con PHOENIX STAR MINERAL o PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®
- 3) **Doppio strato** realizzato con: PHOENIX STAR + PHOENIX STAR
- 4) **Doppio strato** realizzato con: PHOENIX STAR + PHOENIX STAR MINERAL o PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®

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 ISOLINK P e ISOLINK V (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](http://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 STAR
- 2) **Doppio strato** realizzato con: PHOENIX STAR + PHOENIX STAR.

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 STAR 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.**

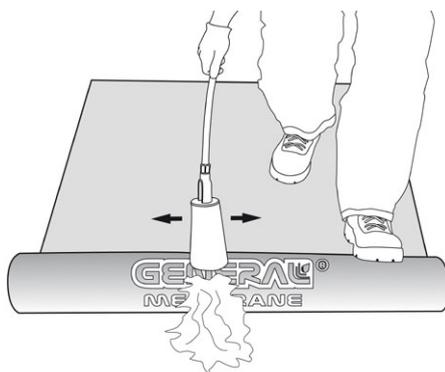
Indipendentemente dalla tecnica di posa utilizzata, nel caso di posa di sistemi impermeabilizzanti a doppio strato, il secondo strato è posato in aderenza totale sul primo a giunti sfalsati di 50 cm rispetto a quelli sottostanti.

#### **5.4.2 Posa in Totale Aderenza**

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. 2 - 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 delle membrane, 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 ISOLINK P o ISOLINK V bugnate, 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. 3 - posa in totale aderenza su supporto ligneo



Fig. 4 - posa in totale aderenza su pannello isolante

La posa in totale aderenza è l'unica tecnica utilizzabile nel caso di impermeabilizzazione di strutture interrato per impedire la risalita dell'umidità (EN 13969). Le membrane PHOENIX STAR 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.

#### 5.4.3 Posa in Semindipendenza

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 (membrana 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

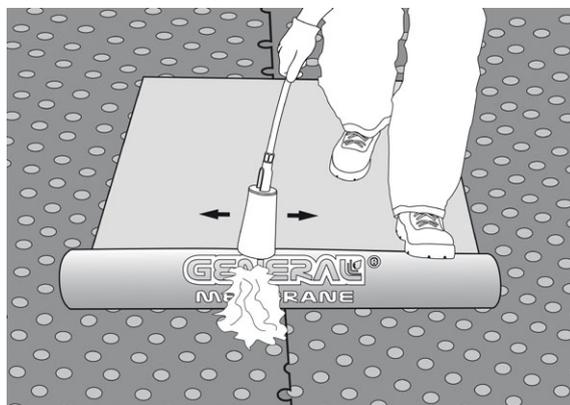


Fig. 5 - Esempio di posa in semiaderenza mediante fiamma generata da bruciatore a gas propano (Membrana forata di base: PEGASUS SPOT non oggetto del presente Certificato)

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 sfato 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.

#### 5.4.4 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** (desolarizzata) 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 della sistema impermeabile durante le operazioni di finitura superficiali o tensionamenti indotti dalla mobilità dei supporti di base.

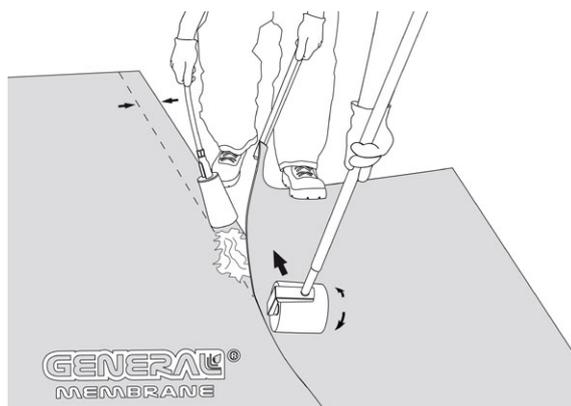


Fig 6 - Esempio di posa a secco in indipendenza, con sola saldatura delle giunzioni mediante fiamma generata da bruciatore a gas propano

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/m<sup>2</sup>, GENERAL WEB, GENERAL PROTECTION (tutti elementi non oggetto del presente certificato).

