



MANUALE DI POSA IN OPERA PER MEMBRANE BITUMINOSE



INDICE

Introduzione.....	02
Attrezzatura per la posa.....	03
Sicurezza in Cantiere.....	03
Logistica e movimentazione.....	06
Indicazioni generali per la posa in opera.....	08
Condizioni ambientali.....	10
Il piano di posa.....	10
Indicazioni di posa delle membrane.....	12
Protezioni leggere e pesanti.....	14
Rifacimenti.....	16
Esecuzione dei particolari.....	16
Rivestimento dell'angolo interno.....	18
Rivestimento dell'angolo esterno.....	19
Raccordo ad un corpo emergente cilindrico.....	19
Corpo emergente a sezione quadrata.....	20
Elementi per il controllo igrometrico interstiziale.....	20
Elementi di raccordo ai pluviali orizzontali e verticali.....	22
Coronamenti verticali.....	24
Lucernari.....	24
Giunti di dilatazione.....	25
Soglie.....	25
Settorizzazione.....	26

INTRODUZIONE

Il Manuale di Posa in Opera di GENERAL MEMBRANE descrive le principali linee guida per un corretto utilizzo delle membrane impermeabili prefabbricate bitume-polimero.

Il presente Manuale è indirizzato ai progettisti, agli applicatori ed agli operatori di cantiere.

Si tratta di uno strumento che dà delle indicazioni di base sulla tecnica d'impiego e di posa delle membrane impermeabili, nonché sulla loro corretta movimentazione e conservazione. I principali argomenti trattati riguardano le indicazioni per la posa in opera delle membrane bitume polimero, nel rispetto del buon comportamento per la sicurezza in cantiere.

I particolari tecnici presenti in questo documento sono inseriti a titolo esemplificativo e rispecchiano la regola dell'arte generale nell'esecuzione delle opere di dettaglio. Gli specifici dettagli esecutivi dovranno comunque essere realizzati ad hoc in relazione alle esigenze della copertura.

Quanto descritto è in conformità alle vigenti norme in materia di sicurezza in cantiere (D. Lgs. 81/2008) e posa in opera (UNI EN 11333).

ATTREZZATURE PER LA POSA IN OPERA

Le principali attrezzature necessarie per la posa in opera sono:

- Bruciatore.
- Tubo di collegamento in gomma per alta pressione con relativo regolatore di pressione.
- Bombola di gas propano munita di valvola di sicurezza.
- Coltelli con apposite lame d'acciaio.
- Scopa per pulizia preliminare del supporto.

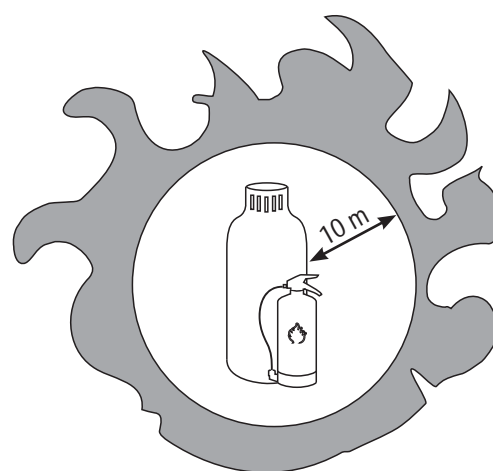


SICUREZZA IN CANTIERE

In cantiere è necessario che gli applicatori abbiano la conoscenza e la consapevolezza delle misure obbligatorie per Legge, di prevenzione e protezione riportate nei propri piani di sicurezza e del ruolo che tali piani aziendali hanno nei confronti del Piano Operativo di Sicurezza e Coordinamento, redatto dal tecnico abilitato su incarico del committente.

Si raccomanda di tenere sempre in cantiere un numero adeguato di estintori di media capacità (almeno 9 Kg). Per la prevenzione incendi è importante mantenere una distanza di sicurezza di almeno 10 m tra fonti di calore e prodotti infiammabili.

Prima di usare il bruciatore a gas propano in zone trattate con il primer, si dovrà attendere la completa essiccazione di quest'ultimo, che si può protrarre dalle due alle ventiquattro ore in relazione alle situazioni climatiche e dal tipo di prodotto.



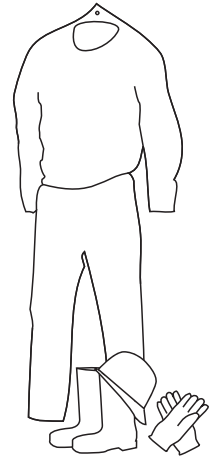
Di seguito vengono elencate alcune importanti regole da seguire per la posa in opera. Tutte le operazioni dovranno essere svolte nell'ambito del DL 81/2008 e successive modifiche.

- Il bruciatore e tutto l'equipaggiamento devono sempre essere mantenuti in buone condizioni e non dare mai segni di invecchiamento; le valvole devono sempre essere pulite.
- Dopo che tutti i bruciatori saranno spenti, è necessario che un addetto ai lavori rimanga sul posto per almeno un'ora, in modo da assicurarsi che non vi siano segni di fumo, di braci o di focolai incandescenti.
- Usare particolare cautela nel maneggiare il bruciatore; non appoggiarlo ad una cazzuola, ad una bombola di gas o ad un angolo del tetto. Il bruciatore acceso non dovrà mai rimanere incustodito.
- Non usare il bruciatore in vicinanza di condotti di gas, cavi elettrici, macchine di condizionamento e superfici infiammabili come il legno o gli isolanti in EPS.
- Per accendere il bruciatore si dovranno utilizzare solamente accendini elettrici.
- Usare un piccolo bruciatore per fissare i piccoli particolari. Il bruciatore dovrà sempre essere fornito di una valvola con indicatore.
- Prima di spegnere il bruciatore si dovrà chiudere la valvola del gas, poi, quando sarà bruciato tutto il gas presente nel tubo, si potrà chiudere anche la valvola del bruciatore.
- Quando ci si trova sul tetto si dovrà garantire la stabilità delle bombole del gas, evitando in via preventiva il rotolamento in copertura e la caduta al suolo.
- Le bombole di gas devono essere poste in posizione verticale e distare almeno tre metri dalla fiamma.
- Distanziare le bombole del gas l'una dall'altra durante l'utilizzo, di almeno 10 m.
- Non esporre la bombola di gas a temperature o vibrazioni eccessive.
- Non riscaldare la bombola per aumentarne la pressione interna.
- Porre particolare attenzione in prossimità dei condotti di areazione, assicurandosi che la fiamma non venga veicolata all'interno dell'edificio.
- In caso di perdite di gas interrompere immediatamente i lavori e sostituire le parti compromesse.
- L'equipaggiamento deve essere sempre depositato nel box delle attrezzature per essere adeguatamente protetto.
- Devono essere adottate tutte le misure imposte dai Vigili del Fuoco sull'utilizzo di queste attrezzature in copertura.

Gli addetti ai lavori dovranno indossare appropriate tute, guanti di protezione, adeguate calzature protettive e mascherine per proteggere le vie respiratorie da gas e fumi di combustione. Nel caso di ambienti confinati o scarsamente aerati il personale addetto dovrà essere dotato di autorespiratore.

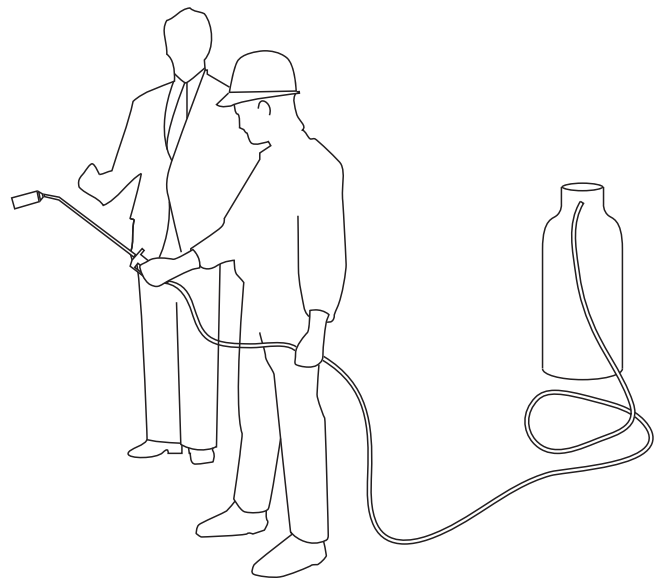
Tutto il personale, tranne colui che sta usando il bruciatore, dovrà mantenere una distanza di sicurezza di almeno un metro dalla fiamma. Il bruciatore, quando non viene utilizzato, dovrà essere appoggiato con la campana rivolta verso l'alto e spento.

La valvola che regola la pressione del gas non dovrà mai essere bloccata. Il bruciatore dovrà disporre di una particolare valvola che ne consenta l'immediata chiusura.



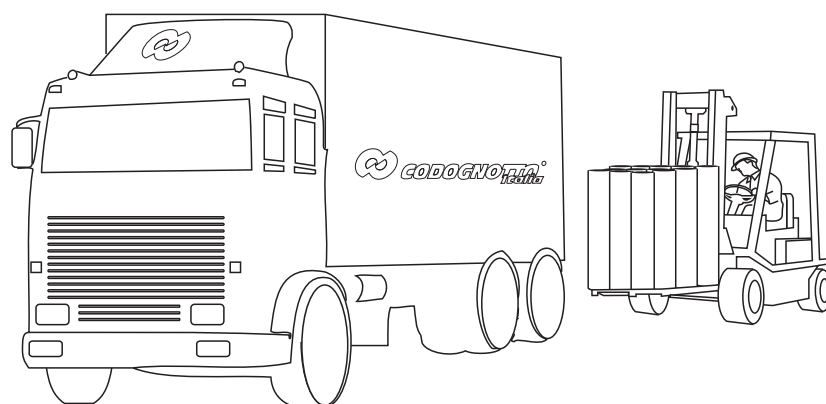
Il datore di lavoro è tenuto ad istruire il personale sul corretto uso del bruciatore e di tutte le procedure correlate. Particolare cautela si dovrà avere negli angoli ed in presenza di materiali infiammabili.

Il cantiere dovrà essere predisposto di adeguati elementi di accesso e protezione perimetrale o sistemi anti-caduta in accordo alla normativa vigente.

