

# Risvolti critici

*In apertura: risvolto verticale in membrana in bitume polimero, realizzato su un parapetto monolitico. La membrana è stata incollata al supporto verticale, senza operare alcun fissaggio superiore ed oltretutto, essendo già in opera le copertine di coronamento, non è stata neppure risvoltata sulla testata del parapetto.*

***La corretta esecuzione dei dettagli rappresenta un aspetto critico di qualsiasi opera di impermeabilizzazione. Con questo articolo inauguriamo una serie di interventi dedicati alle loro corrette modalità di esecuzione e agli errori più tipici commessi nella loro realizzazione. Tema di apertura, i risvolti verticali delle membrane impermeabilizzanti.***

**I**l Codice di Pratica delle coperture continue I.G.L.A.E. fornisce una serie di indicazioni riguardanti l'altezza minima dei risvolti verticali (a salire), in funzione della tipologia della protezione dell'elemento di tenuta ed in funzione del "reale" piano di scorrimento dell'acqua meteorica sulla copertura. In particolare:



- su una copertura senza protezione apportata o protetta con pittura riflettente o con autoprotezione (ardesia, lamina metallica, ecc.) l'acqua scorre direttamente sulla superficie dell'elemento di tenuta, e pertanto l'altezza minima di contenimento idraulico dei risvolti verticali impermeabile dovrebbe essere  $\geq 15$  cm, lungo la linea di displuvio e ancora maggiore lungo la linea di compluvio;

- su una copertura con protezione pesante fissa (pavimentazione di tipo industriale, lastrico solare, piastrelle, ecc.) o pesante mobile, poco drenante (in autobloccanti o cubetti di porfido allettati su ghiaio o sabbione), l'acqua scorre direttamente sulla superficie della protezione e solo in minor parte penetra attraverso di essa, fino al livello dell'elemento di tenuta, pertanto, anche in questo caso, l'altezza minima di contenimento idraulico dei risvolti verticali impermeabile dovrebbe essere  $\geq 15$  cm, lungo la linea di displuvio e ancora maggiore lungo la linea di compluvio;

- su una copertura con protezione pesante mobile drenante, l'acqua scorre in minima parte sulla superficie della protezione e la maggior parte (variabile a seconda del tipo di protezione e/o della stagione) penetra invece, attraverso di essa, fino al livello dell'elemento di tenuta, pertanto, in questo caso, l'altezza minima di contenimento idraulico dei risvolti verticali impermeabile potrebbe essere  $\geq 7$  cm (ghiaia o pavimentazione galleggiante) o  $\geq 12$  (ghiaia o terreno di coltivo), lungo la linea di displuvio e comunque maggiore lungo la linea di compluvio.

Ancora il Codice di Pratica delle coperture continue I.G.L.A.E. chiarisce nella premessa dell'Appendice riguardante le "morfologie minime accettabili" nei sistemi di copertura continua (impermeabilizzati) che "la tenuta all'acqua del sistema di copertura è assicurato solo entro i limiti di perimetro dell'elemento di tenuta, definito dai suoi risvolti verticali ...

In nessun caso è ammesso un elemento di tenuta privo di risvolti verticali ... In nessun caso saranno accettabili e/o



*Risvolto verticale di membrana in bitume polimero annegato nello spessore della pavimentazione di rampa. Sulla destra si nota un intervento di demolizione dell'intonaco, per verificare la presenza o meno del risvolto impermeabile.*



*Risvolto verticale di membrana in bitume polimero, risvoltata direttamente dal piano sul verticale. La mancanza di una protezione e fissaggio meccanico sulla parte terminale, ha causato, per il calore estivo, lo scollamento della membrana dal supporto.*



*Risvolto verticale di membrana in bitume polimero, risvoltata direttamente dal piano sul verticale. La mancanza di una protezione e fissaggio meccanico sulla parte terminale, ha causato, per il calore estivo, lo scollamento della membrana dal supporto.*



*Risvolto verticale in membrana in bitume polimero, realizzato in continuo tra superficie corrente e supporto verticale di contenimento. Si nota l'andamento diagonale del risvolto in tensione, dovuto a ritiro della membrana e la conseguente apertura, delle giunzioni di saldatura al piede del risvolto.*



Risolto verticale di membrana in bitume polimero, non correttamente incollato al supporto, che si è aperto staccando anche la protezione in intonaco.

