

• l'esposizione ai venti dominanti

Oltre ai valori indicati nella circolare del Min. LLPP citata a riguardo dell'azione del vento che fornisce dei valori di riferimento per macroaree della penisola, andranno ovviamente considerate particolari specificità locali che potrebbero modificare non poco i valori riportati. Si pensi per esempio alla fascia costiera fra Trieste e Grado, oppure al lungolago fra Torbole e Riva del Garda, sull'omonimo lago, oppure ancora su alcuni promontori costieri come il Conero o il Gargano.

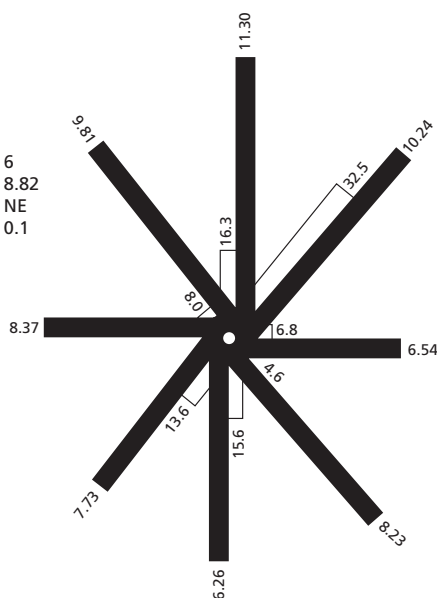
Generalmente, per queste aree limitate ma soggette a rilevanti intensità di vento, sono disponibili valori ricavati da indagini specifiche oppure accorgimenti desunti dalla pratica professionale che il progettista non del luogo potrà procurarsi presso le pubbliche amministrazioni locali o interpellando gli operatori del settore.

Sono comunque disponibili dei dati sperimentali ricavati da numerose rilevazioni operate sia dall'Aero-

PIAN ROSÀ

GENNAIO

FC 6
VM 8.82
DP NE
AD 0.1



nautica Militare Italiana in 31 diverse località della penisola (vedi piantina della rete attinometrica), oltre che nei numerosi altri aeroporti militari e civili, ma anche ricavati dalle rilevazioni effettuate presso le centrali Enel o dalla rete di rilevazione agrometeorologica nazionale.

I dati rilevati da queste stazioni forniscono numerose informazioni (direzione, velocità) e vengono elaborate e riportate su dei grafici (di cui si riporta un esempio) che forniscono valori medi mensili che possono completare, ma non sostituire, la conoscenza delle specificità locali.

Velocità e direzione del vento in un determinato periodo in una delle stazioni di rilevamento della rete nazionale.

Rete delle stazioni eliografiche



Stazioni

- ALGHERO
- AMENDOLA
- ANCONA
- BOLOGNA
- BOLZANO
- BRINDISI
- CAGLIARI
- CAPO MELE
- CAPO PALINURO
- CIMONE MONTE
- CROTONE
- GELA
- GENOVA
- MESSINA
- MILANO
- NAPOLI
- OLBIA
- PANTELLERIA
- PESCARA
- PIANOSA
- PIAN ROSA'
- PISA
- ROMA
- TERMINILLO MONTE
- TORINO
- TRAPANI
- TRIESTE
- UDINE
- USTICA
- VENEZIA
- VIGNA DI VALLE

• l'esposizione al sole

La localizzazione geografica, la pendenza e l'orientamento della falda influenzano notevolmente il livello di insolazione del tetto. Anche in questo caso sono disponibili dei dati sperimentali sulla radiazione solare elaborati dalla CNR su informazioni principalmente fornite dall'Aeronautica Militare Italiana e

che possono essere assunti come valori guida sulla base dei quali effettuare le opportune valutazioni. Per ognuna di queste stazioni di rilevamento vengono indicati la radiazione solare globale, il numero di ore di soleggiamento effettivo, il tempo di soleggiamento, ma anche la temperatura dell'aria, la percentuale di umidità relativa, ecc. sulla

base delle quali vengono elaborate delle tabelle (di cui si riporta un esempio) o forniti dei valori medi per i diversi periodi dell'anno. Si tratta di un approccio abbastanza complesso al progetto del tetto che vale la pena di essere effettuato per progetti complessi oppure per interventi edilizi realizzati da progettisti di particolare accuratezza.

Si riporta, ad esempio, la tabella riguardante l'intensità della radiazione solare (w/m^2) per ora del giorno e per orientazione nel mese di gennaio presso una delle stazioni di rilevamento dell'Aeronautica Militare Italiana

		Latitudine: 45 gradi 55 primi														Località: PIAN ROSÀ				Mese: GENNAIO			
Orientazione	Radiazione solare oraria														RADIAZIONE								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	globale giorn.	diretta giorn.	diffusa giorn.	albedo giorn.				
SUD	0.	0.	0.	125.	412.	586.	687.	720.	687.	586.	412.	125.	0.	0.	0.	4341.	3817.	312.	212.				
SUDOVEST	0.	0.	0.	15.	62.	225.	394.	536.	628.	645.	547.	204.	0.	0.	0.	3256.	2732.	312.	212.				
OVEST	0.	0.	0.	15.	45.	70.	86.	91.	251.	367.	389.	173.	0.	0.	0.	1488.	964.	312.	212.				
NORDOVEST	0.	0.	0.	15.	45.	70.	86.	91.	86.	70.	45.	48.	0.	0.	0.	557.	34.	312.	212.				
NORD	0.	0.	0.	15.	45.	70.	86.	91.	86.	70.	45.	15.	0.	0.	0.	524.	0.	312.	212.				
NORDEST	0.	0.	0.	48.	45.	70.	86.	91.	86.	70.	45.	15.	0.	0.	0.	557.	34.	312.	212.				
EST	0.	0.	0.	173.	389.	367.	251.	91.	86.	70.	45.	15.	0.	0.	0.	1488.	964.	312.	212.				
SUDEST	0.	0.	0.	204.	547.	645.	628.	536.	394.	225.	62.	15.	0.	0.	0.	3256.	2732.	312.	212.				
ORIZZ.	0.	0.	0.	39.	171.	289.	365.	392.	365.	289.	171.	39.	0.	0.	0.	2122.	1498.	623.	0.				

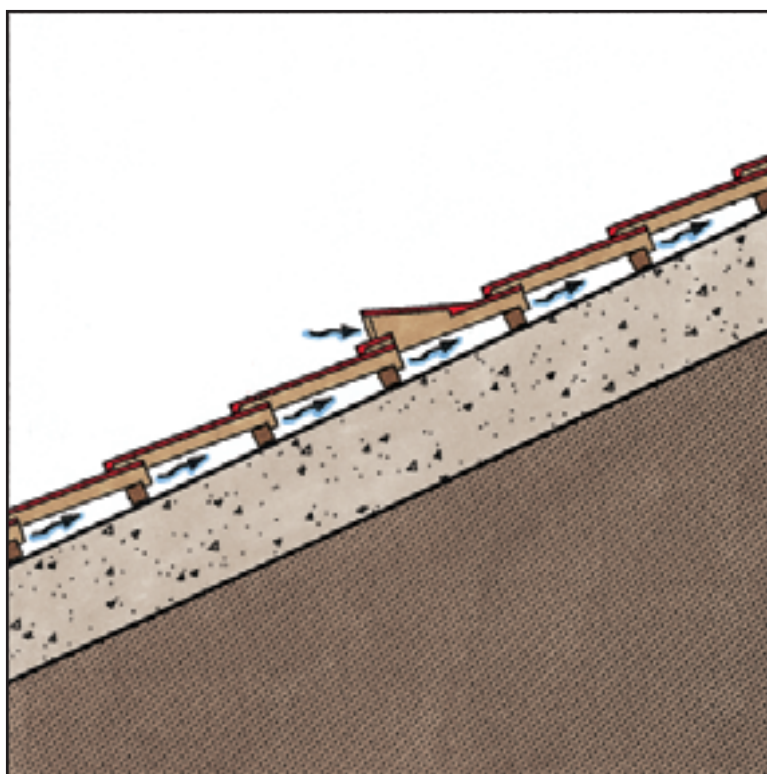
La ventilazione e la coibentazione

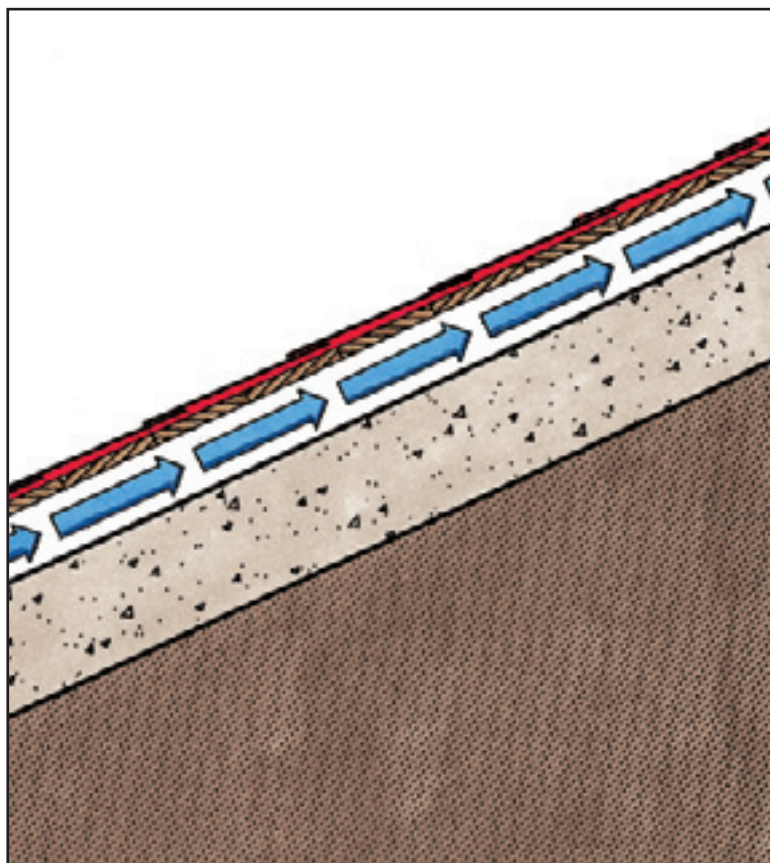
La norma UNI 8627/84 (Edilizia: sistemi di copertura, Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche, 6 pagine) e le successive UNI 9460/89 (Coperture discontinue: Codice di pratica per la progettazione e l'esecuzione di coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento, 50 pagine) e UNI 10372/94 (Coperture discontinue: Istruzioni per la progettazione e

l'esecuzione con elementi metallici in lastre, 76 pagine) definiscono, fra le altre cose, alcuni schemi di funzionamento di una copertura a falde e individuano alcuni accorgimenti tecnico-funzionali per migliorare il comfort degli ambienti sottotetto. In particolare si vogliono qui ricordare i concetti di circolazione di aria in copertura (microventilazione e tetto ventilato) e di isolamento dal freddo (coibentazione termica) (per alcuni aspetti teorici vedi anche il paragrafo relativo al comfort).

