



Saie - Bologna - 21 ottobre 2016

ANTONIO BROCCOLINO

Perché il codice di pratica ?

Cosa cambia nella 3^a edizione ?

corretto utilizzo per

una progettazione a regola d'arte

**Un sistema impermeabile progettato
ed eseguito a regola d'arte è
assolutamente sicuro e durevole (> 25
anni)**

**I problemi derivano solo dai sistemi
impermeabili progettati e/o eseguiti
in modo errato**

la produzione italiana di membrane in bitume polimero

- *In Italia vengono prodotti (da 12 produttori) circa 160 milioni di mq di cui:*
 - *circa 95 milioni di mq vengono commercializzati in Italia di cui circa 87 % sono a miscela BPP e 13% sono a miscela BPE*
 - *circa 65 milioni di mq sono destinati all'esportazione*
- *95 milioni di mq di membrane corrispondono a circa 50 milioni di mq di superfici impermeabilizzate (nuove o rifacimenti, monostrati o bistrati)*
- *questi 95 milioni di mq possono dividersi secondo le caratteristiche prestazionali del prodotto in:*
 - *Membrane in classe 2[^](-5° C) - 3[^](0 ° C) = circa 55 %*
 - *Membrane in classe 1[^] (-10° C, -15° C) = circa 38%*

la produzione italiana di membrane sintetiche (dati assolutamente indicativi)

- *In Italia vengono prodotti (da 3 produttori) circa 18 milioni di mq*

di cui:

- *circa 6 milioni di mq vengono commercializzati in Italia di cui circa 70 % sono in TPO e 30% in PVC-p (*)*
- *circa 12 milioni di mq sono destinati all'esportazione*

() Una quantità considerevole di membrane in PVC-p è comunque utilizzata per gallerie e fondazioni in falda e non per coperture*

IN ITALIA Statisticamente

nel 10 - 15% dei casi

**i sistemi impermeabili presentano,
dopo la loro posa, nel corso di 10
anni, problemi più o meno gravi, che
portano a contenziosi**

Cerchiamo di capire perché

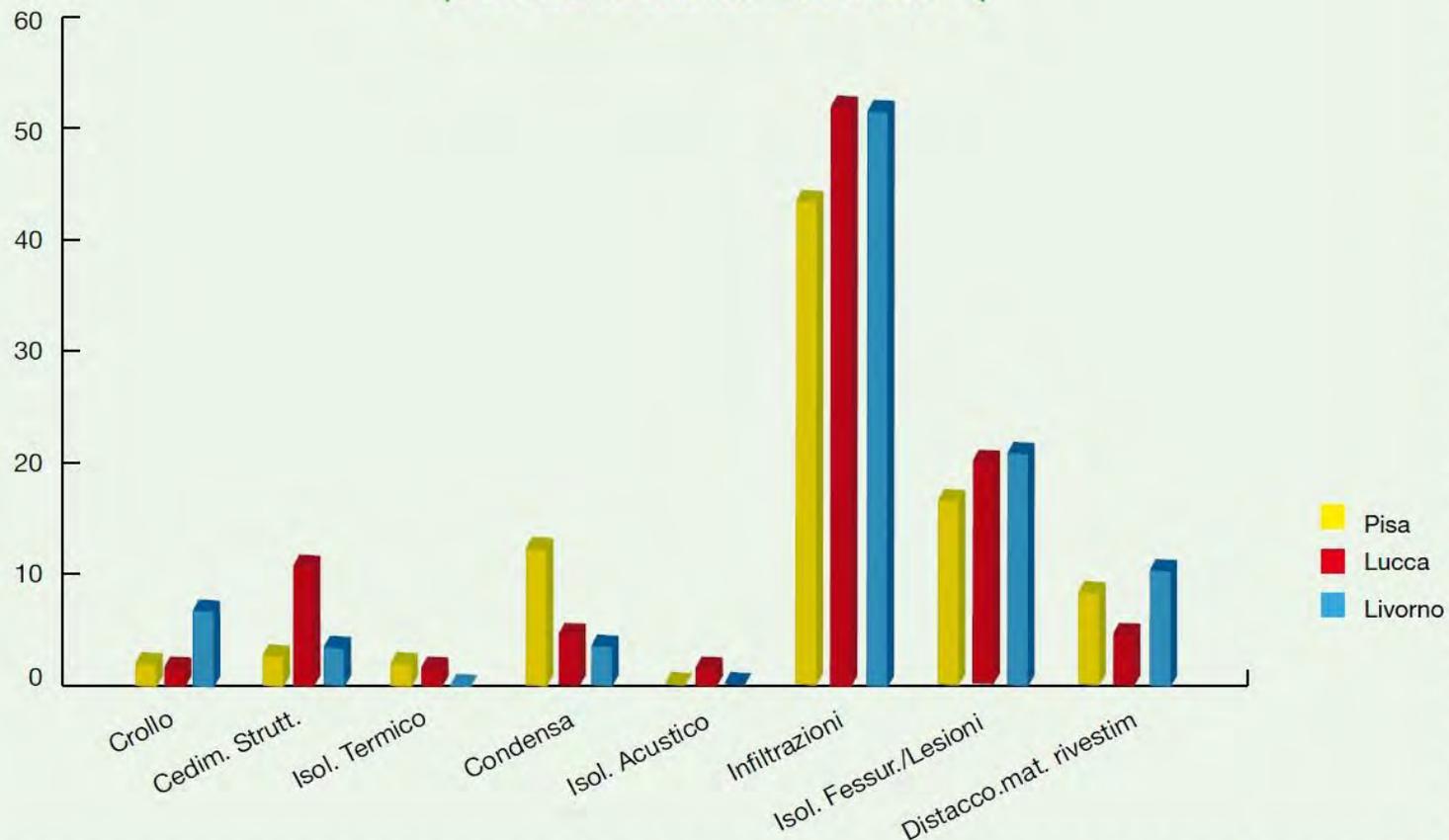
errori e difetti nei sistemi impermeabili



in Italia , secondo un'interessante ricerca fatta da "ASSJMP Italia", (associazione degli impermeabilizzatori italiani) le impermeabilizzazioni che rappresentano, in edilizia, solo il 2-4% del costo dell'intera costruzione, causano oltre il 50% delle vertenze legali

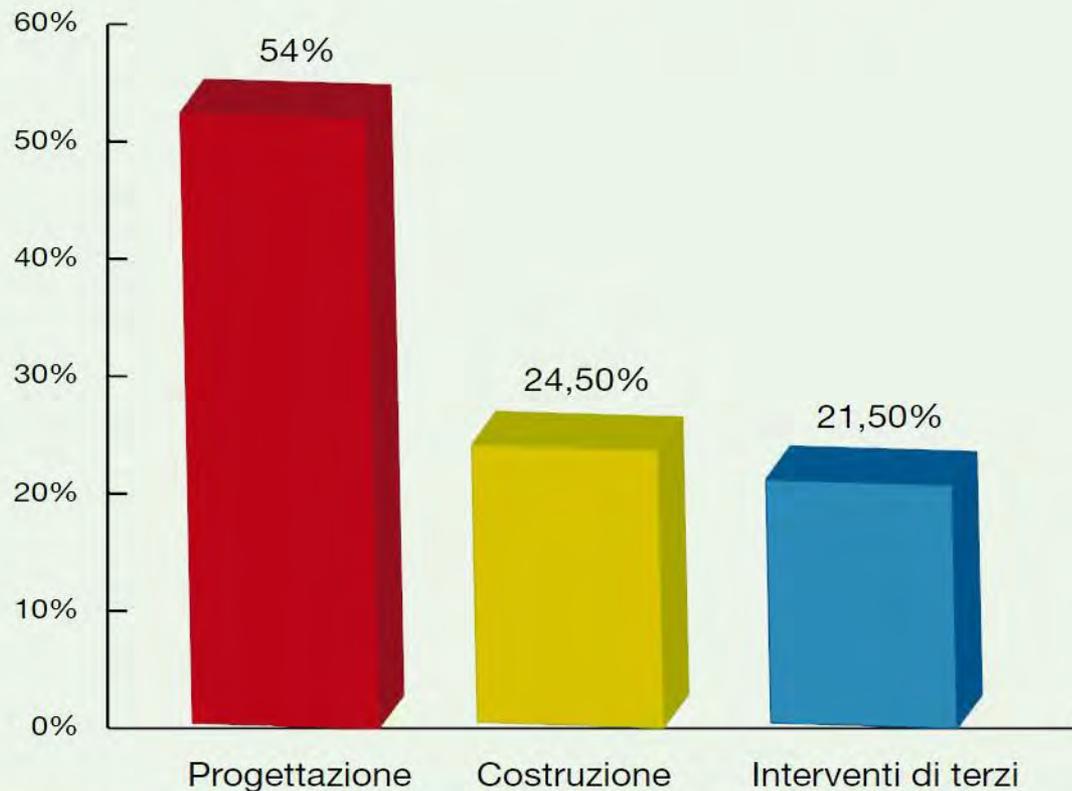
CONTENZIOSI IN EDILIZIA a mancata tenuta all'acqua > 50%

CONTENZIOSI IN EDILIZIA DIVISI PER TIPOLOGIA
(LE INFILTRAZIONI INCIDONO PER OLTRE IL 50%)



RESPONSABILITÀ ACCERTATE

CAUSE CHE HANNO DETERMINATO L'INFILTRAZIONE
(LA PROGETTAZIONE INCIDE PER OLTRE IL 50%)



I DIFETTI DI PRODOTTO ESISTONO, MA IN PERCENTUALE < 1%

Sinistri in edilizia - Statistiche francesi

Sinistri dovuti a mancata tenuta all'acqua > 56 % (calcolate su circa 15.000 sinistri)

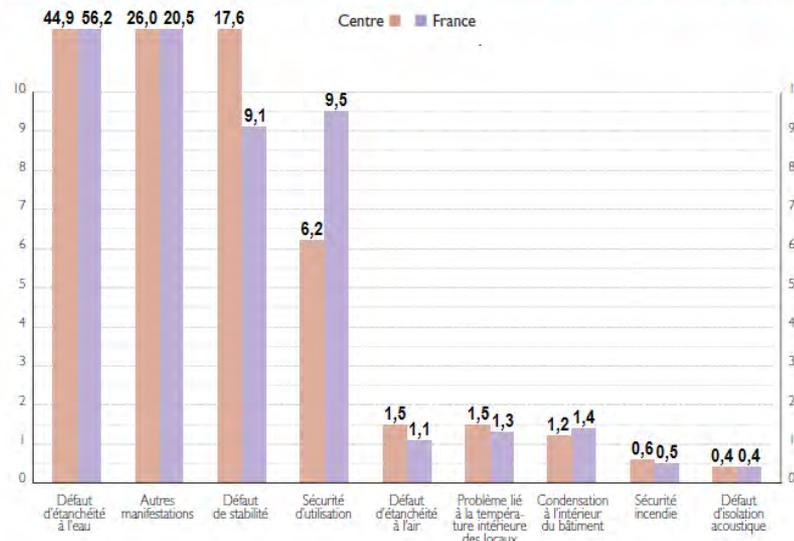
OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION

DÉSORDRES PAR ANNÉE D'APPARITION

Répartition par manifestation



| Répartition par manifestation | TOUS SECTEURS PAR ANNÉE D'APPARITION | | | | | |
|---|---|------------|------------|-----------------------|------------|------------|
| | Centre | | | France métropolitaine | | |
| | 1995-2003 | 2004-2012 | Ensemble | 1995-2003 | 2004-2012 | Ensemble |
| 2 Défaut d'étanchéité à l'eau | 45,1 | 44,8 | 44,9 | 56,0 | 56,3 | 56,2 |
| 9 Autre manifestation | 25,0 | 26,4 | 26,0 | 20,5 | 20,5 | 20,5 |
| 1 Défaut de stabilité | 20,5 | 16,7 | 17,6 | 10,6 | 8,6 | 9,1 |
| 5 Sécurité d'utilisation | 4,1 | 6,9 | 6,2 | 7,9 | 10,0 | 9,5 |
| 4 Défaut d'étanchéité à l'air | 1,2 | 1,6 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 1,1 |
| 8 Problème lié à la température intérieure des locaux | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| 3 Condensation à l'intérieur du bâtiment | 1,4 | 1,1 | 1,2 | 1,5 | 1,4 | 1,4 |
| 6 Sécurité incendie | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 7 Défaut d'isolation acoustique | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |



Quindi esiste la necessità di progettare ed eseguire secondo la REGOLA DELL'ARTE

La regola dell'arte indica l'insieme delle tecniche (scritte o tramandate verbalmente), considerate corrette per l'esecuzione di determinate lavorazioni

il concetto risale al tempo delle corporazioni, che disponevano dettagliati regolamenti, in genere riguardanti l'utilizzo di determinati materiali, strumenti, procedure e soluzioni realizzative, volte a garantire la qualità del prodotto o del servizio finale.

Definizione della regola dell'arte secondo la norma uni 11540 riguardo i sistemi impermeabili

nella norma uni 11540 la regola dell'arte viene definita con:

insieme delle tecniche considerate corrette dagli specialisti del settore per l'esecuzione di determinate lavorazioni del sistema di copertura.

i riferimenti della regola dell'arte sono (in ordine d'importanza):

- le leggi dello stato (quando disponibili)*
- le norme prodotte da enti di normazione (es: uni, quando disponibili)*
- le linee guida promosse da associazioni professionali o industriali (es. il codice di pratica J.G.L.A.E. e il manuale Assimp Italia)*
- le guide emesse da singoli produttori (ma solo per l'applicazione dei materiali prodotti dal produttore stesso)*

Documentazione tecnica di riferimento



in Italia, in carenza di normative uni, riguardanti la progettazione e l'applicazione dei sistemi di copertura continui, vengono normalmente utilizzati per le verifiche di conformità le pubblicazioni dell' I.G.L.A.E. (Istituto per la garanzia dei lavori affini all'edilizia) in ambito ANCE e dell'ASSIMP ITALIA (associazione delle imprese d'impermeabilizzazione italiane)

il 1° ottobre 2016

È stato pubblicata la 3^a edizione del Codice di
Pratica IGLAE 2016



Perché è nato il codice di pratica ?

A CAUSA DELLA DIFFUSIONE DELLE MEMBRANE PREFABBRICATE bituminose; FACILI DA POSARE e CHE RICHIEDEVANO POCHE e SEMPLICE ATTREZZATURA (si diceva un bruciatore, un cazzuolino ed un APE Piaggio e hai fatto la tua impresa d'impermeabilizzazione), TRA IL 1975 e IL 1980 in Italia AVVENNE UN CAMBIO EPOCALE RIGUARDO LE IMPRESE APPLICATRICI;

Le MEDIE/GRANDI IMPRESE SI TRASFORMARONO IN MEDIE/PIUCCOLE e ARTIGIANE

DAL 1980, a causa dell'ancora POCHE ESPERIENZA, RIGUARDO LA CORRETTA PROGETTAZIONE e POSA DEI SISTEMI IMPERMEABILI CON MEMBRANE PREFABBRICATE (BITUMINOSE e SINTETICHE), SI EBBERO MOLTI DANNI e LE COMPAGNIE

Perché è nato il codice di pratica ?

Nel 1989 l'IGLAE si incontrò con i rappresentanti delle compagnie d'assicurazione, i quali per poter rilasciare ancora coperture assicurative chiesero all'IGLAE di farsi promotrice verso l'UNI affinché si preparasse una normativa riguardante la corretta progettazione ed esecuzione dei sistemi impermeabili con membrane prefabbricate (bituminose e sintetiche)

In uni, all'interno della commissione «coperture continue» si costituì una sottocommissione con i rappresentanti dei produttori ed applicatori con il compito di preparare un «codice di pratica» per i sistemi impermeabili

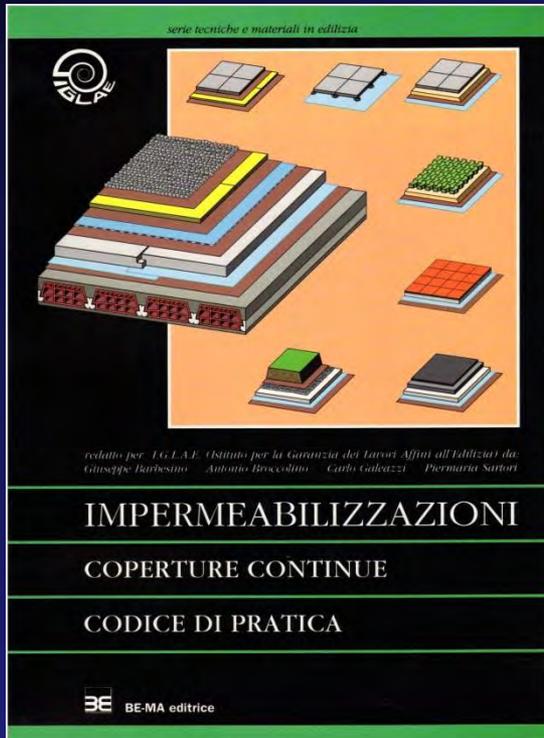
Perché è nato il codice di pratica ?

Nel 1992, dopo quasi 3 anni di lavoro l'Iglae presentò in commissione uni il «codice di pratica delle coperture continue» che purtroppo, per un solo voto, non raggiunse l'unanimità nell'approvazione della norma

D'accordo con le varie associazioni, che lo avevano approvato, il «codice di pratica» nel 1993 venne comunque pubblicato da Bema editrice e diffuso direttamente a cura dell'Iglae

Cosa è il codice di pratica ?

1^a edizione 1993



2^a edizione 2006



3^a edizione 2016



Dal 1993 il Codice di Pratica è diventato a tutti gli effetti e lo è ancora oggi, dopo 23 anni dalla sua 1^a edizione (circa 8000 copie vendute tra le varie edizioni e ristampe), il documento tecnico di riferimento, riguardante le regole basi per la corretta scelta (caratteristiche minimali) dei prodotti e materiali costituenti i sistemi di copertura impermeabilizzati e la loro messa in opera.

A chi è DESTINATO il codice di pratica ?

ai professionisti del settore impermeabilizzazione, perché tengano conto delle indicazioni progettuali ed esecutive indicate al fine di progettare e realizzare sistemi impermeabili a "regola d'arte", ai progettisti in genere, per aiutarli nel loro lavoro, alle società di verifica a fini assicurativi e ai tecnici delle società di assicurazione per valutare la reale rischiosità dei sistemi impermeabili, ai periti di parte o nominati dal Tribunale per poter comprendere le reali responsabilità in caso di contenzioso, ecc.

Nota: il codice di pratica spesso è stato fonte d'ispirazione per norme approvate e diventate cogenti in ambito uni

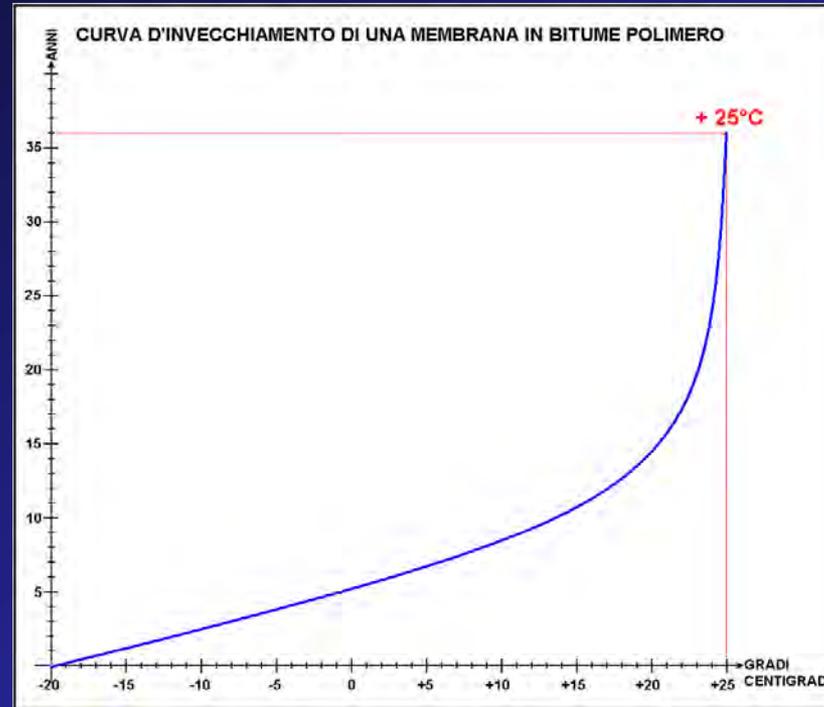
La teoria del «7»

Si dice che in edilizia i problemi seguano la teoria del «7»

Questa teoria può essere applicata soprattutto alle impermeabilizzazioni

- *Dopo 7 giorni (periodo breve) appaiono i problemi dovuti ad anomalie puntuali dovute ad errori esecutivi o danneggiamenti di terzi (problemi normalmente di facile risoluzione, anche perché, il più delle volte, avvengono a cantiere ancora aperto)*
- *Dopo 7 mesi (periodo medio lungo normalmente legato ai cambi stagionali) appaiono i problemi dovuti a patologie conseguenti ad errori progettuali, (spesso di difficile risoluzione che comportano a volte interventi radicali)*
- *Dopo 7 anni o multipli di 7 anni (periodo lungo) appaiono i problemi dovuti al naturale invecchiamento dei prodotti impermeabili;*
 - *alla fine dei primi 7 anni tenderà a concludersi il ciclo di vita funzionale delle membrane aventi le caratteristiche prestazionali minori (es. membrane in Classe 2^a e 3^a con flessibilità a freddo -5,0 °C)*
 - *alla fine dei 14 (7x2) anni tenderà a concludersi il ciclo di vita funzionale delle membrane aventi le caratteristiche prestazionali medio buone (es. membrane in Classe 1^a con flessibilità a freddo -15 °C)*
 - *alla fine dei 28 (7x3) anni tenderà a concludersi il ciclo di vita funzionale delle membrane aventi le caratteristiche prestazionali migliori (es. membrane in Classe 1^a con flessibilità a freddo -20 °C)*

Invecchiamento naturale di una membrana in bitume polimero



Il decadimento, nel tempo, della flessibilità a freddo di una membrana in bitume polimero è legato alla qualità del prodotto, all'isolamento termico ed alla protezione del sistema impermeabile

non ha un decremento lineare, ma decade maggiormente nella sua prima fase di vita e meno nella seconda fino a stabilizzarsi definitivamente intorno ai + 25°C (temperatura di flessibilità del bitume distillato)

La teoria del «7»

Se un imprenditore deve acquistare una nuova macchina DJ PRODUZIONE sarà SEMPRE MOLTO Attento A CAPIRE QUALE è IL VANTAGGIO CHE AVRÀ QUESTO INVESTIMENTO NELLA RESA DJ PRODUZIONE e POTRÀ AVERNE CONFERMA GIÀ DOPO UN CICLO PRODUTTIVO

SE UN'AZIENDA DEVE FAR REALIZZARE/rifare LA COPERTURA DEL SUO STABILIMENTO, PURTROPPO NON può vedere il risultato dell'investimento immediatamente, ma lo potrà constatare solo a distanza di molti anni quando dovrà rifare la copertura per naturale invecchiamento della stessa e quando molto probabilmente avrà scordato quanto aveva speso

La scelta del prodotto e la sua aspettativa di vita è quindi un parametro importante da tenere conto nella scelta del sistema impermeabile.

Un sistema impermeabile correttamente progettato e realizzato può avere un'aspettativa di vita di oltre 25 anni !!!, quindi ben oltre la garanzia decennale da Codice civile (garanzia operante solo se è ancora attiva l'impresa che l'ha

La teoria del «7»

LA DIFFERENZA DI COSTO/MQ CHE VI È TRA UNA MEMBRANA IN BI-TUME POLIMERO IN CLASSE 2[^] E UNA MEMBRANA TOP DI GAMMA, IN CLASSE «S» È DI CIRCA 2,00 €/MQ, CHE RAPPORTATO A 2 STRATI + SFRIDO, CORRISPONDE A CIRCA 5,00 €/MQ DI MAGGIORAZIONE SUL COSTO TOTALE DEL SISTEMA DI IMPERMEABILIZAZIONE DA REALIZZARE CHE OGGI CON GLI SPESSORI D'ISOLAMENTO TERMICO RICHIESTO PUÒ ESSERE > DI 40,00 €/MQ

LA DIFFERENZA DI COSTO/MQ CHE VI È TRA UNA MEMBRANA IN BI-TUME POLIMERO IN CLASSE 1[^] E UNA MEMBRANA TOP DI GAMMA, IN CLASSE «S» È DI CIRCA 1,00 €/MQ, CHE RAPPORTATO A 2 STRATI + SFRIDO CORRISPONDE A CIRCA 2,50 €/MQ DI MAGGIORAZIONE

Quindi rispettivamente avremo le seguenti maggiorazioni di costo a seconda del prodotto di partenza:

- Da 40,00 €/mq a 45,00 €/mq passando per l'elemento di tenuta da membrane in classe 2[^] a membrane in classe «S» = 12,5 % di aumento, ottenendo però una durabilità della copertura circa 4 volte maggiore
- Da 42,00 €/mq a 45,00 €/mq passando per l'elemento di tenuta da membrane in classe 2[^] a membrane in classe «S» = 7 % di aumento, ottenendo però una durabilità della copertura circa 2 volte maggiore

Un imprenditore/utilizzatore accorto non avrebbe alcun

COSA è CAMBIATO IN QUESTA 3[^] EDIZIONE 2016 RISPETTO ALLA PRECEDENTE ?

- *si è RESO IL CODICE più facilmente leggibile e consultabile*
- *sono state aggiunte circa 80 pagine riguardanti argomenti pratici RIGUARDANTI LE scelte progettuali (mescole, armature, SEQUENZA, DIREZIONE e POSA DEGLI STRATI, il corretto stoccaggio dei materiali in cantiere, ecc.*
- *sono state inserite tabelle riguardanti le anomalie più ricorrenti che SI possono RISCONTRARE NEI SISTEMI IMPERMEABILI.*
- *L'Appendice 1-1 è dedicata al calcolo d'estrazione da vento (Norma Uni 11442)*
- *L'Appendice 1-2 è DEDICATA completamente ai particolari esecutivi più ricorrenti*
- *L'Appendice 1-3 è DEDICATA ALLA corretta misurazione DELLE COPERTURE ai fini della contabilizzazione economica (Norma UNI 10697), Alle condizioni generali della fornitura :oneri spettanti alle Parti, garanzie che devono essere rilasciate e loro limitazioni, le manutenzioni necessarie riguardo il mantenimento della copertura assicurativa (Norma UNI 11540) e la validità delle garanzie date.*

Sfogliamo insieme il codice di pratica



In questo volume sono citate norme vigenti (UNI, EN, ecc.) di cui vengono riportati, ove necessario, stralci ed integrazioni interpretative di immediato interesse pratico.