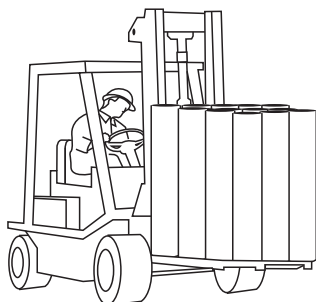


LOGISTICA E MOVIMENTAZIONE

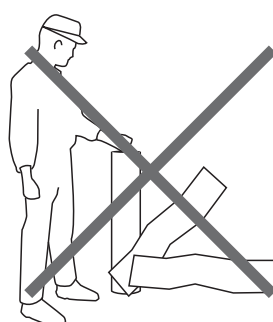
Movimentazione di scarico



Il materiale deve essere trattato con molta cautela al momento dello scarico.



Si consiglia di porre particolare attenzione ai movimenti troppo bruschi, agli spigoli, alle superfici affilate e a tutto ciò che in qualsiasi modo potrebbe danneggiare il materiale.



Particolare attenzione va posta alle basse temperature cercando di evitare urti violenti che potrebbero provocare la rottura della membrana.

Deposito

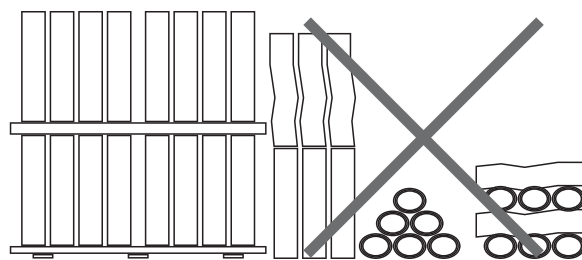
I rotoli dovranno essere immagazzinati in ambienti ombreggiati ed adeguatamente ventilati. E' consigliabile proteggere le membrane da temperature estremamente basse. In condizioni climatiche sfavorevoli è utile stabilizzare il materiale, per 24 ore in un ambiente ad almeno +5°C, prima di eseguire la messa in opera.



Stoccaggio

Il materiale deve essere stoccato al coperto. I rotoli dovranno essere posti in verticale su pallet o su superfici piane sollevate dal suolo. Individuare un adeguato punto di stazionamento dei pallet e una distribuzione degli stessi sulla copertura considerando che un pallet può pesare più di 900 Kg, in nessun caso dovranno essere stoccati in posizione orizzontale.

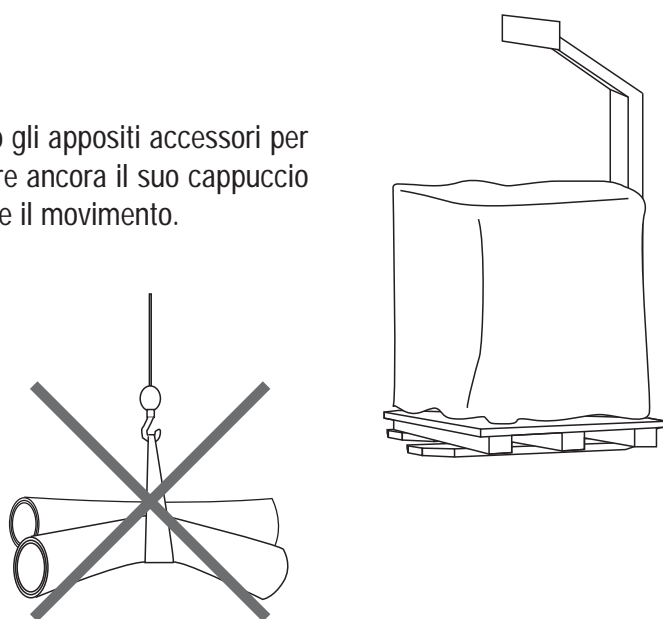
Si deve evitare il più possibile la sovrapposizione dei pallet. Quando questa risulta però inevitabile, si dovrà interporre tra gli strati un piano di ripartizione rigido.



Movimentazione in cantiere

I rotoli devono essere sollevati sul tetto con la gru, usando gli appositi accessori per il sollevamento, in confezione completa. Il pallet deve avere ancora il suo cappuccio termoretraibile per garantire una maggiore stabilità durante il movimento.

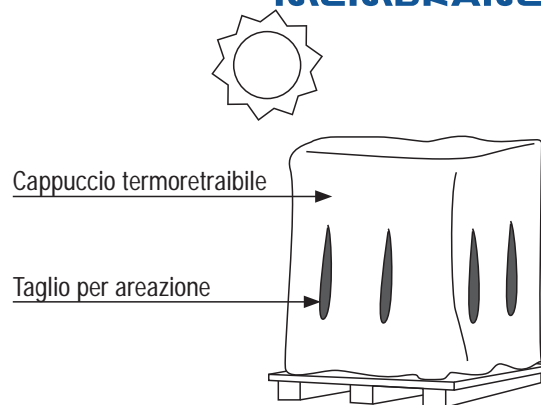
E' da evitare il sollevamento dei rotoli sfusi tramite corde o altri accessori impropri, che possono rovinare il materiale o compromettere la sicurezza degli operatori. I rotoli dovranno essere posizionati sempre in piedi su superfici piane e prive di asperità.



Conservazione in cantiere

Sarebbe opportuno predisporre in cantiere solamente i rotoli da utilizzare nella giornata lavorativa, vista l'importanza che un corretto stoccaggio riveste per questi materiali. Per i pallet presenti sulla copertura bisogna comunque togliere il cappuccio termoretraibile o almeno prevedere dei tagli laterali sullo stesso in maniera da favorire l'aerazione e diminuire l'effetto serra che si verrebbe a creare all'interno dei pallet stessi.

è opportuno ombreggiare la sommità del pallet in modo da diminuire la temperatura della parte superiore dei rotoli.



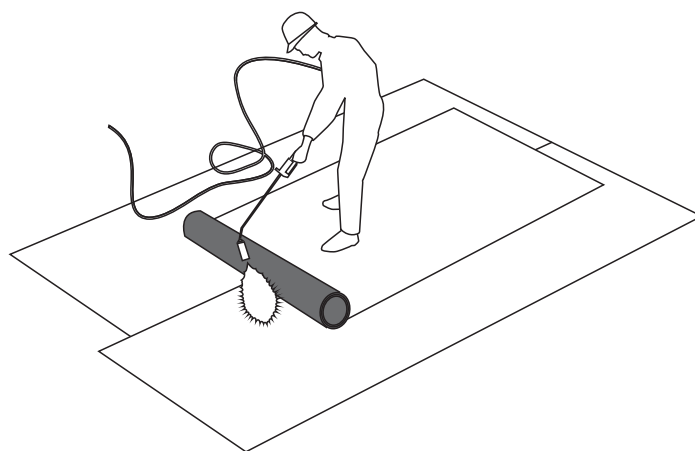
INDICAZIONI GENERALI PER LA POSA IN OPERA

Le seguenti indicazioni trovano coerenza con quanto prescritto nelle norme UNI EN 11333-1 e UNI EN 11333-2. Si possono distinguere tre diverse tipologie di posa del manto impermeabile:

- TOTALE ADERENZA
- SEMIADERENZA
- INDIPENDENZA.

In base alle esigenze progettuali si effettuerà la scelta della tipologia di posa da adottare che può dipendere da più fattori o destinazioni d'uso della copertura:

- Il tipo di supporto; ad esempio in caso di strutture prefabbricate discontinue non in completa esposizione, si preferisce la soluzione in indipendenza o semiaderenza per la prima membrana. Le successive verranno sempre saldate in aderenza totale.
- La morfologia della copertura; ad esempio per falde molto inclinate si adotta l'aderenza totale ed il fissaggio meccanico.
- La completa esposizione; in questo caso la progettazione contemplerà l'opportunità o meno di adottare la totale aderenza della prima membrana piuttosto che altre metodologie di posa. In ogni caso, qualsiasi sia la tipologia di posa, verrà sempre coadiuvata dal vincolo del sistema impermeabile in accordo alla norma UNI EN 11442 valutando la resistenza all'estrazione dal vento del sistema secondo UNI EN 16002.



UNI EN 11333-1-2 - Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione - Formazione e qualificazione degli addetti.

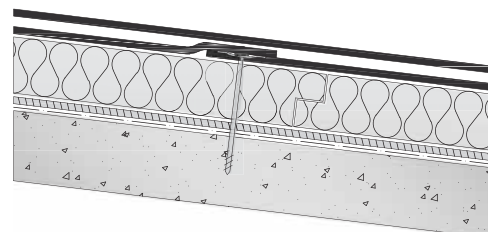
UNI EN 11442 - Criteri per il progetto della resistenza al vento di coperture continue.

UNI EN 16002 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della resistenza al carico del vento di membrane flessibili fissate meccanicamente per l'impermeabilizzazione del tetto.

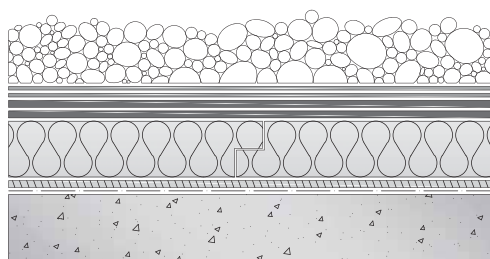
Per l'applicazione in TOTALE ADERENZA il piano di posa dovrà essere inizialmente trattato con primer bituminoso. L'applicazione verrà effettuata srotolando la membrana sul piano di posa, riscaldando il punto di contatto tra superficie e membrana insistendo maggiormente su quest'ultima.

In caso di applicazione su pendenze elevate ($\geq 40\%$ senza isolante, $\geq 20\%$ con isolante) la totale aderenza dovrà essere coadiuvata da fissaggi meccanici opportunamente dimensionati per evitare trascinamenti del manto impermeabile.

A cavallo delle linee di accostamento dei tegoli prefabbricati, sedi di probabili movimenti differenziali tra le fessure del piano di posa, prima dell'applicazione in aderenza totale della membrana, è necessario posare delle fasce di pontage tipo General TM della larghezza di 20 cm, saldate da un solo lato, costituite da una membrana da 4 mm di spessore armata in poliestere che hanno la funzione di ripartire il movimento di fatica presente in quei punti particolari su una zona più ampia, salvaguardando la funzionalità della copertura.



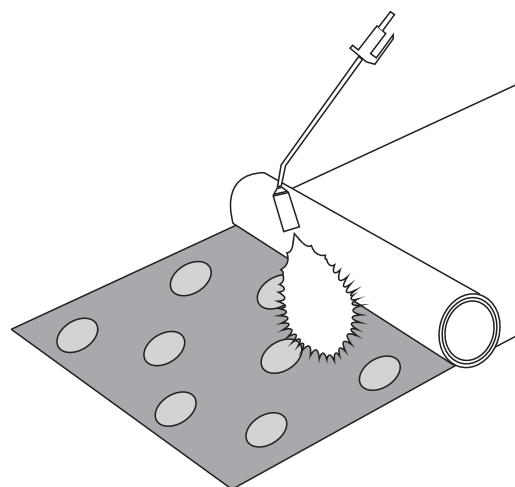
La posa in INDIPENDENZA deve prevedere lungo tutti i perimetri e tutti i corpi emergenti la totale adesione per almeno 1 m o in alternativa uno specifico fissaggio meccanico per punti o per linee avente interasse minimo di 30 cm.