• **la microventilazione** è una lama d'aria posta immediatamente al di sotto dello strato impermeabile e generalmente ottenuta posando gli elementi del manto su elementi di supporto che la norma individua genericamente in listellature di legno o altro materiale. Per questo motivo tale funzione pare debba prevalentemente intendersi attivata dalla messa in opera di elementi rigidi quali tegole in laterizio, in cemento, lastre di ardesia, scaldole in rame, ecc. su listelli (generalmente di legno ma eventualmente di plastica, di metallo, ecc.) con funzione di supporto e aggancio delle tegole e posati paralleli alla linea di gronda e quindi ortogonali al moto ascendente dell'aria di ventilazione. Lo spessore della camera d'aria risulta pari allo spessore del listello di supporto impiegato (attorno ai 4 centimetri) oltre al contributo dato dalla curvatura più o meno accentuata delle tegole e dalla eventuale presenza di tegole di aerazione. Certamente la presenza del listello ortogonale al moto dell'aria e la curvatura variabile delle tegole realizzano una camera ventilante di spessore oltremodo variabile dove il moto ascensionale dell'aria risulta non propriamente uniforme e omogeneo ma comunque sufficiente, in condizioni normali, a realizzare quelle prestazioni comunemente assegnate alla microventilazione. Diversamente in un tetto con

La microventilazione data dalla posa di tegole o coppi su listelli di supporto è considerata la condizione minima necessaria per la corretta messa in opera di un manto impermeabile discontinuo





manto impermeabile realizzato con tegole fibrobituminose, quali sono le Tegole Italiane, dove le caratteristiche specifiche di flessibilità e adattabilità delle tegole richiedono un elemento di supporto non lineare come i listelli di legno ma continuo su tutto il piano.

Per la realizzazione di tale elemento di supporto si impiega generalmente un tavolato di legno multistrato (plywood) che, qualora sia richiesta una circolazione d'aria sottomanto, viene sollevato da una serie di listelli posti al di sotto del tavolato ma, in questo caso, posati perpendicolarmente alla linea di gronda, quindi paralleli al moto di salita dell'aria.

Tale configurazione contruttiva realizza quindi una intercapedine priva di ostacoli al moto dell'aria (a parte limitati e inevitabili attriti superficiali delle pareti della camera) in quanto l'aria scorre fra due superfici parallele separate da un listello posato parallelo al percorso dell'aria.

Ne risulta una migliore circolazione dell'aria, una maggiore velocità e quindi una maggiore portata e, in definitiva, migliori prestazioni;

• **la differenza fra microventilazione e ventilazione** del tetto risiede appunto nella maggiore portata d'aria della ventilazione rispetto alla microventilazione. Tali valori di portata non sono ancora codificati da alcuna norma,

ma l'esperienza dei ricercatori di Tegola Italiana suggerisce alcuni dimensionamenti che sono riportati in tabella.

Dall'analisi dei dati emerge, anche a livello intuitivo, che mentre uno spessore della camera ventilante di 4 centimetri dato dal listello di supporto di tegole rigide trasversale al moto dell'aria non può essere con-

siderato nulla più di una essenziale microventilazione, uno spessore analogo in una intercapedine priva di ostacoli e fra superfici parallele consente delle prestazioni che possono considerarsi più vicine alla ventilazione.

Da queste considerazioni nascono i valori suggeriti in tabella non dimenticando comunque i numerosi fattori che influenzano il fenomeno della circolazione d'aria in un tetto ventilato (orientamento, lunghezza, inclinazione, ecc.) che causano un differente irraggiamento del tetto da parte del sole e quindi una diversa temperatura del manto che influenza l'"effetto camino" che si innesca nell'intercapedine.

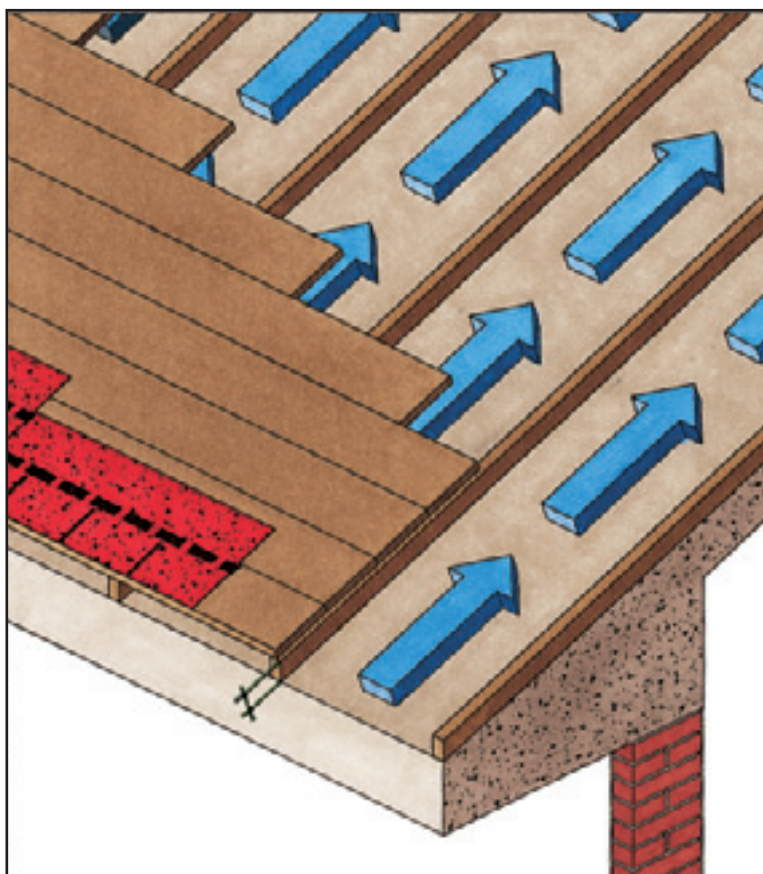
I valori riportati si riferiscono quindi a intercapedini:

- con faccie parallele
- con superfici lisce e uniformi
- con listelli perpendicolari alla linea di gronda
- con aperture in gronda e in colmo opportunamente dimensionate

• **l'ingresso e l'uscita dell'aria**

Il corretto dimensionamento della intercapedine ventilante non è sufficiente a garantire una corretta ventilazione del tetto. E' certamente necessario fare in modo che la bocca di ingresso dell'aria di ventilazione, lungo la linea di gronda, e il punto di uscita lungo la linea di

Qualora la circolazione dell'aria avvenga all'interno di due superfici parallele senza l'ostacolo dei listelli trasversali di supporto delle tegole, si ottiene un deciso aumento delle prestazioni di questa circolazione d'aria



SPESORE DELLA CAMERA DI VENTILAZIONE IN CENTIMETRI

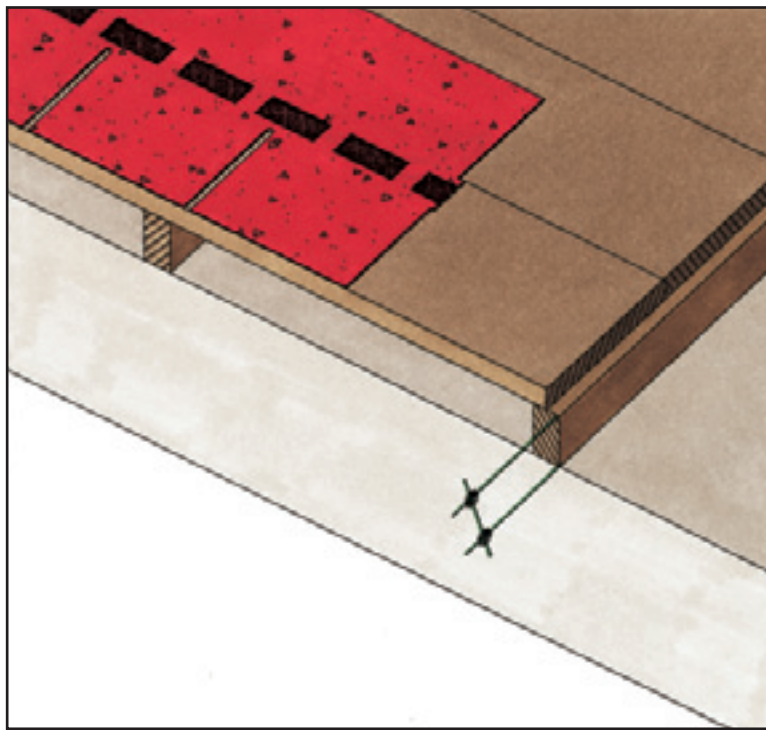
Pendenza della falda	Lunghezza della falda in metri					oltre 15
	fino a 5	da 5 a 7	da 7 a 10	da 10 a 13	da 13 a 15	
inferiore al 20%	6	6	7-8	8-9	10	contattare il servizio tecnico
fra 20% e 30%	5-6	6	7	7-8	8	contattare il servizio tecnico
fra 30% e 40%	4-5	5	6-7	7	7-8	contattare il servizio tecnico
fra 40% e 50%	4-5	5	6	7	7	contattare il servizio tecnico
oltre 50%	4	4	5	6	6	contattare il servizio tecnico

La quantità di aria che circola nelle intercapedini ventilanti di una copertura determina la differenza fra microventilazione e tetto ventilato. Non sono comunque ancora definiti dei valori limite per queste due differenti funzioni. In tabella sono riportati i valori consigliati da Tegola Italiana

colmo siano correttamente dimensionati per assicurare la migliore circolazione dell'aria.