La riproduzione parziale delle Norme UNI è stata autorizzata dall'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Via Sarmio n. 2 – 20137 Milano (Autorizzazione UNI n. 48 del 27.5.93).

Qualora si volesse una lettura completa delle Norme citate si rimanda ai documenti originali.

L'I.G.L.A.E., nel ringraziare l'UNI per l'autorizzazione concessa, consente a sua volta all'UNI stesso, l'utilizzo in tutto od in parte dei testi riportati, per la compilazione di normative specifiche del settore impermeabilizzazioni.

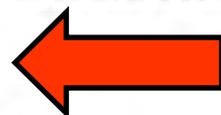
L'interpretazione univoca del presente documento eventualmente necessaria o richiesta è demandata al Comitato Tecnico dell'I.G.L.A.E. (Istituto per la Garanzia dei Lavori Affini all'Edilizia).

L'I.G.L.A.E. ringrazia Antonio Broccolino, redattore della presente Edizione 2016 e per la fattiva collaborazione: Francesco Cataldo, Sergio Croce, Massimo Cunegatti, Alessandro D'Introna, Marino Lamperti, Daniele Pascon, Marco Piana, Gian Luigi Pirovano, Mauro Redemagni, Fabio Raggiotto, Alessandro Rotolo.

Un particolare ringraziamento va a Matteo Fiori che ha anche curato integralmente l'Appendice 1 – Parte Prima, riguardante il calcolo della “resistenza all'estrazione da vento su coperture continue suborizzontali”.

Il presente Codice di Pratica è stato approvato da:

- A.I.P.E. (Associazione Italiana Polistirene Espanso)
- A.N.P.E. (Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido)
- Federazione Gomma Plastica.

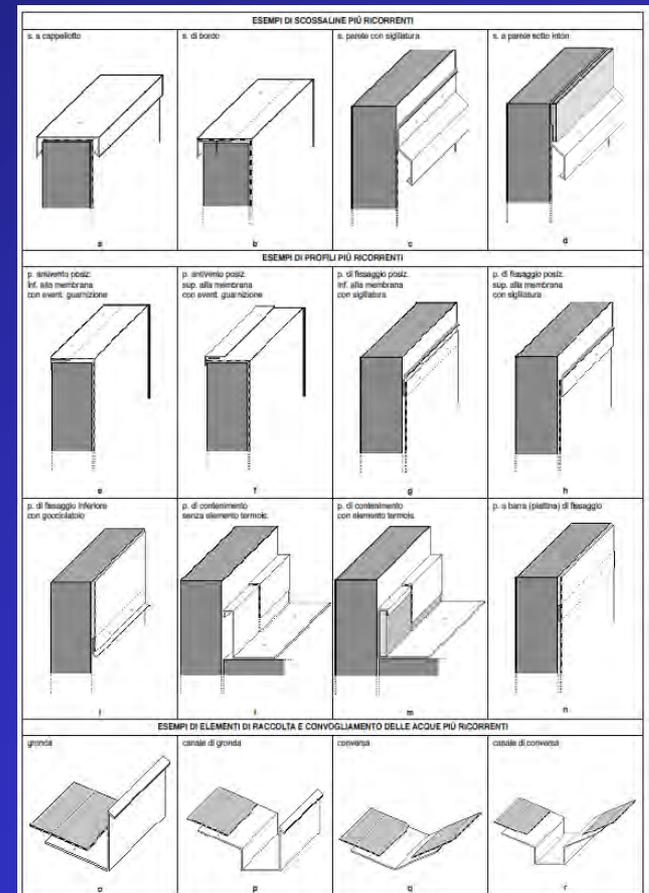
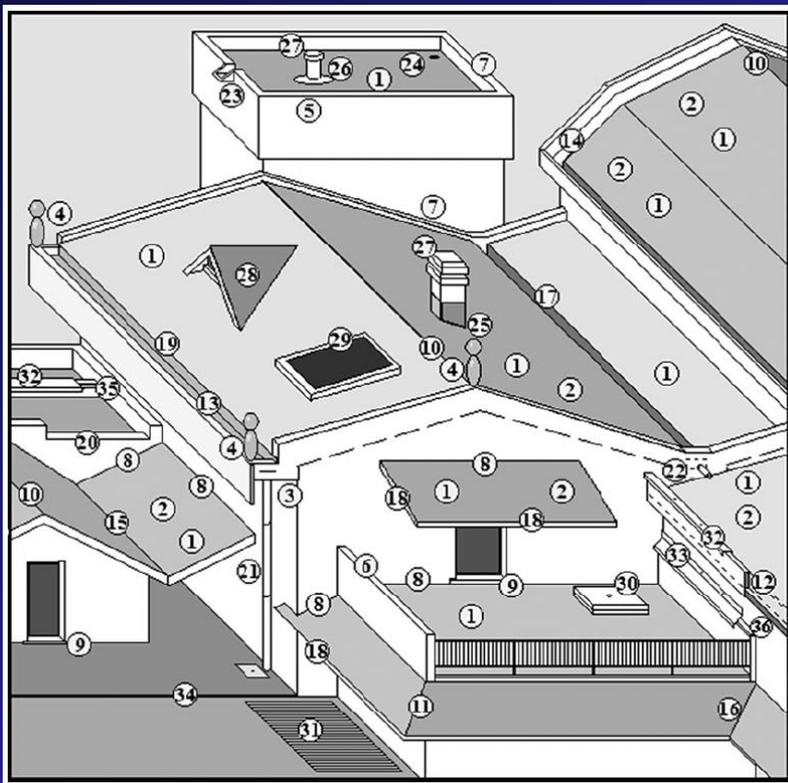


Il codice di pratica è stato approvato da:

- AIPE (associazione italiana polistirene espanso)***
- ANPE (Associazione nazionale poliuretano espanso rigido)***
- FEDERAZIONE GOMMA PLASTICA (produttori membrane sintetiche)***

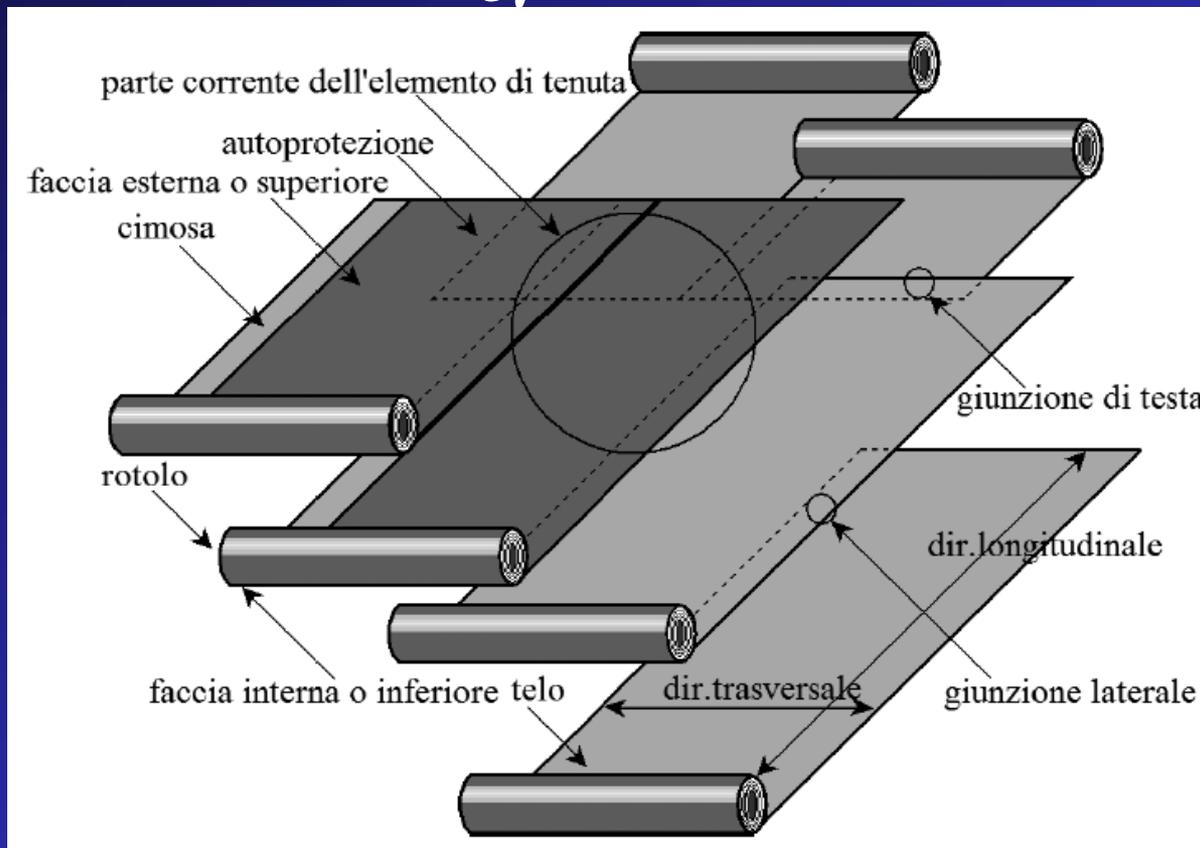
Capitolo 1

riporta la terminologia degli elementi costituenti le coperture continue, con disegni esplicativi



Capitolo 2

riporta la terminologia degli elementi e strati costituenti il sistema di copertura, con disegni esplicativi



Capitolo 3

riporta la classificazione descrittiva delle membrane costituenti l'elemento di tenuta e dei prodotti costituenti l'elemento termoisolante

3.1. Sigla abbreviata di composizione dei prodotti termoisolanti

I prodotti in oggetto vengono distinti nelle categorie seguenti (con aggiunte e/modifiche da parte di I.G.L.A.E. per i nuovi prodotti):

| | |
|-----|--|
| EPD | perlite espansa, fibre cellulosiche e di vetro e leganti asfaltici |
| CG | schiuma di vetro (vetro cellulare) |
| CS | silicato di calcio |
| EPS | polistirene espanso sinterizzato |
| XPS | polistirene espanso estruso |
| FEF | schiume elastomeriche flessibili |
| ICB | sughero espanso |
| MW | fibre (lane) minerali |
| GF | fibre (lane) di vetro |
| PF | schiume fenoliche |
| PIR | schiume poliisocianurate |
| PUR | schiume poliuretaniche |
| RFC | fibre refrattarie ceramiche |
| UF | schiume di urea formaldeide |
| WW | lana di legno |
| CWF | fibre di legno compresse |

Capitolo 4

Questo capitolo riporta inoltre informazioni riguardanti il significato ed utilizzo della «marcatura ce» e l'elenco aggiornato di tutte le normative uni che si riferiscono, in qualche modo, ai sistemi di copertura continui

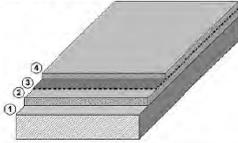
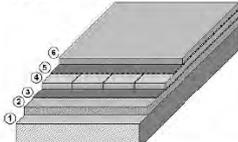
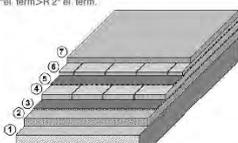
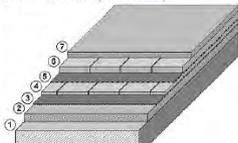
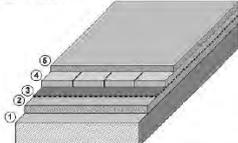
4. Normative UNI/EN valide al 31 dicembre 2015, interessanti i sistemi di copertura continui

4.1. Principali riferimenti normativi relativi ai sistemi di copertura continui realizzati con membrane prefabbricate

| Norme UNI di riferimento per i sistemi impermeabilizzanti delle coperture | |
|---|--|
| UNI 8089 | Edilizia. Coperture e relativi elementi funzionali. Terminologia funzionale. |
| UNI 8178 | Edilizia. Coperture Analisi degli elementi e strati funzionali. |
| UNI 8627 | Edilizia. Sistemi di copertura. Definizione e classificazione degli strati funzionali. Soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche. |
| UNI 8818 | Membrane per impermeabilizzazione. Classificazione descrittiva del prodotto. |
| UNI 9307-1 | Coperture continue. Istruzioni per la progettazione. Elemento di tenuta. |
| UNI 10697 | Edilizia. Sistemi continui d'impermeabilizzazione – Criteri di misurazione delle superfici ai fini della loro contabilizzazione. |
| UNI 11235 | Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde. |
| UNI 11333.1 | Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione – Formazione e qualificazione degli addetti – Parte 1: Processo e responsabilità. |
| UNI 11333.2 | Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione – Formazione e qualificazione degli addetti – Parte 2: Prova di abilitazione alla posa di membrane bituminose. |
| UNI 11333.3 | Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione – Formazione e qualificazione degli addetti – Parte 3: Prova di abilitazione alla posa di membrane sintetiche di PVC o TPO. |
| UNI 11345 | Attività di controllo per le fasi di progetto, esecuzione e gestione di coperture continue. |
| UNI 11442 | Criteri per il progetto e l'esecuzione dei sistemi di copertura continua Parte 1: Resistenza al vento (Norma approvata e in fase di stampa). |
| UNI 11540 | Linee guida per la redazione e corretta attuazione del piano di manutenzione di coperture continue realizzate con membrane flessibili per impermeabilizzazioni. |

Capitolo 5

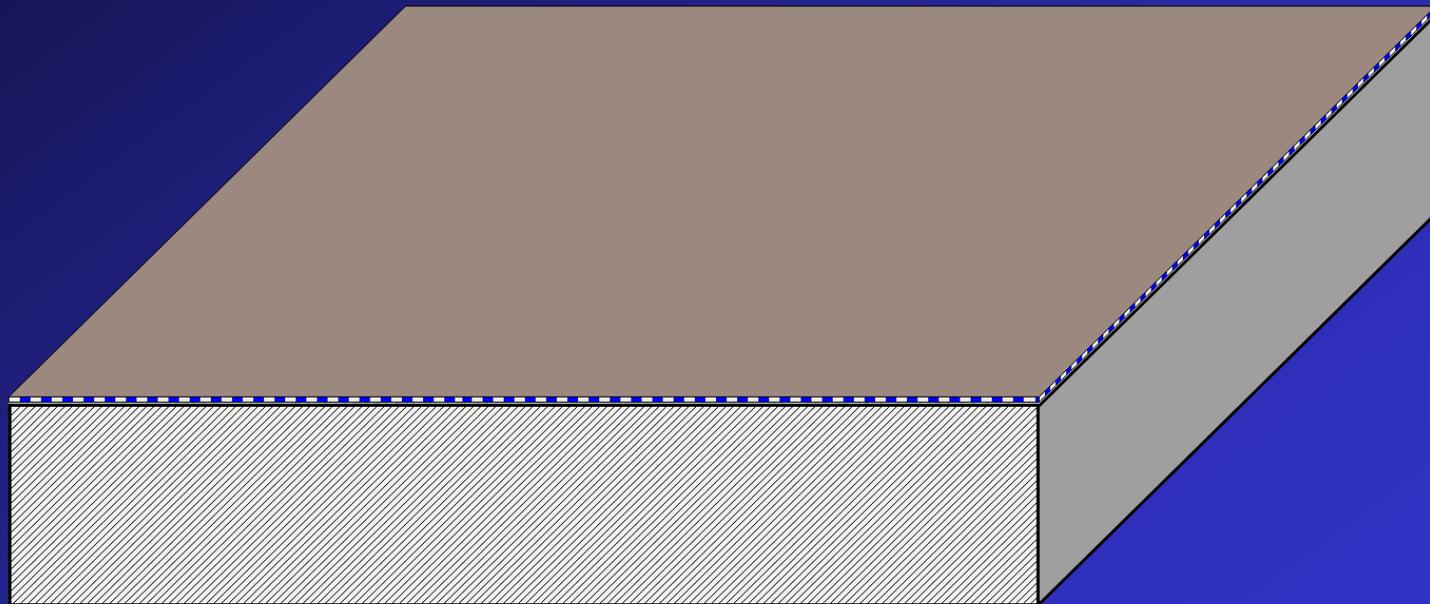
Individua i soli sistemi ammissibili per coperture realizzate con elemento di tenuta in membrane in bitume polimero e polimeriche (PVC-P e TPO)

| CONDIZIONE DI ISOLAMENTO TERMICO DELLA COPERTURA E CORRETTE SEQUENZE DI SOVRAPPOSIZIONE DI ELEMENTI E STRATI IN UN SISTEMA DI COPERTURA CONTINUO (SOLUZIONI CONFORMI POSSIBILI E CORRETTE) | | | |
|---|---|--|--|
| NOTA: gli strati accessori e di compensazione non sono indicati, in quanto variabili a seconda della tipologia di elementi di tenuta, protezione o metodologia di posa adottati nella soluzione "tecnologica" | | | |
| representazione grafica della soluzione conforme | elementi e strati funzionali indispensabili | varianti possibili di protezione | posa del sistema di copertura |
| a) senza isolam. termico  | 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. elemento di tenuta 4. protezione | <ul style="list-style-type: none"> senza protez. protezione apportata protezione leggera protez. pesante mobile protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F SI-F SI-C TA-F TA-C |
| b) tetto caldo  | 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/schermo al vapore 4. elemento termoisolante 5. elemento di tenuta 6. protezione | <ul style="list-style-type: none"> senza protez. protezione apportata protezione leggera protez. pesante mobile protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F SI-F SI-C TA-F TA-C |
| c) tetto sandwich - 1° tipo R 1°el. term. > R 2° el. term.  | 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/schermo al vapore 4. elem. termoisolante (1° st.) 5. elemento di tenuta 6. elem. termoisolante (2° st.) 7. protezione e zavorramento | <ul style="list-style-type: none"> protez. pesante mobile protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F |
| d) tetto sandwich - 2° tipo R 1°el. term. < R 2° el. term. (ormai in disuso)  | 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/schermo al vapore (eventuale) (*) 4. elem. termoisolante (1° st.) 5. elemento di tenuta 6. elem. termoisolante (2° st.) 7. protezione e zavorramento | <ul style="list-style-type: none"> protez. pesante mobile protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F |
| (*) la presenza di questo strato deve essere verificata secondo la Norma UNI EN ISO 13788 | | | |
| e) tetto rovescio  | 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. elemento di tenuta 4. elem. termoisolante 5. protezione e zavorramento | <ul style="list-style-type: none"> protez. pesante mobile protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F |

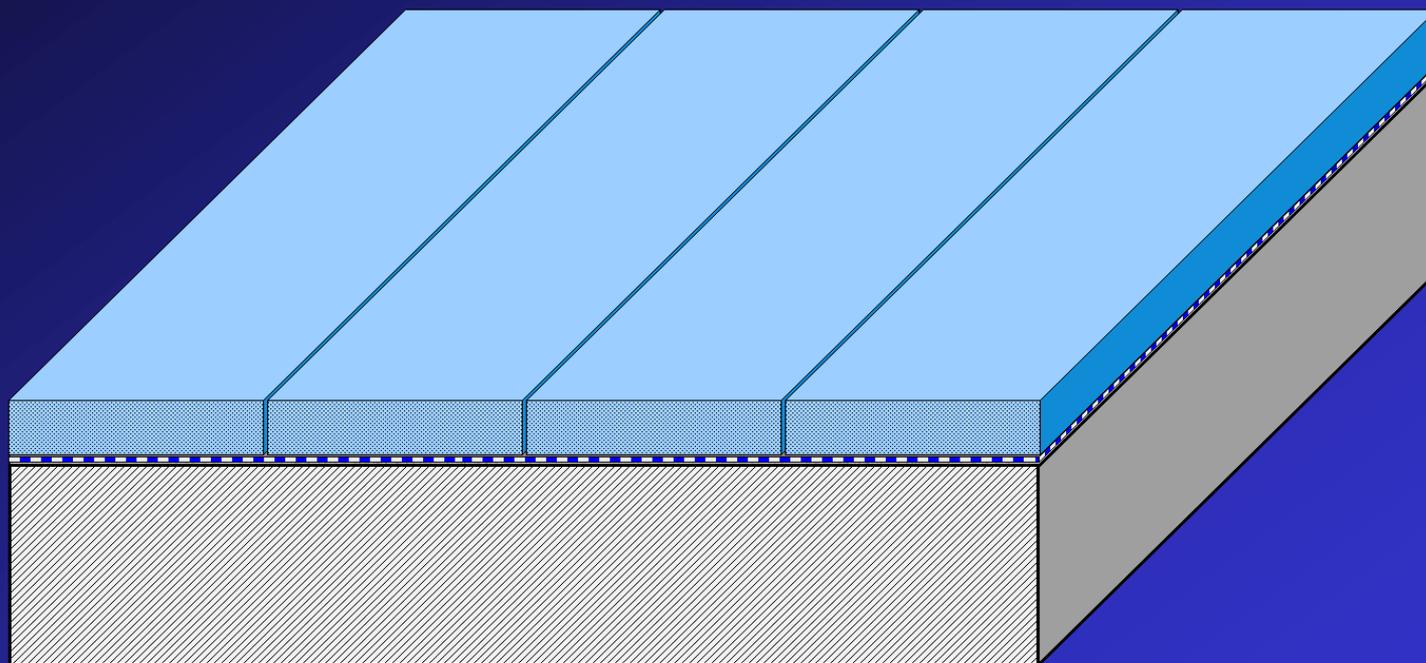
COSTRUIAMO INSIEME UNA STRATIGRAFIA A «TETTO CALDO»