Lo stesso risolto verticale di membrana in bitume polimero, visto dopo la rimozione dell'intonaco. Si nota il distacco della membrana dal supporto e anche la penetrazione di radici vaganti di piante che erano presenti sul terrazzo.

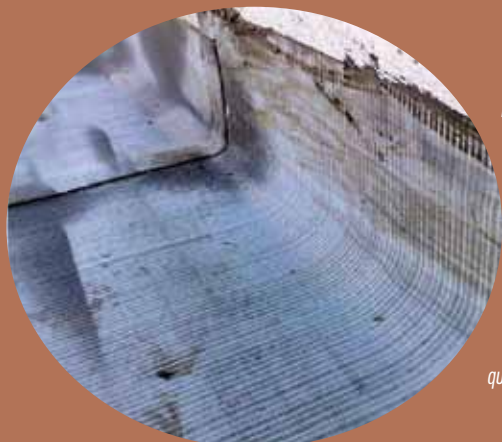


Risolto verticale in membrana in bitume polimero, realizzato in continuo tra superficie corrente e supporto verticale di contenimento, distaccato ed ondulato. La causa di questa "patologia" sono le tensioni generate, al piede del risolto, dalla mancanza di un adeguato strato separatore (es. film di polietilene microforato o cartonghesso bitumato) posto sotto la pavimentazione ed anche alla mancanza di un adeguato elemento comprimibile e separatore (es. polietilene o polistirene espanso) posto, nello spessore della pavimentazione in adiacenza al risolto verticale.



Risolto verticale in membrana di PVC-P, prodotta per "calandratura", realizzato su una trave rovescia, senza fissaggio al piede dei risvolti e con zavorramento (già rimosso) in ghiaia. Le variazioni dimensionali dovute al naturale invecchiamento del prodotto (perdita di plastificante) hanno messo in tensione i risvolti verticali, causandone persino la lacerazione, in alcuni punti.

Risolto verticale in membrana in bitume polimero, realizzato su un parapetto costituito da un pannello in Cls. prefabbricati. La causa di questa "patologia" sono le tensioni generate, al piede del risolto, dal movimento del giunto di accostamento tra superficie orizzontale ed elementi perimetrali prefabbricati.



Risolto verticale in membrana in bitume polimero, realizzato su parete, fotografato in corso d'opera. La membrana è stata risolta direttamente dal piano, sul supporto verticale, senza operare alcun fissaggio meccanico superiore. Inoltre la membrana è posata sul piano in totale indipendenza!!! Come è possibile solo pensare che questa soluzione possa funzionare?



Risolto verticale in membrana in bitume polimero, realizzato su un parapetto monolitico. La membrana è risolta a "ciabatta" troppo larga ed è stata incollata al supporto verticale, senza operare alcun fissaggio meccanico superiore.



*Risolto verticale in membrana di PVC-P. Bello!!!, ma dove è finito il risvolto impermeabile di contenimento, alla base delle vetrine? Ovviamente per questioni "estetiche" è stato mantenuto nascosto nello spessore della pavimentazione*



*Risolto verticale in membrana di PVC-P, prodotta per "calandratura", realizzato su un basamento di lucernario una trave rovescia, senza fissaggio al piede dei risvolti e con zavorramento (già rimosso) in ghiaia. Le variazioni dimensionali dovute al naturale invecchiamento del prodotto (perdita di plastificante) hanno messo in tensione i risvolti verticali, causandone lo "sfilamento" da sotto il telaio del lucernario.*



*Risolto verticale in membrana in bitume polimero, realizzato correttamente su copertura con supporto monolitico in lamiera grecata e con giunto perimetrale rispettato. Il particolare esecutivo è visto prima della posa in opera dei cappellotti di coronamento perimetrale.*



*Risolto verticale in membrana in bitume polimero, realizzato correttamente su copertura con supporto monolitico in CIs e con giunto perimetrale rispettato contro i pannelli prefabbricati di tamponamento. Si nota il profilo di fissaggio e protezione, in lamiera preverniciata, della parte superiore del risvolto impermeabile. Si notano anche i profili sigillati, a scorrimento laterale, posti a copertura dei giunti di accostamento dei pannelli di tamponamento.*