Visto l’utilizzo di zavorre pesanti sono da evitare isolanti termici con limitate resistenze 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.

#### 5.4.5 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 (desolarizzata) 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'innescò 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 avvalorerà 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  $> 0,07$  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. 7 - posa con fissaggio meccanico per punti, Tetto Caldo



Fig. 8 - posa con fissaggio meccanico per punti su legno

### 5.4.6 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. 9).

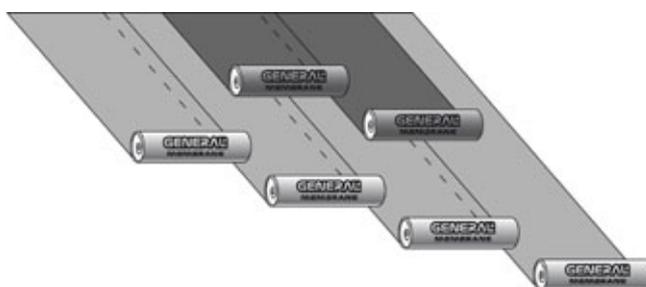


Fig. 9 - Configurazione teli nella posa in doppio strato

- 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.

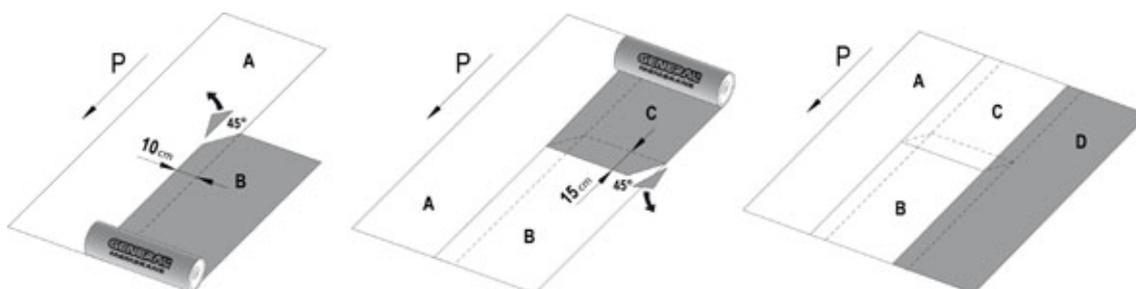


Fig. 10 – posa in MONOSTRATO o PRIMO STRATO: posizionamento teli e esecuzione saldature sezione corrente (le lettere indicano la successione di posa dei fogli con indicazione delle misure delle sovrapposizioni laterali e di testa)

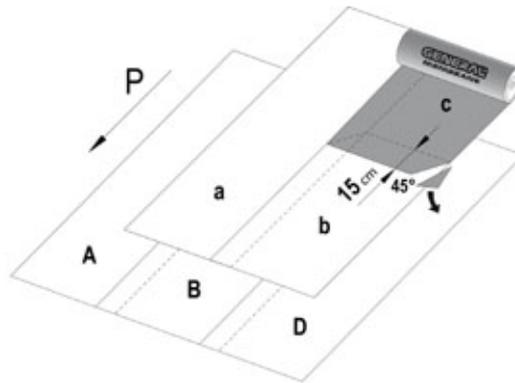


Fig. 11 – posa in DOPPIO STRATO: posizionamento teli e esecuzione saldature sezione corrente (il SECONDO STRATO è indicato con lettere minuscole)

#### 5.4.7 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 sormonte 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 sormonte con il piede



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

- 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. 13 – Tecnica di giunzione: Rullo (vedere anche la figura del cordolo fuoriuscito da linea di sormonte)

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. 14 – 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.

#### **5.4.8 Punti particolari**

##### **Scarico Pluviale**

Nelle coperture piane il raccordo delle membrane PHOENIX STAR 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 STAR 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.