I valori riportati in tabella suggeriscono alcuni dimensionamenti di queste due aperture che possono essere realizzati secondo diverse tecniche costruttive come riportato nel paragrafo sui dettagli costruttivi.

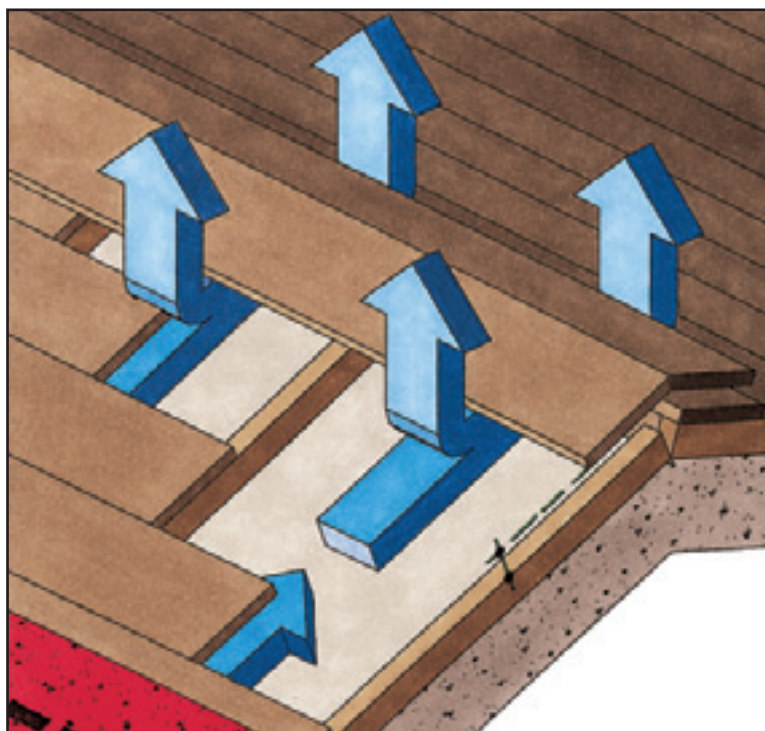
Appare abbastanza intuitivo come la sezione di ingresso dell'aria in gronda debba avere le medesime dimensioni della sezione tipo della camera ventilante in modo da consentire un adeguato ingresso di aria e soprattutto limitare possibili perdite di carico che avrebbero con una sezione di ingresso inferiore in cui l'aria tenderebbe ad assumere una maggiore velocità per poi perderla successivamente, una volta all'interno dell'intercapedine più ampia con conseguenti moti turbinosi, ecc. Una volta definita la sezio-



Le dimensioni della bocca di ingresso della camera di ventilazione in gronda non deve necessariamente essere inferiore alla sezione della camera ventilante

DIMENSIONE DELLA LINEA DI INGRESSO IN GRONDA (in cm² per metro lineare)

Pendenza della falda	Lunghezza della falda in metri				
	fino a 5	da 5 a 7	da 7 a 10	da 10 a 13	da 13 a 15
inferiore al 20%	600	600	800	900	1000
fra 20% e 30%	600	600	700	800	800
fra 30% e 40%	500	500	700	700	800
fra 40% e 50%	500	500	600	700	700
oltre 50%	400	400	500	600	600



ne della camera ventilante, la sezione della bocca d'ingresso appare quindi una scelta obbligata.

Allo stesso modo la linea di uscita in colmo deve avere dimensioni analoghe rispetto alla sezione tipo della camera ventilante, ma preferibilmente leggermente superiori per compensare l'aumento di volume dell'aeriforme dovuto al suo riscaldamento.

È noto infatti che l'aria calda tende a salire verso l'alto in quanto caratterizzata da una minore densità, a cui corrisponde una maggiore leggerezza e un maggior volume rispetto al volume di partenza di aria più fredda.

L'aumento percentuale del volume varia a seconda del salto termico fra temperatura dell'aria in ingresso e temperatura in uscita.

Indicativamente è possibile ipotizzare un aumento del 7-10% circa.

DIMENSIONE DELLA LINEA DI USCITA IN COLMO (in cm² per metro lineare)

Pendenza della falda	Lunghezza della falda in metri				
	fino a 5	da 5 a 7	da 7 a 10	da 10 a 13	da 13 a 15
inferiore al 20%	660	660	880	1000	1100
fra 20% e 30%	650	660	760	870	900
fra 30% e 40%	550	550	750	800	880
fra 40% e 50%	540	540	680	750	780
oltre 50%	420	420	540	670	700

• **la ventilazione sottotetto** è realizzabile unicamente laddove il volume sottotetto non risulti abitato. In questo caso la circolazione d'aria può investire l'intero volume del sottotetto circolando attraverso opportune aperture previste sulle pareti verticali di perimetro dell'ambiente oppure attraverso appositi elementi di aerazione. La discreta quantità di aria circolante in questa situazione assimila questa soluzione a quella di un tetto ventilato in falda e quindi con prestazioni di buon livello.

Questa soluzione, pur essendo sempre possibile, può essere consigliata laddove la struttura di falda sia in legno per far sì che la circolazione dell'aria possa asciugare gli elementi strutturali evitando danni e deterioramenti degli elementi a causa di condense o infiltrazioni di acqua (vedi anche lo schema del tetto "isolato e ventilato" della norma UNI 9460 nel capitolo "Aspetti di qualità ambientale").

• **lo strato di coibentazione termica** può essere collocata in vari punti del pacchetto di copertura. L'eventuale compresenza di uno strato di ventilazione pone l'ovvio vincolo di posizionare lo strato coibente sempre al di sotto dello strato ventilante onde non vanificarne le prestazioni.

Si potrebbero individuare, per l'isolamento termico, alcuni posizionamenti ricorrenti:

- all'intradosso del solaio strutturale di falda
- all'estradosso del solaio strutturale di falda fra i listelli di supporto dello strato ventilante
- all'estradosso del solaio strutturale di falda fra listelli di supporto del tavolato di posa delle tegole
- all'interno di pannelli sandwich coibentati (principalmente per strutture portanti discontinue)

• il posizionamento all'intradosso del solaio di falda necessita sempre della realizzazione di un controsoffitto di protezione dell'isolamento. Le numerose tecniche costruttive del controsoffitto non riguardano

prettamente questa pubblicazione, vale comunque la pena di ricordare che in questa configurazione si perde la funzione di volano termico della massa del solaio (vedi anche il paragrafo sul "comfort") per cui risulta funzionale soprattutto in quegli ambienti dove è necessario raggiungere rapidamente la temperatura di esercizio (seconde case) e mantenerla per periodi limitati (due-sette giorni).

Le tecniche costruttive più impiegate sono quelle classiche del controsoffitto in perline di legno o in lastre di gesso rivestito su orditura metallica

• il posizionamento fra i listelli di supporto dello strato ventilante necessita dell'impiego di listelli di un certo spessore. Questa dimensione deriva dalla somma dello spessore della coibentazione richiesta più lo spessore dello strato ventilante previsto. Tale valore può risultare, in alcuni casi, rilevante ma si tratta di una soluzione di eccellente funzionalità se ben progettata e realizzata

• in assenza dello strato ventilante, qualora le condizioni di progetto non lo richiedessero, la coibentazione può essere ugualmente collocata fra i listelli di supporto di un

tavolato che funge da piano di posa del manto impermeabile.