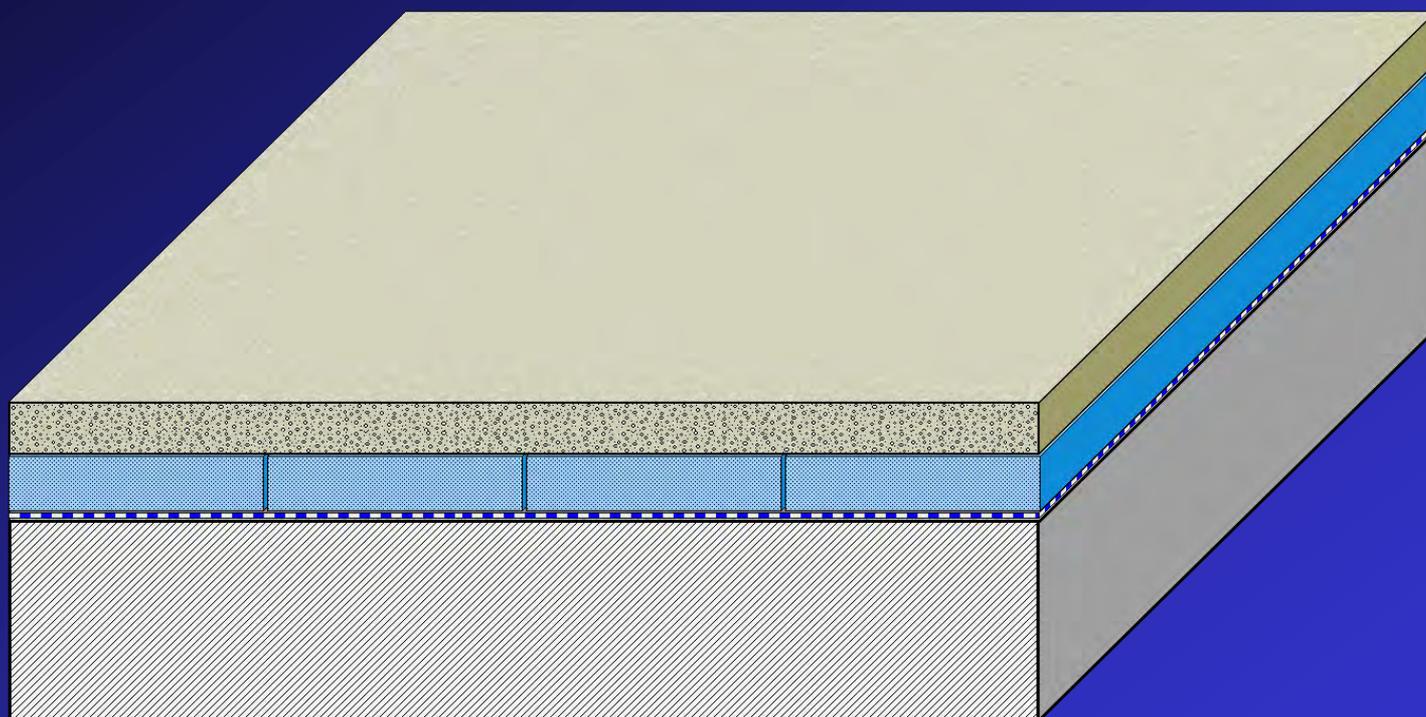
Solaio senza pendenza



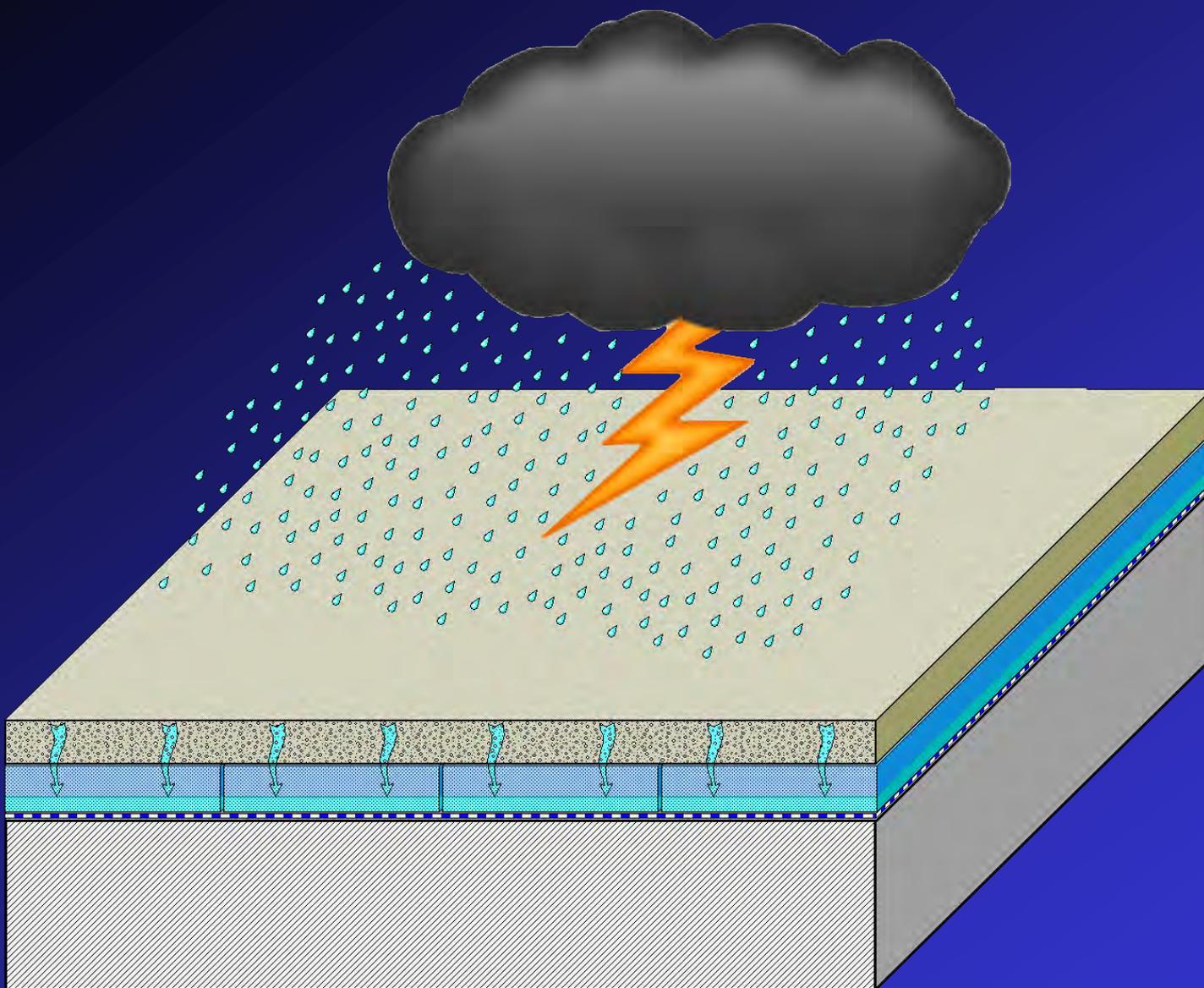
Schermo vapore/ imp. provvisoria



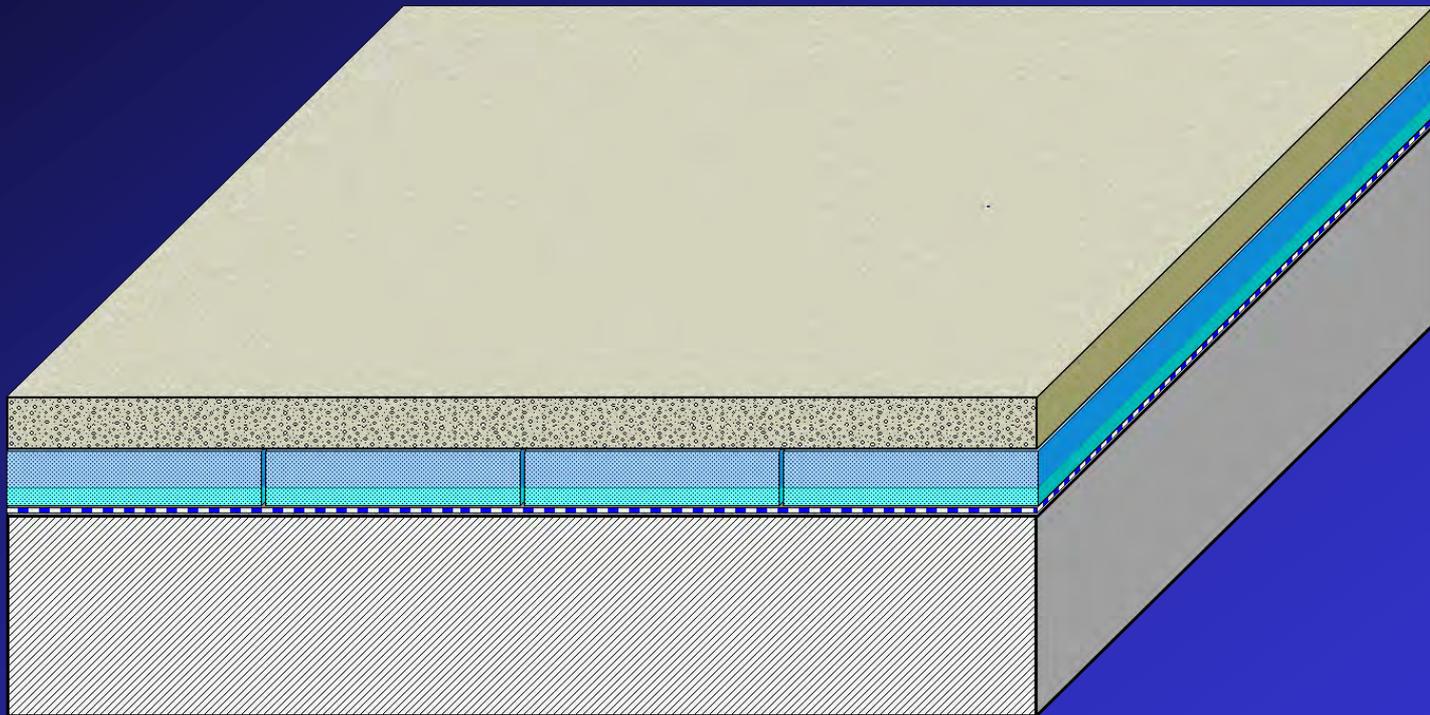
Strato termoisolante



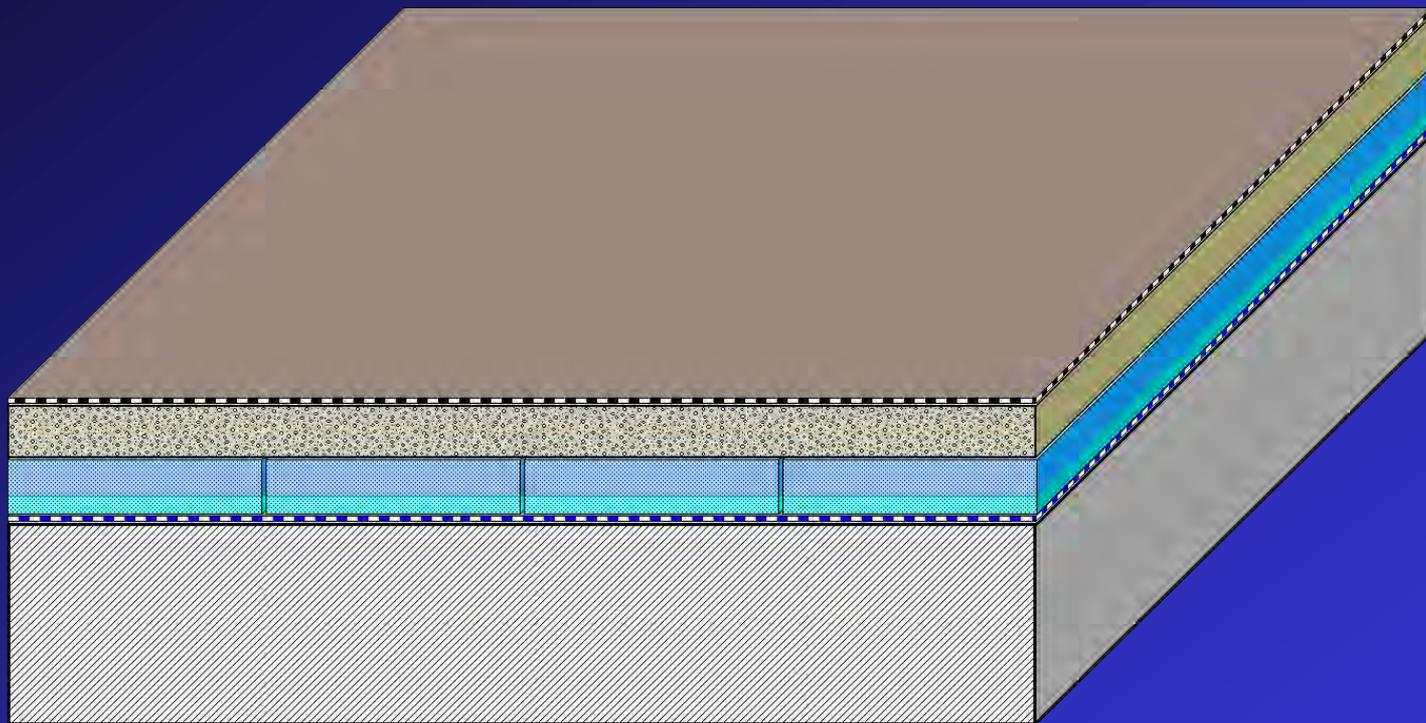
Massetto delle pendenze



Pioggia in corso d'opera



Il sole asciuga «la superficie» del massetto
delle pendenze



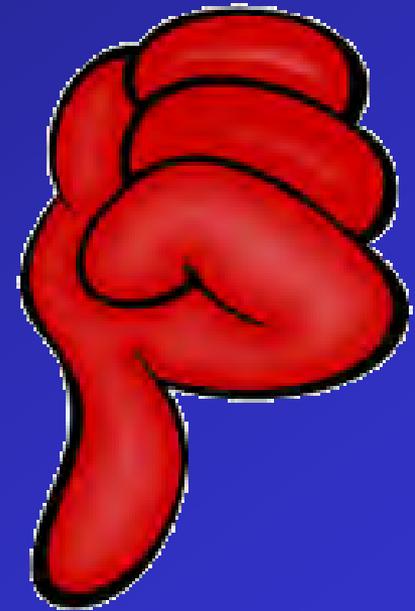
(acqua sotto l'elemento di tenuta)

è CORRETTA QUESTA
STRATIGRAFIA?



è CORRETTA QUESTA
STRATIGRAFIA?

NO !!!





ACQUA RITENUTA NELLA STRATIGRAFIA

massetto delle pendenze

saturazione acqua = 100%



sotto il massetto delle pendenze vi è una lama d'acqua di circa 10 mm

intervento per eliminazione dell'acqua ritenuta nella stratigrafia



*carotatura, pompaggio acqua e
posizionamento caminetto
aerazione per favorire
l'evaporazione dell'acqua residua*

intervento per eliminazione dell'acqua ritenuta nella stratigrafia



*posizionamento pozzetto
per
Pompaggio acqua residua*





quindi acqua sotto l'elemento di tenuta =
problemi

Purtroppo questo è un errore molto comune ...

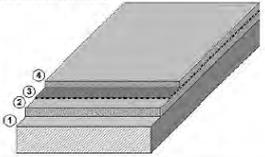
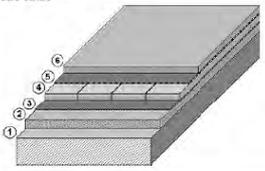
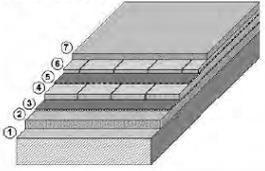
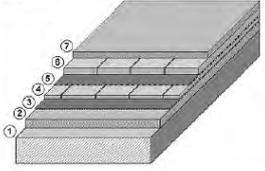
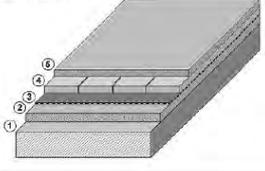
Quindi chi non l'ha mai commesso ...

lanci la prima «pietra»

Ma senza esagerare ...nella dimensione!



Capitolo 5

| CONDIZIONE DI ISOLAMENTO TERMICO DELLA COPERTURA E CORRETTE SEQUENZE DI SOVRAPPOSIZIONE DI ELEMENTI E STRATI IN UN SISTEMA DI COPERTURA CONTINUO (SOLUZIONI CONFORMI POSSIBILI E CORRETTE) | | | |
|---|--|--|--|
| NOTA: gli strati accessori e di compensazione non sono indicati, in quanto variabili a seconda della tipologia di elemento di tenuta, protezione e metodologie di posa adottati nella soluzione "tecnologica" | | | |
| rappresentazione grafica della soluzione conforme | elementi e strati funzionali indispensabili | varianti possibili di protezione | posa del sistema di copertura |
| a) senza isolam. termico  | <ol style="list-style-type: none"> 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. elemento di tenuta 4. protezione | <ul style="list-style-type: none"> • senza protez. • protezione apportata • protezione leggera • protez. pesante mobile • protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F SI-F SI-C TA-F TA-C |
| b) tetto caldo  | <ol style="list-style-type: none"> 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/schermo al vapore 4. elemento termoisolante 5. elemento di tenuta 6. protezione | <ul style="list-style-type: none"> • senza protez. • protezione apportata • protezione leggera • protez. pesante mobile • protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F SI-F SI-C TA-F TA-C |
| c) tetto sandwich - 1° tipo R 1°al. term > R 2° al. term.  | <ol style="list-style-type: none"> 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/schermo al vapore 4. elem. termoisolante (1° st.) 5. elemento di tenuta 6. elem. termoisolante (2° st.) 7. protezione e zavorramento | <ul style="list-style-type: none"> • protez. pesante mobile • protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F |
| d) tetto sandwich - 2° tipo R 1°al. term < R 2° al. term. (ormai in disuso)  | <ol style="list-style-type: none"> 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/schermo al vapore (eventuale) (*) 4. elem. termoisolante (1° st.) 5. elemento di tenuta 6. elem. termoisolante (2° st.) 7. protezione e zavorramento <p>(*) la presenza di questo strato deve essere verificata secondo la Norma UNI EN ISO 13788</p> | <ul style="list-style-type: none"> • protez. pesante mobile • protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F |
| e) tetto rovescio  | <ol style="list-style-type: none"> 1. supporto strutturale di base (soffitto) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. elemento di tenuta 4. elem. termoisolante 5. protezione e zavorramento | <ul style="list-style-type: none"> • protez. pesante mobile • protez. pesante fissa | TI-Z-M TI-Z-F |

vengono individuate le sole soluzioni corrette, secondo la sequenza degli elementi e strati che compongono il sistema di copertura

Copertura senza isolamento termico

Copertura con isolamento termico a «tetto caldo»

Copertura con isolamento termico a «tetto sandwich di 1° tipo»

Copertura con isolamento termico a «tetto sandwich di 2° tipo»

Copertura con isolamento termico a «tetto rovescio»

Capitolo 5

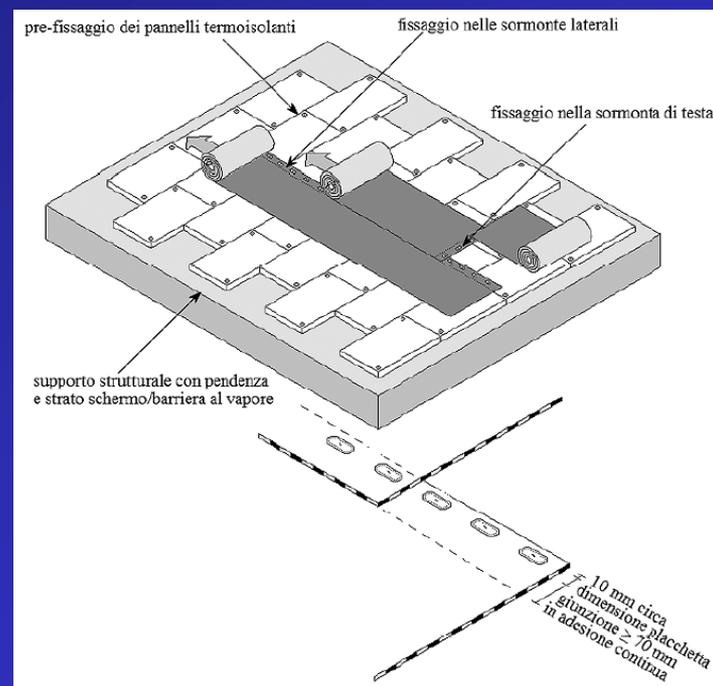
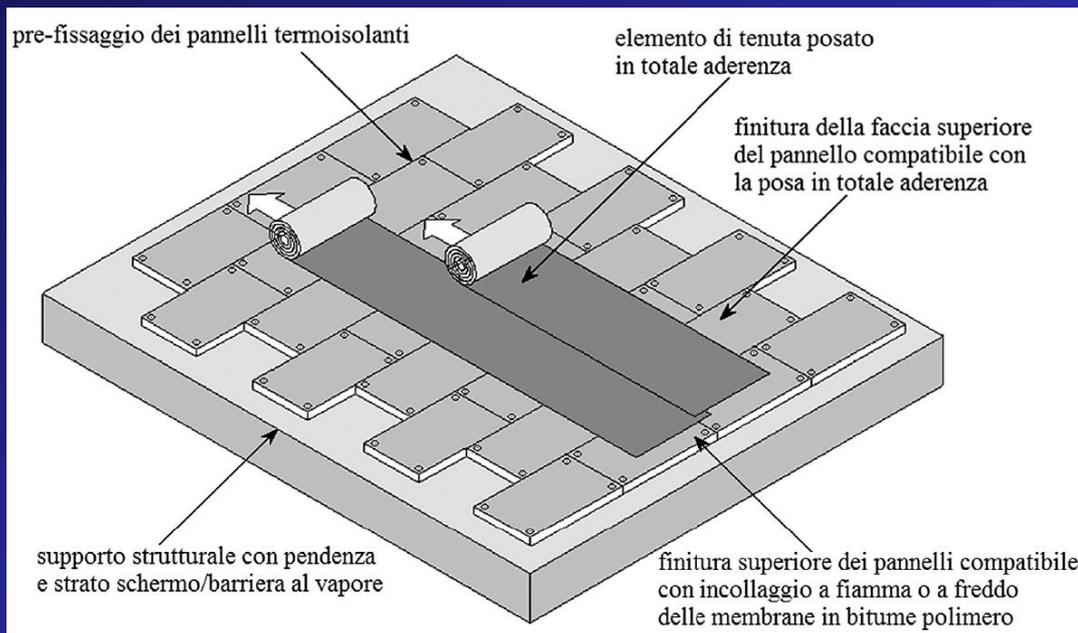
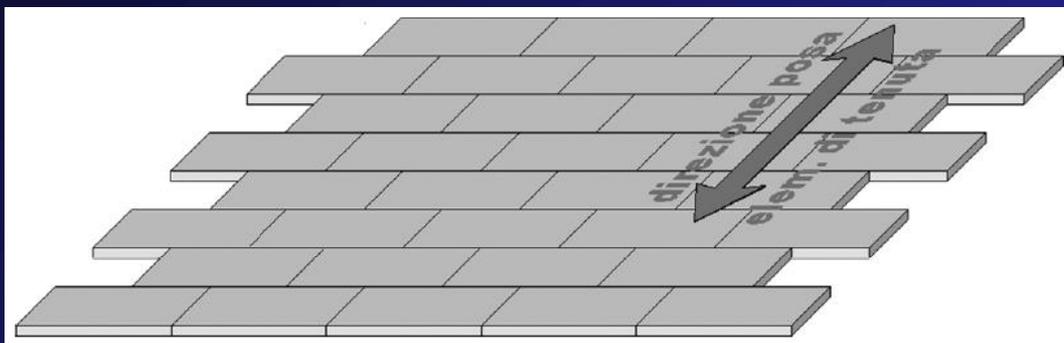
- *Non sono più accettabili soluzioni di sistemi di copertura, con elemento di tenuta in membrane prefabbricate, che prevedano la posa del massetto delle pendenze all'estradosso della barriera vapore o di impermeabilizzazioni provvisorie o dell'elemento termoisolante*
- *Le pendenze potranno essere realizzate **solo con:***
 - *massetti cementizi posati direttamente sul supporto strutturale*
 - *supporti strutturali realizzati già in pendenza*
 - *pannelli termoisolanti pendenzati posati sullo strato barriera al vapore o impermeabilizzazione provvisoria*

Quanto sopra per evitare ritenzioni di acqua (getto o meteorica) all'interno di massetti cementizi posati all'intradosso dell'elemento di tenuta

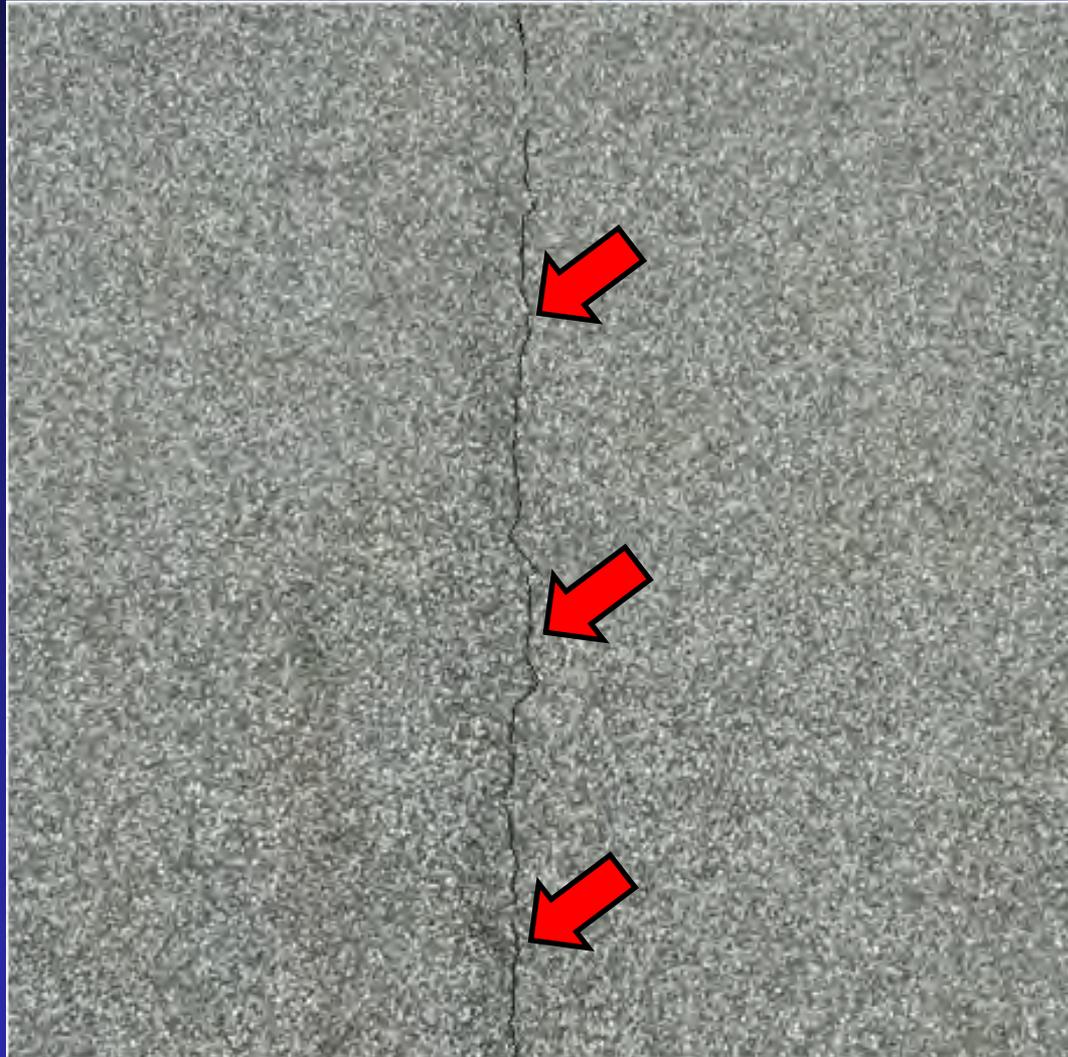
ERA ORA che venisse denunciato questo errore di

Capitolo 5

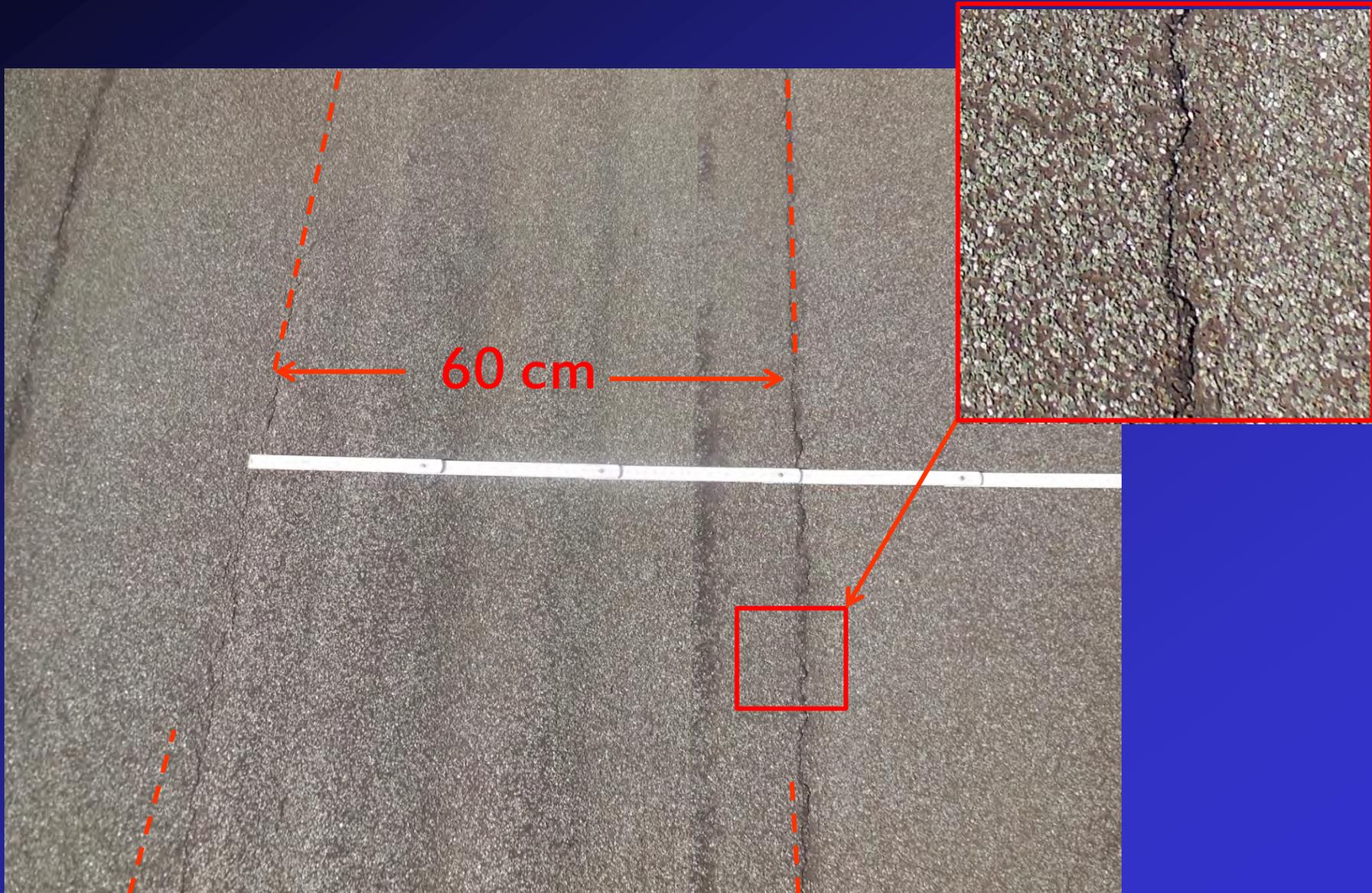
Individua la corretta disposizione degli elementi e strati in un sistema di copertura e l'interrelazione tra di loro, con decine di disegni esplicativi



fessurazioni passanti sull'elemento di tenuta per errore di direzionalità delle membrane rispetto ai pannelli termoisolanti