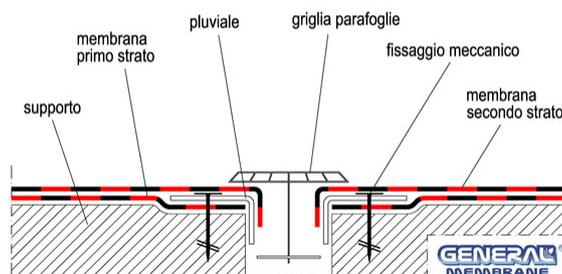


Fig. 15 – Scarico di un Pluviale

### **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.

### **Risvolti Verticali – Posa in mono strato**

In caso di esecuzione di risvolto verticale in monostrato **senza fissaggi meccanici** (Fig. 16) 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 STAR 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.

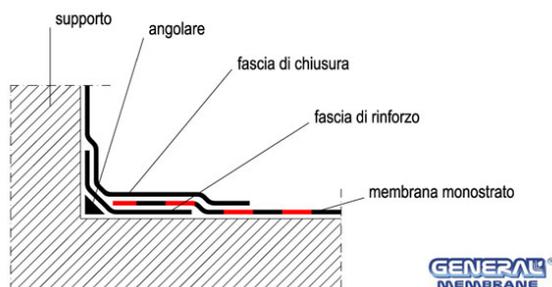


Fig. 16 - risvolto verticale:  
posa in monostrato senza fissaggio meccanico

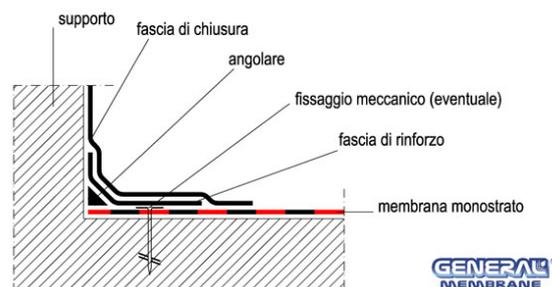


Fig. 17 - risvolto verticale:  
posa in monostrato con fissaggio meccanico al perimetro

Per l'esecuzione di risvolto verticale in monostrato **con fissaggi meccanici al perimetro** (Fig. 17) prevedere:

- la membrana PHOENIX STAR 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 ricoprimento 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.

#### **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.

##### **Tipo 1** (Fig. 18)

- la prima membrana PHOENIX STAR, 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 STAR 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.

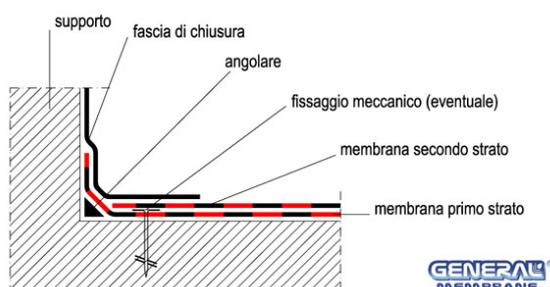


Fig. 18 - risvolto verticale doppio strato – Tipo 1

### Tipo 2 (Fig. 19)

- la prima membrana PHOENIX STAR 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 STAR 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.

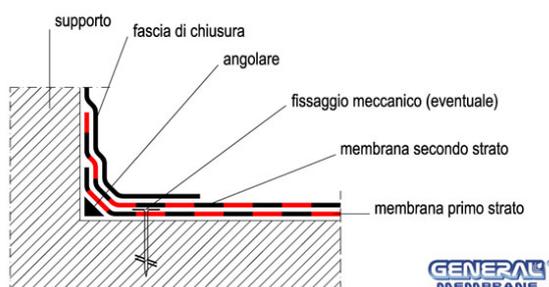


Fig. 19 - risvolto verticale doppio strato – Tipo 2

### Tipo 3 (Fig. 20)

- la prima membrana PHOENIX STAR 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 membrane 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 STAR 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.

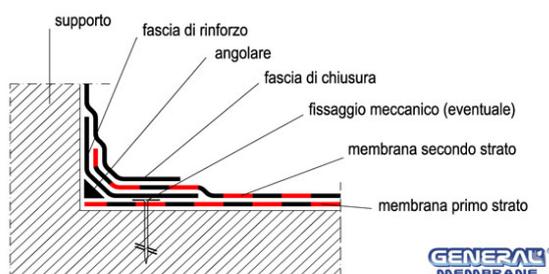


Fig. 20 - risvolto verticale doppio strato – Tipo 3

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. 21). 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. 22) da nastro antivento e scossalina perimetrale con opportuna borchia siliconata a copertura della vite di fissaggio.