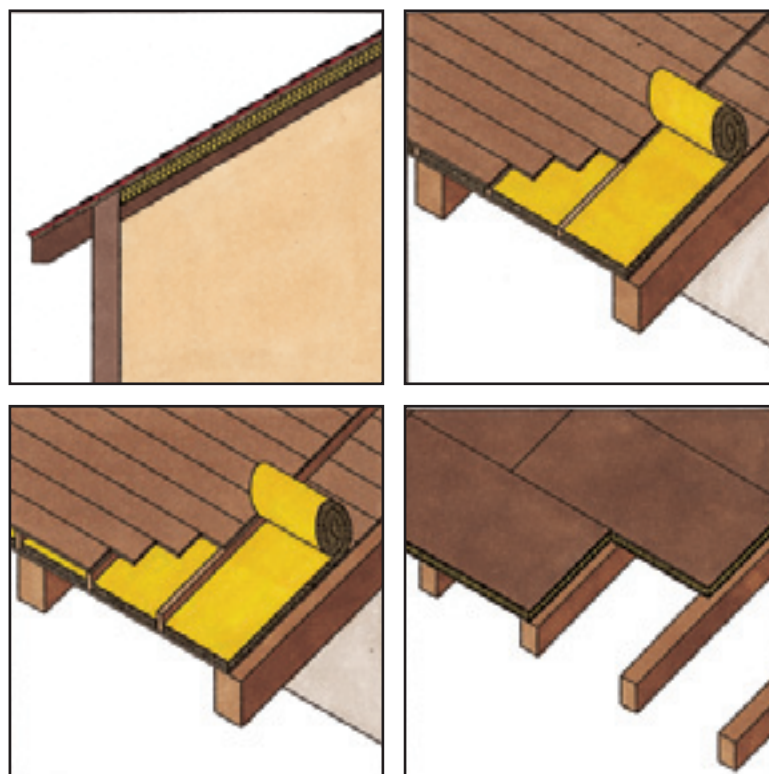
Impiegando pannelli coibenti di buona qualità ed elevata densità è possibile evitare i listelli di supporto e posare il tavolato direttamente sullo strato termoisolante e fissarlo poi alla struttura di falda attraverso opportuni tasselli. In questo modo lo strato coibente è continuo e si evitano rischi di deformazioni e possibili ponti termici

• laddove la struttura portante sia di tipo discontinuo può risultare interessante realizzare un piano di posa del manto impermeabile e allo stesso tempo uno strato coibente impiegando pannelli sandwich realizzati da un doppio tavolato preaccoppiato con uno strato di materiale termoisolante interposto. Il tavolato inferiore del pannello multistrato può fungere in questo caso anche da finitura all'intradosso dello spazio sottotetto qualora la struttura portante di falda sia discontinua.

Al di sopra di questi pannelli è possibile realizzare anche uno strato ventilante procedendo alla messa in opera di opportuni listelli distanziatori e di un ulteriore piano di posa delle tegole.

• Le dimensioni della linea di uscita della camera di ventilazione in colmo dovrebbero avere dimensioni leggermente superiori o perlomeno analoghe a quelle della sezione della camera ventilante

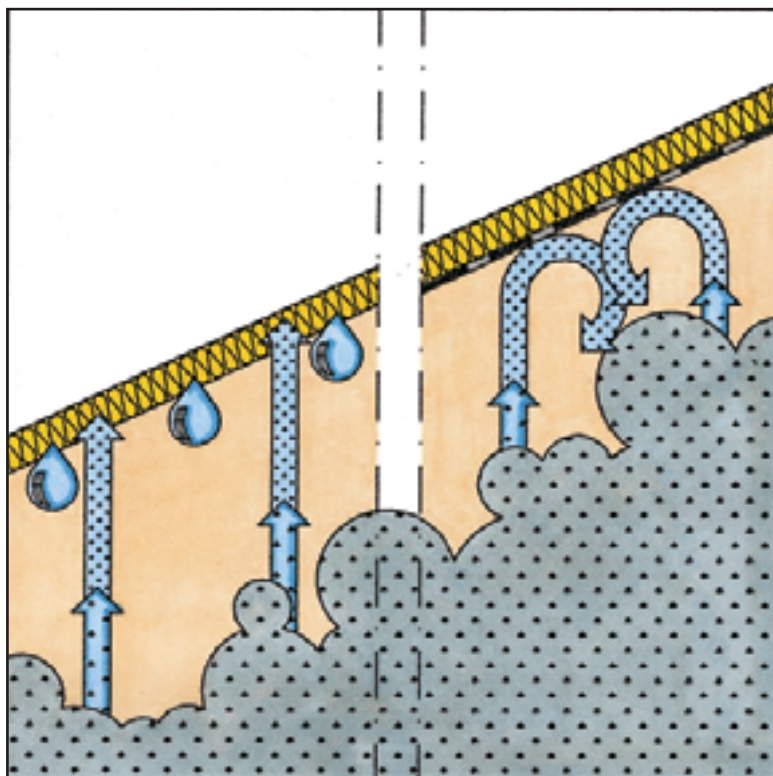
Le posizioni dello strato termoisolante possono essere diverse a seconda delle tecnologie impiegate e delle prestazioni richieste



L'elemento termoisolante e la barriera al vapore

Oltre allo strato di coibentazione termica, un'altro strato importante nel funzionamento termoigrometrico del pacchetto di copertura è la barriera al vapore. Questo strato ha lo scopo di impedire la trasmigrazione del vapore, attraverso le porosità dei materiali che compongono il tetto, fino a un particolare punto nel quale la temperatura dello strato sia così bassa da provocare la condensazione del vapore lì giunto. Rispetto allo strato termoisolante, la barriera al vapore deve essere sempre collocata verso l'interno degli spazi abitati, cioè sempre prima dell'isolamento.

Infatti qualora il vapore acqueo, nella sua trasmigrazione verso l'esterno, riesca a penetrare nello strato termoisolante può accadere che condensi proprio all'interno di questo strato nella zona più verso l'esterno in cui la temperatura tende ad abbassarsi. La condensazione del vapore all'interno del materiale isolante provoca un forte deterioramento dello stesso e un decadimento delle sue prestazioni coibenti innescando ulter-

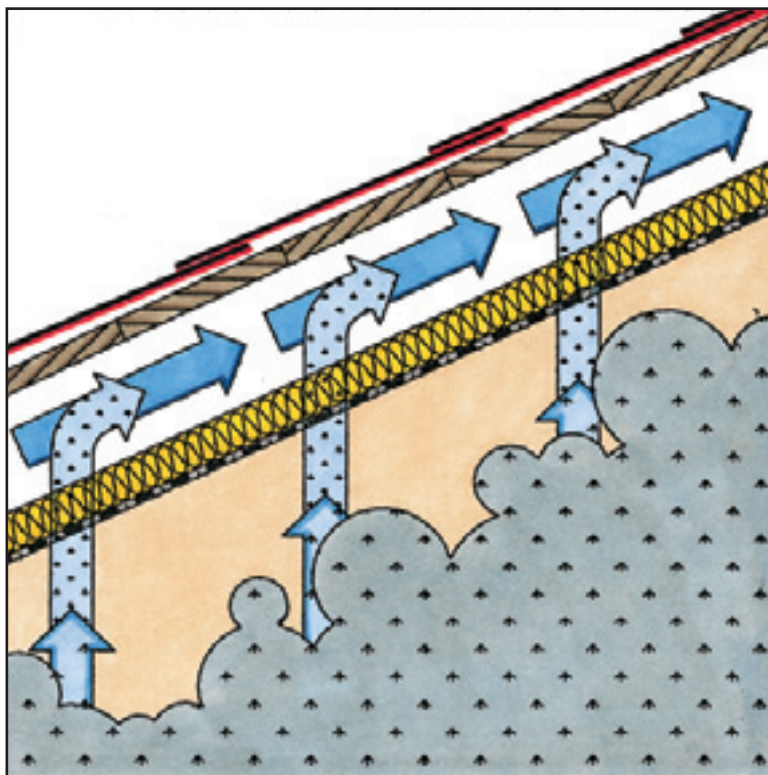


riori fenomeni di condensa che portano al degrado del prodotto. In taluni casi è anche possibile impiegare prodotti termoisolanti di per sé impermeabili al passaggio del vapore (isolanti a cellule chiuse) e che svolgono quindi intrinsecamente la funzione anche di barriera.

La barriera al vapore, il freno al vapore e la ventilazione

I prodotti che realizzano una vera e propria barriera al vapore sono pochi, praticamente solo quelli realizzati con un foglio di alluminio politenato, eccessivamente costosi per situazioni standard. Gli altri prodotti più utilizzati, quali generalmente le membrane prefabbricate, sono invece dei "freni", nel senso che rallentano il passaggio del vapore senza però bloccarlo completamente.

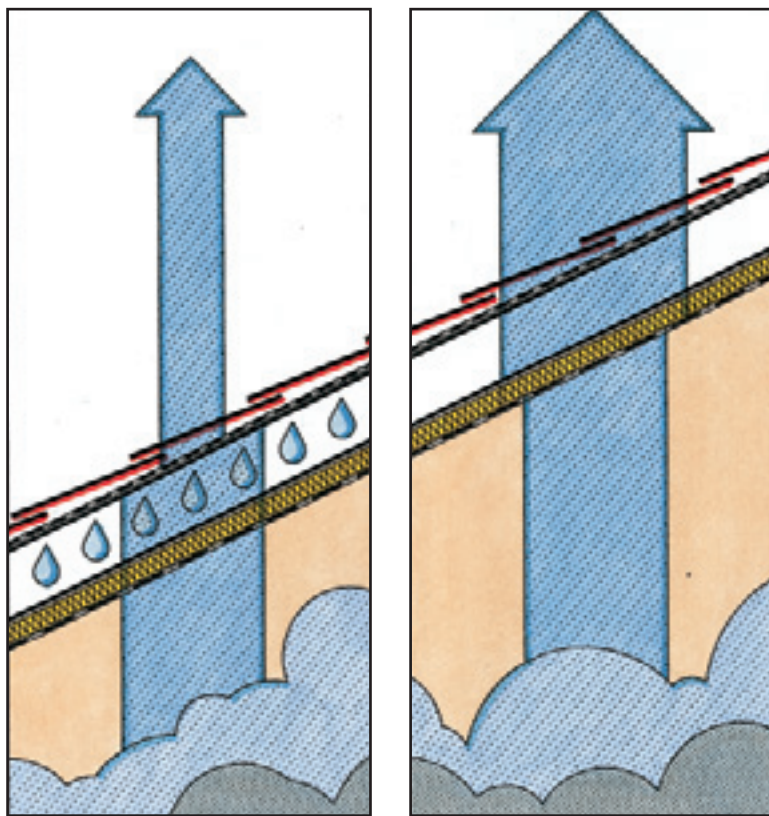
Questo lento e graduale passaggio di vapore, attraverso il freno, non pone particolari rischi di condensa, purché si riesca a evitare che, oltrepassato il freno, il vapore non si concentri di nuovo in qualche punto del pacchetto di copertura. Per questo motivo è opportuno associare sempre, allo strato di freno al vapore, uno strato di ventilazione anche minimo (microventilazione) con il compito di allontanare e disperdere nell'atmosfera esterna quella parte di vapore che gradualmente transita attraverso il freno prima che possa concentrarsi e raggiungere eccessivi valori percentuali di umidità relativa.