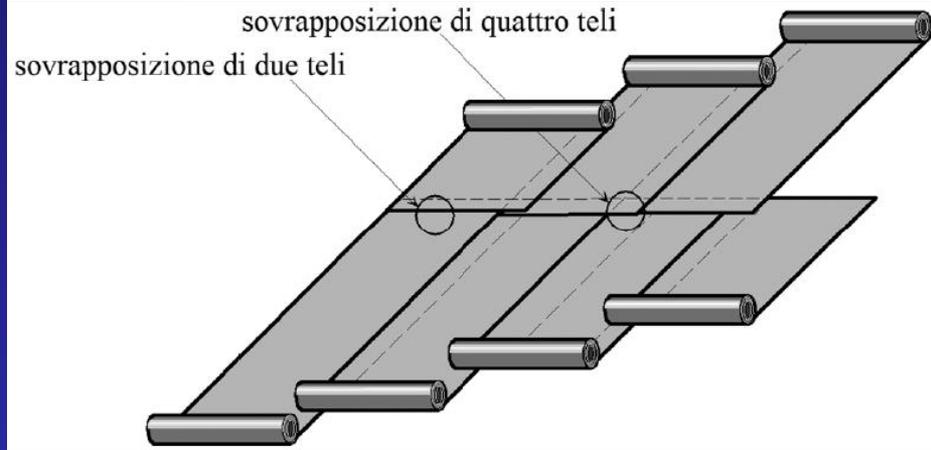
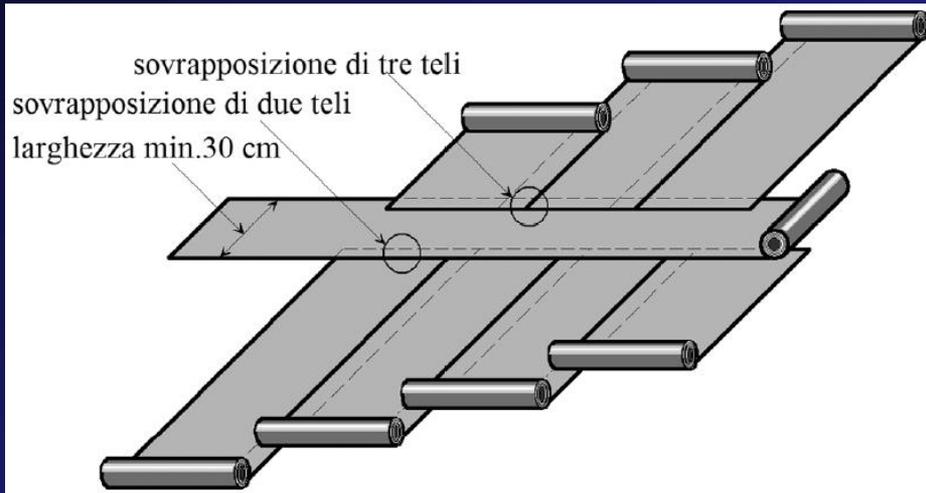


fessurazioni passanti sull'elemento di tenuta per errore di direzionalità delle membrane rispetto ai pannelli termoisolanti

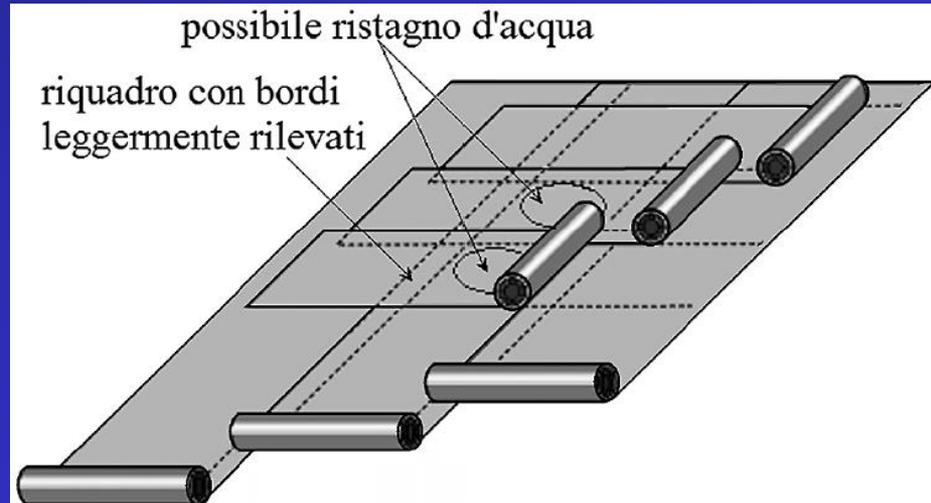
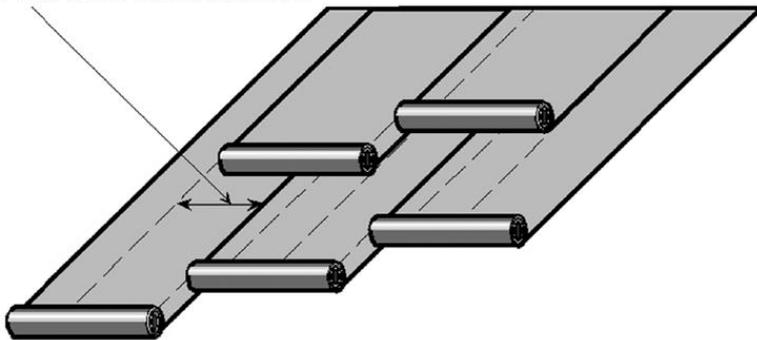


Capitolo 5

*Individua la corretta disposizione degli elementi e strati in un sistema di copertura e l'interrelazione tra di loro, con decine di disegni esplicativi
Paragonando quando necessario le soluzioni corrette con quelle sbagliate*



sfalsamento trasversale \geq larghezza della
giunzione del telo dello strato inferiore



metodologie corrette di posa, dei teli di membrana in bitume polimero



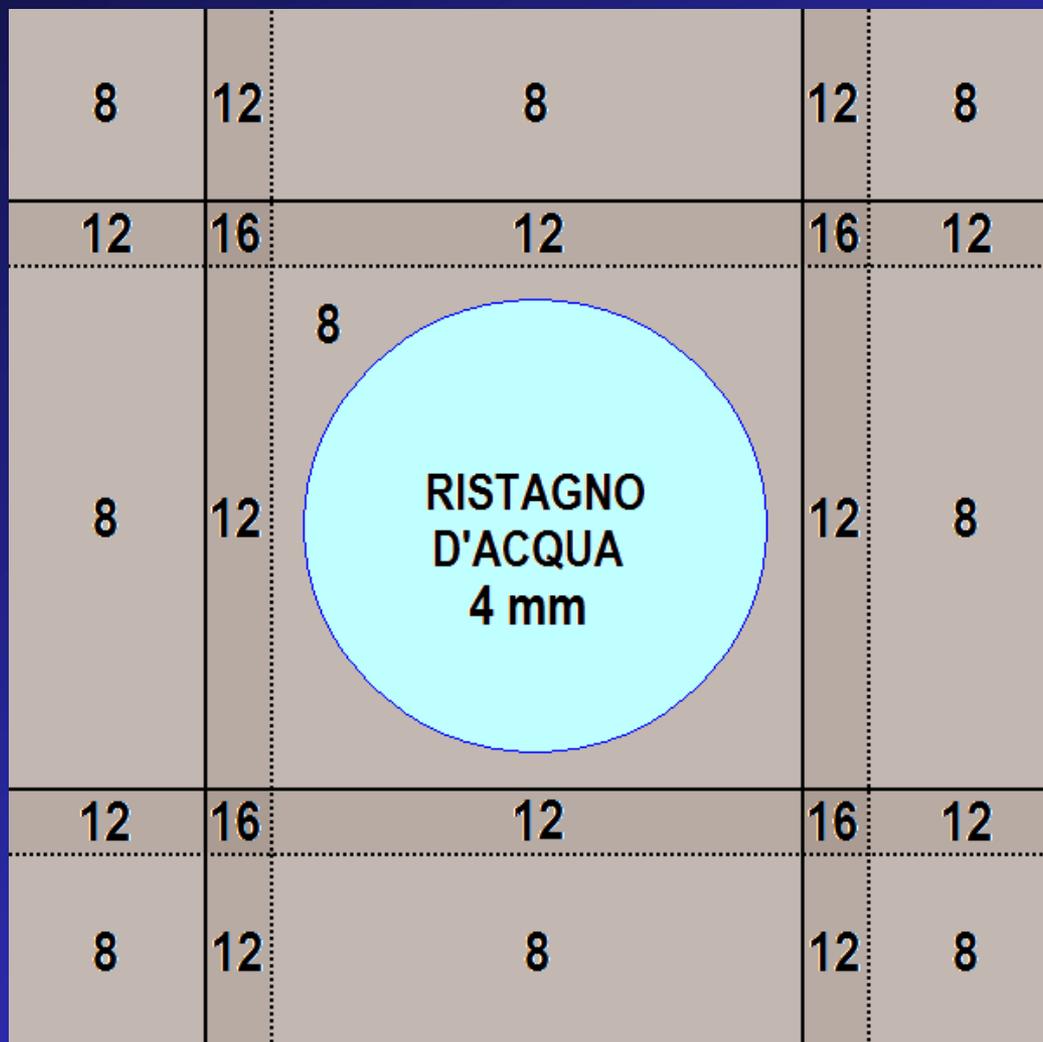
*Teli paralleli, posati in senso
trasversale ai pannelli
termoisolanti, intervallati da un
telo trasversale ogni lunghezza
di telo*

*Teli posati sfalsati a «quinconce»
in senso trasversale alla direzione
dei pannelli termoisolanti*

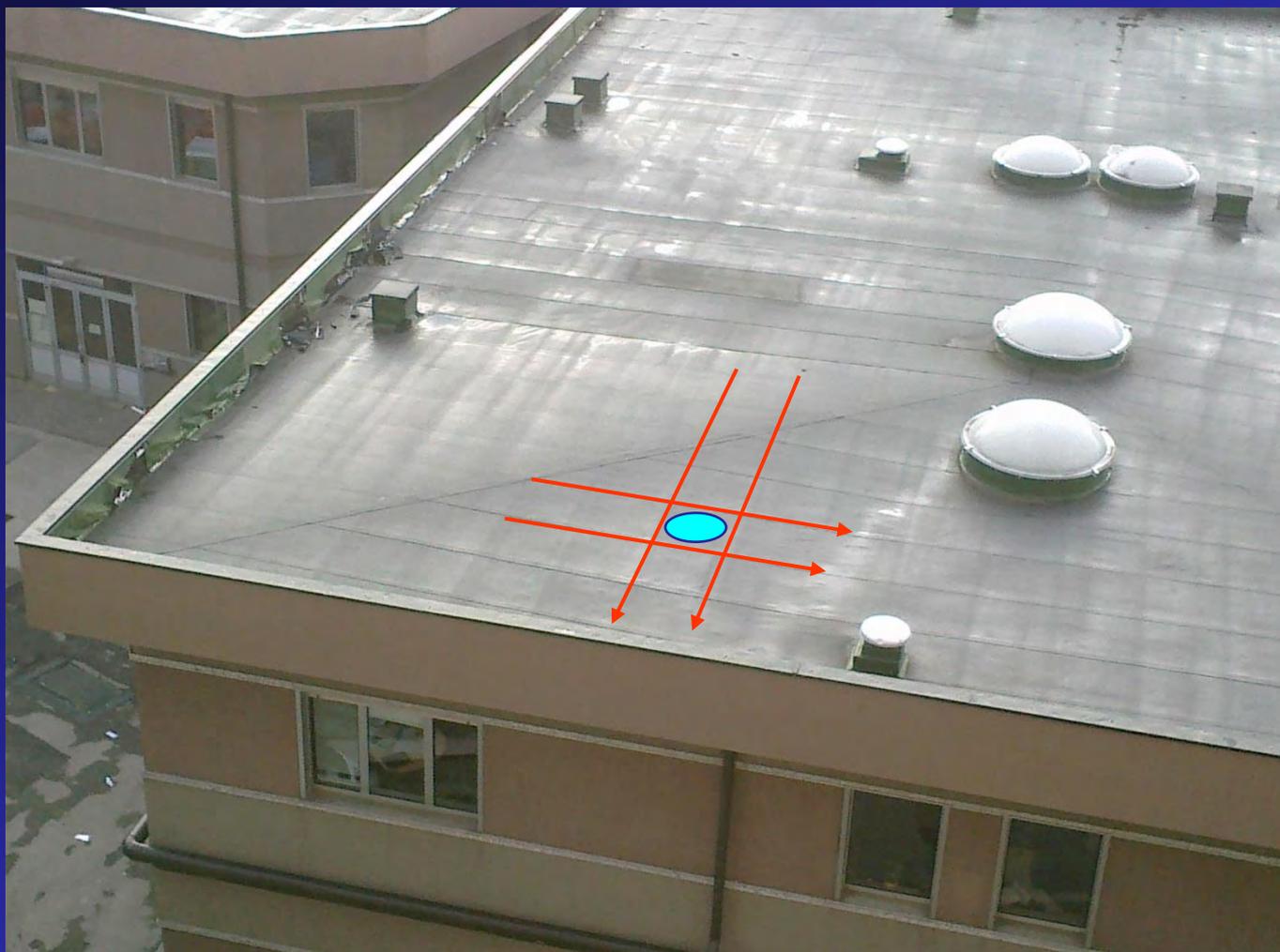


metodologia **scorretta ad incrocio tra i 2 strati** di posa dei
teli di membrana in bitume polimero

Si forma un **ristagno d'acqua di 4 mm**



metodologia scorretta ad incrocio tra i 2 strati di posa dei teli di membrana in bitume polimero



Capitolo 5

Individua le soluzioni minimali per elemento di tenuta in membrane in bitume polimero o sintetiche (PVC-P o TPO)

3.3.1.2.1. Supporto di base con pendenza $\leq 5\%$ (sub-orizzontale)

Le soluzioni più avanti riportate, per questa pendenza sub-orizzontale, sono valide anche per canali di gronda e conversa presenti sulla medesima copertura.

| Elemento di tenuta in doppio strato (anche per canali di gronda e conversa), senza protezione o con protezione leggera (pittura) | Pendenza $\leq 5\%$ | Scheda B1 |
|--|--|----------------------------------|
| MEMBRANA 1° STRATO | varianti ammissibili | sigla |
| Composizione della massa imp. | - Bitume Polimero Piastomero - Bitume Polimero Elastomero | BPP BPE |
| Armatura | - poliestere nontessuto (solo con sistema di posa in Totale Aderenza) | 11 |
| | - poliestere nontessuto + velo vetro | 50 |
| | - poliestere nontessuto + filamenti di vetro longitudinali | 54 |
| | - poliestere nontessuto + velo tessuto (rete) | 55 |
| | - poliestere nontessuto + velo tessuto (rete) + poliestere nontessuto | 60 |
| Materiale finitura della faccia sup. | varie finiture (compatibili a seconda della metodologia di posa) | XX |
| Materiale finitura della faccia inf. | varie finiture (compatibili a seconda della metodologia di posa, escluse autoprotezioni) | XX |
| Spessore minimo | \geq mm 4 | |
| Classe d'appartenenza | \geq CLASSE 1° - C.P. I.G.L.A.E. (Rif. Tab.1 e 2, Cap. 4 - Punto 2.2.1.1) | |
| Sistema di posa | - in SemIndipendenza | SI |
| | - in Totale Aderenza | TA |
| Sistema di vincolo/stabilizzazione al supporto | - incoll. a Caldo mediante Flamma | SI-C-FI |
| | - incoll. a Freddo per AutoAdesione (solo con prodotti particolari) | TA-C-FI SI-F-AA |
| | - incoll. a Freddo su Mastic Adesivo (solo con prodotti particolari) | TA-F-AA TA-F-MA |
| | | |
| Giunzione delle sormonte | - Saldat. a Caldo mediante Flamma | GS-C-FI |
| | - incoll. a Caldo con generatore d'aria calda (solo con prodotti particolari) | GS-C-TE |
| | - incoll. a Freddo per AutoAdesione (solo con prodotti particolari) | GI-F-AA |
| MEMBRANA 2° STRATO | varianti ammissibili | sigla |
| Composizione della massa imp. | Bitume Polimero Piastomero | BPP |
| Armatura | Come 1° strato | |
| Materiale finitura della faccia sup. | senza finitura riportata | 00 |
| Materiale finitura della faccia inf. | Come 1° strato | |
| Spessore minimo | \geq mm 4 | |
| Classe d'appartenenza | \geq CLASSE S - C.P. I.G.L.A.E. (Rif. Tab.1 e 2, Cap. 4 - Punto 2.1.1) | |
| Sistema di posa | in Totale Aderenza | TA |
| Sistema d'ancoraggio al supporto | Come 1° strato | |
| Giunzione delle sormonte | Come 1° strato | |

| Elemento di tenuta in singolo strato con protezione pesante mobile pedonabile (quadrotti prefabbricati, autobloccanti alettati su sabbia, graniglia o pietrischetto, ecc.) su coperture con isolamento termico a tetto rovescio o sandwich | Pendenza $\leq 5\%$ | Soluzione P4 |
|--|---|----------------------------------|
| Composizione della massa imp. | Poli Cloruro di Vinile Plastificato | PVC-P |
| Armatura | - velo di vetro | 01 |
| | - poliestere tessuto (rete) - membrana omogenea, non armata, solo se preaccoppiata con - poliestere NT (*) | 21 00 (*) |
| Armatura | - velo di vetro - poliestere tessuto (rete) | 01 21 |
| Materiale finitura della faccia sup. | senza finitura riportata | 00 |
| Materiale finitura della faccia inf. | - senza finitura riportata - geotessile nontessuto sintetico | 00 11 |
| Spessore minimo | \geq mm 1,5 | |
| Limiti di accettazione | Tab. 3 - C.P. I.G.L.A.E. (Rif. Cap. 4 - Punto 2.2.1.1.) | |
| Sistema di posa | - in Totale Indipendenza | TI |
| | - in Totale Aderenza | TA |
| Sistema di vincolo/stabilizzazione al supporto | - con Zavorram. con prot. Mobile + eventuale incollaggio | TI-Z-M |
| Sistema d'eventuale incollaggio al supporto | - a Freddo con idoneo Collante | TA-F-CO |
| | - a Caldo mediante Flamma (solo con prodotti particolari compatibili con la metodologia di posa e con finitura della faccia inferiore in poliestere nontessuto) | TA-C-FI |
| Giunzione delle sormonte | - Saldat. a Freddo Chimica - Saldat. a Caldo Termica | GS-F-CH GS-C-TE |

| Elemento di tenuta in singolo strato con protezione pesante mobile, in ghiaia, pedonabile per sola manutenzione | Pendenza $\leq 5\%$ | Soluzione T3 |
|---|---|------------------------|
| Composizione della massa imp. | poliOlefine TermoPlastiche | TPO |
| Armatura | - velo di vetro | 01 |
| | - poliestere tessuto (rete) | 21 |
| | - poliestere tessuto (rete) + velo di vetro | 56 |
| | - membrana omogenea, non armata, solo se preaccoppiata con - poliestere NT (*) | 00 (*) |
| Armatura | - velo di vetro | 01 |
| | - poliestere tessuto (rete) - poliestere tessuto (rete) + velo di vetro | 21 56 |
| Materiale finitura della faccia sup. | senza finitura riportata | 00 |
| Materiale finitura della faccia inf. | - senza finitura riportata - geotessile nontessuto sintetico | 00 11 |
| Spessore minimo | \geq mm 1,5 | |
| Limiti di accettazione | Tab. 4 - C.P. I.G.L.A.E. (Rif. Cap. 4 - Punto 2.2.2.1.) | |
| Sistema di posa | - in Totale Indipendenza | TI |
| | - in Totale Aderenza | TA |
| Sistema di vincolo/stabilizzazione al supporto | - con Zavorram. con prot. Mobile + eventuale incollaggio | TI-Z-M |
| Sistema d'eventuale incollaggio al supporto | - a Freddo con idoneo Collante | TA-F-CO |
| | - a Caldo mediante Flamma (solo con prodotti particolari compatibili con la metodologia di posa e con finitura della faccia inferiore in poliestere nontessuto) | TA-C-FI |
| Giunzione delle sormonte | - Saldat. a Caldo Termica | GS-C-TE |

Capitolo 5

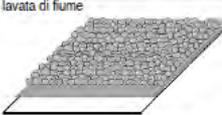
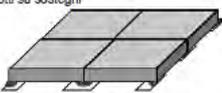
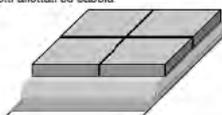
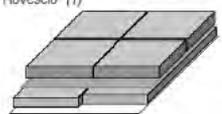
3.3.1.2.1. Supporto di base con pendenza $\leq 5\%$ (sub-orizzontale)

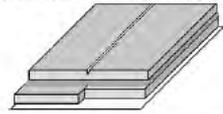
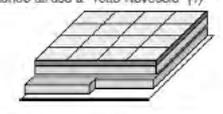
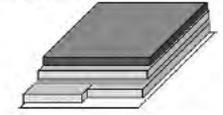
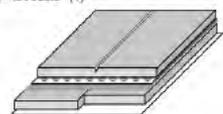
Le soluzioni più avanti riportate, per questa pendenza sub-orizzontale, sono valide anche per canali di gronda e conversa presenti sulla medesima copertura.

| Elemento di tenuta in doppio strato (anche per canali di gronda e conversa), senza protezione o con protezione leggera (pittura) | Pendenza $\leq 5\%$ | Scheda B1 |
|--|---|---|
| MEMBRANA 1° STRATO | varianti ammissibili | sigla |
| Composizione della massa imp. | - Bitume Polimero Plastomero - Bitume Polimero Elastomero | BPP BPE |
| Armatura | - poliestere nontessuto (solo con sistema di posa in Totale Aderenza) - poliestere nontessuto + velo vetro - poliestere nontessuto + filamenti di vetro longitudinali - poliestere nontessuto + vetro tessuto (rete) - poliestere nontessuto + vetro tessuto (rete) + poliestere nontessuto | 11 50 54 55 60 |
| Materiale finitura della faccia sup. | varie finiture (compatibili a seconda della metodologia di posa) | XX |
| Materiale finitura della faccia inf. | varie finiture (compatibili a seconda della metodologia di posa, escluse autoprotezioni) | XX |
| Spessore minimo | \geq mm 4 | |
| Classe d'appartenenza | \geq CLASSE 1 ^a - C.P. I.G.L.A.E. (Rif. Tab.1 e 2, Cap. 4 - Punto 2.1.1) | |
| Sistema di posa | - in SemIndipendenza - in Totale Aderenza | SI TA |
| Sistema di vincolo/stabilizzazione al supporto | - incoll. a Caldo mediante Fiamma - incoll. a Freddo per AutoAdesione (solo con prodotti particolari) - incoll. a Freddo su Mastice Adesivo (solo con prodotti particolari) | SI-C-FI TA-C-FI SI-F-AA TA-F-AA TA-F-MA |
| Giunzione delle sormonte | - Saldat. a Caldo mediante Fiamma - Incoll. a Caldo con generatore d'aria calda (solo con prodotti particolari) - Incoll. a Freddo per AutoAdesione (solo con prodotti particolari) | GS-C-FI GS-C-TE GI-F-AA |
| MEMBRANA 2° STRATO | varianti ammissibili | sigla |
| Composizione della massa imp. | Bitume Polimero Plastomero | BPP |
| Armatura | Come 1° strato | |
| Materiale finitura della faccia sup. | varie finiture (compatibili a seconda della metodologia di posa) | XX |
| Materiale finitura della faccia inf. | varie finiture (compatibili a seconda della metodologia di posa, escluse autoprotezioni) | XX |
| Spessore minimo | \geq mm 4 | |
| Classe d'appartenenza | \geq CLASSE 1 ^a - C.P. I.G.L.A.E. (Rif. Tab.1 e 2, Cap. 4 - Punto 2.1.1) | |
| Sistema di posa | - in SemIndipendenza - in Totale Aderenza | SI TA |
| Sistema di vincolo/stabilizzazione al supporto | - incoll. a Caldo mediante Fiamma - incoll. a Freddo per AutoAdesione (solo con prodotti particolari) - incoll. a Freddo su Mastice Adesivo (solo con prodotti particolari) | SI-C-FI TA-C-FI SI-F-AA TA-F-AA TA-F-MA |
| Giunzione delle sormonte | - Saldat. a Caldo mediante Fiamma - Incoll. a Caldo con generatore d'aria calda (solo con prodotti particolari) - Incoll. a Freddo per AutoAdesione (solo con prodotti particolari) | GS-C-FI GS-C-TE GI-F-AA |