Fig. 21 – coronamento superiore di risvolto verticale: soluzione con profilo metallico a gocciolatoio



Fig. 22 - coronamento superiore di risvolto verticale: soluzione con lattonerie conformata alla testa del muretto

### Sfiati ed 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 obbligata 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.

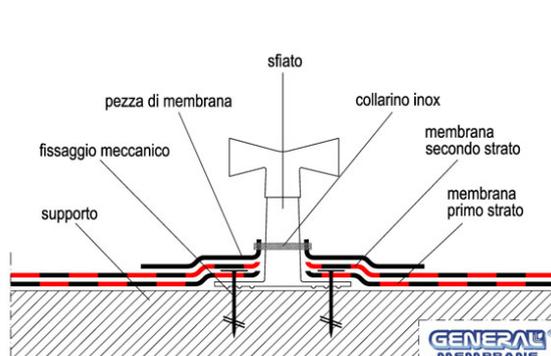


Fig. 23 - Sfiato/Areatore con fissaggio meccanico

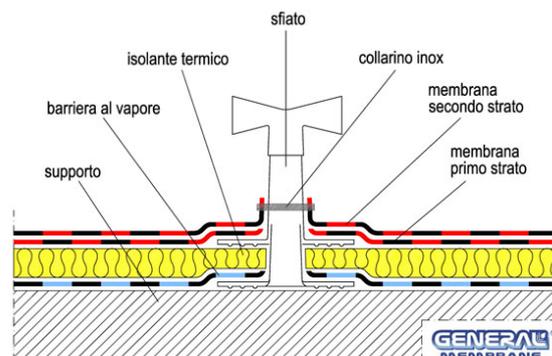


Fig. 24 - Sfiato su estradosso con stratigrafia coibentata

Nel caso di applicazione su rifacimenti o in condizioni particolari da dover mettere in contatto più strati funzionali (vedi Fig. 25 e Fig. 26), 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.

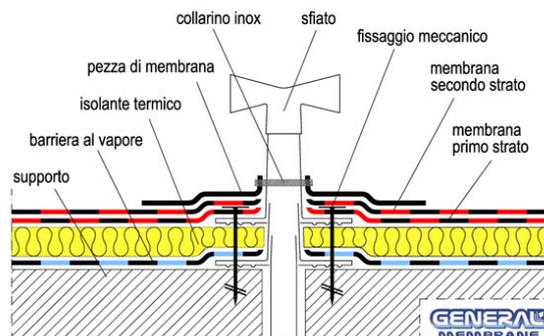
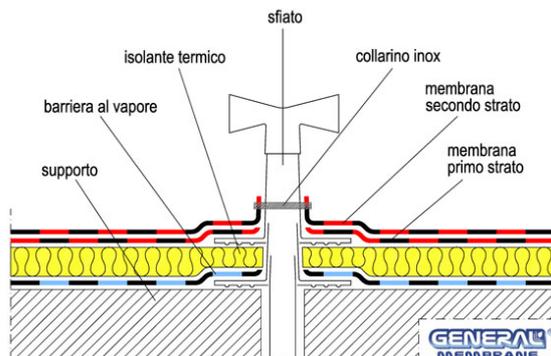


Fig. 25 - Sfiato doppio corpo collegato alla barriera vapore Fig. 26 - Sfiato doppio corpo collegato a ambienti interni

Per la formazione del rivestimento per tubi passanti, nel caso di utilizzo di “pezzo speciale” (Fig. 27), 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.