Una circolazione di aria, seppur minima, nel sottomanto consente di allontanare l'eventuale vapore che dovesse trasmigrare attraverso un freno al vapore contribuendo a controllare i rischi di condensa all'intradosso del manto impermeabile

RESISTENZA ALLA DIFFUSIONE DEL VAPORE ACQUEO DI ALCUNI PRODOTTI

	μ	Spessore in millimetri	Fattore di resistenza
Cartonfeltro bitumato (1 kg/m ³)	2500	0,8	2
Membrana bituminosa	30.000	3	90
Polietilene	60.000	0,6	9,6
Alluminio politenato	∞	0,1	∞



L'impermeabilizzazione sottomanto e la barriera al vapore

Alcune scelte funzionali condizionate da fattori climatici, tipologici o semplicemente progettuali possono prevedere la preventiva messa in opera di una impermeabilizzazione sotto il manto impermeabile di Tegole Italiane, costituita da una membrana prefabbricata di almeno 4 millimetri di spessore, con armatura in tessuto non tessuto di polie-

stere da filo continuo *spunbond* dotato di agrément ITC con caratteristiche tipo Scutumplast FCTR180 di Italiana Membrane, generalmente posata a fiamma, in totale aderenza, al supporto strutturale.

Questa guaina funge da secondo strato di emergenza di tenuta all'acqua per qualsiasi evenienza accidentale possa accadere il manto impermeabile principale in Tegole Italiane.

In questo caso è però indispensabile effettuare una attenta valutazio-

ne dei rischi di condensa al di sotto di questa membrana impermeabile attraverso opportuni calcoli effettuati da un termotecnico. In particolare laddove non sia presente alcuna circolazione d'aria nel sottomanto, è fondamentale che l'eventuale freno o barriera al vapore presenti sotto lo strato termoisolante abbiano un "fattore di resistenza" (μ) alla diffusione del vapore uguale o superiore a quello della membrana prefabbricata sottomanto. Questo per evitare che dal freno al vapore transiti una quantità di vapore maggiore di quella che può transitare attraverso la guaina sottomanto.

In tale disdicevole caso infatti si verrebbe a concentrare, all'intradosso della guaina sottomanto, una eccessiva quantità di vapore che inevitabilmente tenderebbe a condensare in quanto si troverebbe a contatto con una superficie posta all'esterno dello strato coibente e quindi fredda.

La ventilazione e gli elementi di aerazione

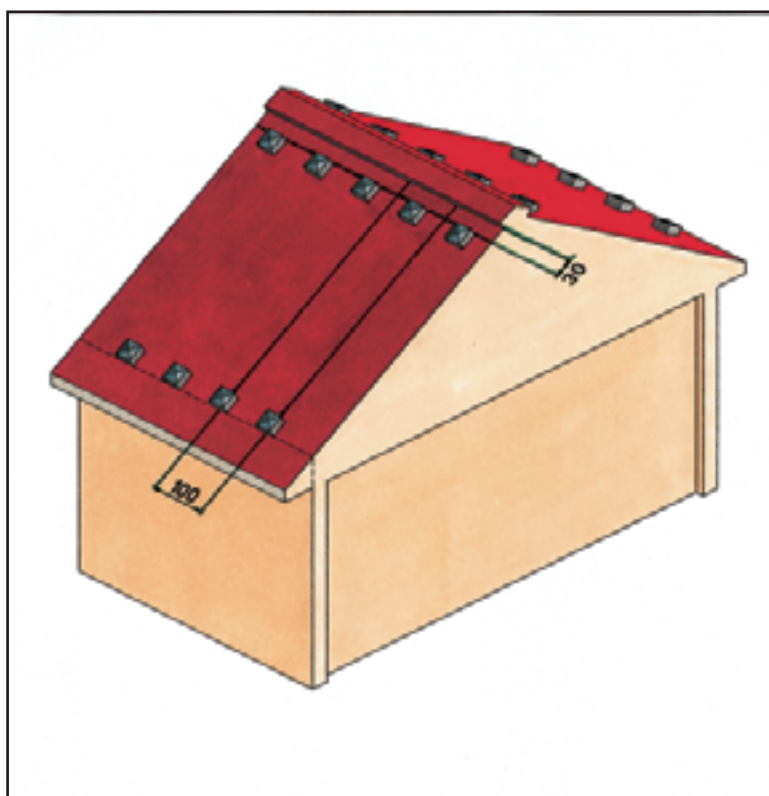
L'aria di ventilazione sottomanto tende a entrare naturalmente da una apposita apertura lungo la linea di gronda ed esce da una apertura analoga lungo la linea di colmo. Per migliorare gli effetti della ventilazione aumentando la circolazione dell'aria, oppure anche per innescare tale circolazione qualora, per ragioni architettoniche o costruttive, non fosse possibile realizzare le aperture in gronda e/o in colmo, è possibile impiegare degli appositi elementi di aerazione opportunamente dimensionati e posizionati.

L'elemento di aerazione standard del sistema Tegola Italiana ha una sezione di ingresso dell'aria di 140 cm²/m. Qualora sostituisca la linea di ingresso o di uscita dell'aria, la somma delle sezioni di ingresso degli aeratori dovrà supplire alla sezione complessiva di ingresso/uscita dell'aria mancante, come riportato nelle tabelle DIMENSIONE DELLA LINEA DI INGRESSO IN GRONDA e DIMENSIONE DELLA LINEA DI USCITA IN COLMO in questo capitolo.

Qualora gli elementi di aerazione vengano impiegati per aumentare le prestazioni della ventilazione sottomanto è opportuno ricordare che un beneficio apprezzabile si ottiene con un numero di aeratori tale da aumentare almeno del 20-25% l'originaria sezione di ingresso/uscita già presente.

● Qualora sia presente, oltre al freno al vapore, anche uno superiore strato impermeabile è indispensabile che il fattore di resistenza al passaggio del vapore del freno sia maggiore di quello dello strato impermeabile

La posizione della prima fila di aeratori in gronda deve essere prima dello sporto del cornicione in gronda, ossia al di sopra dei volumi abitati e non all'esterno, sullo sporto



Con una dimensione della bocca di ingresso di 500 cm² per metro lineare significa posizionare quindi un elemento di aerazione ogni metro circa sulla linea di gronda e altrettanto in prossimità della linea di colmo.

● In caso di impiego è opportuno ricordare che:

- gli elementi lungo la linea di gronda devono essere posizionati prima dello sporto del cornicione di gronda, quindi al di sopra del volume abitato, circa in coincidenza con la linea di unione della parete verticale con la falda

- gli elementi lungo la linea di colmo devono essere posizionati il più possibile vicino alla linea di colmo qualora il colmo non sia ventilato, oppure circa 25-30 centimetri prima della bocca di uscita in colmo per non interferire con quest'ultima

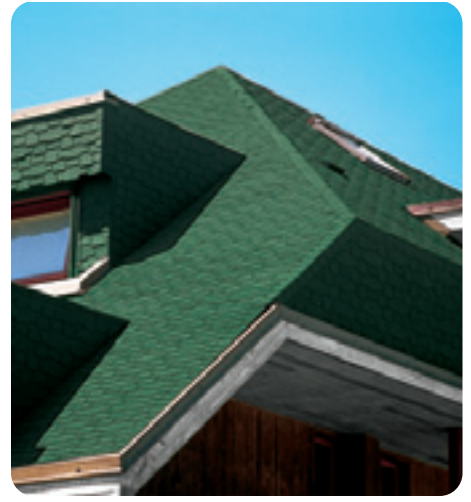
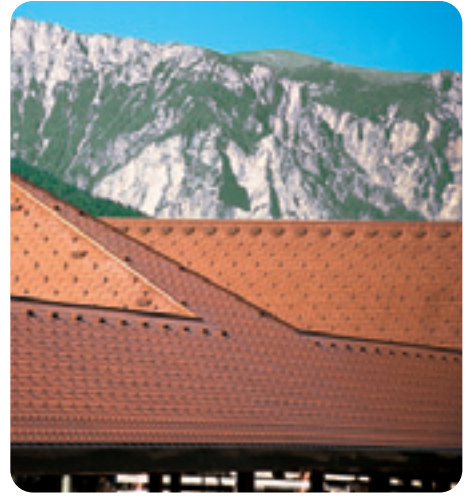
- gli elementi posti in gronda non

andranno allineati con quelli in colmo ma sfalsati per consentire una circolazione dell'aria più uniforme

- in caso di falda particolarmente lunga (oltre 9-10 metri) è opportuno posizionare una ulteriore linea

di aeratori in mezzeria della falda. Questo accorgimento consente anche di diminuire eventualmente, se necessario, l'altezza della camera ventilante del 10-15% (nella pratica: 10-15 millimetri circa)







capitolo 7

Dettagli costruttivi

Il dettaglio costruttivo, quello che parte dalla scala 1:20 per poi scendere fino al rapporto al vero, pare essere ancora una consuetudine di pochi progettisti.