Capitolo 5

Individua le soluzioni corrette per quanto riguarda gli strati complementari (compensazione, scorrimento, separazione, ecc.) in un sistema di copertura

| ESEMPI DI SOLUZIONI MINIMALI PIU' RICORRENTI | | | | | |
|--|--|------|--------|------------------|---------|
| di strati di separazione e/o scorrimento, da posizionare tra un elemento di tenuta in membrane bituminose e un elemento di protezione di tipo pesante mobile | | | | | |
| representazione grafica | descrizione | posa | giunz. | U.M. | sp. P. |
|  | 1° strato (su elemento di tenuta): film di LDPE (possibilmente microf.) 2° strato: NT sintetico | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | SS | g/m ² | ≈200 |
|  | fazzoletti di membrana BPP o Polimerica o Neoprene | TI | NN | mm | ¼ |
|  | 1° strato (su elemento di tenuta): film di LDPE (possibilmente microf.) 2° strato: NT sintetico | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | SS | g/m ² | ≈200 |
|  | 1° strato (su elemento di tenuta): film di LDPE (possibilmente microf.) 2° strato: strato di pannelli termoisolanti di materiale idoneo per l'uso a "Tetto Rovescio" (1) 3° strato: NT sintetico | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | GA | mm | ≥20 |
| | | TI | SS | g/m ² | ≈200 |
|  | 1° strato (su elemento di tenuta): film di LDPE (possibilmente microf.) 2° strato: geocomposito drenante | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | SS | g/m ² | ≈200 |

| ESEMPI DI SOLUZIONI MINIMALI PIU' RICORRENTI | | | | | |
|--|--|------|--------|----------------|---------|
| di strati di separazione e/o scorrimento, da posizionare tra un elemento di tenuta in membrane bituminose o in membrane polimeriche (di PVC-P e TPO) e un elemento di protezione di tipo pesante fissa, quando sia presente una soluzione di isolamento termico a "Tetto Rovescio" con materiale studiato, prodotto e dichiarato idoneo dal Produttore, specificatamente per questo utilizzo (*) | | | | | |
| representazione grafica | descrizione | posa | giunz. | U.M. | sp. P. |
|  | 1° strato (su elemento di tenuta): film di LDPE (possibilmente microf.) 2° strato: strato di pannelli termoisolanti di materiale idoneo per l'uso a "Tetto Rovescio" (1) 3° strato: NT sintetico (2) | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | SS | m ² | ≈200 |
|  | 1° strato (su elemento di tenuta): film di LDPE (possibilmente microf.) 2° strato: strato di pannelli termoisolanti di materiale idoneo per l'uso a "Tetto Rovescio" (1) 3° strato: NT sintetico (2) | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | SS | m ² | ≈200 |
|  | 1° strato (su elemento di tenuta): film di LDPE (possibilmente microf.) 2° strato: strato di pannelli termoisolanti di materiale idoneo per l'uso a "Tetto Rovescio" (1) 3° strato (su el. Termoisolante): NT sintetico | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | SS | m ² | ≈200 |
|  | 1° strato (su elemento di tenuta): film di LDPE (possibilmente microf.) 2° strato: strato di pannelli termoisolanti di materiale idoneo per l'uso a "Tetto Rovescio" (1) 3° strato su el. termoisolante: film di LDPE (2) (possibilmente macrof.) 4° strato: NT sintetico | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | SS | mm | ≥10/100 |
| | | TI | SS | m ² | ≈200 |

Strati separatori e filtranti

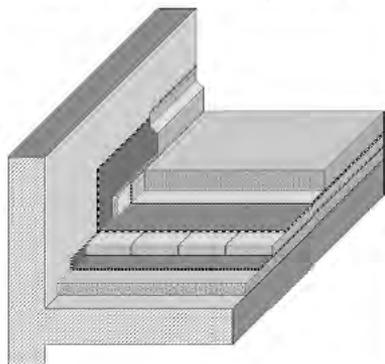


Capitolo 5

Individua, per la prima volta, con formule e tabelle inedite, lo spessore minimo degli elementi comprimibili perimetrali da inserire nello spessore delle pavimentazioni sulle coperture

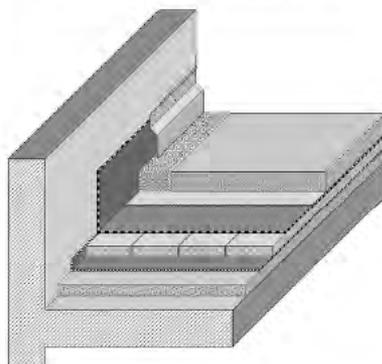
TIPOLOGIE DI ELEMENTO COMPRIMIBILE PERIMETRALE

elemento comprimibile in polietilene espanso a cellule chiuse posto al piede dei risvolti verticali, nello spessore della protezione fissa



a

elemento comprimibile in ghiaia sciolta lavata di fiume, posta in adiacenza ai risvolti verticali, nello spessore della protezione fissa



b

**TABELLA SPESSORI DELL'ELEMENTO COMPRIMIBILE PERIMETRALE
IN FUNZIONE DELLA DIMENSIONE DEL LATO DELLA COPERTURA**
i valori riportati in tabella indicano lo spessore in mm dell'elemento comprimibile

| lunghezza lato in m | valore di calcolo in mm | spessore clemento in mm | lunghezza lato in m | valore di calcolo in mm | spessore clemento in mm | lunghezza lato in m | valore di calcolo in mm | spessore clemento in mm |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | 0,47 | 10 | 44 | 20,59 | 25 | 72 | 33,70 | 35 |
| 5 | 2,34 | 10 | 45 | 21,06 | 25 | 73 | 34,16 | 35 |
| 10 | 4,68 | 10 | 46 | 21,53 | 25 | 74 | 34,63 | 35 |
| 15 | 7,02 | 10 | 47 | 22,00 | 25 | 75 | 35,10 | 40 |
| 20 | 9,36 | 10 | 48 | 22,46 | 25 | 76 | 35,57 | 40 |
| 21 | 9,83 | 10 | 49 | 22,93 | 25 | 77 | 36,04 | 40 |
| 22 | 10,30 | 15 | 50 | 23,40 | 25 | 78 | 36,50 | 40 |
| 23 | 10,76 | 15 | 51 | 23,87 | 25 | 79 | 36,97 | 40 |
| 24 | 11,23 | 15 | 52 | 24,34 | 25 | 80 | 37,44 | 40 |
| 25 | 11,70 | 15 | 53 | 24,80 | 25 | 81 | 37,91 | 40 |
| 26 | 12,17 | 15 | 54 | 25,27 | 30 | 82 | 38,38 | 40 |
| 27 | 12,64 | 15 | 55 | 25,74 | 30 | 83 | 38,84 | 40 |
| 28 | 13,10 | 15 | 56 | 26,21 | 30 | 84 | 39,31 | 40 |
| 29 | 13,57 | 15 | 57 | 26,68 | 30 | 85 | 39,78 | 40 |
| 30 | 14,04 | 15 | 58 | 27,14 | 30 | 86 | 40,25 | 45 |
| 31 | 14,51 | 15 | 59 | 27,61 | 30 | 87 | 40,72 | 45 |
| 32 | 14,98 | 15 | 60 | 28,08 | 30 | 88 | 41,18 | 45 |
| 33 | 15,44 | 20 | 61 | 28,55 | 30 | 89 | 41,65 | 45 |
| 34 | 15,91 | 20 | 62 | 29,02 | 30 | 90 | 42,12 | 45 |
| 35 | 16,38 | 20 | 63 | 29,48 | 30 | 91 | 42,59 | 45 |
| 36 | 16,85 | 20 | 64 | 29,95 | 30 | 92 | 43,06 | 45 |
| 37 | 17,32 | 20 | 65 | 30,42 | 35 | 93 | 43,52 | 45 |
| 38 | 17,78 | 20 | 66 | 30,89 | 35 | 94 | 43,99 | 45 |
| 39 | 18,25 | 20 | 67 | 31,36 | 35 | 95 | 44,46 | 45 |
| 40 | 18,72 | 20 | 68 | 31,82 | 35 | 96 | 44,93 | 45 |
| 41 | 19,19 | 20 | 69 | 32,29 | 35 | 97 | 45,40 | 50 |
| 42 | 19,66 | 20 | 70 | 32,76 | 35 | 98 | 45,86 | 50 |
| 43 | 20,12 | 25 | 71 | 33,23 | 35 | 99 | 46,33 | 50 |

Elementi comprimibili perimetrali

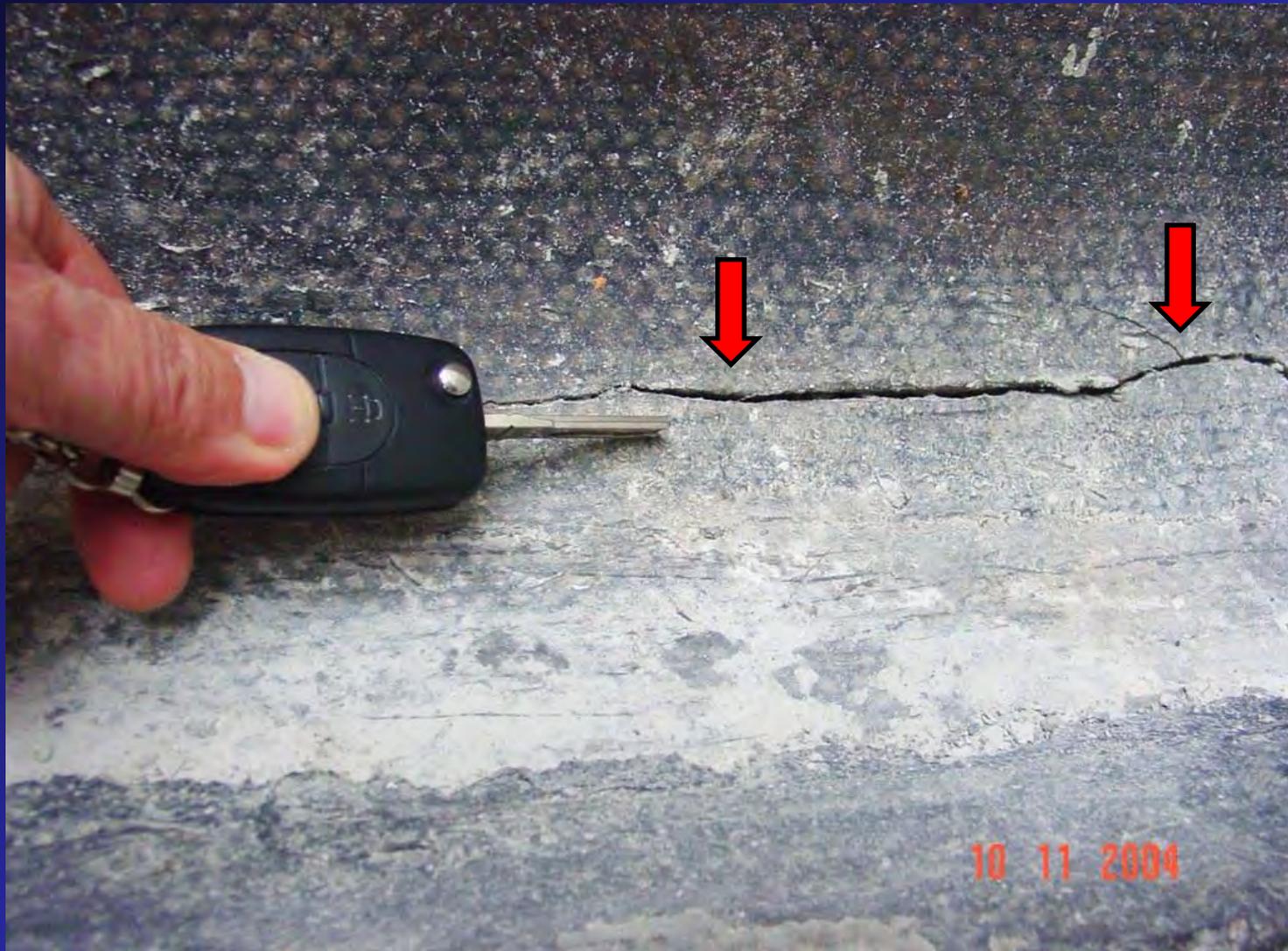


*Elemento comprimibile
perimetrale realizzato in banda di
polietilene espanso a cellule
chiuse*

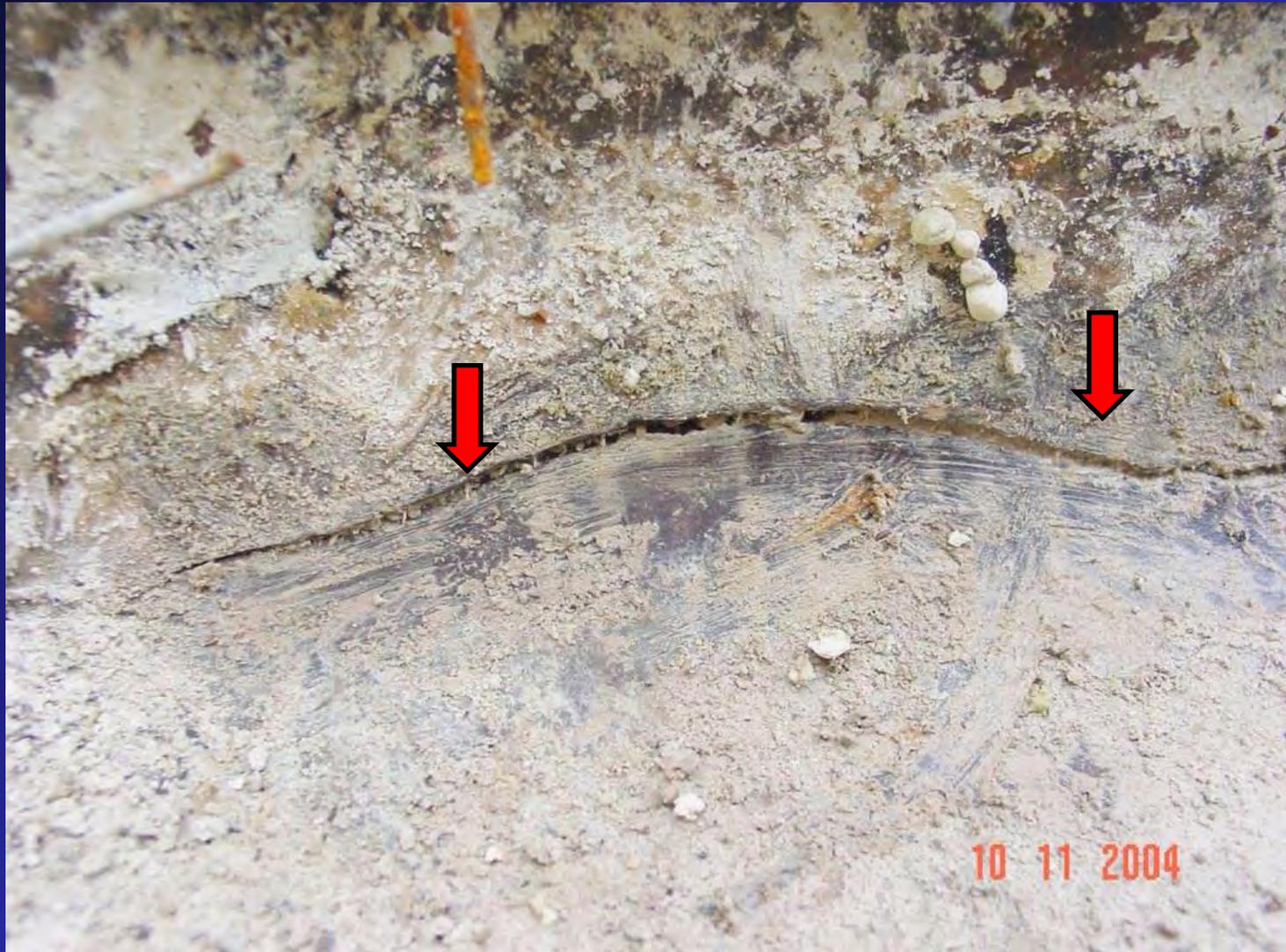
*Elemento comprimibile
perimetrale realizzato in ghiaia
tonda lavata*



la mancanza di strato separatore ed elemento comprimibile perimetrale ha causato l'incisione dell'elemento di tenuta al piede del risvolto verticale

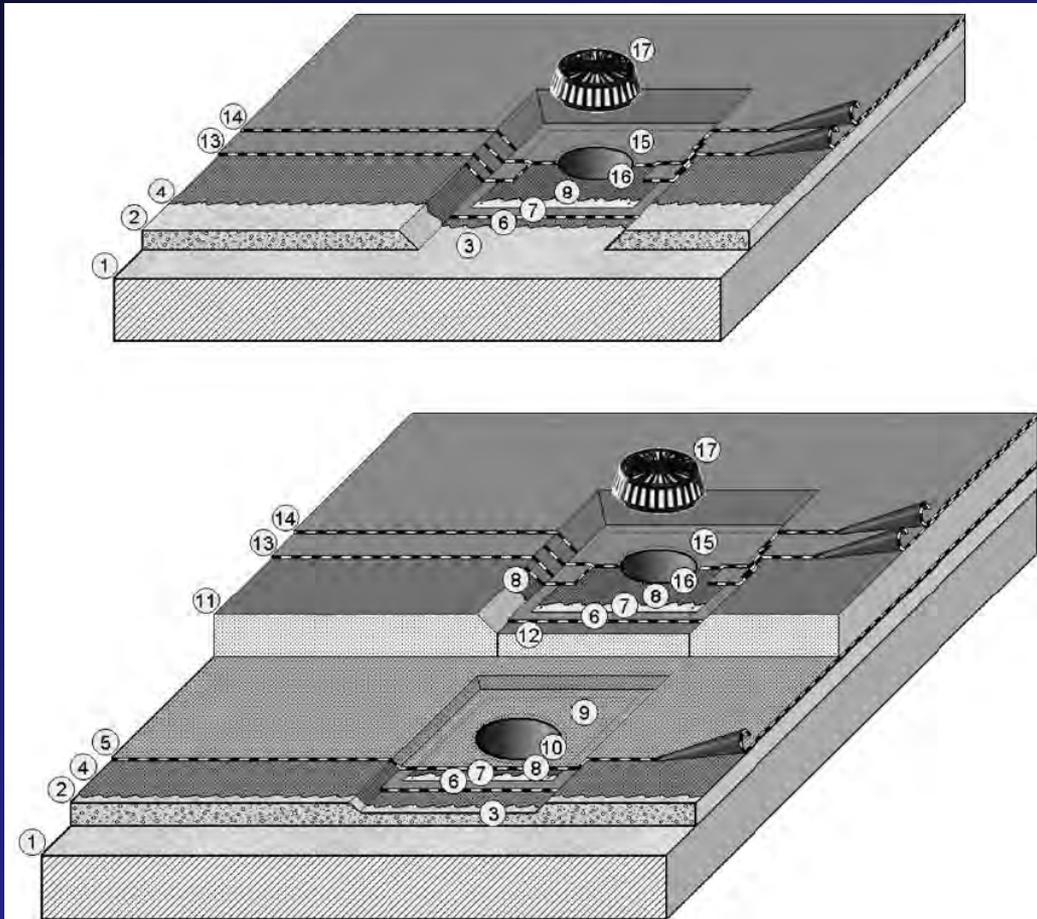


la mancanza di strato separatore ed elemento comprimibile perimetrale ha causato l'incisione dell'elemento di tenuta al piede del risvolto verticale

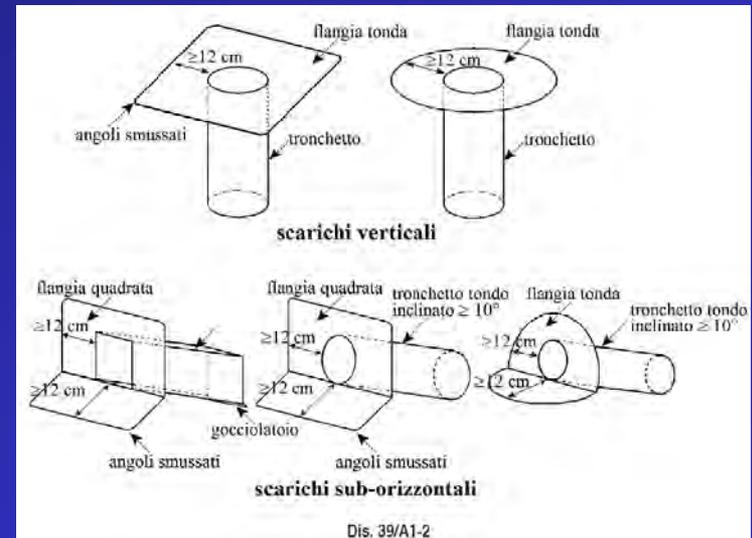


Capitolo 5

Da indicazioni riguardo le soluzioni realizzative di bocchettoni di scarico verticali ed orizzontali



Dis. 41/A1-2. Esempio di scarichi verticali su coperture termoisolate e non



Bocchettoni di scarico



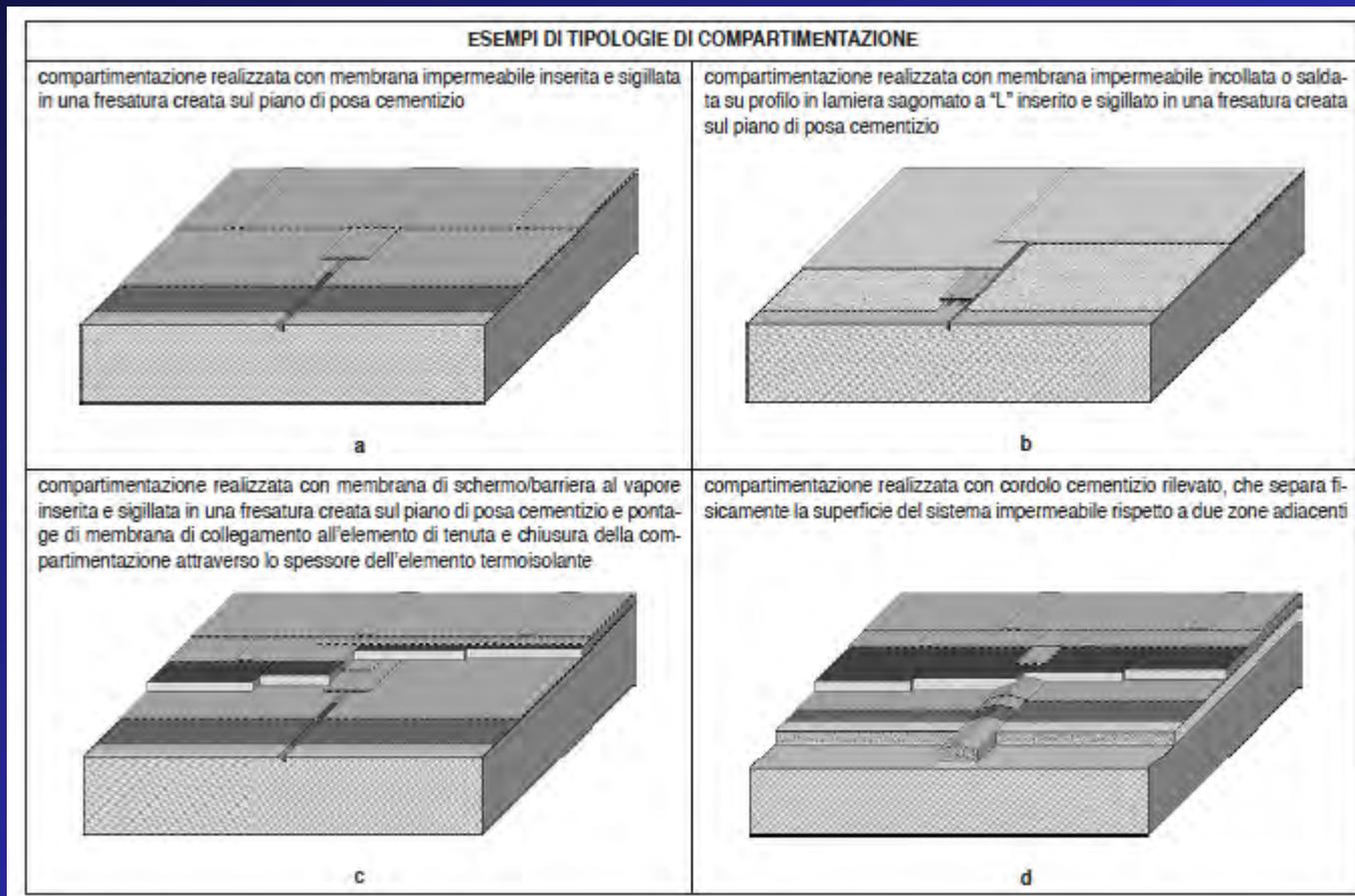
*Bocchettone di
Scarico verticale*

*Bocchettone di
Scarico orizzontale*



Capitolo 5

Da indicazioni riguardo le soluzioni di compartimentazione dei sistemi di copertura per poter semplificare la ricerca e la riparazione di eventuali infiltrazioni