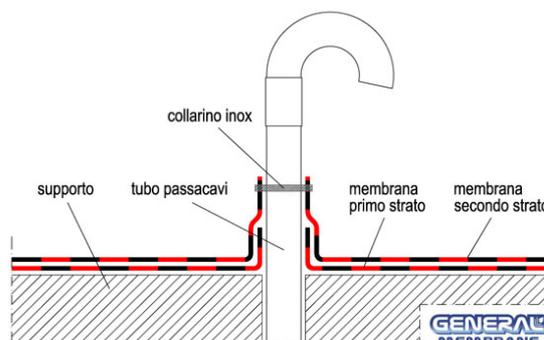
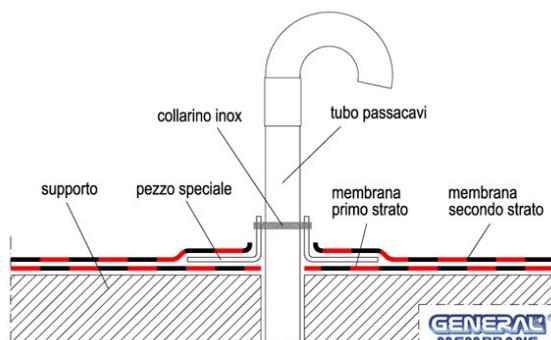


Fig. 27 - Tubo passante con pezzo speciale

Fig. 28 - 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. 28).

#### **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.

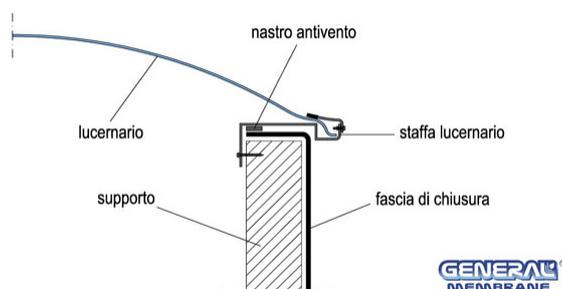


Fig. 29 – risvolto lucernaio in sezione

Sull'elevazione verticale del lucernaio si adatteranno 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 pezze 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.

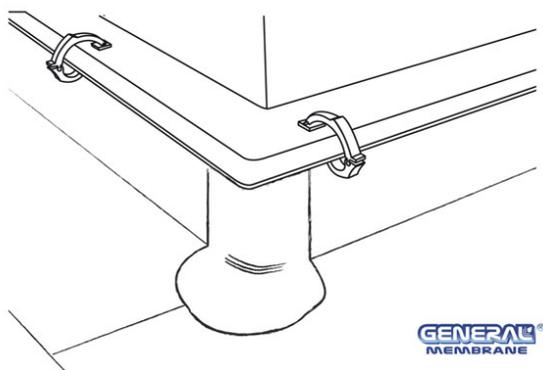


Fig. 30 – lucernaio: rinforzo dell'angolo

Ancora, come regola comunque 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.

#### **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.

### 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 pennello 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.

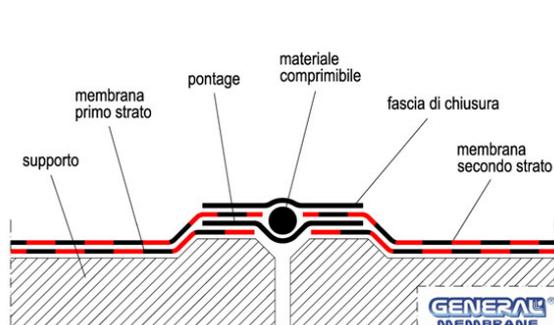


Fig. 31 – Giunto di dilatazione Piatto – tetto freddo

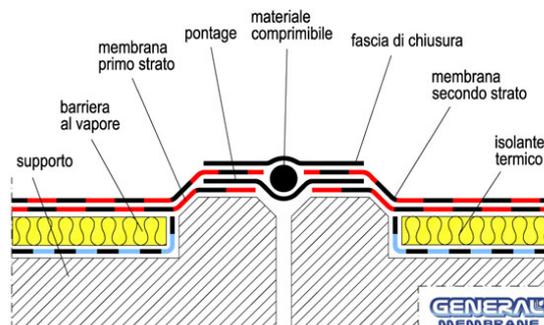


Fig. 32 – Giunto di dilatazione Piatto – tetto caldo

### 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.).

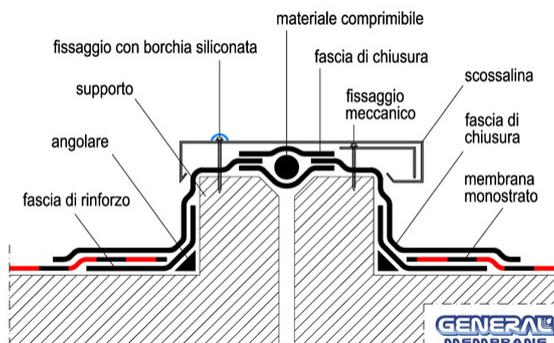


Fig. 33 – Giunto di Dilatazione in Rilievo

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.