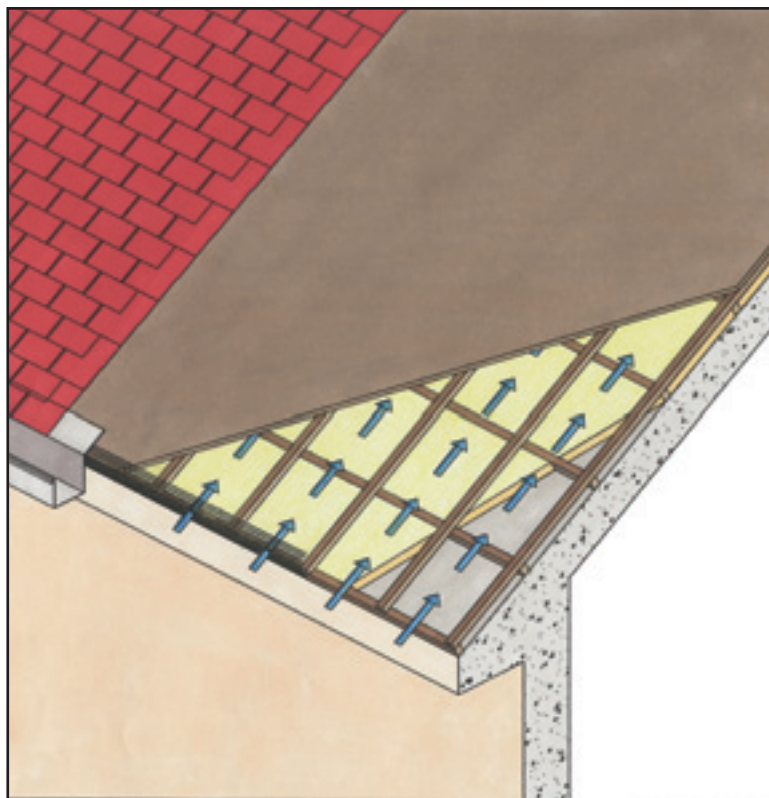
Nella maggioranza dei casi il dettaglio costruttivo nasce casualmente in cantiere e viene frettolosamente deciso da incolpevoli operatori che purtroppo non hanno una visione complessiva del progetto.

La scarsa consuetudine a confrontarsi con il dettaglio costruttivo, oltre a produrre una architettura priva di particolari tecnologicamente adeguati, può essere causa di numerose patologie date dall'assemblaggio di materiali non compatibili far loro, dall'uso di prodotti non finalizzati allo specifico impiego, oppure semplicemente dalla errata messa in opera di elementi o strati che necessitano, per funzionare al meglio, di adeguate procedure di trattamento delle superfici e successivamente anche di posa.

Un certo numero di queste indicazioni sono contenute nelle pagine di questo manuale, desunte, dalla esperienza e dalla continua ricerca dei tecnici di Italiana Membrane che in questo modo intendono fornire un contributo, ma non sostituirsi, alle conoscenze tecniche dei progettisti.

Nelle pagine seguenti sono invece stati riportati degli esempi di soluzioni conformi che, per quanto certamente non esaustive, possono costituire delle linee guida per la progettazione di dettagli finalizzati alle specifiche esigenze.

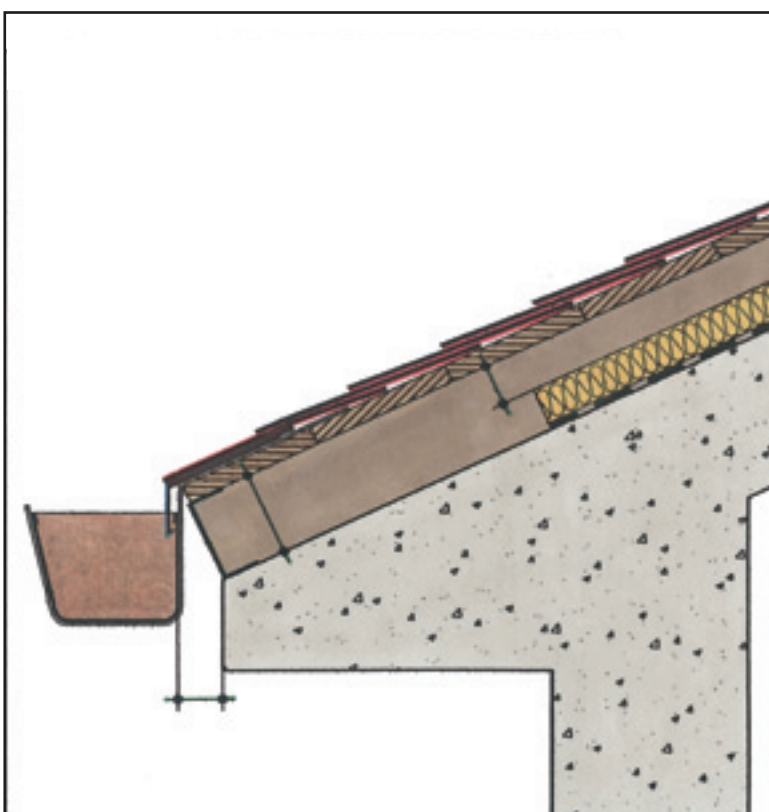
Vengono riportate delle soluzioni standard ipotizzate nei diversi punti critici della copertura laddove è necessario intervenire con particolare attenzione per mantenere intatte le prestazioni globali del tetto: le classiche linee di gronda e di colmo, la linea laterale di falda, i



DET 1

Per realizzare un tetto ventilato è necessario creare una orditura di listelli di legno di supporto del tavolato che fungerà da appoggio del manto impermeabile.

I listelli andranno posti perpendicolari alla linea di grondaia per favorire il moto ascendente dell'aria dalla grondaia al colmo. Eventualmente, al di sotto di questa listellatura, potrà essere posta una ulteriore orditura inferiore di listelli di legno con funzione di contenimento di un eventuale strato termoisolante e di supporto dell'orditura superiore.



DET 2

In caso di tetto ventilato, la grondaia viene generalmente fissata al tavolato superiore del manto impermeabile. La bocca di ingresso dell'aria si trova quindi sottogronda ed è opportuno verificare che la distanza della grondaia dal cornicione di grondaia non impedisca l'ingresso dell'aria nella camera ventilante, ossia che tale distanza sia analoga allo spessore della camera all'interno della quale può essere eventualmente presente anche uno strato termoisolante.

Una rete parainsetti evita l'ingresso di foglie e insetti nel sottomanto.

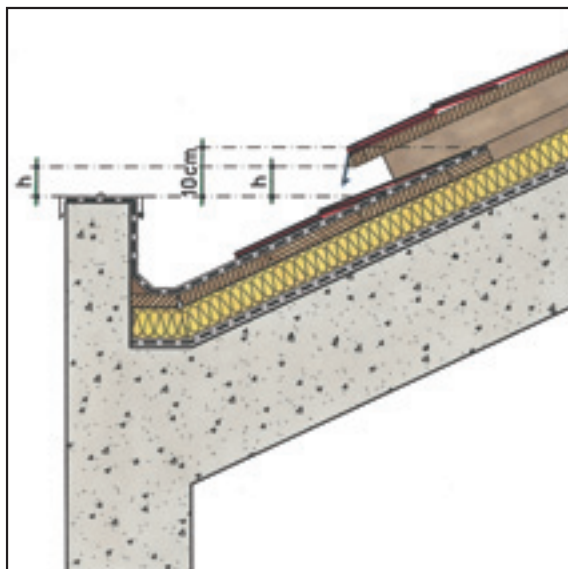
La presenza di un gocciolatoio in lamiera assicura il deflusso delle acque meteoriche dal piano di falda all'interno della grondaia anche in caso di vento controfalda.

compluvi e i displuvi vengono proposti in una versione che, nella prassi corrente, rappresenta una mediazioni ottimale fra costi economici e benefici ottenuti. Sono certamente possibili soluzioni più articolate e migliori come è certa-

mente altrettanto possibile semplificare queste ipotesi costruttive con la consapevolezza però di rinunciare a delle opportunità.

Nella casistica riportata potreste non trovare la soluzione al vostro caso

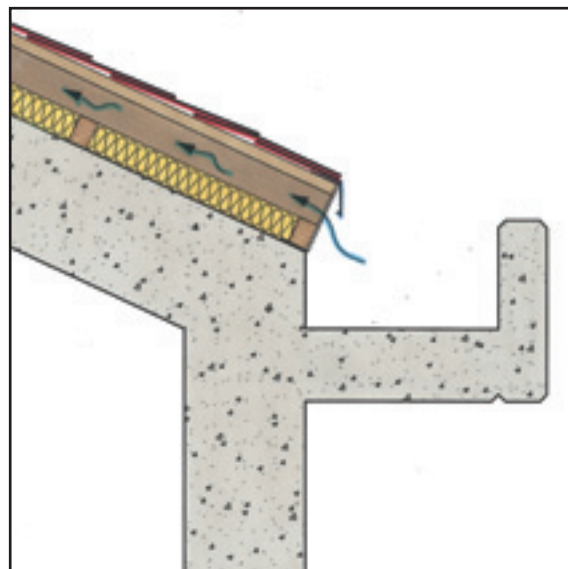
specifico. I tecnici della Tegola Italiana sono comunque sempre disponibili per confronti, idee, sopralluoghi e suggerimenti con la massima disponibilità a collaborare per l'individuazione della soluzione veramente ottimale.



DET 3

In caso di grondaia nascosta da un cornicione rialzato, la quota della bocca di ingresso dell'aria di ventilazione sottomanto dovrà essere superiore alla quota del cornicione di protezione. Questo per evitare che il cornicione crei degli ostacoli all'ingresso dell'aria. La differenza di quota sarà pari allo spessore della camera di ventilazione.