Generalmente nella posa in INDIPENDENZA la resistenza all'estrazione da vento ed alla depressione della membrana è garantita da una protezione pesante, come per esempio ghiaia, pavimentazione, ecc. Questo tipo di posa è limitato a coperture piane con pendenze fino al 5%, che possono sopportare il conseguente sovraccarico.

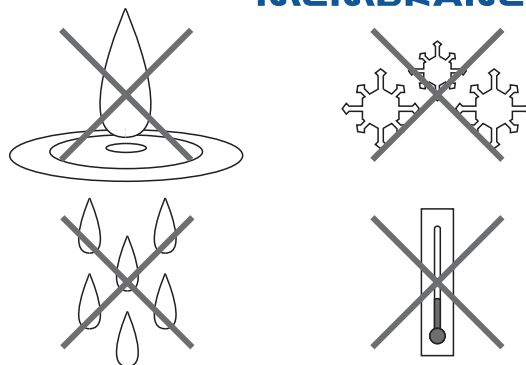
La posa in INDIPENDENZA può prevedere degli strati funzionali per compensare eventuali necessità di protezione, scorrimento o separazione.

Per quanto riguarda l'applicazione in SEMIADERENZA, la membrana viene fissata per punti al piano di posa. La posa in SEMIADERENZA deve prevedere lungo tutti i perimetri e tutti i corpi emergenti la totale adesione per almeno 1 m o in alternativa uno specifico fissaggio meccanico per punti o per linee. Per la posa in semiaderenza si suggerisce di utilizzare strati multiforati tipo Pegasus Spot che garantiscono l'aderenza controllata della successiva membrana al supporto.



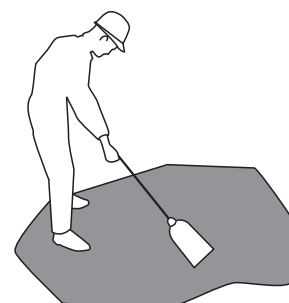
CONDIZIONI AMBIENTALI

Condizioni ambientali sfavorevoli (pioggia, neve e umidità), possono compromettere l'applicazione; se la temperatura scende sotto +5°C è consigliabile sospendere la posa. Analogamente d'estate, in paesi a clima caldo e per posa su isolante termico è opportuno evitare l'applicazione durante le ore più calde.

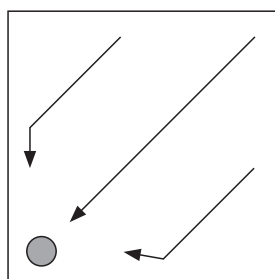
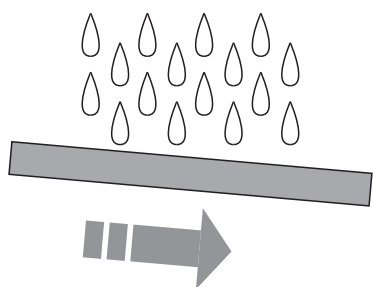


IL PIANO DI POSA

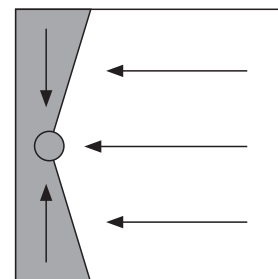
Per una corretta applicazione e per garantire delle ottime prestazioni il supporto dovrà avere requisito di pendenza minima per il deflusso delle acque meteoriche (1,5%). Inoltre dovrà essere planare, privo di asperità, ben coeso, asciutto e pulito, con un'ideale ruvidità superficiale atta all'accoglimento della stratigrafia impermeabile. Per i piani di posa in latero-cemento o cementizi bisogna attendere l'asciugatura per un periodo che a seconda delle condizioni termoigrometriche esterne può variare dagli 8 giorni alle 3 settimane.



La realizzazione di uno strato di pendenza funzionale è di estrema importanza per la durata dell'impermeabilizzazione

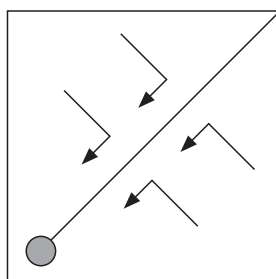


Tetto ad una pendenza

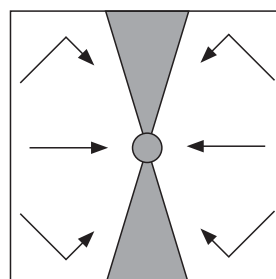


Tetto ad una pendenza

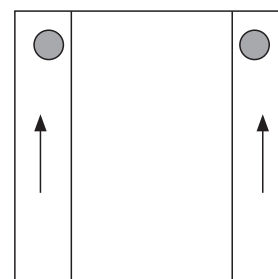
La superficie va divisa in aree di drenaggio, frazionata da linee di displuvio, ognuna delle quali provvista di bocchettone di scarico.



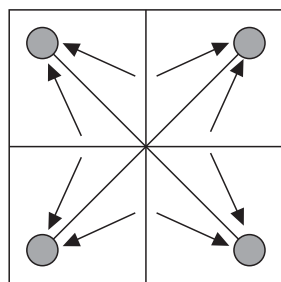
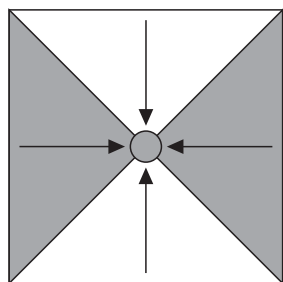
Tetto a due pendenze



Tetto a due pendenze



Tetto a due pendenze



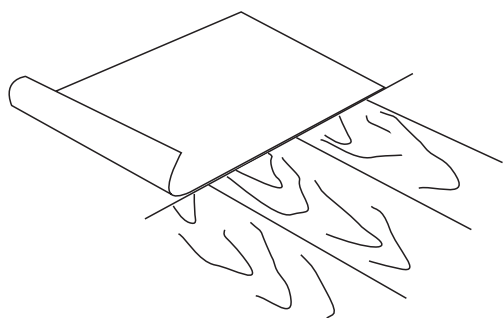
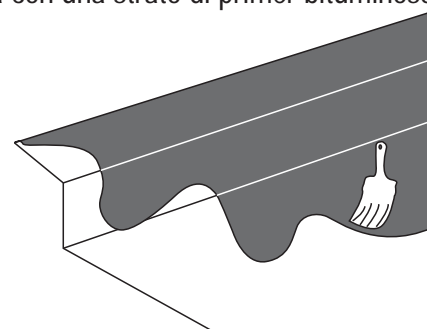
Tetto a quattro pendenze 150 Tetto a punta di diamante

Ogni area deve avere una superficie da 100 a 150 m² con una distanza massima di percorrenza dell'acqua meteorica di 15-20 m dallo scarico con pendenze variabili dal 2 al 5%. In particolare il dimensionamento degli scarichi deve essere in diretta relazione con l'area servita. Per un'area di 50 m² il diametro del pluviale deve essere minimo di 80 mm, per un'area da 100 m² il diametro deve essere di almeno 100 mm, per un'area di m² il diametro deve essere di almeno 150 mm.

Piano di posa cementizio

Per un'ottima aderenza si consiglia di trattare preventivamente il piano di posa con una strato di primer bituminoso in ragione di circa 300-500

g/m² ed attendere la completa asciugatura che, a seconda dalle condizioni ambientali e del tipo di prodotto utilizzato, può variare dalle 2 alle 24 ore. E' importante che le superfici da verniciare siano il più possibile asciutte, prive di oli o polveri sfarinanti. L'imprimatura dovrà penetrare nella superficie cementizia fissando la polvere, ma non deve in nessun caso creare una pellicola continua. La presenza visiva di chiazze di colore diverso non è indice di mancanza di conformità della posa.



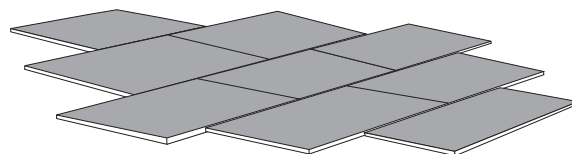
Piano di posa in legno

La posa in totale aderenza su tetti in legno deve essere effettuata con l'utilizzo di membrane adesive o termoadesive fissate sotto cimosa. Nel caso di posa a secco sarà opportuno prevedere strati funzionali di separazione fissati direttamente o sotto cimosa della prima membrana capaci di accogliere le membrane in totale aderenza salvaguardando la copertura.

Utilizzo di pannelli isolanti

Se l'applicazione prevede la totale aderenza su pannelli termoisolanti è necessario usare lastre preaccoppiate (GENETHERM B).

I pannelli saranno vincolati al piano di posa, a seconda della destinazione d'uso della copertura, per mezzo di fissaggio meccanico direttamente sul pannello (preaccoppiato) o in corrispondenza delle sovrapposizioni del primo strato impermeabile. Nel caso, invece, di coperture zavorrate, la posa della membrana sul pannello isolante verrà effettuata in indipendenza utilizzando un pannello wwdella serie GENETHERM N (lastra nuda), provvedendo comunque ai fissaggi meccanici perimetrali e sui volumi tecnici, sopra la prima membrana. Per non incorrere in danneggiamenti accidentali di GENETHERM N durante l'operazione di saldatura a fiamma delle sormonte utilizzare uno strato di PEGASUS P posato a secco sull'isolante, oppure prestare particolare attenzione durante l'operazione di saldatura. Nel caso di pannelli a forma rettangolare la direzione di posa della membrana dovrà essere trasversale rispetto al pannello isolante.

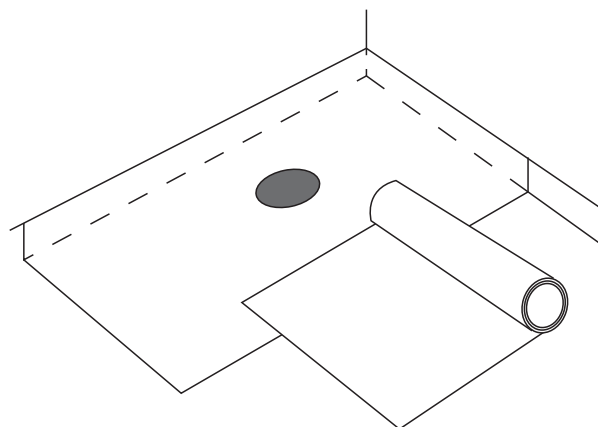


INDICAZIONI DI POSA DELLE MEMBRANE

La stesura dei teli impermeabilizzanti deve sempre iniziare dal punto più basso, dove si trova il bocchettone di scarico o il canale di gronda, per poi procedere verso l'alto srotolando la membrana lungo il piano di posa.