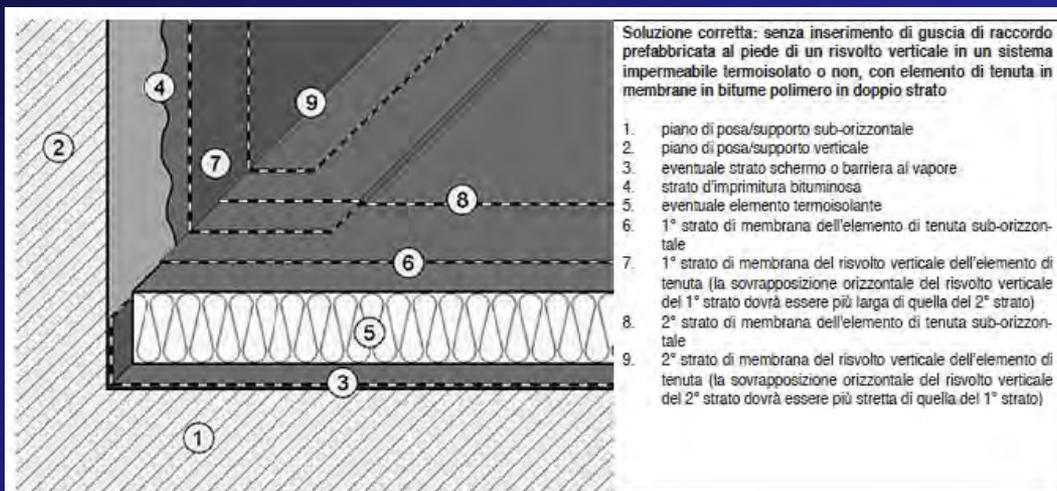
compartimentazione delle coperture

sistema a cordolo rilevato sequenza di realizzazione

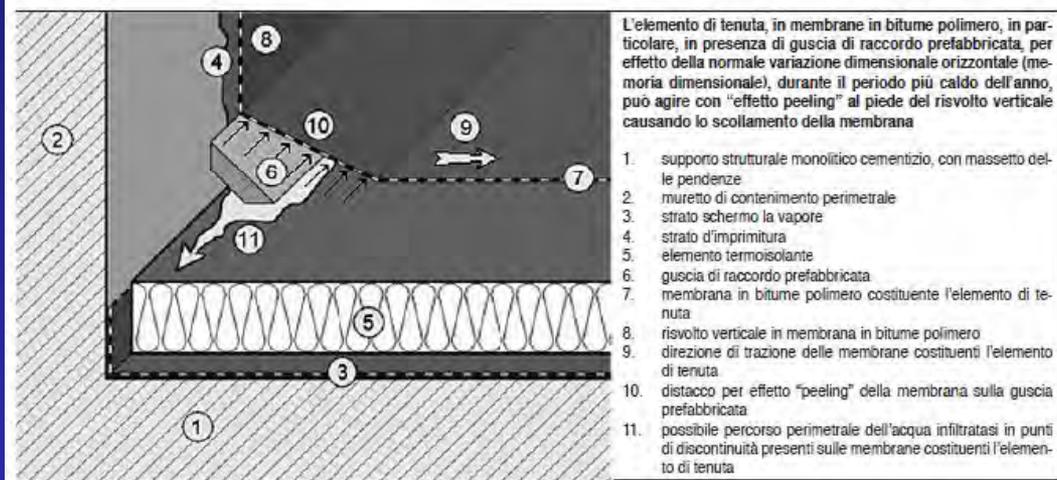


Capitolo 5

Finalmente viene affrontato il problema riguardante l'errato inserimento di gusce di raccordo al piede dei risvolti verticali



Dis. 58/C5



gusce prefabbricate

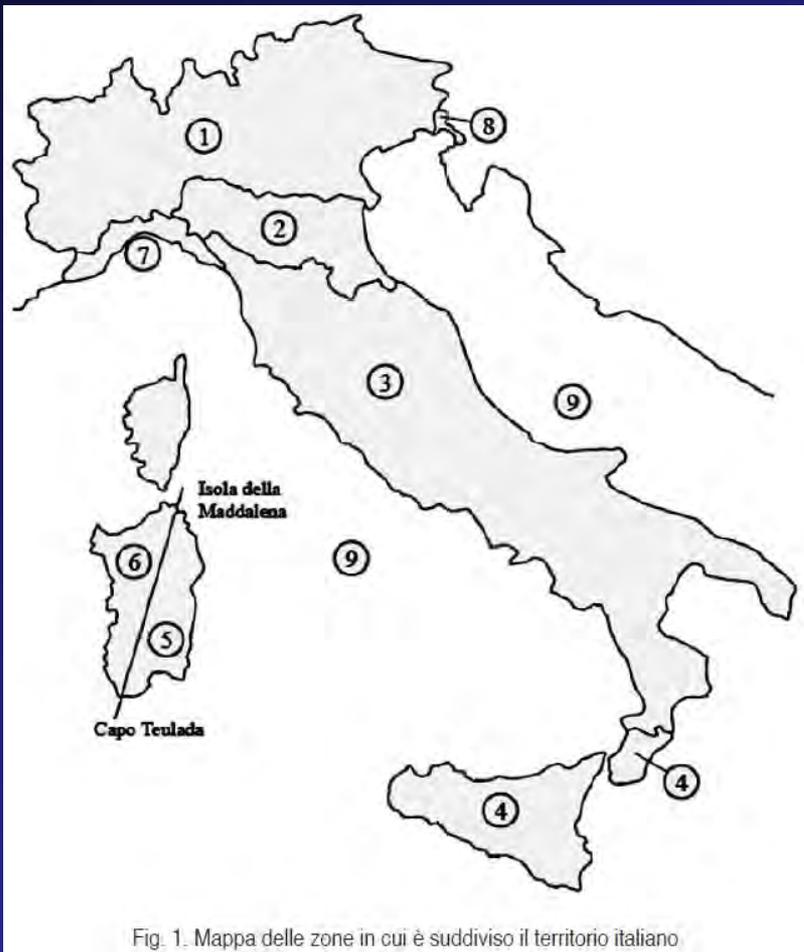


gusce IN MALTA



Appendice 1-1

Questa appendice (redatta dal Prof. Matteo Fiori) fornisce un valido aiuto (anche con tabelle ed esempi di calcolo) nell'interpretazione e nell'utilizzo della NORMA UNI 11442, riguardo il calcolo del vincolo del sistema di copertura in funzione della forza d'estrazione da vento

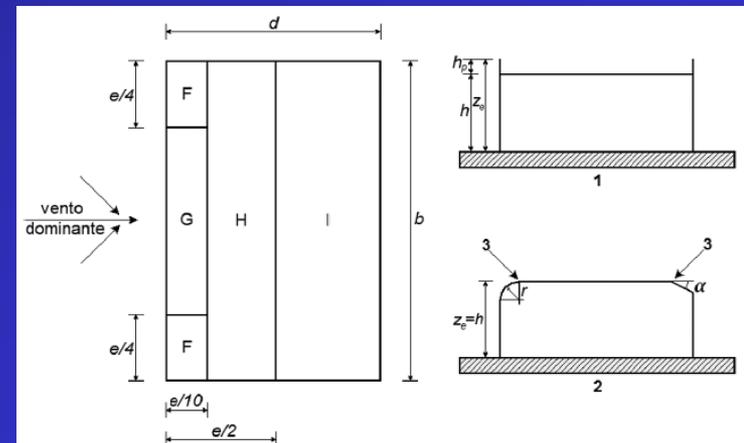


| ZONE 1,2,3,4,5 | | | | | | ZONA 9 | |
|----------------|------|-------|-------|------|------|--------|---|
| | | | | | | | |
| | 2 km | 10 km | 30 km | 500m | 750m | A | I |
| A | -- | IV | IV | V | V | -- | I |
| B | -- | III | III | IV | IV | -- | I |
| C | -- | - | III | III | IV | -- | I |
| D | I | II | II | II | III | I | I |

* Categoria II in zona 1,2,3,4
 Categoria III in zona 5
 ** Categoria III in zona 2,3,4,5
 Categoria IV in zona 1

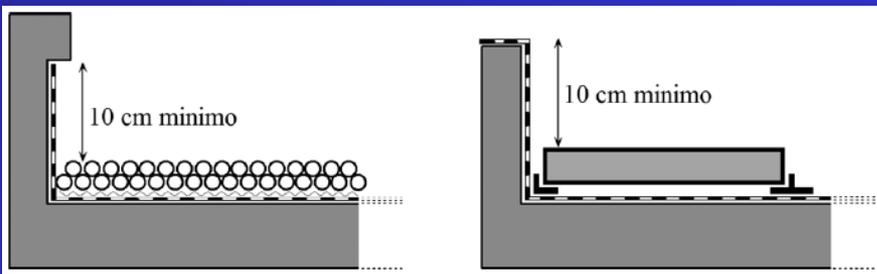
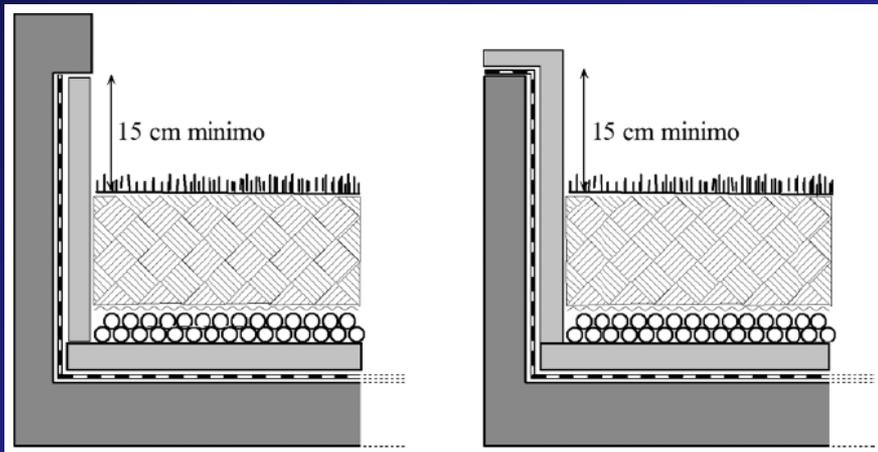
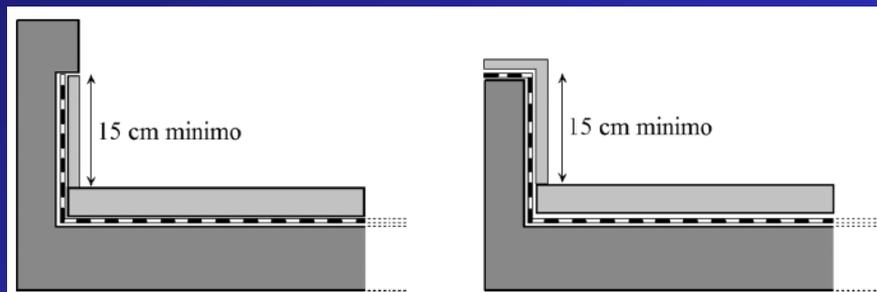
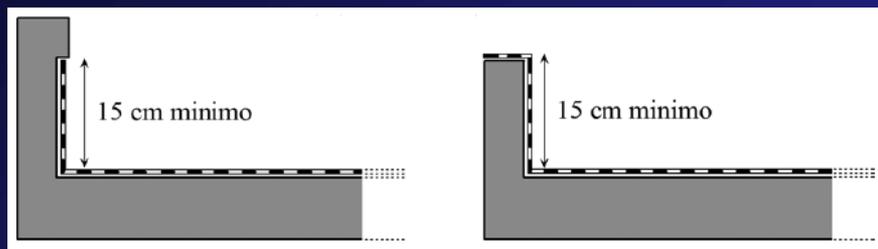
| ZONA 6 | | | | ZONA 7,8 | |
|--------|------|-------|-------|----------|-----|
| | | | | | |
| | 2 km | 10 km | 30 km | A | IV |
| A | -- | III | IV | -- | IV |
| B | -- | II | III | -- | IV |
| C | -- | II | III | -- | III |
| D | I | I | II | I | II |

* Categoria II in zona 8
 Categoria III in zona 7



Appendice 1-2

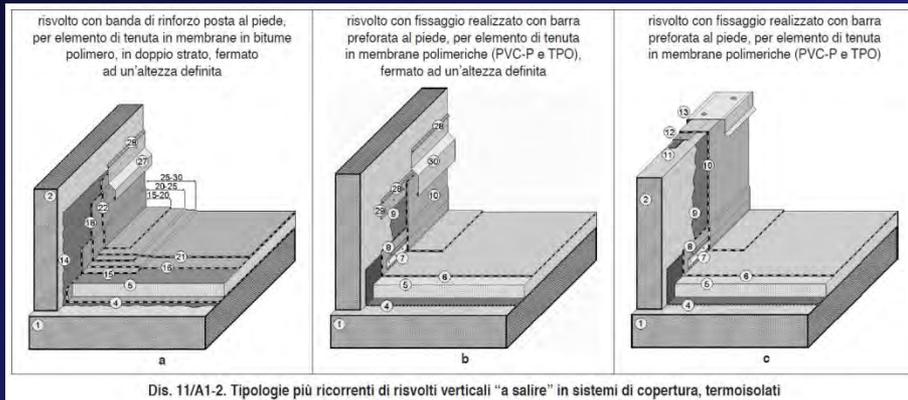
Questa appendice, propone decine di soluzioni dei particolari esecutivi più ricorrenti riguardanti i sistemi di copertura continui, suggerendo, quando necessario, i minimali dimensionali



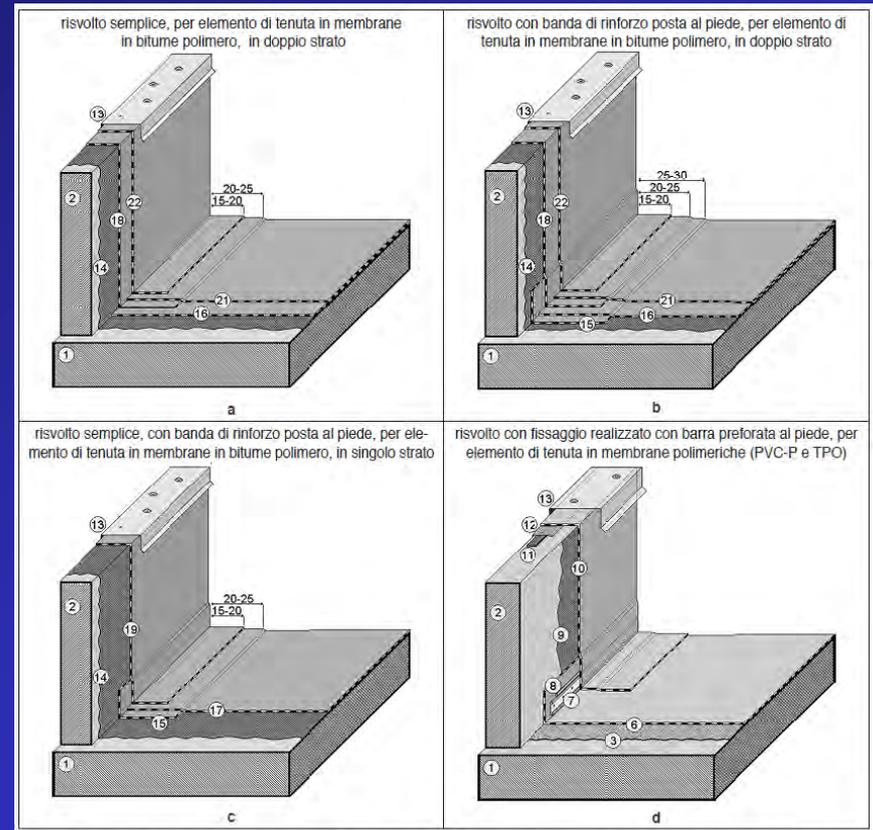
Appendice 1-2

Questa appendice, propone decine di soluzioni dei particolari esecutivi più ricorrenti riguardanti i sistemi di copertura continui

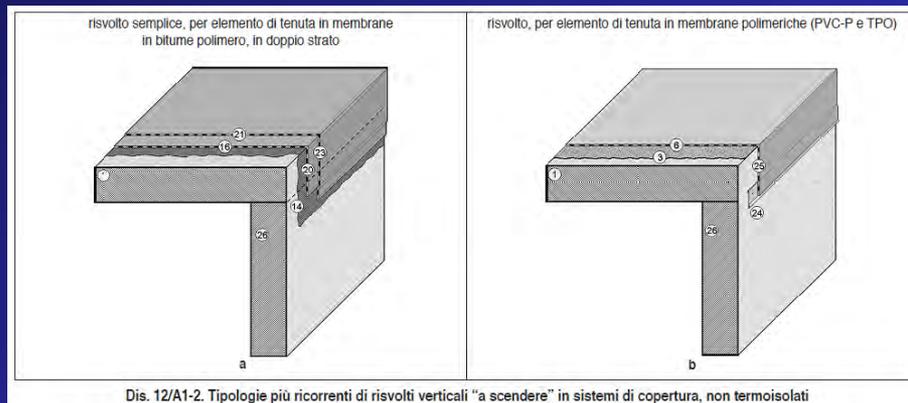
Es. i risvolti verticali dell'elemento di tenuta



Dis. 11/A1-2. Tipologie più ricorrenti di risvolti verticali "a salire" in sistemi di copertura, termoisolati



Dis. 10/A1-2. Tipologie più ricorrenti di risvolti verticali "a salire" in sistemi di copertura, non termoisolati



Dis. 12/A1-2. Tipologie più ricorrenti di risvolti verticali "a scendere" in sistemi di copertura, non termoisolati

Risvolti verticali



Risvolto verticale in membrana in bitume polimero



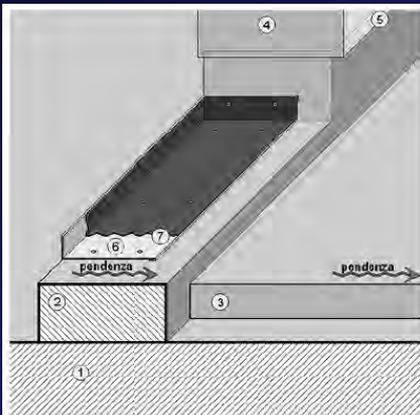
*Risvolto verticale in membrana sintetica con fissaggio al piede
Ed incollaggio verticale*



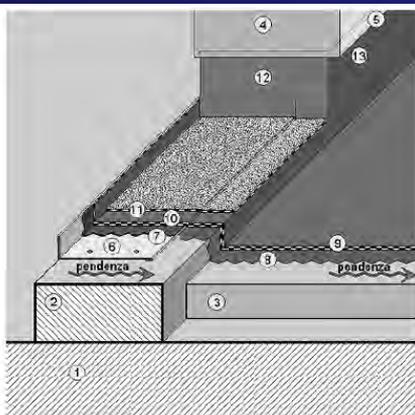
Appendice 1-2

Questa appendice, propone decine di soluzioni dei particolari esecutivi più ricorrenti riguardanti i sistemi di copertura continui

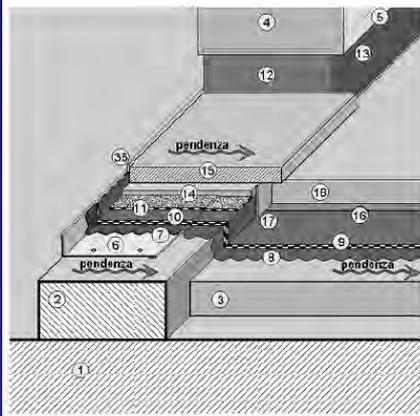
Es. le soglie



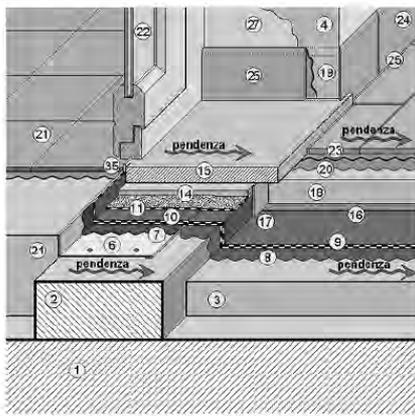
a



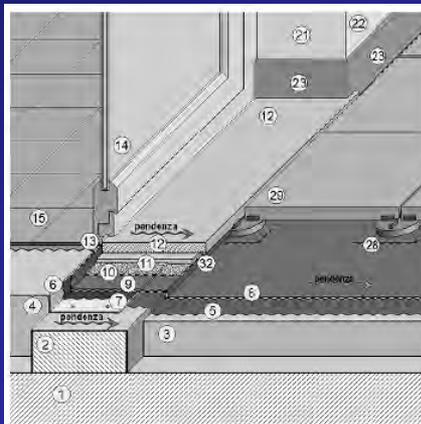
b



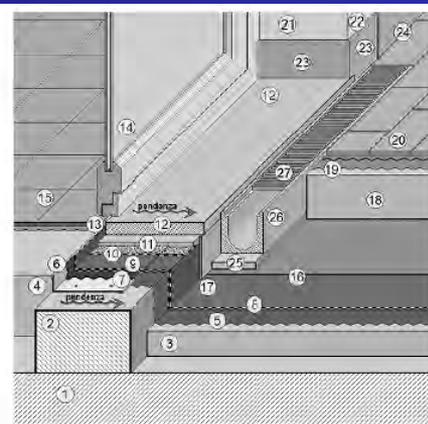
c



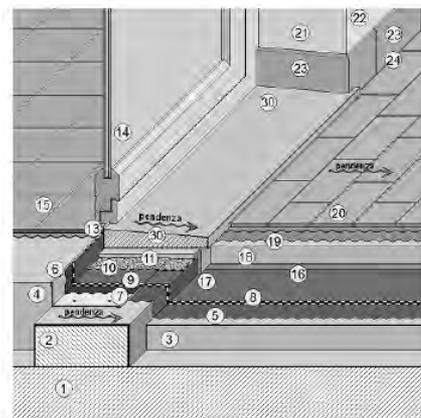
d



Dis. 32/A1-2. Esempio di vaschetta sottosoglia realizzata in un terrazzo con pavimentazione galleggiante

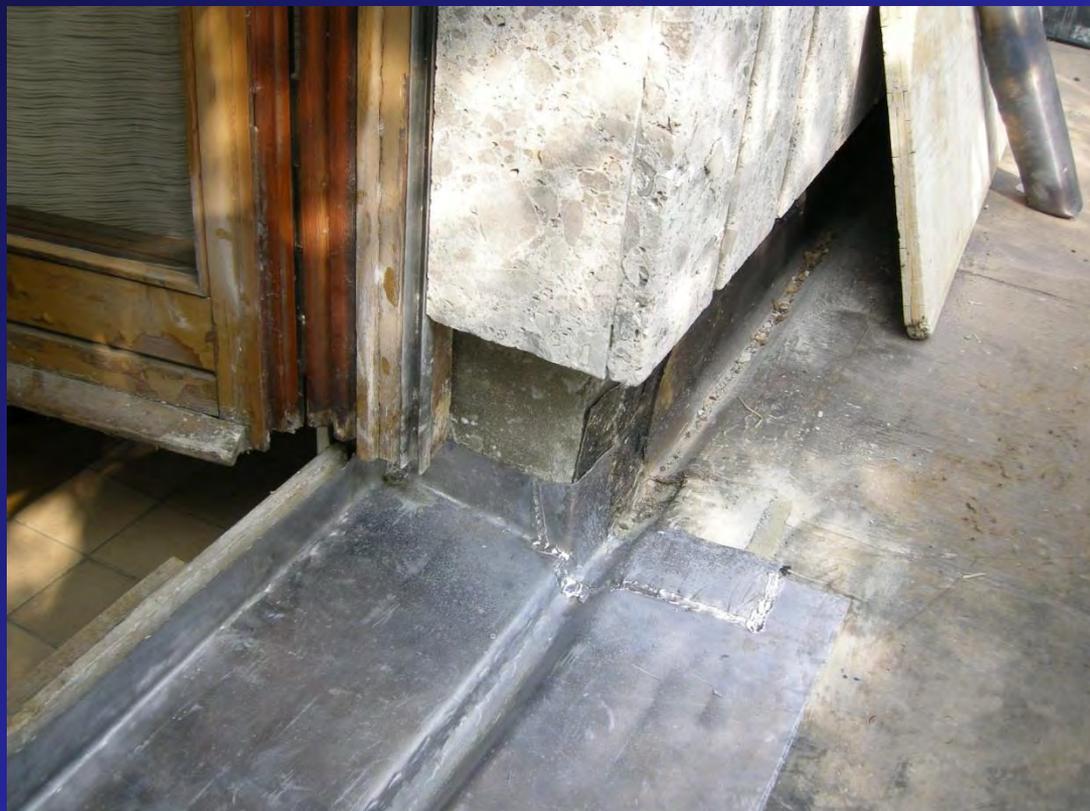


Dis. 33/A1-2. Esempio di sotto soglia realizzata frontalmente ad una canaletta incassata nella pavimentazione esterna



Dis. 34/A1-2. Esempio di vaschetta sottosoglia realizzata sotto una soglia a sezione trapezoidale per poterla posizionare, con il bordo esterno, quasi allo stesso livello della pavimentazione esterna

esempio **corretto** di realizzazione di elemento di tenuta,
in corrispondenza alla soglia, con collegamento a
vaschetta di contenimento



predisposizione di vaschetta in lamiera di piombo

esempio **corretto** di realizzazione di elemento di tenuta,
in corrispondenza alla soglia, con collegamento a
vaschetta di contenimento