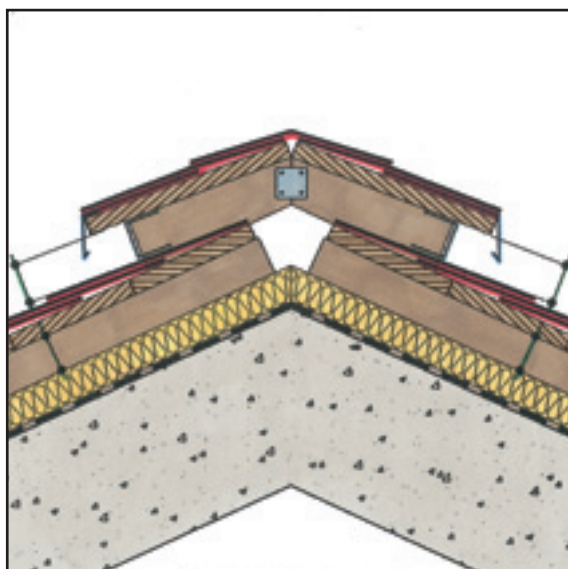
Lo strato impermeabile inferiore dovrà risalire, dalla linea di grondaia fin dentro alla camera ventilante, per una differenza di quota di almeno 10 centimetri oltre il cornicione per controllare rischi di infiltrazioni di acqua piovana causati da vento controfalda.



DET 4

In caso di grondaia inglobata nel cornicione in muratura dello sporto di gronda, l'aria di ventilazione sottomanto entrerà al di sopra della grondaia.

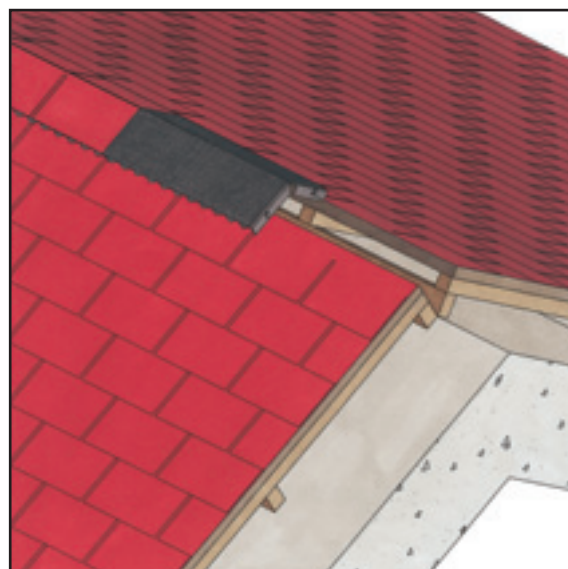
E' sempre necessaria una rete parainsetti e una scossalina-gocciolatoio di raccordo del piano di falda con la grondaia di raccolta delle acque meteoriche.



DET 5

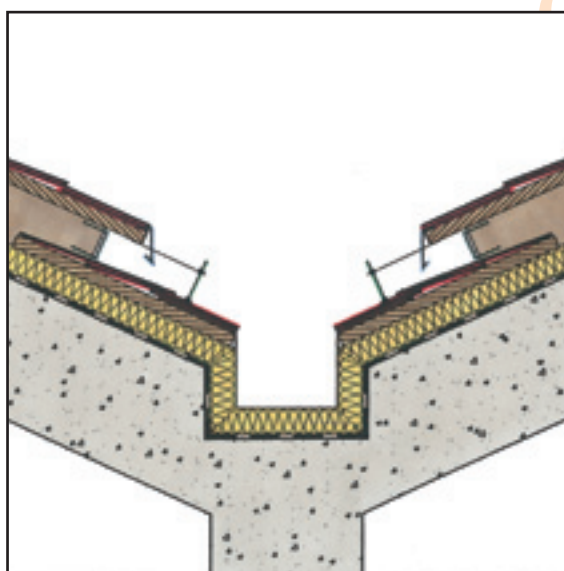
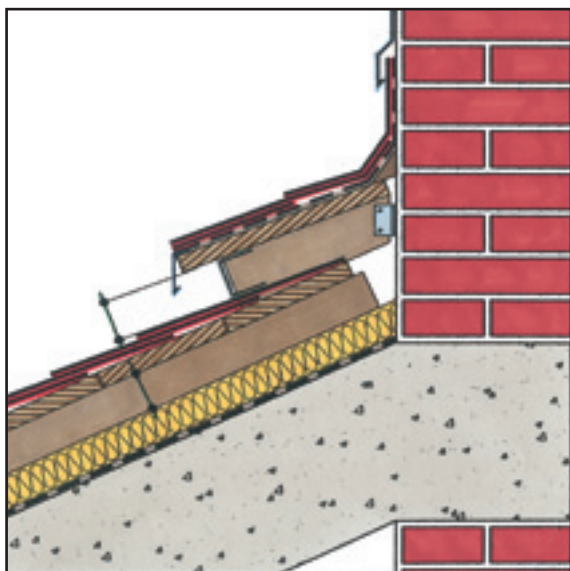
In prossimità della linea di colmo è necessario prevedere una adeguata uscita dell'aria circolante nella camera di ventilazione mantenendo sezioni di uscita analoghe. Il tavolato di supporto delle Tegole Italiane si interrompe prima del colmo e viene sormontato da un altro piano di appoggio distanziato dal primo tramite dei listelli di supporto fissati perpendicolarmente al colmo.

Al di sopra di questo secondo tavolato vengono ulteriormente fissate altre Tegole Italiane. Una scossalina metallica lungo la bocca di uscita dell'aria funge da gocciolatoio e controlla il rischio di ingresso di acqua piovana lungo questa linea. Una rete parainsetti blocca l'ingresso di volatili nel sottomanto.



DET 6

In alternativa può essere impiegato un particolare elemento sottocolmo in plastica che raggruppa le funzioni di supporto degli elementi impermeabili del colmo, consente l'uscita dell'aria e impedisce l'ingresso di volatili.



DET 7

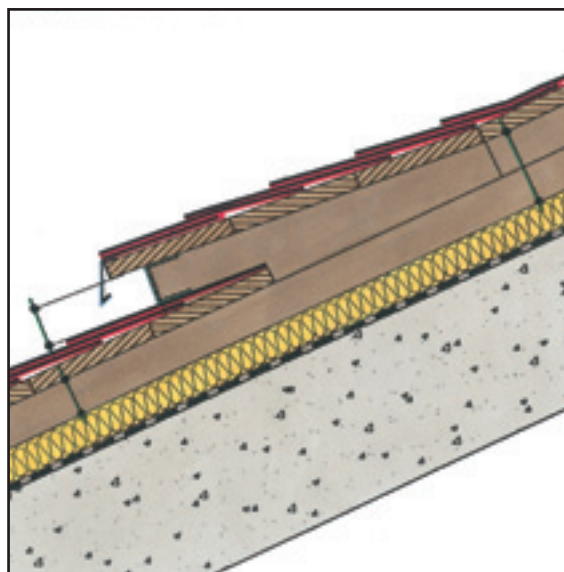
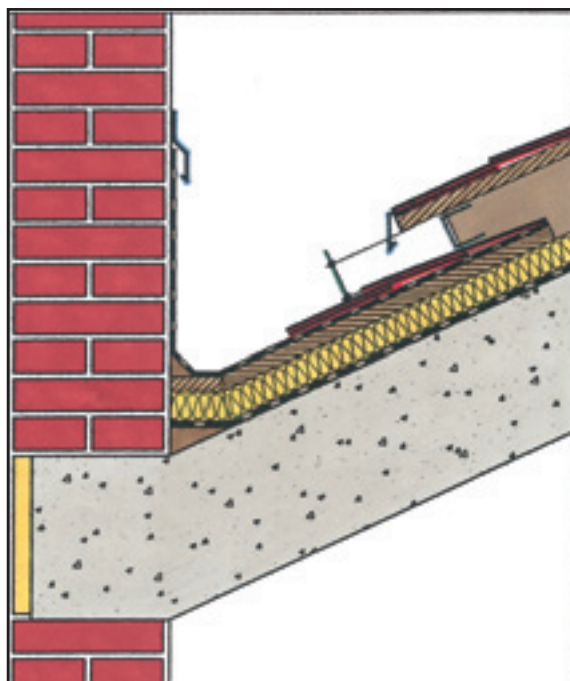
Il raccordo fra il piano di falda con una parete verticale emergente deve assicurare l'uscita dell'aria dal sottanto e l'impermeabilità lungo questa linea di incontro.

La soluzione adottabile è analoga a quella della linea di colmo che, in questo caso, risulta realizzata solo per metà ma sempre con una rete parainsetti sulla bocca di uscita dell'aria e una scossalina metallica di protezione delle infiltrazioni.

Sul tavolato superiore di raccordo con la parete è opportuno posizionare anche una guaina impermeabile al di sotto del manto in Tegole Italiane. La guaina risale fin sulla parete e tutta la stratificazione è protetta da una scossalina metallica fissata meccanicamente alla parete verticale.

DET 8

In caso di compluvio orizzontale, o anche inclinato, andrà posto un ulteriore tavolato di appoggio di un secondo strato di tegole nella parte inferiore della camera ventilante, in aderenza con il piano del solaio di falda o dell'eventuale strato termoisolante. Questo sottostante strato impermeabile si raccorderà, da una parte, con la scossalina di raccolta delle acque meteoriche e proseguirà, nella parte superiore, per qualche decina di centimetri al di sotto del piano di supporto del manto di copertura in modo da evitare travalicamenti di acqua in caso di forti piogge o accumuli di neve o grandine. Anche in questo caso è presente una rete parainsetti sulla bocca di ingresso dell'aria di ventilazione e una scossalina-gocciolatoio di protezione.