#### **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 desolidizzare, 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.

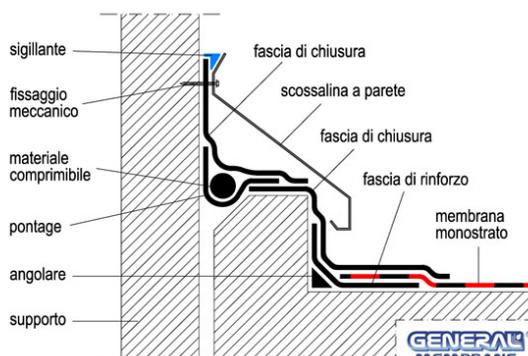


Fig. 34 – Giunto di Dilatazione a Parete

#### **Canali di Gronda e Grondaie**

Nella realizzazione dei canali di gronda la membrana impermeabile dovrà rivestire interamente il canale di gronda (Fig. 35) 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. 36).

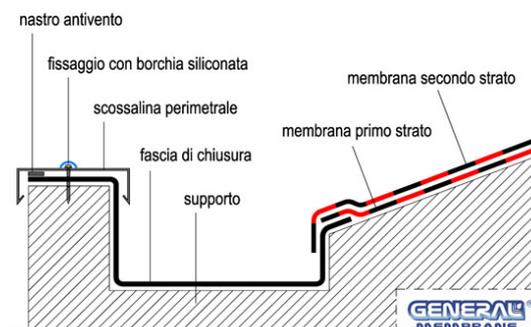


Fig. 35 - Canali di Gronda

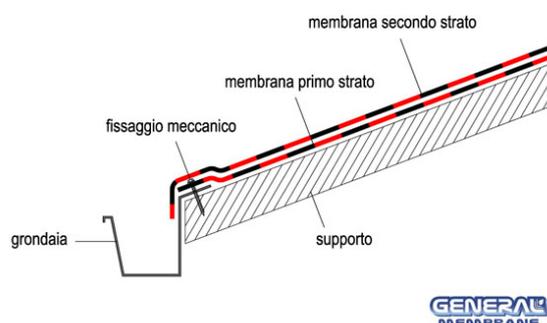


Fig. 36 - Grondaie

## 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 parafoglia, 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 STAR" a cui questo certificato si riferisce, effettuate nel 2006.

### 6.2 Prove ulteriori

In occasione di questo rilascio del DVT, sono state eseguite prove di conferma i cui risultati sono contenuti nei Rapporto di Valutazione 857 e 941.

Gli stessi risultati vengono riportati in tab. 14 "Caratteristiche delle membrane impermeabilizzanti della serie PHOENIX STAR".