La direzione di posa delle membrane dipende dalla pendenza, in linea di massima si può utilizzare la seguente regola:

- Con coperture aventi pendenza sub-orizzontali ($\leq 5\%$) o appena inclinata ($\leq 10\%$) la direzione di posa delle membrane a tenuta potrà essere sia longitudinale che trasversale rispetto alla pendenza della copertura.
- Con coperture aventi pendenza inclinata ($> 10\%$) la direzione di posa consigliata è longitudinale rispetto la pendenza.

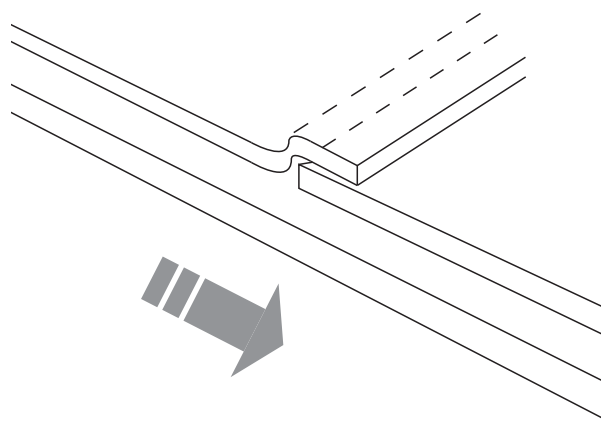


Le sovrapposizioni longitudinali dovranno essere di almeno 10cm e quelle di testa di almeno 15cm. Nella saldatura delle sormonte di continuità si dovrà operare in modo tale da creare la fuoriuscita uniforme di un cordolino di mescola fusa compreso tra i 5mm e i 15mm, indice di sigillatura e corretta saldatura nei punti di sovrapposizione delle membrane come previsto dalla norma UNI EN 11333-2. La saldatura del sormonto e la conseguente fuoriuscita del cordolo di fusione può essere eseguita in contemporanea all'adesione al piano di posa della membrana tramite pressione dell'operatore col piede sulla zona di saldatura, o successivamente riscaldando la zona da sigillare e utilizzando un rullo pressore.

E' da evitare l'uso della cazzuola a punta arrotondata per sigillare le giunzioni in quanto questa operazione mette a nudo l'armatura indebolendola.

Per quanto riguarda la giunzione fra i teli, si deve sempre prevedere un tipo di disposizione tale da evitare una sovrapposizione di più di tre manti.

Il posizionamento di ogni strato prevedrà sempre uno sfalsamento longitudinale dei teli di 50cm con l'accorgimento di tagliare l'angolo (circa 10 cm a 45°) del telo accogliente, in corrispondenza delle giunzioni di testa. Inoltre la seconda membrana dovrà essere sfalsata di 50 cm sia longitudinalmente che trasversalmente rispetto al primo strato a tenuta.



Esecuzione della saldatura a sezione corrente a doppio strato.

P= pendenza
Dimensione in cm

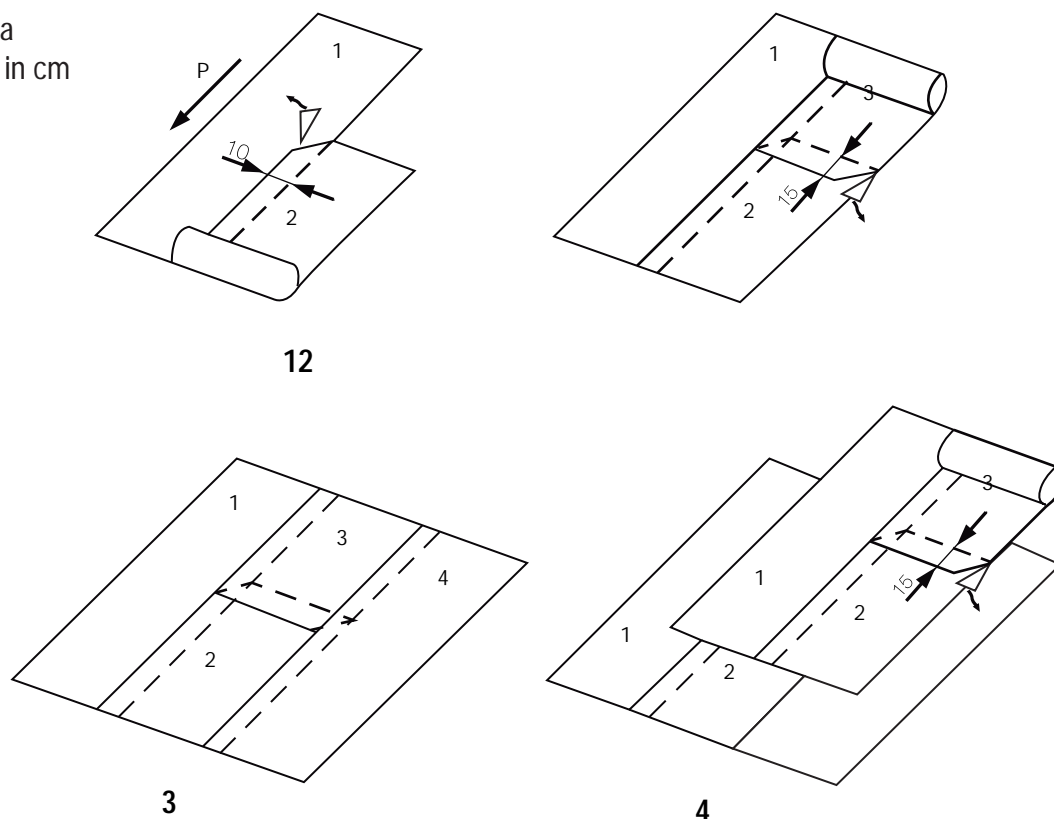
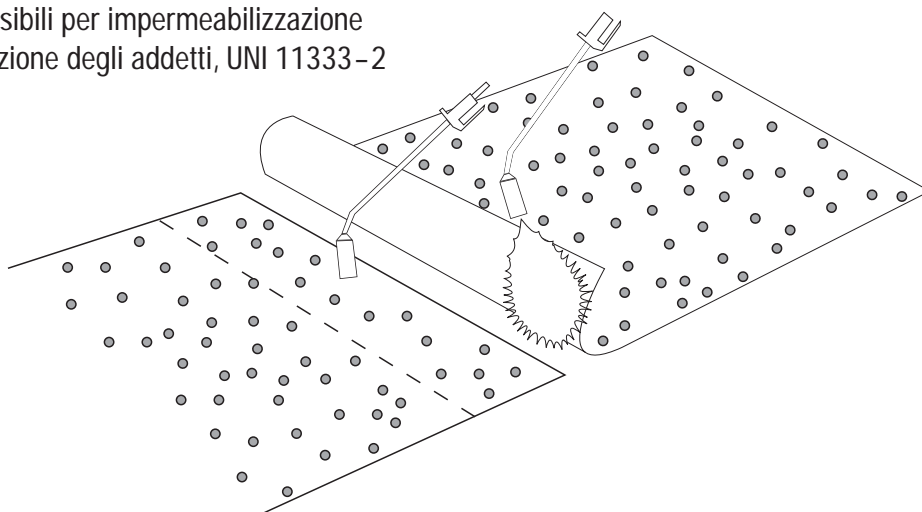


Figura 2a, - Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione
- Formazione e qualificazione degli addetti, UNI 11333-2



Le sormonte di testa delle membrane con autoprotezione minerale verranno eseguite riscaldando con attenzione la superficie autoprotetta interessata alla sovrapposizione fino a fare inglobare l'ardesia nella miscela. Questo permetterà una perfetta adesione fra i teli.

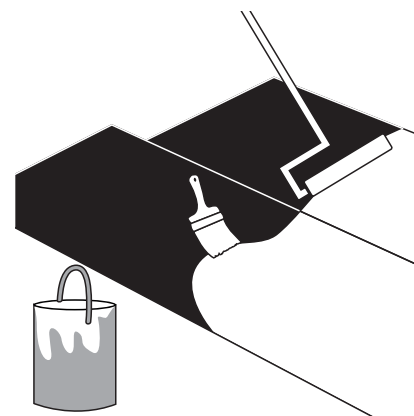
Ispezione finale quotidiana

Nell'ispezione finale si deve soprattutto verificare la perfetta aderenza delle saldature di continuità della membrana. Questa operazione avviene con l'aiuto di una cazzuola a punta tonda o con speciale cacciavite a punta stondata che verrà passato sul bordo esterno della saldatura per effettuarne il controllo e verificare la mancanza di cavillature o discontinuità della saldatura. Qualora la sigillatura non risulti perfetta dovrà essere ripristinata.

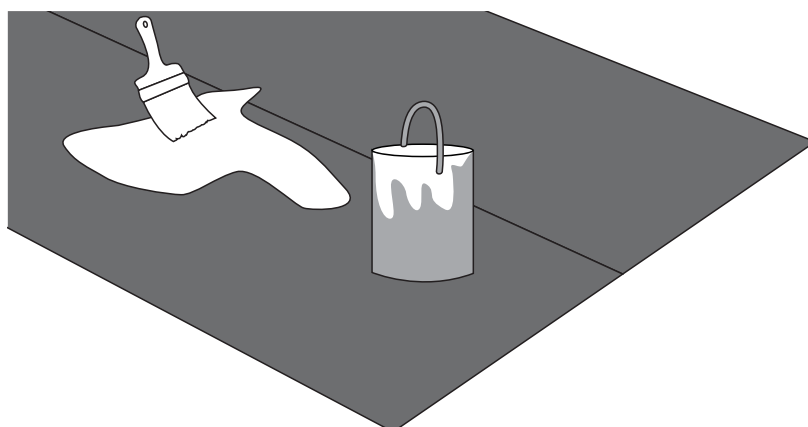
PROTEZIONI LEGGERE E PESANTI

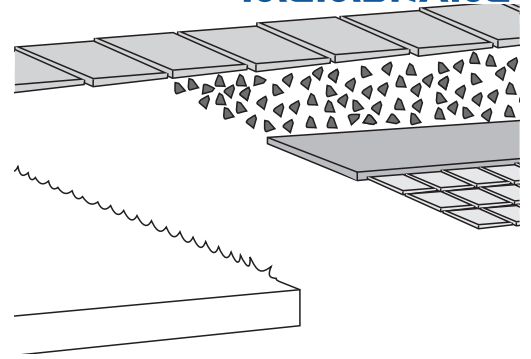
Le membrane a tenuta dovranno essere protette dai raggi UV al fine di mantenere nel tempo le caratteristiche prestazionali fisico-meccaniche mediante le seguenti modalità:

Protezioni leggere: per i tetti in totale esposizione si può prevedere l'utilizzo di membrane prefabbricate con protezione minerale in scaglie di ardesia come secondo strato impermeabile. In alternativa può essere prevista una membrana senza protezione, sulla quale verrà applicata, passato il periodo di ossidazione (4-6 mesi), una verniciatura protettiva superficiale. È da preferire una vernice di colore bianco tipo General Reflect Paint Plus in quanto riduce la temperatura di esercizio del pacchetto impermeabile preservando la membrana nel tempo.