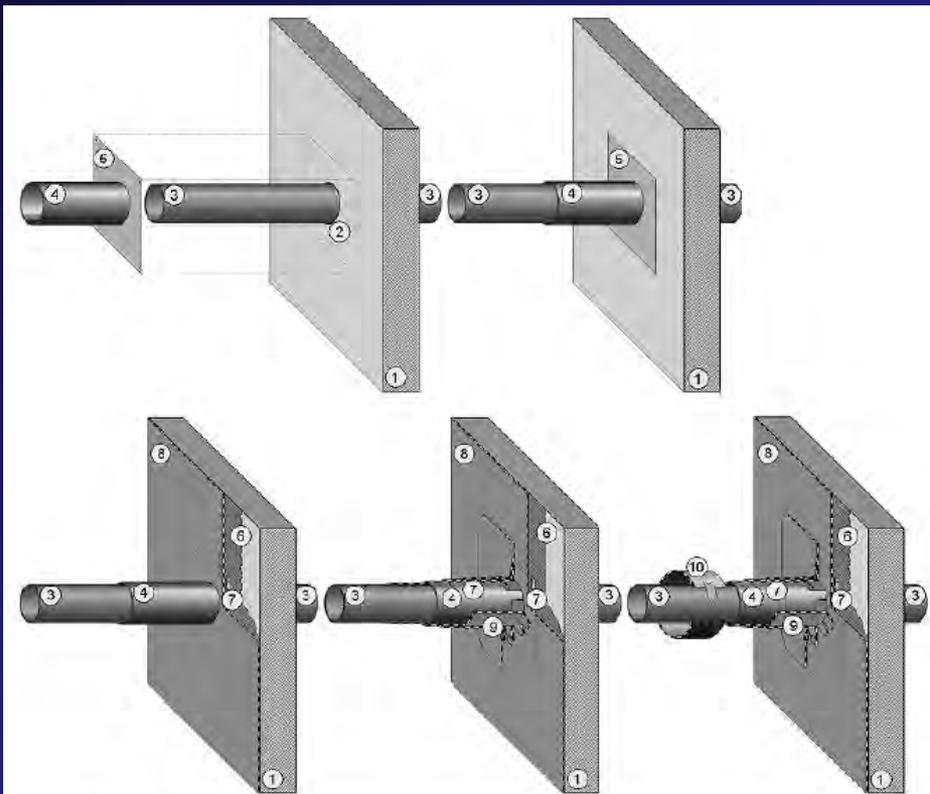


***predisposizione di vaschetta
in lamiera di acciaio inox***

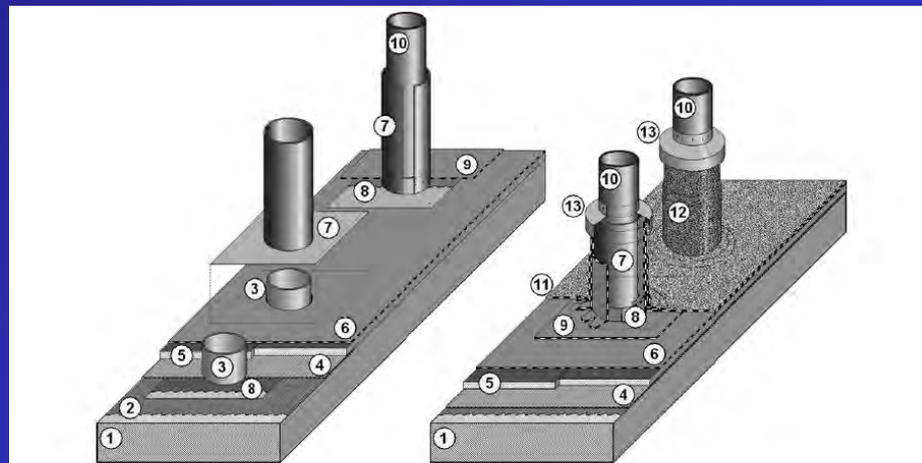
Appendice 1-2

Questa appendice, propone decine di soluzioni dei particolari esecutivi più ricorrenti riguardanti i sistemi di copertura continui

Es. le tubazioni passanti orizzontali e verticali



Dis. 43/A1-2. Sequenza di posa e lavorazione del collegamento di una membrana in bitume polimero ad una tubazione passante, attraverso una parete verticale



Dis. 45/A1-2. Sequenza di posa e lavorazione del collegamento di una membrana polimerica in PVC-P o TPO ad una tubazione passante attraverso una parete verticale

Tubi passanti



Tubo passante un elemento di tenuta in membrane in bitume polimero

Tubo passante un elemento di tenuta in membrane sintetiche

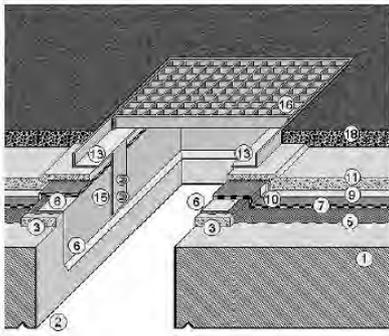


Appendice 1-2

Questa appendice, propone decine di soluzioni dei particolari esecutivi più ricorrenti riguardanti i sistemi di copertura continui

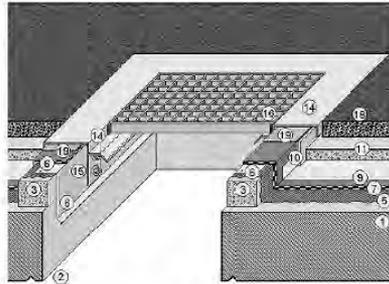
Es. i grigliati, le coperture a verde pensile

grigliato posto a quota pavimento, con telaio sagomato ad "L" ed elemento di tenuta in membrane in bitume polimero



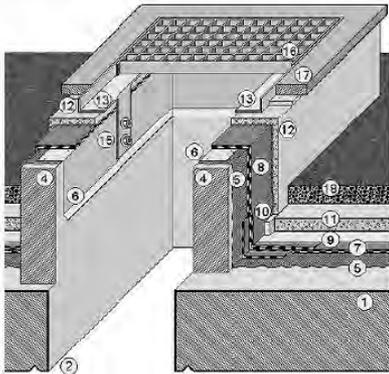
a

grigliato posto a quota pavimento, con telaio sagomato ad "C" ed elemento di tenuta in membrane in bitume polimero



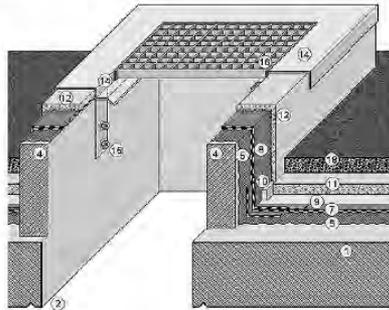
b

grigliato rilevato, con telaio sagomato ad "L" + copertina in pietra o cemento ed elemento di tenuta in membrane in bitume polimero



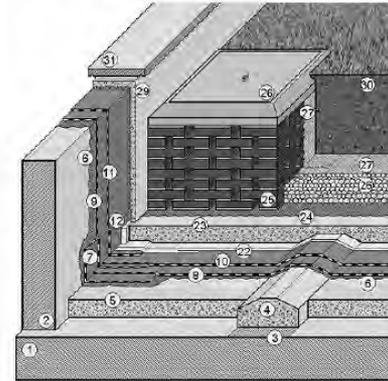
c

grigliato rilevato, con telaio sagomato ad "C" ed elemento di tenuta in membrane in bitume polimero



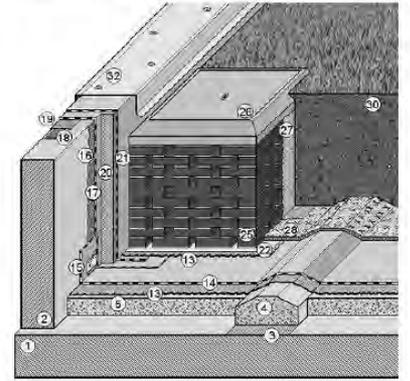
d

copertura a verde intensivo con elemento di tenuta in membrane in bitume polimero (quella superiore a mescola antiradice)



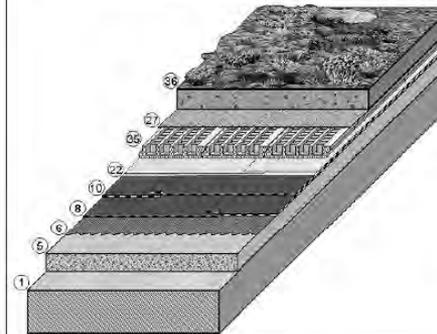
a

copertura a verde intensivo con elemento di tenuta in membrane polimeriche in PVC-P o TPO



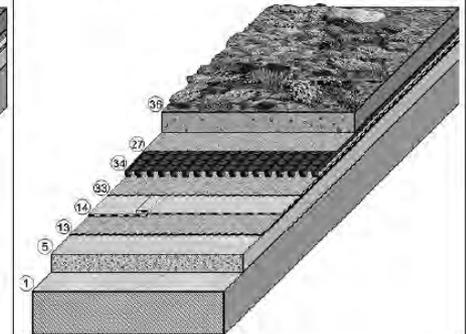
b

copertura a verde estensivo con elemento di tenuta in membrane in bitume polimero (quella superiore a mescola antiradice)



c

copertura a verde estensivo con elemento di tenuta in membrane polimeriche in PVC-P o TPO



d

esempio di **scorretta** realizzazione di grigliati
dove l'elemento di tenuta interferisce
con il telaio del grigliato



esempio di **scorretta** realizzazione di grigliati
dove l'elemento di tenuta interferisce
con il telaio del grigliato



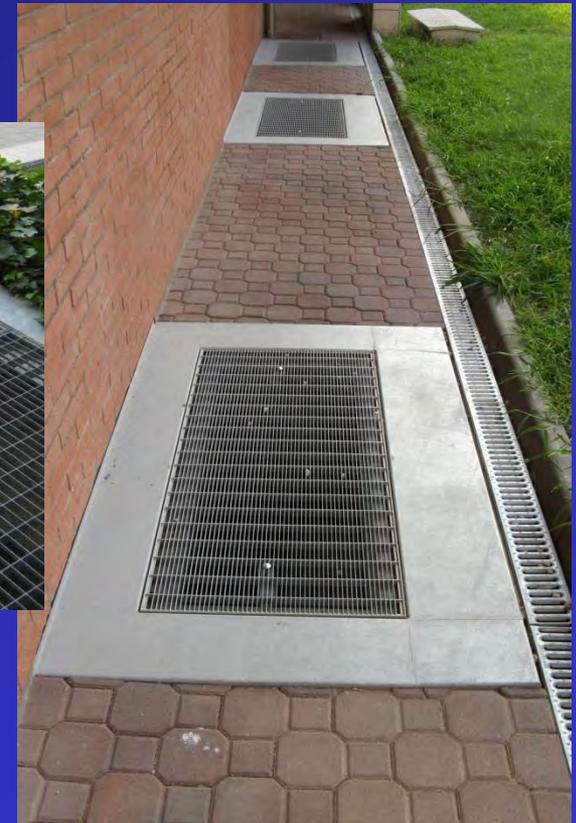
esempio di **scorretta** realizzazione di grigliati
dove l'elemento di tenuta interferisce
con il telaio del grigliato



esempio di **scorretta** realizzazione di grigliati
dove l'elemento di tenuta interferisce
con il telaio del grigliato



esempio di **corretta** realizzazione di grigliati
dove l'elemento di tenuta non interferisce mai
con il telaio del grigliato

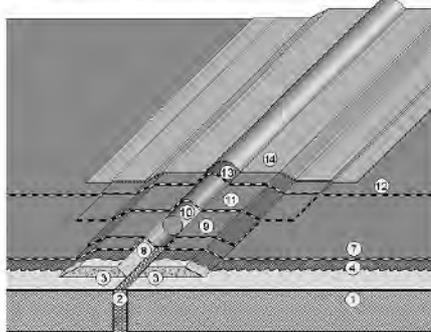


Appendice 1-2

Questa appendice, propone decine di soluzioni dei particolari esecutivi più ricorrenti riguardanti i sistemi di copertura continui

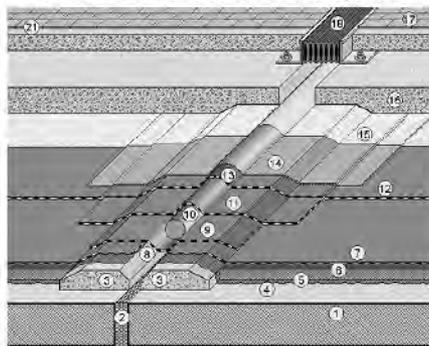
Es. i giunti di dilatazione piatti o rilevati

giunto piatto generico, in sistema di copertura non termoisolato, con elemento di tenuta in membrane in bitume polimero



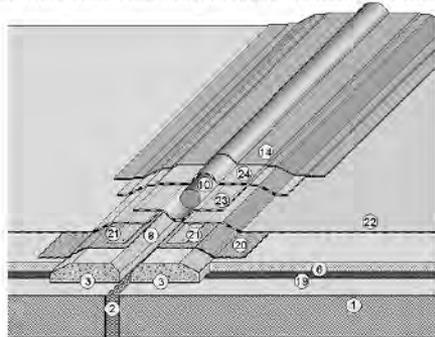
a

giunto piatto carrabile, in sistema di copertura termoisolato, con elemento di tenuta in membrane in bitume polimero



b

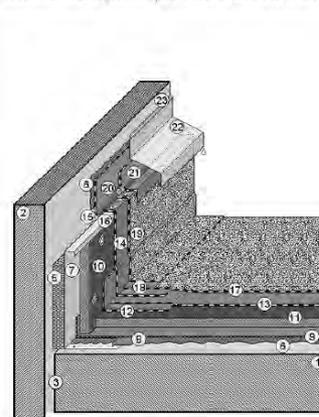
giunto piatto generico, in sistema di copertura termoisolato, con elemento di tenuta in membrane polimeriche (PVC-P o TPO)



c

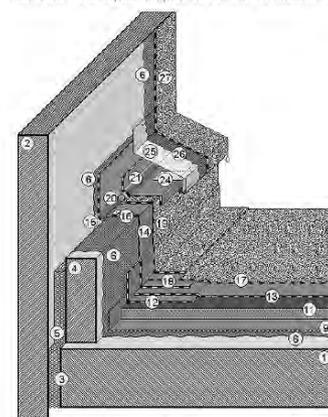
Dis. 52/A1-2. Esempi di giunti di dilatazione piatti realizzati con membrane in bitume polimero o polimeriche (PVC-P o TPO) in coperture termoisolate e non

giunto rilevato perimetrale, in sistema di copertura con elemento di tenuta in membrane in bitume polimero, posto su elemento rilevato in muratura



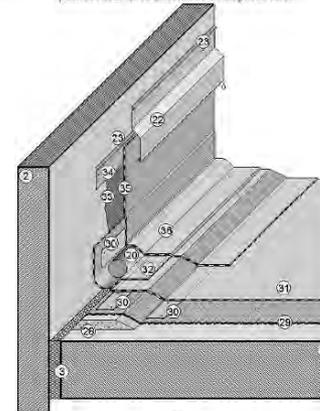
a

giunto rilevato perimetrale, in sistema di copertura con elemento di tenuta in membrane in bitume polimero, posto su elemento rilevato in lamiera



b

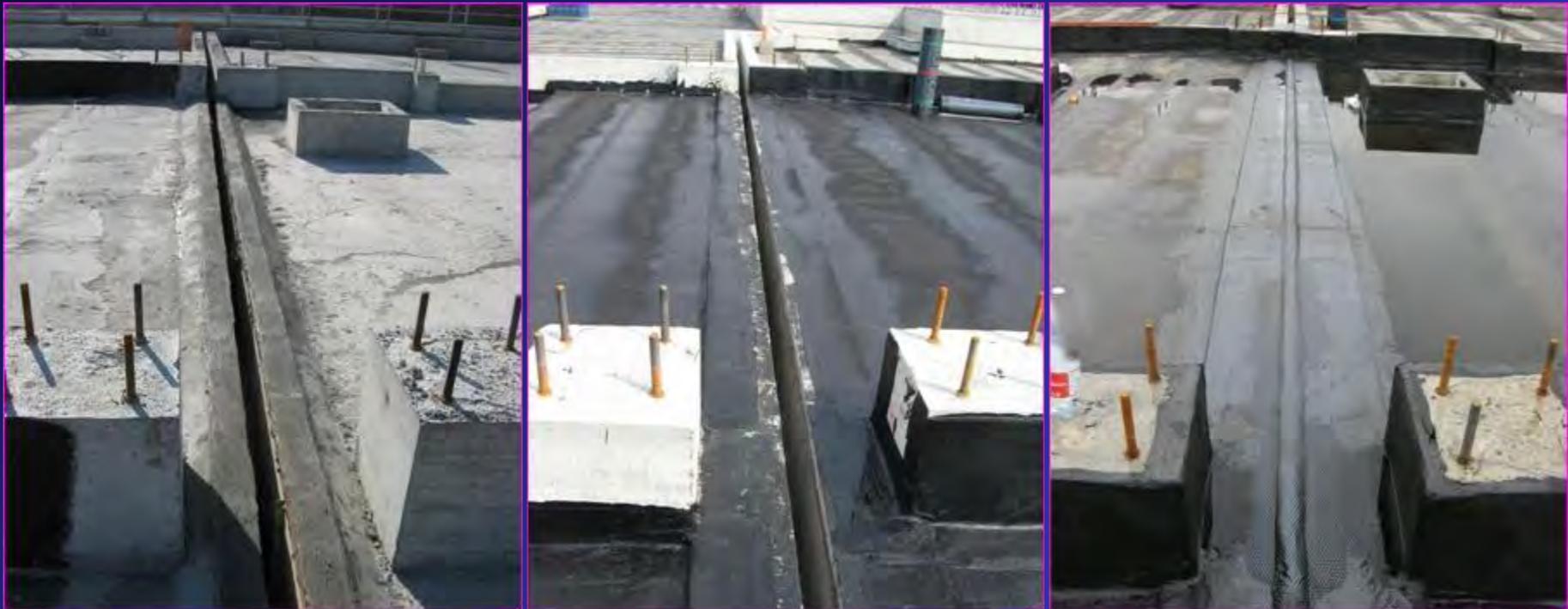
giunto rilevato perimetrale, in sistema di copertura con elemento di tenuta in membrane polimeriche (PVC-P o TPO), posto direttamente su elemento di tamponamento



c

Dis. 54/A1-2. Esempi di giunti di dilatazione rilevati, posti in accostamento a pareti di tamponamento o parapetti, realizzati con membrane in bitume polimero o polimeriche (PVC-P o TPO) in coperture termoisolate e non

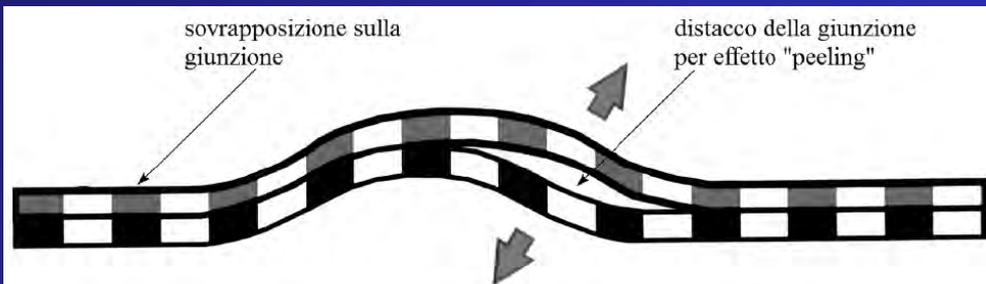
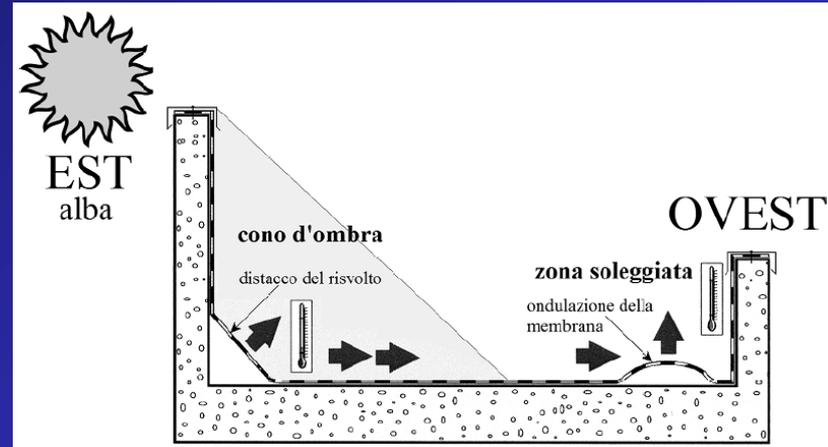
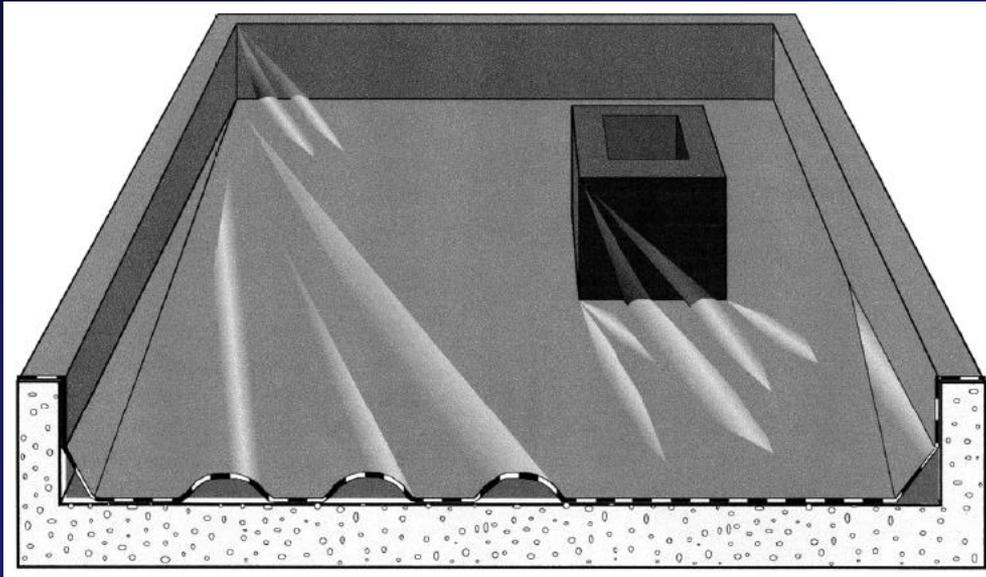
esempio di **corretta** realizzazione di giunto di dilatazione impermeabile piatto di tipo generico



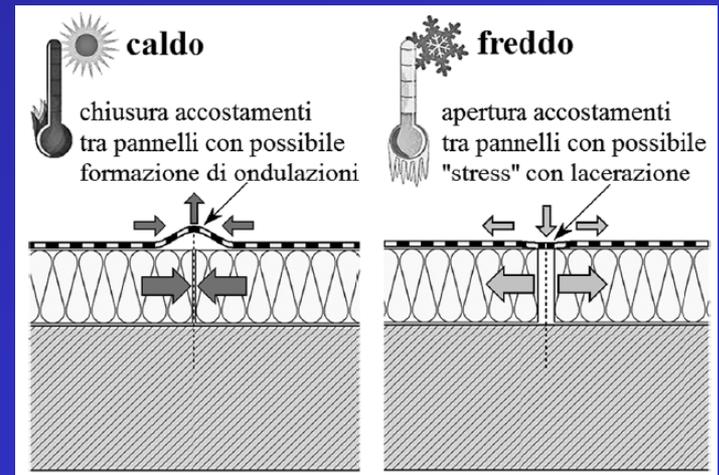
sequenza fotografica di montaggio di un giunto impermeabile piatto di tipo generico

Appendice 1-2

*Questa appendice, propone decine di soluzioni dei particolari esecutivi più ricorrenti riguardanti i sistemi di copertura continui
Es. le patologie più ricorrenti nei sistemi impermeabili*



Dis. 57/A1-2. Distacco delle sormonte per effetto "peeling", in corrispondenza delle ondulations



reptazione



reptazione



reptazione



reptazione



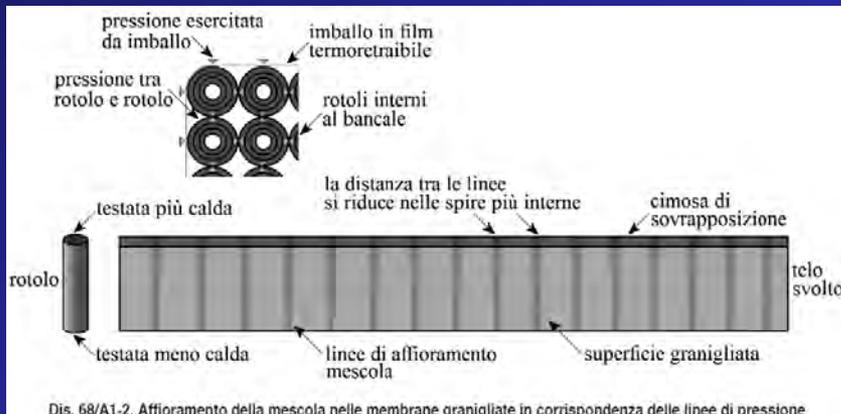
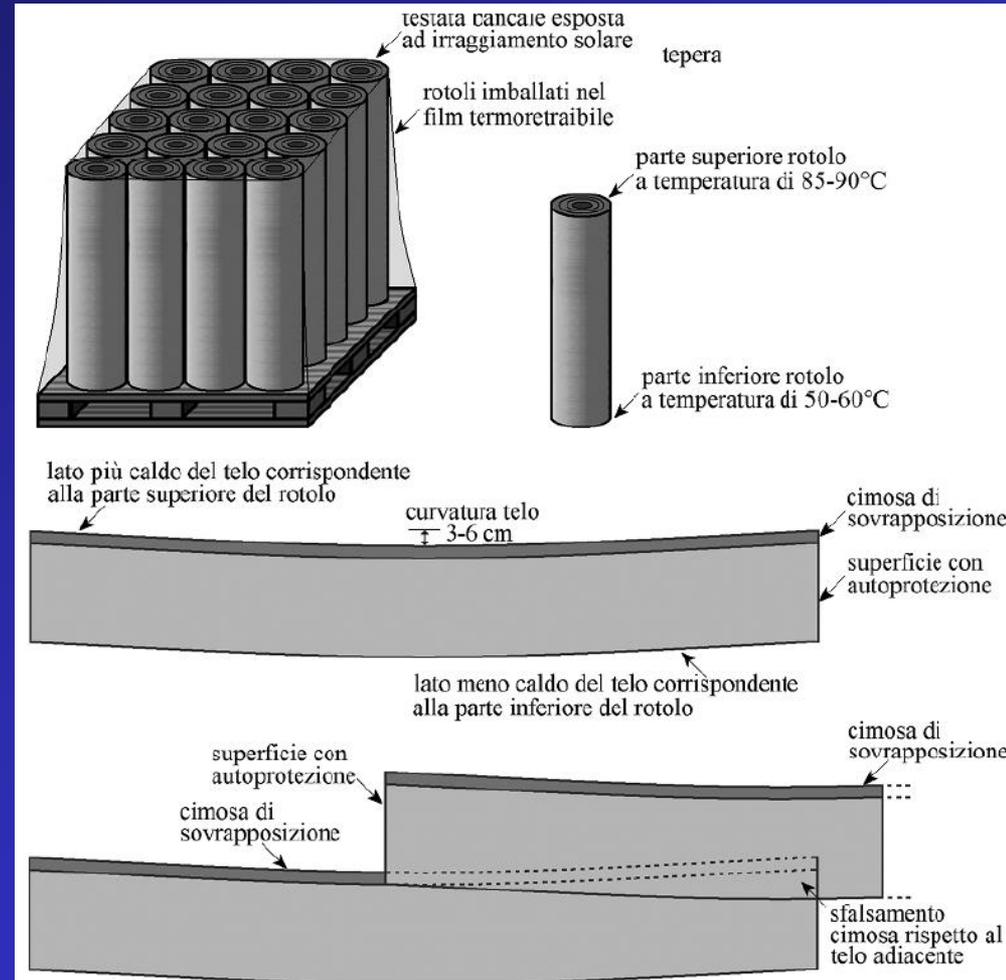
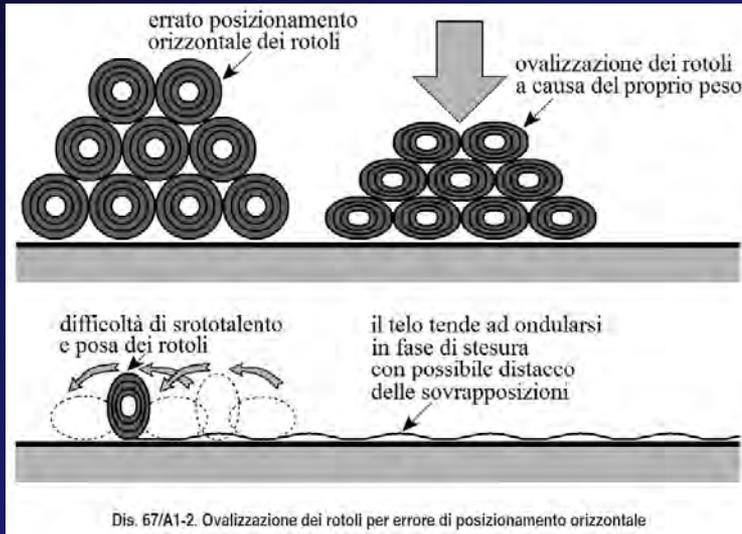
*distacco delle sormonte
In corrispondenza
delle ondulazioni*