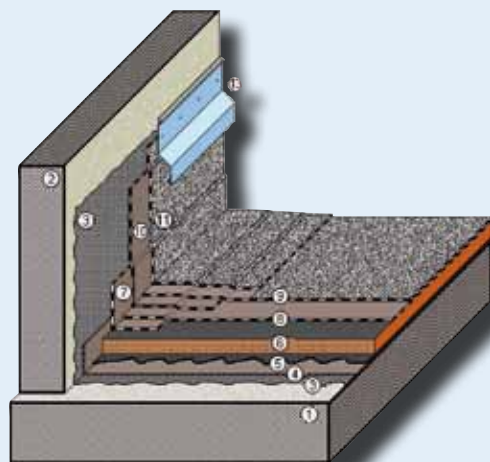
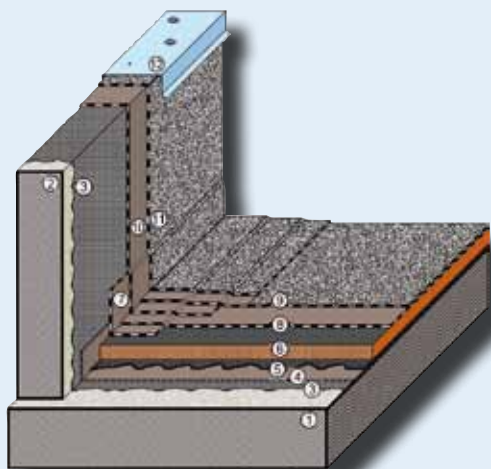


*Completamento della protezione in rete + intonaco, di basamenti parapetti di prese d'aria, in una copertura a giardino pensile.*



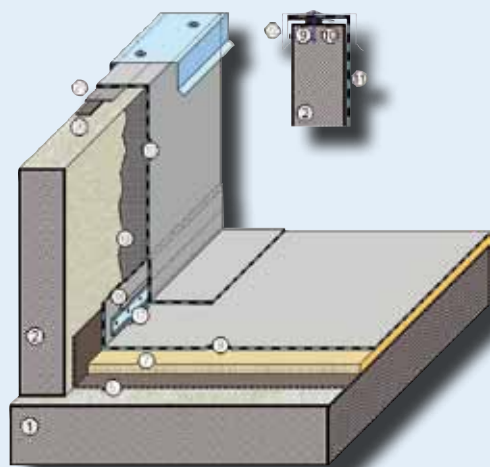
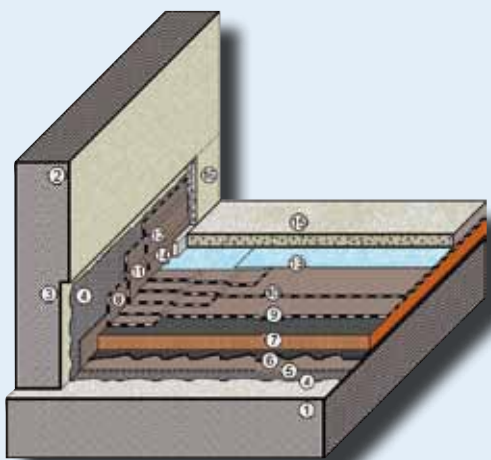
*Corretta realizzazione di protezione in rete + intonaco su risvolto verticale in membrana in bitume polimero. Sulla membrana è stata eseguita, preventivamente, una "strollatura" con malta additivata con prodotto "promotore d'aderenza" e successivamente è stato applicato la rete in maglia di fibre di vetro + l'intonaco.*

Le soluzioni corrette



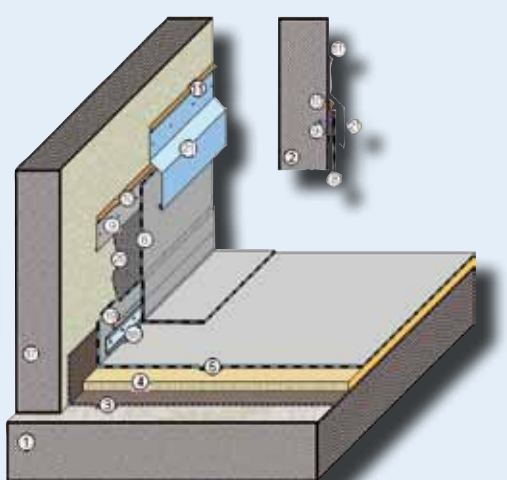
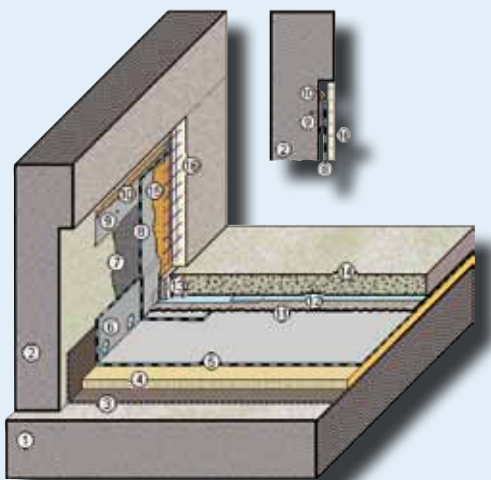
**Particolare esecutivo corretto di risvolto verticale a tutta altezza, realizzato con membrane in bitume polimero**