Caratteristica	Unità di misura	Metodo di Prova		PHOENIX STAR	PHOENIX STAR MINERAL PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®
Spessore	mm	EN 1849-1	ITC	4,1	3,9
			Media (*)	3,95	3,95
			n° prove (*)	19	17
Larghezza	m	EN 1848-1	ITC	1,012	1,002
			Media (*)	1,002	1,000
			n° prove (*)	19	17
Lunghezza	m	EN 1848-1	ITC	---	---
			Media (*)	Variabile da 5 m a 10 m	Variabile da 8 m a 10 m
			n° prove (*)	---	---
Massa areica	kg/m <sup>2</sup>	EN 1849-1	ITC	4,3	5,8
			Media (*)	---	---
			n° prove (*)	---	---
Impermeabilità a 60 kPa	---	EN 1928	ITC	Supera	Supera
			Media (*)	---	60
			n° prove (*)	---	2
Resistenza a trazione (L/T)	N/50 mm	EN 12311-1	ITC	850 / 620	895 / 600
			Media (*)	910 / 680	995 - 710
			n° prove (*)	13	11
Allungamento (L/T)	%	EN 12311-1	ITC	41 / 46	44 / 49
			Media (*)	33 - 37	33 - 38
			n° prove (*)	13	11
Resistenza al carico statico (supporto morbido)	kg	EN 12730 Metodo A	ITC	25	25
			Media (*)	20	20
			n° prove (*)	1	2
Resistenza all'impatto (supporto rigido)	mm	EN 12691 Metodo A	ITC	1500	1500
			Media (*)	1250	1250
			n° prove (*)	1	2
Resistenza alla lacerazione (L/T)	N	EN 12310-1	ITC	230 / 260	230 / 250
			Media (*)	225 / 320	230 / 325
			n° prove (*)	3	4
Resistenza a peel	N/50 mm	EN 12316-1	ITC	44	---
			Media (*)	---	49
			n° prove (*)	---	2
Resistenza a shear (L/T)	N/50 mm	EN 12317-1	ITC	790 / 570	---
			Media (*)	---	830 / 610
			n° prove (*)	---	2
Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	ITC	-20	-20
			Media (*)	-15	-15
			n° prove (*)	19	17
Stabilità dimensionale (L/T)	%	EN 1107-1	ITC	-0,3 / 0,2	-0,3 / 0,1
			Media (*)	- 0,25 / 0,19	- 0,21 / 0,14
			n° prove (*)	1	2
Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	ITC	140	140
			Media (*)	130	130
			n° prove (*)	19	17
Adesione dei granuli	%	EN 12039	ITC	---	6,2
			Media (*)	---	8,3
			n° prove (*)	---	12

tab. 14 – Caratteristiche delle membrane impermeabilizzanti della serie PHOENIX STAR

(\*) Riferimento statistico relativo agli autocontrolli degli ultimi 18 mesi

Per la valutazione della durabilità dei prodotti sono state eseguite le prove di conferma sul prodotto invecchiato termicamente secondo EN 1296 (84 d a 70 °C) i cui risultati sono riportati in tab. 16 “Caratteristiche relative alla durabilità”.

Caratteristica	Unità di misura	Metodo di Prova		PHOENIX STAR	PHOENIX STAR MINERAL PHOENIX STAR MINERAL CUT FIRE®
Flessibilità a freddo	°C	EN 1109	ITC	-20	-20
			Media (*)	-5	-5
			n° prove (*)	1	2
Scorrimento a caldo	°C	EN 1110	ITC	140	140
			Media (*)	135	130
			n° prove (*)	1	2

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

(\*) Riferimento statistico relativo agli autocontrolli degli ultimi 18 mesi

## 7 REFERENZE DI UTILIZZO E IMMAGINI

Tra i lavori eseguiti, il Beneficiario indica in tab. 16 il seguente elenco a titolo esemplificativo:

Destinazione d'uso	Località	Anno	Superficie m <sup>2</sup> / strato	Prodotto/i impiegato/i
Edilizia Industriale	Marghera (VE)	1999	500	Phoenix Star
Edilizia Industriale	Camisano Vicentino (VI)	1999	2.760	Phoenix Star
Edilizia Commerciale	Cussignacco (UD)	2000	890	Phoenix Star Mineral
Edilizia Civile	Udine	2000	2.580	Phoenix Star Mineral
Edilizia Pubblica Parcheggio Interrato	Urbino (PU)	2007	3.500	Phoenix Star
Edilizia Industriale	Genk (Belgio)	2008	11.000	Phoenix Star Mineral
Edilizia Industriale (fig. 37)	Bolzano (BZ)	2008	400	Phoenix Star
Edilizia Industriale (fig. 38)	Lauzacco (Ud)	2010	5600	Phoenix Star Mineral
Edilizia Industriale (fig. 39)	Lommel (Belgio)	2008	110.000	Phoenix Star Mineral

tab. 16 – un elenco di referenze di utilizzo membrane serie PHOENIX STAR



Fig. 37 - Edilizia Industriale – 2008, Phoenix Star



*Fig. 38 - Edilizia industriale – 2010, Phoenix Star Mineral*



*Fig. 39 - Edilizia industriale – 2008, Phoenix Star Mineral*