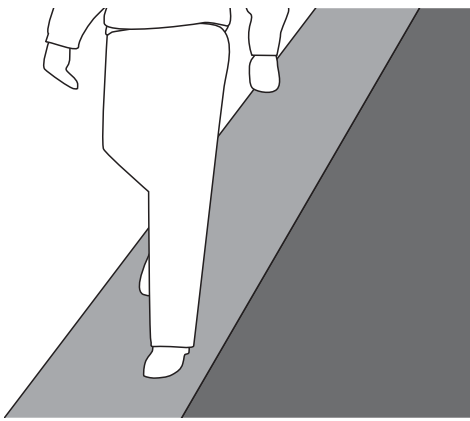


L'integrità della verniciatura va controllata periodicamente per verificarne lo stato ed eventualmente ripristinarla. In ogni caso, come indicazione generale, si suggerisce di procedere con l'applicazione di una nuova mano ogni 2-3 anni.





Protezioni pesanti: per i tetti zavorrati la protezione del manto impermeabile sarà costituita da binder, strati di ghiaia, getti in cemento, pavimentazioni e terreno di coltura per la realizzazione di giardini pensili, a seconda della destinazione d'uso della copertura. In questo caso verranno adottati tutti gli strati funzionali di protezione, separazione, scorrimento e drenaggio relativi al pacchetto impermeabile specifico come previsto dal wcapitolato tecnico.



Le coperture non pedonabili dovranno comunque prevedere delle corsie di camminamento necessarie per raggiungere i volumi tecnici e impianti presenti sulla copertura. Queste corsie dovranno essere realizzate con pavimentazioni o strati di membrana aggiuntiva, facilmente riconoscibili ed accessibili, in modo da non compromettere l'impianto impermeabile.

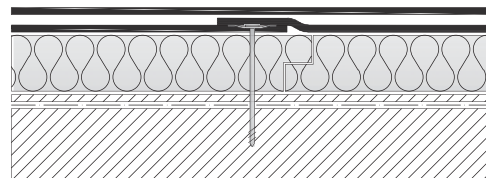
RIFACIMENTI

Nel caso di rifacimenti, lo stato di fatto esistente potrà essere impiegato come superficie di posa della nuova stratigrafia impermeabile.

Prima dell'applicazione del nuovo sistema impermeabile è necessario eseguire degli interventi di preparazione del piano di posa attraverso la rimozione di grinze, ondulamenti o reptazioni dello stato di fatto per mezzo di incisioni o rimozioni che ne ripristinino la planarità. Il rifacimento prevedrà la rimozione completa delle membrane risvoltate sui verticali di perimetro per permettere una nuova totale adesione dell'impermeabilizzazione sull'elevazione verticale.

Se necessario, il consolidamento della vecchia stratigrafia avverrà attraverso il fissaggio meccanico diretto prima della posa del nuovo sistema impermeabile, oppure in corrispondenza della sovrapposizione del primo strato.

Prima della posa del nuovo sistema impermeabile è opportuno utilizzare uno strato di separazione multiforato tipo PEGASUS SPOT che garantirà l'aderenza controllata della successiva membrana al supporto e l'eventuale fuoriuscita di pressioni di vapore sotto-manto previo utilizzo di sfiati tipo Aeratori GM in ragione di 1 pz / 25-30 m².

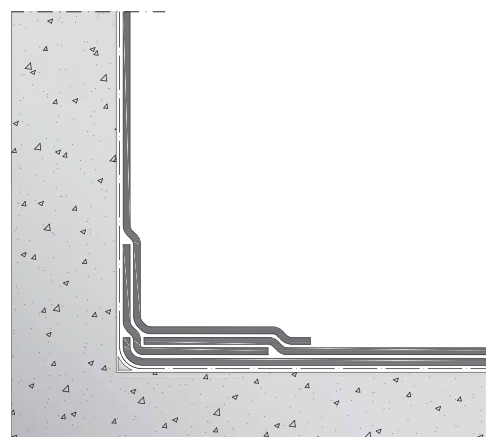


ESECUZIONE DEI PARTICOLARI

A seguito sono riportate linee guida per l'esecuzione dei dettagli più comuni, che comunque dovranno essere realizzati ad hoc in relazione alle specifiche esigenze della copertura. La realizzazione dei dettagli dovrà essere studiata in relazione alla natura del supporto, alla conformazione ed alla destinazione d'uso della specifica copertura. Ulteriori ed eventuali dettagli non presenti su questo documento saranno studiati in fase di progetto e verranno inseriti all'interno del capitolato tecnico.

Risvolti verticali

In linea generale gli angoli e gli spigoli vivi su supporti monolitici dovranno essere trattati prima della posa della membrana attraverso gusce di malta cementizia o elementi prefabbricati. In corrispondenza dei perimetri si consiglia di risvoltare la membrana sul rilievo verticale per un'altezza minima tale da garantire un fuoriacqua temporaneo. Ulteriori ed eventuali dettagli non presenti su questo documento saranno studiati in fase di progetto e verranno inseriti all'interno del capitolato tecnico.

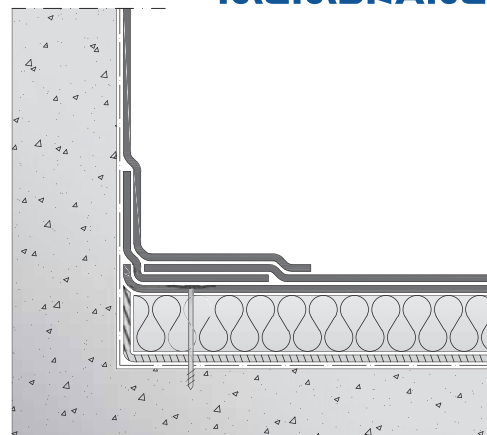


Nel caso di utilizzo di pannelli termoisolanti, per gli spigoli orizzontali interni, la guscia di raccordo verrà sostituita da una fascia di rinforzo. Qualora sia prevista una barriera/freno al vapore, il suo risvolto dovrà sempre superare la quota del successivo pannello isolante.

Il primo strato impermeabile dovrà essere vincolato lungo il piede del perimetro al supporto di base o allo strato funzionale preposto mediante una linea di fissaggio (interasse in funzione della specifica destinazione d'uso) o, in alternativa, si provvederà ad una sfiammatura lungo il primo metro dal muro verticale (solo nei casi di posa a secco).

Una fascia di membrana posata in totale aderenza, dovrà sigillare l'angolo aderendo sul primo elemento di tenuta proveniente dal piano orizzontale e innalzarsi per un'altezza minima, calcolata dalla quota di estradosso, con misura in relazione alla destinazione d'uso:

- Coperture in totale esposizione: min. 15 cm
- Coperture con zavorra mobile in terra (giardino pensile): min. 12 cm
- Coperture con zavorra fissa (carrabile, pavimentazione fissa): min. 10 cm
- Coperture con zavorra mobile (pavimenti galleggianti e ghiaia): min. 7 cm



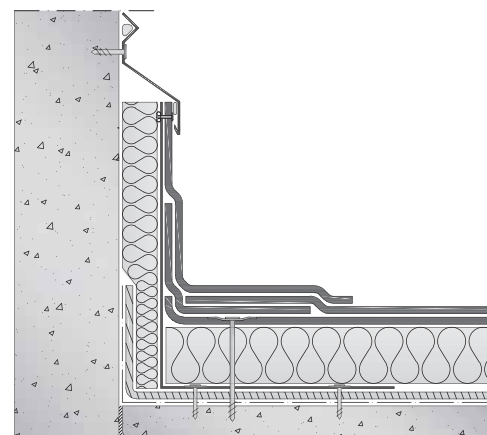
La posa del secondo strato impermeabile arriverà a ridosso dell'elevazione verticale, senza effettuare alcun risvolto. Una fascia di chiusura andrà a ricoprire il verticale sino alla sua elevazione massima, fino a ricoprire completamente la testa del muro oppure per un'altezza minima tale da superare la quota della prima fascia. L'estremità superiore della membrana dovrà essere vincolata al perimetro mediante adeguati coronamenti verticali.

Note Tecniche:

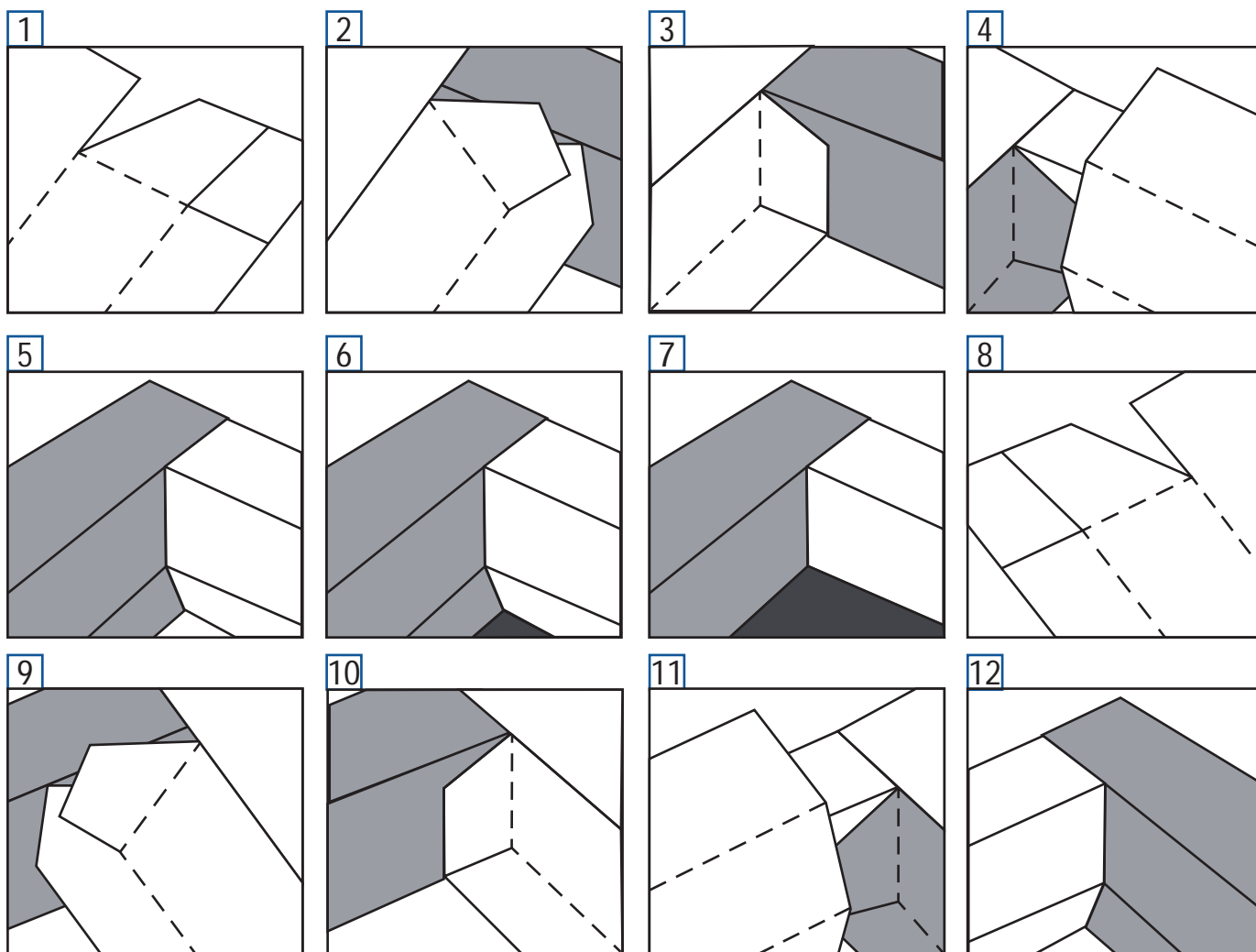
È sempre vietato utilizzare i teli provenienti dal piano orizzontale di copertura, con soluzione di continuità, per realizzare il risvolto verticale. Le fasce costituenti la sigillatura verticale saranno realizzate tagliando porzioni di membrana in senso trasversale rispetto alla lunghezza del telo, mantenendo una larghezza massima pari alla misura del telo stesso (generalmente 100 cm), che eventualmente potrà aumentare fino a 250 cm nel caso in cui la posa venga effettuata contemporaneamente da 2 operatori.

Nei supporti discontinui, per evitare tensionamenti degli elementi di tenuta in corrispondenza dei raccordi tra piano e verticale, si consiglia di prevedere la posa di un giunto metallico desolidizzante lungo tutto il perimetro. Tale profilo verrà vincolato mediante delle linee di fissaggio al supporto di base.

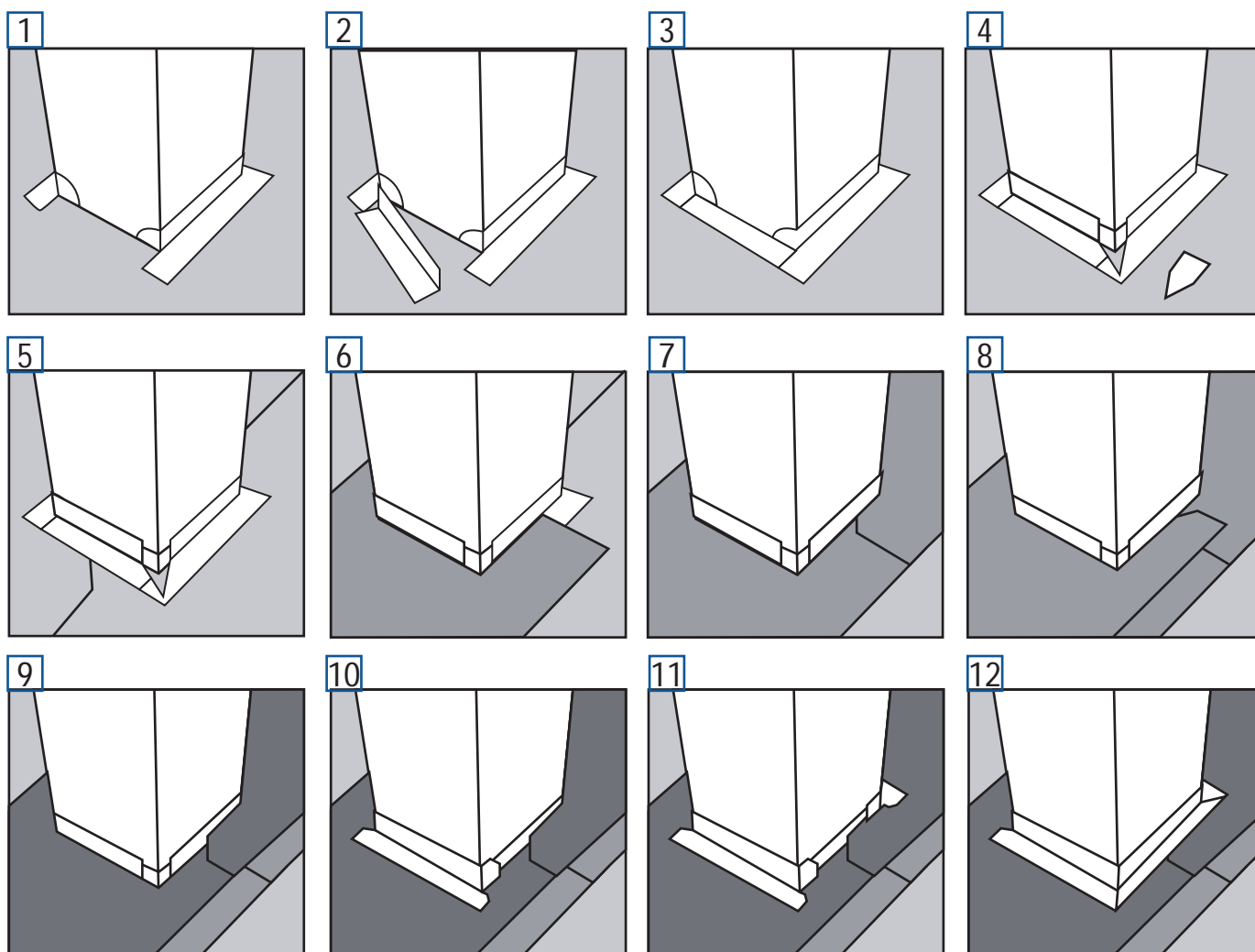
I rivestimenti di angoli interni ed esterni dovranno essere effettuati in conformità a quanto prescritto nella norma UNI EN 11333-2, come raffigurato.