1. supporto strutturale orizzontale (solaio)
2. elemento di contenimento perimetrale
3. strato d'imprimitura
4. strato schermo o barriera al vapore
5. strato di collegamento per l'incollaggio dell'elemento termoisolante
6. elemento termoisolante in pannelli prebitumati sulla faccia superiore
7. striscia di rinforzo, al piede del risvolto
8. 1° strato impermeabile orizzontale
9. risvolto verticale del 1° strato impermeabile
10. 2° strato impermeabile orizzontale, in membrana autoprotetta con ardesia
11. risvolto verticale del 2° strato impermeabile, in membrana autoprotetta con ardesia
12. cappello di coronamento perimetrale posto sulla testata dell'elemento di contenimento
13. profilo di fissaggio meccanico della parte terminale del risvolto verticale impermeabile (il profilo è sigillato superiormente con mastice poliuretano, ad elasticità permanente)



**Particolare esecutivo corretto di risvolto verticale a tutta altezza, realizzato con membrane polimeriche (PVC-P o TPO/FPA)**

1. supporto strutturale orizzontale (solaio)
2. elemento di contenimento perimetrale
3. scassa di alloggiamento del risvolto verticale, ricavata nello spessore dell'elemento di contenimento perimetrale
4. strato d'imprimitura
5. strato schermo o barriera al vapore
6. strato di collegamento per l'incollaggio dell'elemento termoisolante
7. elemento termoisolante in pannelli prebitumati sulla faccia superiore
8. striscia di rinforzo, al piede del risvolto
9. 1° strato impermeabile orizzontale
10. risvolto verticale del 1° strato impermeabile
11. 2° strato impermeabile orizzontale, in membrana autoprotetta con ardesia
12. risvolto verticale del 2° strato impermeabile, in membrana autoprotetta con ardesia
13. strato separatore in film di LDPE microforato o cartone bitumato cilindrato
14. elemento comprimibile in polietilene o polistirene espanso
15. protezione pesante fissa (pavimentazione)
16. protezione e fissaggio del risvolto verticale in rete + intonaco, previa preparazione della membrana impermeabile con scrollatura e additivata con prodotti promotori d'aderenza
17. fissaggio meccanico in barre metalliche preforate, posto al piede del risvolto verticale
18. eventuale cordolo di contrasto
19. strato di idoneo adesivo "a contatto" per incollaggio risvolto verticale impermeabile
20. guarnizione antivento con elemento spugnoso
21. "profilo antivento" fissato meccanicamente
22. cappello di coronamento perimetrale



**Particolare esecutivo corretto di risvolto verticale terminante ad un'altezza determinata, realizzato con membrane polimeriche (PVC-P o TPO/FPA)**

1. supporto strutturale orizzontale (solaio)
2. elemento di contenimento perimetrale, con scassa di alloggiamento del risvolto verticale, ricavata nello spessore dell'elemento di contenimento
3. strato schermo o barriera al vapore
4. elemento termoisolante in pannelli compatibili con la membrana polimerica
5. strato impermeabile orizzontale
6. fissaggio meccanico in rondelle o piastine metalliche "mordenti" o barre metalliche preforate, posto al piede del risvolto verticale
7. strato di idoneo adesivo "a contatto" per incollaggio risvolto verticale impermeabile
8. risvolto verticale dello strato impermeabile
9. 1° "profilo a parete" (banda del sole), fissato meccanicamente, in lamiera rivestita con membrana polimerica compatibile, per essere saldata con la parte terminale della membrana del risvolto verticale
10. sigillatura superiore del profilo realizzata con mastice poliuretano, ad elasticità permanente
11. strato di protezione in NT sintetico imputrescibile del peso => 500 g/m<sup>2</sup>
12. strato separatore in film di LDPE
13. elemento comprimibile in polietilene o polistirene espanso, inserito al piede del risvolto nello spessore della protezione pesante fissa
14. protezione pesante fissa (pavimentazione)
15. preparazione per aggrappo intonaco, realizzata con idoneo adesivo "a contatto" e spolvero di sabbione quarzifero
16. protezione del risvolto verticale in rete + intonaco
17. elemento di contenimento perimetrale
18. fissaggio meccanico in barre metalliche preforate, posto al piede del risvolto verticale
19. eventuale cordolo di contrasto
20. strato di idoneo adesivo "a contatto" per incollaggio risvolto verticale impermeabile
21. 2° "profilo a parete" (contro profilo di sicurezza) in lamiera non ossidabile, sagomata a "Z", fissata meccanicamente sopra il 1° profilo