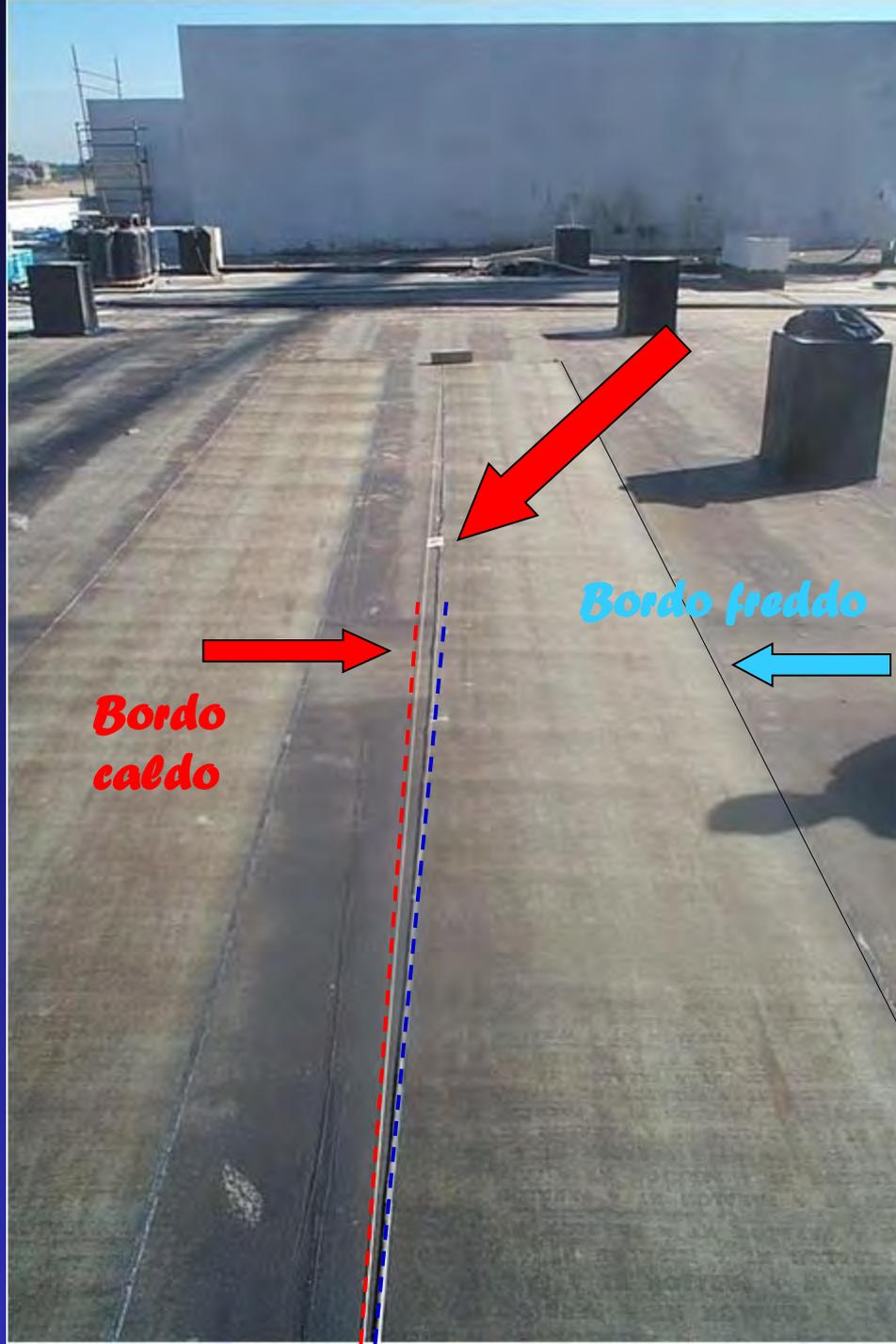


Appendice 1-2

Questa appendice, propone decine di soluzioni dei particolari esecutivi più ricorrenti riguardanti i sistemi di copertura continui

Es. le anomalie dovute agli errori di stoccaggio dei materiali in cantiere





manca di
ortometria
per errore di
stoccaggio

Conseguenze degli Errori di stoccaggio Dei materiali In copertura



*Membrane rimaste esposte, sulla
copertura, nell'imballo
termoretraibile.
macchie dovute ad affioramento della
mescola sulle linee di contatto tra
rotolo e rotolo*

*Membrane stoccate in orizzontale e
lasciate esposte in copertura.
macchie dovute ad affioramento della
mescola sulle linee di contatto tra
rotolo e rotolo ed ondulazioni dovute
ad «ovalizzazione» del rotolo*

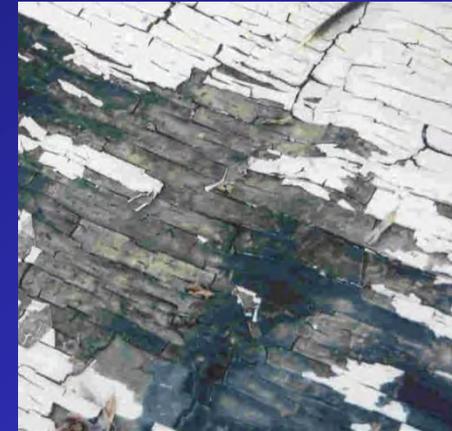


Appendice 1-2

Questa appendice, per prima da sempre, presenta una serie di tabelle con le indicazioni delle anomalie più ricorrenti riguardante l'elemento di tenuta, dovute a produzione e/o errata applicazione delle membrane

| fenomenologia | effetti sulla membrana | cause | rilevanza | note e suggerimenti |
|--|--|---|--|---|
| 1. Formazione di piccoli crateri in fase di sfiammatura della membrana. | Piccoli crateri Φ 1-3 mm che si aprono sulla superficie della membrana in fase di sfiammatura ("pin holes") | Migrazione vapori bitume e/o umidità presente nell'armatura | Fenomeno unicamente "di superficie", in larga misura fisiologico, senza implicazioni di ordine funzionale riguardo alla tenuta impermeabile. | |
| | Piccoli crateri Φ >3 mm che si aprono sulla superficie della membrana in fase di sfiammatura | migrazione vapori bitume e/o umidità presente nell'armatura | Fenomeno unicamente "di superficie", legato a fenomeni localizzati senza implicazioni di ordine funzionale riguardo alla tenuta impermeabile. | Normalmente il fenomeno non richiede alcun tipo di intervento. |
| 2. Presenza di grumi nella mescola. | Appaiono dei grumi duri con Φ 3-8 mm in superficie che non si sciolgono al contatto con la fiamma. | Materiale estraneo accidentalmente penetrato all'interno della mescola o nella materia prima, non fusibile alla temperatura di produzione e posa della membrana in bitume polimero. | Fenomeno normalmente solo di carattere estetico, se i grumi sono essenzialmente superficiali (non passanti), senza conseguenze sulla tenuta impermeabile | In presenza di requisiti estetici evitarne la posa. Non ci sono preclusioni d'impiego dal punto di vista funzionale, se il problema è puntuale e non diffuso. |
| 3. Aree di lieve "depressione" dello spessore della mescola sulla faccia della membrana. In gergo tecnico "schiaffi d'acqua". | Appaiono delle zone più o meno vaste (20-50 mm) dove la regolarità superficiale della faccia della membrana risulta interrotta da "chiazze" con spessore lievemente inferiore. | La mescola ancora calda della membrana durante la fase di raffreddamento è stata "spostata" dal letto d'acqua su cui scorre. | Fenomeno normalmente solo di carattere estetico se l'estensione del difetto è minimo (tanto più se la membrana è utilizzata come 1° strato dell'elemento di tenuta). | Nessuna sostanziale implicazione di ordine funzionale, se il problema è puntuale e non diffuso. |
| 4. Acqua presente in minimi quantitativi nel bordo della membrana. | Quando si sfiamma la membrana, dal bordo si evidenzia vaporizzazione d'acqua | Durante il rivestimento della faccia inferiore della membrana, nella ricopertura del bordo, con film plastico antiaderente è stato inglobata un po' d'acqua di raffreddamento. | Fenomeno fisiologicamente connesso con il processo produttivo. | Non meritevole di particolari attenzioni. Durante le normali operazioni di posa e sigillatura della giunzioni, l'acqua residua è normalmente evacuata per evaporazione. |
| 5. Bordo del rotolo bruciacchiato. | Fusione del bordo laterale del telo. | In fase di produzione, per varie motivazioni, è stato sovra riscaldato il bordo del film antiaderente | Poco rilevante | Nessuna implicazione di ordine funzionale. |
| 6. Bordo della membrana assottigliato | Lo spessore della membrana si riduce sui bordi laterali del telo. | Tipico "effetto di bordo", dove la mescola di ricopertura dell'armatura tende a scivolare via (durante il processo produttivi), prima di consolidarsi | Fenomeno di poca rilevanza, specialmente se riguarda il 1° strato dell'elemento di tenuta, sempre se l'armatura è sufficientemente ricoperta dalla mescola | Evitare una bisellatura di bordo con cazzuolino caldo. |
| 7. Rotoli "a cono" | Le spire delle testate dei rotoli sono avvolte a cono concavo o convesso. | Bilanciamento inadeguato dei sistemi di tensionamento e guida in fase di produzione. | Di qualche impatto sulle fasi di posa in opera; senza rilevanza di ordine funzionale. | Rispettare tutte le fasi canoniche della corretta posa in opera: in particolare svolgere il rotolo e allinearli sulla zona di posa, quindi riavvolgerlo, in modo corretto e procedere alla sfiammatura. |
| 8. Untuosità superficiale del prodotto. | Specialmente durante le ore o i mesi più caldi la mescola rilascia un'oleosità bituminosa. | Fenomeno in larga misura fisiologico, talvolta enfatizzato da una talcatura insufficiente | Poco rilevante d'inverno, un po' più fastidioso d'estate. | Moderare la fiamma durante la posa, evitare solleccitazioni di "peel" a caldo. Stoccare il materiale all'ombra con le precauzioni consuete per lo stoccaggio estivo. |
| 9. Armatura superficiale | L'armatura appare in vista ed appena ricoperta di mescola bituminosa. | Opzione produttiva possibile (es. armature in velo di vetro posate a "raso" in membrane biarmate) | Di nessuna rilevanza tecnica, ove tale soluzione produttiva sia voluta e non contrasti con le modalità operative dell'utilizzatore. | Adeguare la manualità applicativa alle caratteristiche costruttive della membrana in uso. In particolare, evitare "bisellature" delle giunzioni sovrapposte. |

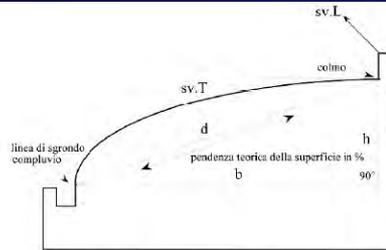
Esempi di Anomalie dell'elemento di tenuta



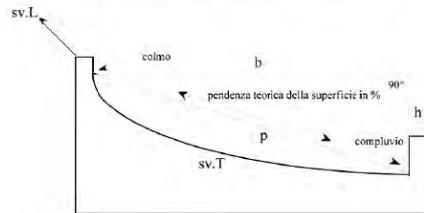
Appendice 1-3

Questa appendice, da indicazioni riguarda la misurazione delle coperture continue ai fini della contabilizzazione economica dell'opera in caso di contenzioso (la norma UNI 10697 è stata tratta da questa appendice del

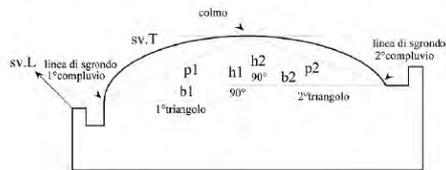
dice di pratica)



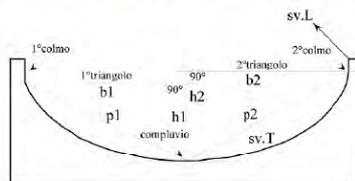
Dis. 2/A1-3. Pendenza teorica di una parte corrente a geometria complessa individuata da una linea curva convessa ad andamento monodirezionale



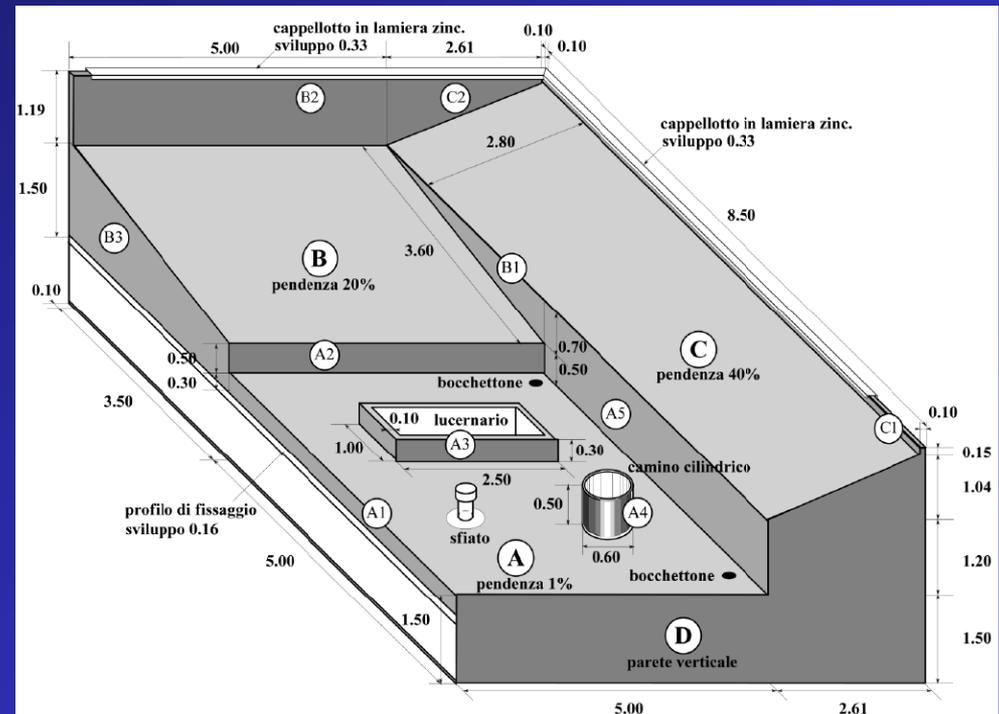
Dis. 3/A1-3. Pendenza teorica di una parte corrente a geometria complessa, individuata da una linea curva concava ad andamento monodirezionale



Dis. 4/A1-3. Pendenza teorica di una parte corrente a geometria complessa, individuata da una curva convessa ad andamento bidirezionale



Dis. 5/A1-3. Pendenza teorica di una parte corrente a geometria complessa, individuata da una linea curva concava ad andamento bidirezionale



Appendice 1-3

Questa appendice, da anche indicazioni riguarda le condizioni generali della copertura, gli oneri spettanti alle parti, le garanzie da rilasciare da parte dell'applicatore e le limitazioni a queste garanzie, nonché le manutenzioni necessarie e la loro frequenza per il mantenimento del sistema di copertura e di conseguenza la validità delle garanzie e di eventuali coperture assicurative (norma uni 11540)

(a questo particolare argomento a collaborato fattivamente anche il Prof. Matteo Fiori)

| Verifiche da effettuare | Tipologia di risorse | Frequenza minima di verifica | Modalità e tipologia di intervento |
|---|------------------------------------|---|---|
| 1. Aspetto generale della copertura con riferimento alle anomalie visibili (corrugamenti, ondulazioni, coagulazioni e bolle, ecc.) e alterazioni superficiali causati dall'inquinamento di tenuta | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'inverno) | Eventuale monitoraggio e registrazione dei fenomeni nel tempo |
| 2. Aspetto generale di tenuta del sistema di copertura o di protezione o zavorramento dell'elemento di tenuta (presenza di lesioni, dislocazioni, affondamenti, disgregazioni, spostamenti, panzonamenti, tagli e fessurazioni relative alle protezioni fisse e ai loro giunti) | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'inverno) | Eventuale monitoraggio e registrazione dei fenomeni nel tempo ed eventuale ripristino |
| 3. Presenza di depositi sul sistema di copertura (foglie, terriccio, disciolti in presenza di ristagni d'acqua, forme di vita vegetale e animale, ecc.) | Utente e/o Operatore specializzato | 2 volte all'anno (inizio inverno e inizio estate) | Eliminazione dei depositi ed eventuale lavaggio localizzato; eventuale ripristino (a cura dell'operatore specializzato) dell'elemento di tenuta |
| 4. Presenza di detriti (cavi, bottiglie, rottami, ecc.) e materiali, oggetti in genere (imballi, attrezzi, macchinari diressi, ecc.) sul sistema di copertura | Utente e/o Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Eliminazione dei detriti; controllo della corretta funzione del sistema di copertura ed eventuale lavaggio localizzato; eventuale ripristino delle parti danneggiate |
| 5. Funzionalità idraulica del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche (canali, compluvii, scarichi, pluviali, pozzielli, troppo pieni, griglie, gabbiati, parafoglie e/o paragnassa) | Utente e/o Operatore specializzato | 2 volte all'anno (inizio inverno e inizio estate) | Asportazione di eventuali depositi ed ostruzioni; pulizia degli elementi ed eventuale ripristino degli elementi non più funzionali o nuova installazione |
| 6. Stabilità di terminali e dispositivi impiantistici (cammini ed cammini estrattori, o ventilatori o estrattori, basamenti, supporti, linee vita ecc.) e integrità della loro connessione all'elemento di tenuta | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Eventuale ripristino della stabilità dei terminali, dei dispositivi e della continuità idraulica con l'elemento di tenuta |
| 7. Integrità e tenuta all'acqua di sub-sistemi ed elementi complementari e accessori (fucinati, serramenti di piedi, sistemi di evacuazione dei fumi, soglie, ecc.) presenti sul sistema di copertura e della loro connessione con l'elemento di tenuta | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Eventuale ripristino delle sigillature, delle guarnizioni, della continuità idraulica con l'elemento di tenuta ed eventuale sostituzione degli elementi danneggiati se non più funzionali |
| 8. Funzionalità e integrità dei giunti di dilatazione di tenuta idraulica e/o meccanica | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Eventuale ripristino dell'integrità meccanica e/o idraulica |
| 9. Tenuta all'acqua di scossaline, cappelotti di coronamento perimetrali, profili a parete, giacchette, ecc. con particolare riferimento ai fessaggi e alle sigillature in genere lineari e puntuali | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Eventuale ripristino delle sigillature, dei fessaggi e delle scossaline e dei loro elementi accessori |
| 10. Presenza di sfollamento e/o fessurazioni diffuse delle pitture di finitura e/o protezione | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Interventi di ripristino con monitoraggio e registrazione del fenomeno nel tempo (vedere Nota 7) |
| 11. Presenza di deformazioni o lesioni in corrispondenza dei fissaggi meccanici dell'elemento di tenuta | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Interventi di ripristino con monitoraggio e registrazione del fenomeno nel tempo |
| 12. Presenza di fenomeni di estrazioni del supporto dei fissaggi meccanici dell'elemento di tenuta e/o dell'elemento termoisolante | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Eventuale taglio localizzato dell'elemento di tenuta; rimozione e sostituzione con idoneo fissaggio; Pulizia dell'elemento di tenuta e ripristino dell'impermeabilità |
| 13. Presenza di disallineamenti o scollamenti in corrispondenza delle giunzioni dell'elemento di tenuta | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Interventi di ripristino con monitoraggio e registrazione del fenomeno nel tempo |
| 14. Presenza di lesioni in parte corrente o in corrispondenza di punti particolari | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (in occasione di altre verifiche) | Interventi di ripristino con monitoraggio e registrazione del fenomeno nel tempo |
| 15. Presenza di dislocazioni, rotture o deformazioni relative all'eventuale azione esercitata dalle protezioni pesanti fisse sui rivolti verticali | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Asportazione, in tutto il suo spessore, della porzione della protezione fissa, che esercita l'azione sul rivolto verticale dell'elemento di tenuta; Interventi di ripristino della tenuta |
| 16. Presenza di dislocazioni, rotture o deformazioni relative all'eventuale azione esercitata dalle protezioni pesanti mobili sui rivolti | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Rimozione della porzione di protezione mobile che esercita l'azione. Interventi di ripristino della tenuta |
| 17. Presenza di assestamenti, lesioni e spostamenti dei basamenti di impianti | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Segnalazione alla Proprietà dell'immobile per verifiche ed eventuali interventi su eventuali situazioni di rischio |
| 18. Funzionalità dei dispositivi impiantistici asserviti al sistema di copertura (cavi riscaldanti e sistemi di monitoraggio della tenuta, ecc.) | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'inverno) | Ripristino della funzionalità |
| 19. Posizionamento di elementi altamente riflettenti che contrastano la riflessione solare direttamente sull'elemento di tenuta | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente dopo l'estate) | Operazione e/o schematura delle superfici riflettenti, per evitare eventuali deterioramenti dell'elemento di tenuta. Monitoraggio e registrazione dei fenomeni nel tempo |
| 20. Assenza localizzata (per asportazione) di strati di protezione o zavorramento inizialmente previsti | Utente e/o Operatore specializzato | 1 volta all'anno (possibilmente prima dell'estate) | Riposizionamento o ripristino dell'elemento prediletto |
| 21. Presenza di emissioni di sostanze chimiche potenzialmente aggressive (carmi o sfati industriali) sulla copertura o nelle immediate vicinanze | Operatore specializzato | 1 volta all'anno (in occasione di altre verifiche) | Eventuale lavaggio e/o ripristino dell'elemento di tenuta; adozione di misure idonee a evitare l'emissione e/o il contatto dell'elemento di tenuta con gli agenti chimici aggressivi |

Un messaggio positivo

*Dal 1993 (data di pubblicazione della 1^a edizione del codice di pratica) ad oggi mi sono occupato della progettazione o dell'assistenza alla d.l. o di verifica a fini assicurativi di circa **1200 cantieri** tutti realizzati secondo le indicazioni del codice di pratica*

*A parte qualche problema riguardante errori esecutivi (che rientrano secondo la **teoria del numero 7** nelle anomalie dei primi 7 giorni, quindi poco gravi e facilmente risolvibili) o danneggiamenti da parte di terzi, in nessuno di questi cantieri si sono mai verificate anomalie diffuse (patologie) dovute ad errori progettuali o difetti di produzione e **tutte le coperture** (per quanto ne posso sapere) **sono ancora perfettamente funzionali***

Praticamente la percentuale di contenzioso, dal 10-15 % presente nelle impermeabilizzazioni è passata a % davvero tendenti allo

Un messaggio positivo

Dal 2003 (data in cui ho cominciato la mia attività di libero professionista) ad oggi mi sono occupato in particolare della progettazione e dell'assistenza alla D.L. di un'importante società di grande distribuzione (supermercati) e di un consorzio di cooperative legato alle «ACLI» dove ho praticamente seguito tutti i cantieri sino ad oggi (ovviamente molte decine e tutti monitorati)

Secondo quanto viene anche affermato dagli stessi responsabili tecnici di tali società, la percentuale di problematiche dovute a mancanza d'impermeabilità, per errori progettuali o difetti di produzione, è scesa in questi cantieri

dal classico 10-15%, praticamente allo 0%

questo solo perché tutto è stato progettato e realizzato a «regola d'arte»; cioè seguendo esattamente le indicazioni riportate nel codice di pratica (minimali di prodotto e applicazione dello stesso)

Aspetto e durabilità di un sistema impermeabile



Aspetto e durabilità di un sistema impermeabile



Aspetto e durabilità di un sistema impermeabile



Aspetto e durabilità di un sistema impermeabile



Aspetto e durabilità di un sistema impermeabile



Aspetto e durabilità di un sistema impermeabile



Aspetto e durabilità di un sistema impermeabile



**gli errori e gli orrori sono tanti,
ma fortunatamente
Sono tanti anche i santi protettori
degli Impermeabilizzatori
Quali ...**



San Silicone il Sigillatore



Santa schiuma poliuretanic



Santa padella la Raccoglitrice



San Canale il Convogliatore



San controsoffitto IL mascheratore



Santa canaletta Da capitello



San frontalino

Il nasconditore



Sante bottiglie Di polietilene



Santi secchielli Da pavimento



Santi secchielli

Da soffitto





Santa resina
Cementizia
impermeabile
Da soffitto

Della serie I geni
dell'impermeabilizzazione





Santa pazienza

sistema adottato da una
geniale signora 78 ennE
= Deviazione gocciolamento
direttamente nel lavandino
Della cucina !!!

Dopo che si è tentato di
riparare
l'impermeabilizzazione da
sotto peggiorando
l'infiltrazione !!!!!?????

**Ma il santo più
simpativo chi è ...?**



Sant'imbuto

Il Fai da te