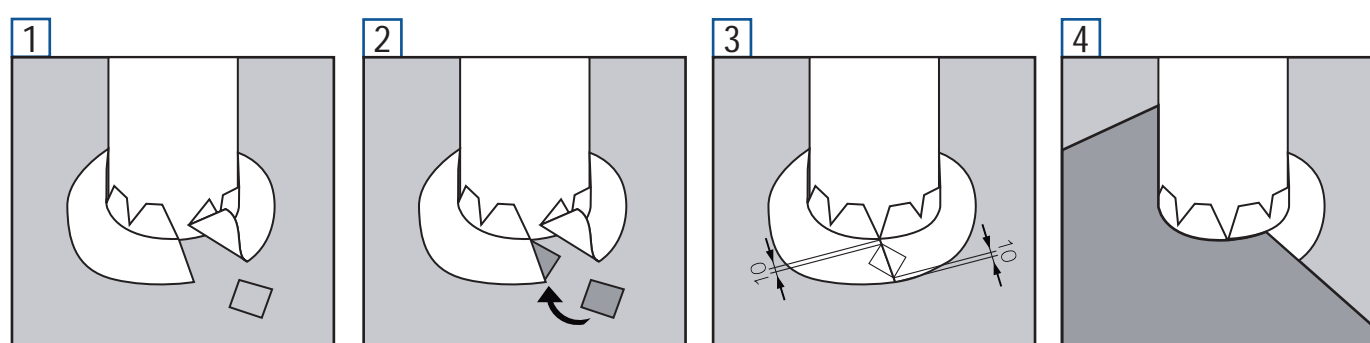
RIVESTIMENTO DELL'ANGOLO INTERNO



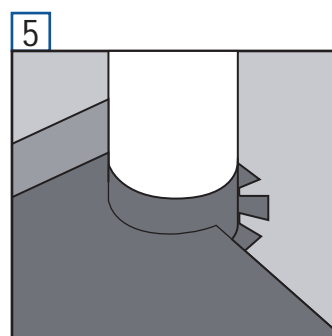
RIVESTIMENTO DELL'ANGOLO ESTERNO



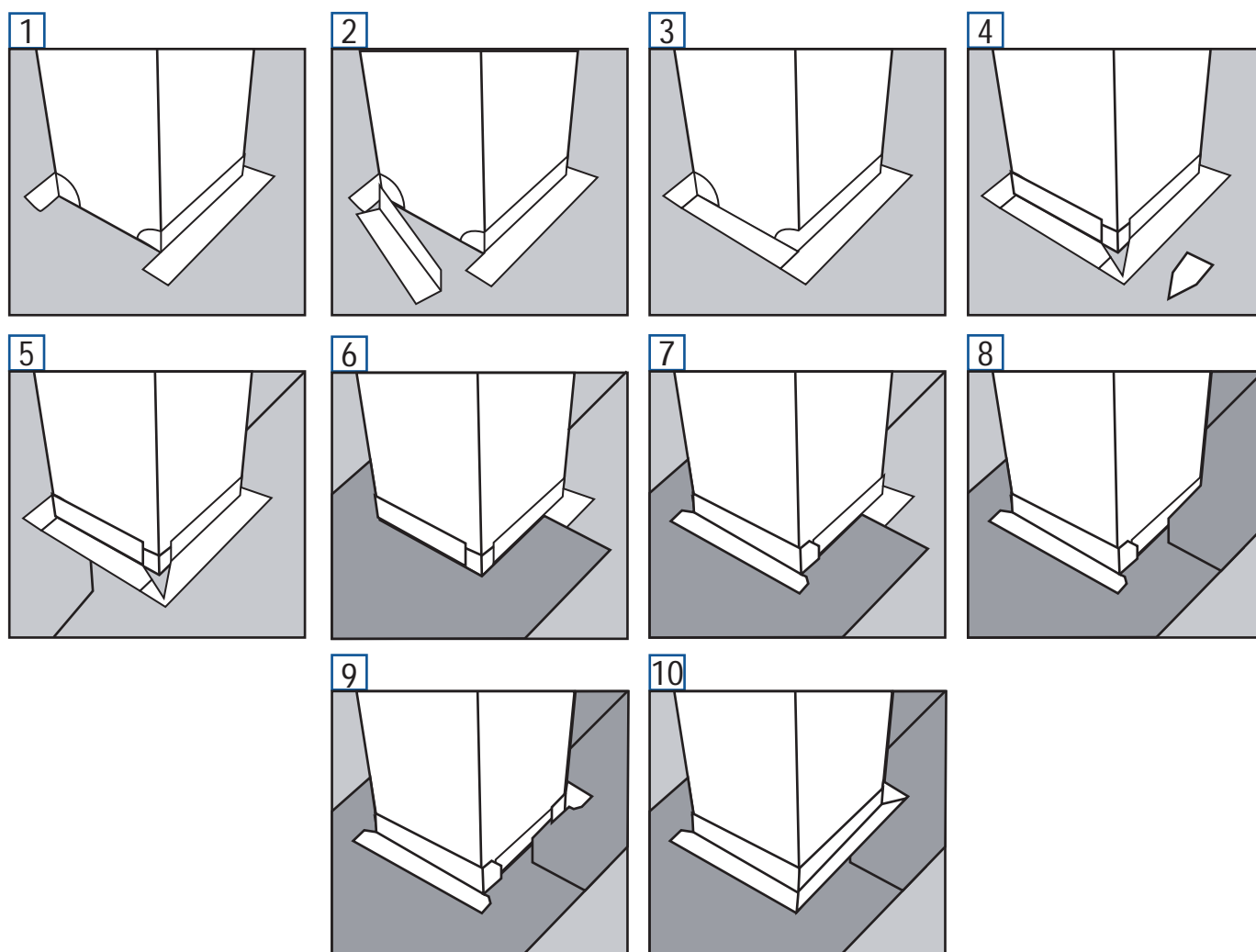
RACCORDO AD UN CORPO EMERGENTE CILINDRICO A DOPPIO STRATO



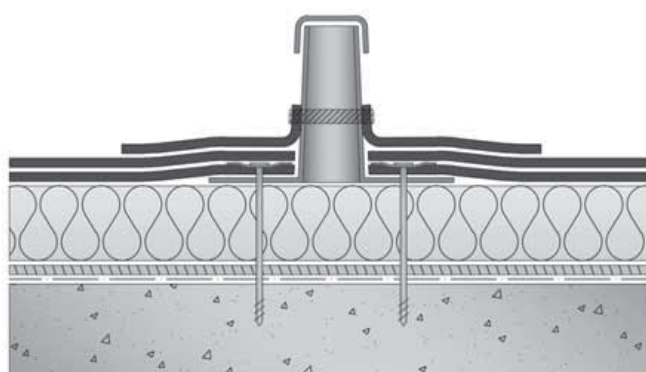
Dimensioni in cm



CORPO EMERGENTE A SEZIONE QUADRATA

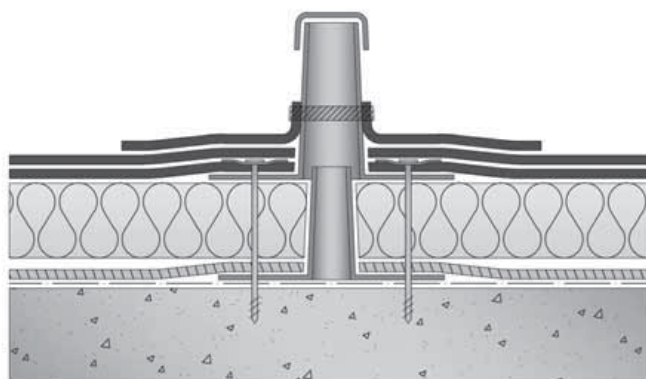


ELEMENTI PER IL CONTROLLO IGROMETRICO INTERSTIZIALE

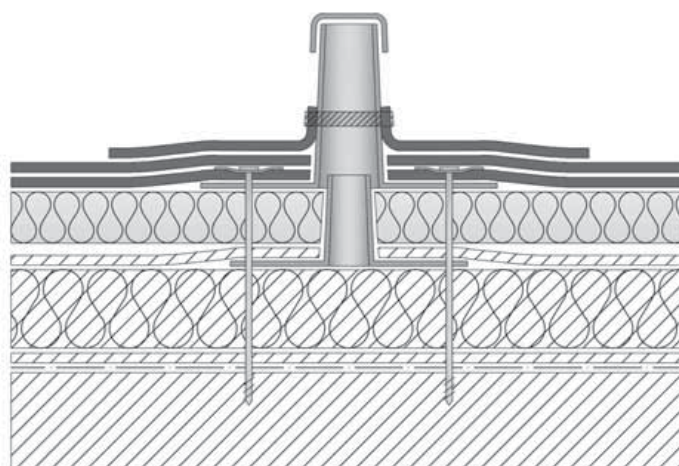


Sulla superficie verranno posti, equamente distribuiti, degli sfiati a tronchi conici prefabbricati tipo Aeratori GM, in ragione di 1 pz / 25-30 m². I caminetti di sfiato singoli verranno posti a secco sopra il pannello termo-isolante.

Il vincolo degli aeratori dovrà essere effettuato mediante fissaggi meccanici al supporto, in ragione di 3 pz/aeratore, previa interposizione del primo strato impermeabile e sua saldatura sulle flange. Il secondo strato verrà posato in aderenza totale al primo. La completa sigillatura dello sfiato verrà assicurata da una pezza di membrana che penetrerà il tronco dell'aeratore sino ad adagiarsi ed essere posata in totale aderenza sull'estradosso dell'impianto impermeabile, risvoltata sull'altezza del tronco conico dello sfiato e serrata da una reggetta metallica attorno al cono. Le pezze di membrana verranno forate mediante taglio a croce effettuato in opera, oppure potranno essere fornite con fustellatura centrale prefabbricata.

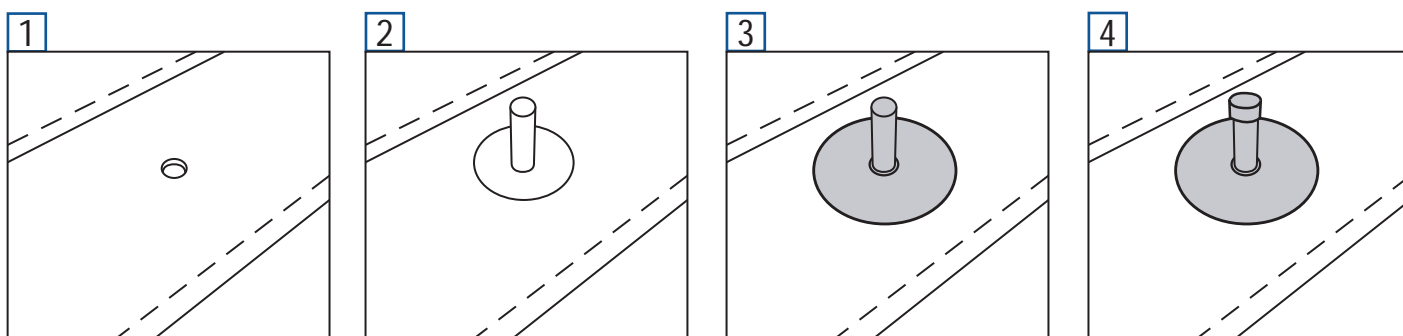


Gli Aeratori GM potranno essere singoli o a doppio corpo coassiale mediante l'aggancio di Aeratore Doppio GM, a seconda della necessità di dover evacuare solamente il vapore dall'estradosso dell'elemento termoisolante o anche al di sotto dello strato di controllo del vapore preposto.

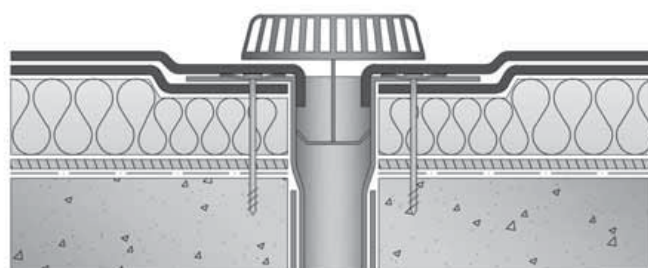


Nel caso di rifacimenti sarà necessario utilizzare gli sfiati per permettere la fuoriuscita di eventuale vapore d'acqua che si può accumolare tra la vecchia e la nuova stratigrafia impermeabile.

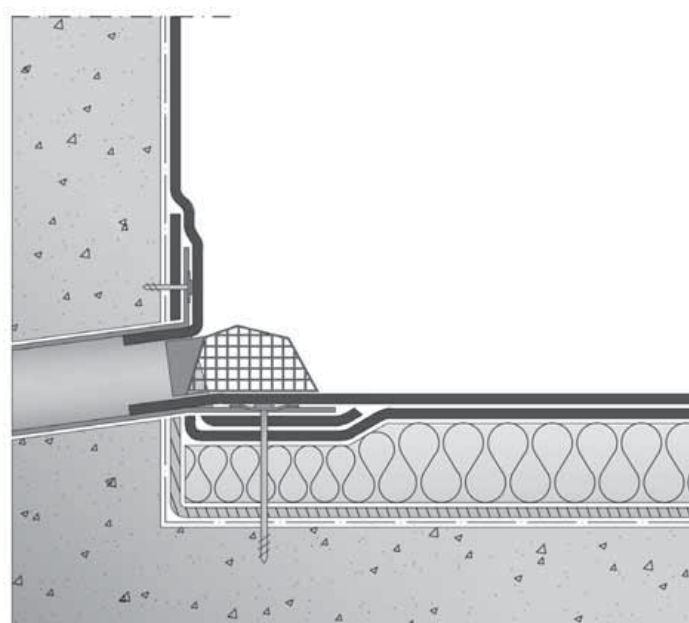
La posa degli aeratori dovrà essere effettuata in conformità a quanto prescritto nella norma UNI EN 11333-2, come raffigurato di seguito:



ELEMENTI DI RACCORDO AI PLUVIALI ORIZZONTALI E VERTICALI



Il raccordo ai discendenti pluviali verrà realizzato con bocchettoni di scarico rigidi prefabbricati, tipo Bocchettoni GM, compatibili con l'impermeabilizzazione effettuata, di diametro e lunghezza del gambo idoneo al raccordo ai discendenti presenti nella struttura. Essi dovranno essere previsti in numero tale da garantire un sicuro deflusso delle acque meteoriche dalla copertura.