Particolare di distacco della giunzione di saldatura, per tensionamento, in un risvolto impermeabile in membrane in bitume polimero, realizzato in continuo tra superficie corrente e supporto verticale di contenimento.



Risvolto verticale di membrana in bitume polimero (staccato), fuoriuscente di circa 1 cm dal piano di scorrimento delle acque costituita da una pavimentazione di rampa

considerati a tenuta idraulica i risvolti verticali dell'elemento di tenuta aventi altezza pari o contenuta nello spessore della protezione pesante mobile o fissa". Inoltre, riguardo la metodologia di come terminare l'impermeabilizzazione dei risvolti verticali sul supporto rilevato, precisa che "l'elemento di tenuta non potrà mai terminare, in verticale, con la semplice sigillatura del bordo superiore del medesimo".

Pertanto se l'elemento di tenuta risvolta sulla testata di un elemento di contenimento (ad esempio muretto o cordolo) esso dovrà essere protetto superiormente con una scossalina a "cappellotto" o copertina in calcestruzzo o pietra, o altro sistema idoneo

Quando il risvolto, invece termina semplicemente in verticale, deve essere "bloccato" e protetto contro il supporto con profili fissati meccanicamente e superiormente sigillati o con rete più intonaco o altro sistema idoneo a garantire, contemporaneamente, "bloccaggio" e protezione.

Sintetizzando, non sarà quindi possibile "nascondere" i risvolti verticali nello spessore della pavimentazione e/o far terminare, a filo pavimento, i cristalli delle vetrine, che si affacciano sull'esterno; Soluzioni queste, richieste, purtroppo e troppo spesso, da molti "Progettisti", ossessionati da false motivazioni di carattere estetico, che nulla hanno a che fare con la funzionalità del sistema impermeabile. Inoltre i risvolti non possono essere semplicemente "attaccati" alla parete con un filo di sigillatura (!!!), ma necessitano sempre di un fissaggio meccanico (che ne impedisca il distacco dal supporto) e di un'adeguata protezione, specialmente quando la copertura è

utilizzata per pedonamento, carrabilità o a giardino.

Il Codice di pratica I.G.L.A.E. precisa inoltre, che i risvolti verticali degli elementi di tenuta (strati impermeabili), realizzati con membrane prefabbricate di qualsiasi tipologia (bitume polimero, TPO, PVC-P, ecc.) non devono essere "mai eseguiti in continuo", cioè facendo risvoltare sul supporto di contenimento il telo posato sulla superficie corrente della copertura (sub-orizzontale o inclinata), ma la sezione di telo di membrana, costituente il risvolto, deve essere fissato/incollato sul supporto verticale e saldato, al piede sulla superficie corrente dell'elemento di tenuta. Per le membrane polimeriche (TPO, PVC-P, ecc.) si dovrà inoltre prevedere sempre un fissaggio meccanico, al piede del risvolto verticale, dell'elemento di tenuta, posato sulla superficie corrente di copertura. Questo per evitare distacchi del risvolto, dal supporto verticale, lungo la linea di cambiamento di direzione, causati da tensionamenti, dovuti alle variazioni dimensionali delle membrane impermeabili per i cambi di temperatura giornalieri e/o annuali (dilatazione termica lineare) o per modifiche di carattere fisico-chimico (migrazione di plastificanti) delle membrane (specialmente PVC-P) dovute al normale invecchiamento del prodotto. La soluzione del fissaggio meccanico della superficie corrente dell'elemento di tenuta, al piede del risvolto verticale, è spesso consigliabile anche con membrane in bitume polimero, quando non è prevista una protezione pesante fissa (pavimentazione realizzata in opera) al suo estradosso e quando le superfici di copertura superano i 20 m di distanza tra un risvolto e l'altro. ■