Le bocchette di piano ed angolari verranno coerentemente collocate nei punti più bassi della copertura e, se possibile, la sede in cui esse sono poste deve essere ribassata rispetto al piano di posa per agevolare lo smaltimento dell'acqua. Gli scarichi verranno posizionati in totale aderenza sopra il primo strato impermeabile, inoltre verranno vincolati mediante adeguati fissaggi meccanici al supporto di base, in ragione di 3pz/bocchettone. Il secondo strato costituente l'elemento di tenuta dovrà essere modellato e saldato all'interno del cono della bocchetta di scarico.



Gli scarichi di "troppo pieno" verranno realizzati sulle elevazioni verticali dei perimetri ad una altezza di circa 10/15 cm rispetto alla quota di piano orizzontale. Le membrane dovranno accogliere l'elemento ed essere saldate sul cono del bocchettone di "troppo pieno" analogamente a quanto descritto per gli scarichi posti sul piano. I bocchettoni saranno provvisti di "ragno" parafoglie tipo Parafoglie GM o di griglia paraghiaia tipo Paraghiaia GM ad incastro, comprensive di alette.

Note Tecniche:

Nelle zone al alto indice di piovosità, si consiglia di utilizzare pluviali con innesto a bicchiere muniti di guarnizione ad anello di tenuta "o-ring" sulla quale si innesta il gambo della bocchetta di scarico, evitando così fenomeni di tracimazione.

La posa delle bocchette di scarico dovrà essere effettuata in conformità a quanto prescritto nella norma UNI EN 11333-2.

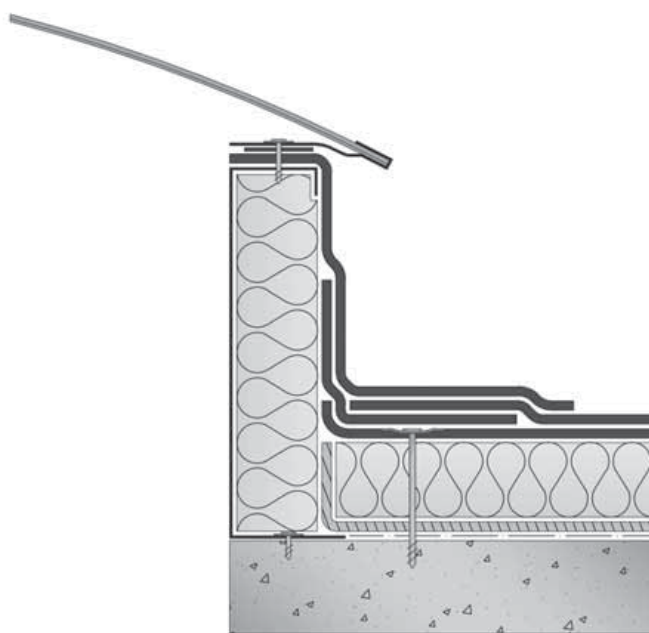
CORONAMENTI VERTICALI



La sommità della fascia di membrana risvoltata sul verticale dovrà essere vincolata al perimetro mediante adeguate lattonerie di contorno e di coronamento sigillate all'aria ed all'acqua e opportunamente conformate secondo esigenza di cantiere, dettate dalla conformazione della tipologia del risvolto verticale.

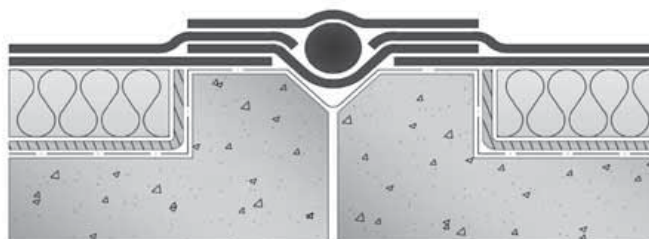
Il profilo di coronamento potrà ricoprire la testa del muro o vincolare la membrana nella sua estremità superiore all'elevazione verticale.

LUCERNARI



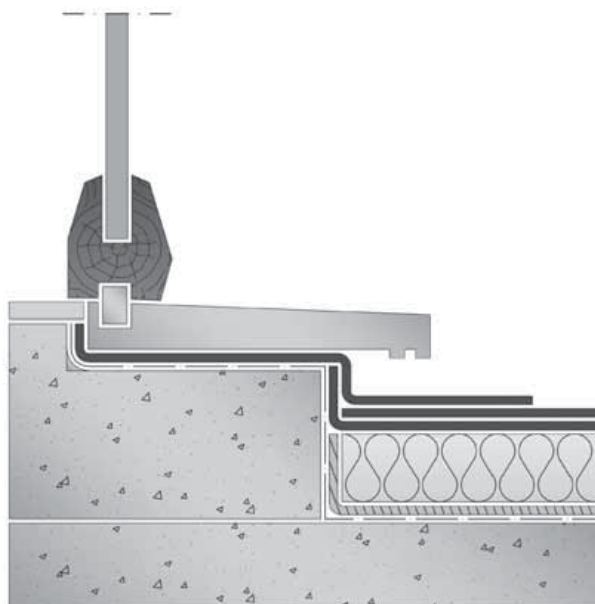
Le membrane dovranno essere risvoltate sul verticale del lucernario in maniera analoga a quanto descritto per i risvolti verticali di perimetro, prevedendo sempre una linea di fissaggio lungo il piede e risvoltando la fascia di chiusura sino a ricoprire interamente la testa del verticale. Nella sua sommità verrà fissata meccanicamente la staffa del lucernario, previa interposizione di nastro antivento in materiale comprimibile (polietilene o polipropilene reticolati).

GIUNTI DI DILATAZIONE



I giunti strutturali dovranno essere adeguatamente sigillati posando una fascia di membrana in totale aderenza lungo le linee di intersecazione degli elementi discontinui, raccordando così l'elemento di tenuta costituente il primo strato impermeabile proveniente da elementi contigui. La creazione di tale pontage dovrà essere realizzata con idonee abbondanze, tali da poter ospitare un salsiccio comprimibile al suo interno. Successivamente si procederà con la posa del secondo strato impermeabile, che terminerà sino a ridosso dell'elemento comprimibile. Al suo estradosso verrà posata una fascia di chiusura in totale aderenza, completando la sigillatura lungo il giunto strutturale.

SOGLIE



Le membrane a funzione di tenuta impermeabile dovranno risvoltarsi in tutti i confinamenti verticali rispetto al piano di posa della soglia. La quota dei risvolti dovrà essere sempre superiore al piano di scorrimento dell'elemento di tenuta. L'impermeabilizzazione sottosoglia verrà raccordata agli strati di tenuta provenienti dal piano orizzontale attraverso la posa in totale aderenza. Le membrane dovranno essere messe in opera su tutto il piano di posa delle soglie d'accesso e risvoltate sulle elevazioni verticali per un'altezza di almeno 20 cm.

Note Tecniche:

Qualora, per tempistiche, si dovesse prevedere la posa della soglia prima della stratigrafia impermeabile, l'impermeabilizzazione sottosoglia verrà comunque posta prima della soglia stessa e lasciata una abbondanza per il suo successivo raccordo agli elementi di tenuta, posti sul piano orizzontale di copertura.

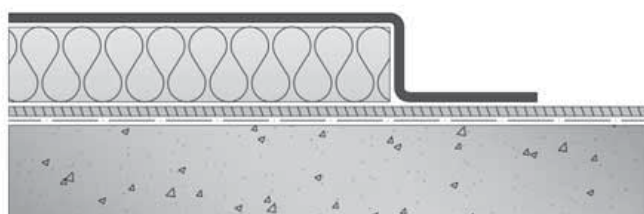
Si dovrà prestare particolare cura a non danneggiare il sottosoglia durante le operazioni di posa, utilizzando per l'ancoraggio della soglia stessa materiali compatibili con l'elemento di tenuta (letti di sabbia, malta, colle, ecc), o comunque materiali privi di sostanze organiche e solventi.

SETTORIZZAZIONE

La pratica di settorizzazione avrà un'estensione valutata in relazione della destinazione d'uso:

- Tetti in completa esposizione / semplice = ampie superfici 500/600 m²
- Zavorre amovibili (argilla, ghiaia, quadrotti) / media difficoltà di spostamento = superfici media 300/400 m²
- Zavorre difficilmente amovibili (giardini pensili) / discreta difficoltà di spostamento = superfici piccole 100/150 m² o inferiori secondo prescrizioni imposte da progetto;
- Zavorre stabili o inamovibili (carrabili, pedonabili fissi) / difficile o impossibilità di asportazione se non mediante scasso = superfici molto piccole 50/60 m² o inferiori secondo prescrizioni imposte da progetto.

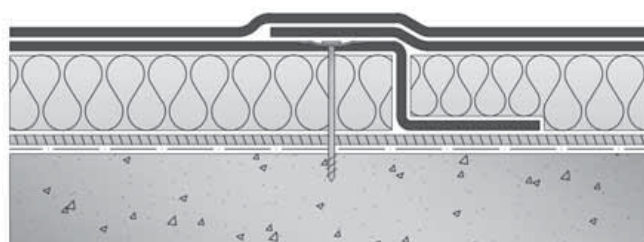
Durante la posa in opera della sezione corrente verrà creato un raccordo ermetico tra il l'elemento di tenuta costituente il primo strato impermeabile ed il supporto o la barriera/freno al vapore bituminoso, posto in totale aderenza al supporto di base, con creazione di settore ridotto e confinato di copertura a tenuta.



Il raccordo verrà eseguito risvoltando il primo strato impermeabile verso il basso rispetto al pannello isolante e saldato con soluzione di continuità, per almeno 15 cm, sul piano di posa o sull'elemento di controllo della diffusione del vapore posto sul piano orizzontale.

La localizzazione della settorizzazione sarà individuata dall'impresa di posa specializzata su apposita pianta rilasciata dalla D.L., conformata nel rispetto del deflusso delle acque meteoriche.

La settorizzazione verrà dislocata in corrispondenza delle quote massime di pendenza e andrà a chiudersi in prossimità delle quote minime in corrispondenza dei pluviali discendenti.



La sezione corrente del sistema impermeabile ripartirà con la stratigrafia di base a ridosso del verticale creato dal confinamento, per poi discendere nuovamente alla successiva linea di settorizzazione.

Note Tecniche:

Il sistema di settorizzazione prevede a corredo l'impiego di sistemi di controllo fisici o elettronici.