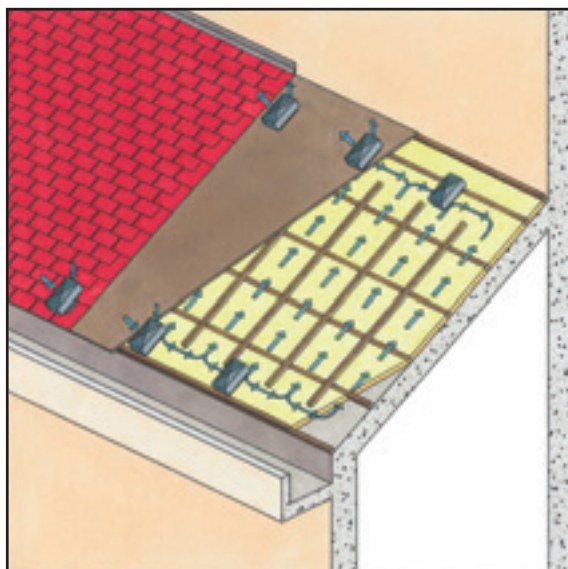
DET 9

Il compluvio orizzontale o inclinato generato dall'incontro del piano di falda con una parete verticale emergente necessita soprattutto del controllo del rischio di infiltrazioni in caso di forte accumulo di acqua, neve o grandine.

Sarà necessario realizzare questo compluvio con una guaina impermeabile o una scossalina metallica che risalga per qualche decina di centimetri sulla parete verticale. Questo canale di raccolta proseguirà anche al di sotto del manto impermeabile, posto in opera su un tavolato di legno all'interno della camera ventilante. Anche su questo lato, il proseguimento di questo strato impermeabile inferiore è in funzione del rischio di accumuli di acqua nel compluvio e comunque non inferiore a qualche decina di centimetri oltre la bocca di ingresso dell'aria.

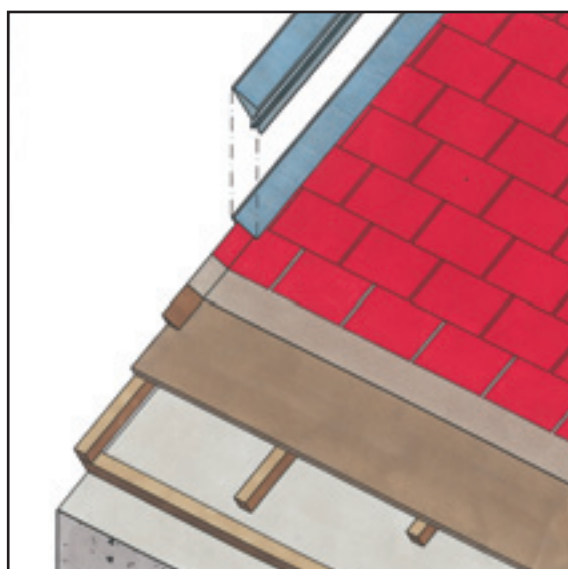
DET 10

In caso di piani di falda particolarmente lunghi (oltre i 7-8 metri) sarebbe opportuno prevedere una seconda linea di ingresso e rilancio dell'aria in mezzeria della falda. Le dimensioni dei listelli di supporto del tavolato saranno in funzione della presenza di un eventuale strato termoisolante posto fra la listellatura. E' sempre possibile posizionare un freno al vapore a seconda delle condizioni termoigrometriche del pacchetto di copertura.



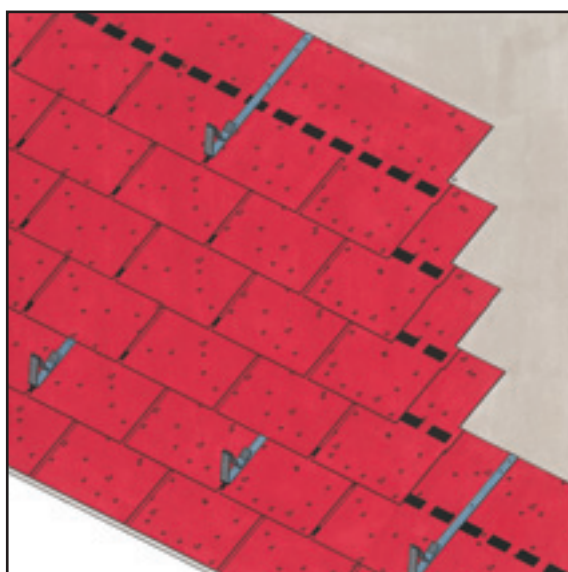
DET 11

Un miglioramento alla circolazione dell'aria nel sottomanto può avvenire anche impiegando degli appositi elementi di aerazione posti in prossimità della linea di gronda e della linea di colmo. L'interruzione dei listelli di supporto del tavolato di appoggio delle tegole in prossimità della gronda e del colmo consentirà anche la circolazione trasversale dell'aria nella parte bassa e nella parte alta della falda.



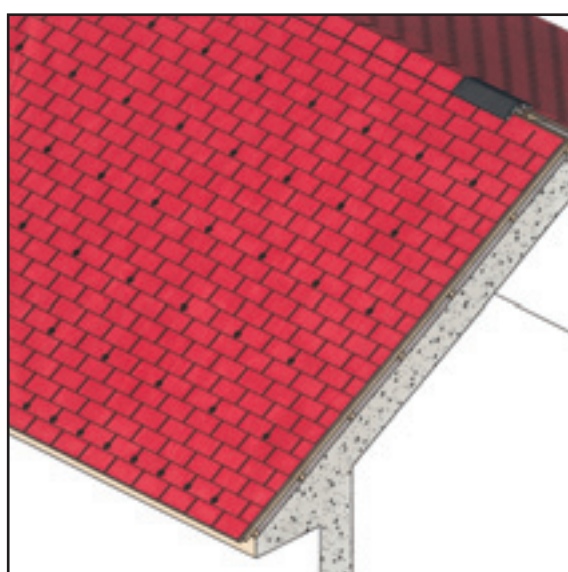
DET 12

La linea laterale inclinata della falda deve essere realizzata in modo da non consentire il deflusso laterale dell'acqua piovana sulla parete verticale. Lungo questo bordo potrà essere posizionato un listello di legno di sezione a scelta che consenta comunque il rialzo del manto impermeabile in Tegole Italiane lungo questa linea. Una scossalina metallica fissata alla parete verticale di perimetro completerà questo dettaglio funzionale raccordando il manto impermeabile con la parete.



DET 13

In aree climatiche particolarmente soggette a precipitazioni nevose è opportuno collocare degli elementi fermaneve sul piano di falda. Si tratta generalmente di elementi metallici che devono essere sempre necessariamente fissati meccanicamente (chiodi o viti) al piano strutturale di falda dato lo sforzo che devono sopportare in caso di scivolamento del manto.



DET 14

La quantità e la posizione degli elementi paraneve deve essere determinata dal progettista a seconda della localizzazione geografica, dell'orientamento e dell'inclinazione della falda. Indicativamente si può seguire lo schema proposto con una fila continua di paraneve in gronda e una serie di elementi disposti sfalsati ogni 3-4 file circa di tegole fino a circa 50 centimetri dalla linea di colmo.

capitolo 8

Voci di capitolato

tetto con struttura in laterocemento, non isolato e non ventilato, caldaia non chiodabile

- pulire accuratamente il supporto eliminando elementi incoerenti, polveri, residui di olio disarmante, ecc. e verificarne la buona planarità con una staggia di almeno 3 metri di lunghezza. La superficie di posa dovrà risultare uniforme e priva di asperità, in caso contrario effettuare un getto integrativo di malta di regolarizzazione.

- applicare sulla soletta così realizzata una mano di primer bituminoso antipolvere in solvente in ragione di circa 300 gr/m²

- applicare a fiamma, in totale aderenza, una membrana bituminosa di almeno 4 mm di spessore con armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo *spunbond*, dotata di agrément ITC (tipo Scutumplast FCTR 180 di Italiana Membrane). La membrana sarà posata parallelamente alla linea di gronda e i teli sormontati per almeno 10 cm e accuratamente saldati fra loro

- posare a fiamma, sulla membrana bituminosa, un manto impermeabile costituito da tegole bituminose APP, costituite da una doppia armatura in feltro di vetro e in poliestere da filo continuo, con finitura superficiale in graniglia di roccia ceramizzata e predisposta con pastiglie bituminose autoadesive per l'incollaggio (tipo Tegola Italiana) di colore

tetto con struttura in laterocemento, o in perline su struttura in legno, isolato, non ventilato

- verificare, attraverso opportuni calcoli termoigrometrici, la necessità di posizionare un freno al vapore prima dello strato termoisolante (immediatamente sull'estradosso della struttura di solaio e quindi al di sotto dello strato termoisolante) in funzione delle caratteristiche termoigrometriche del pacchetto di copertura.

Se necessita applicare "Scudo-vapor" membrana di bitume polimero armata con feltro di vetro e lamina di alluminio sp. 3 mm, oppure, su struttura in legno, applicare "Vaportex", membrana impermeabile traspirante al vapore.

Questo strato sarà posato in totale aderenza avendo cura di eseguire le sovrapposizioni laterali di almeno 7,5 cm. e quelle di testa di circa 15 cm.

La permeabilità al vapore (μ) dello strato di freno al vapore dovrà essere sempre inferiore di quella dello strato impermeabile (manto di tegole più eventuale guaina sottotegola)

- posa in opera di "SCUDOTHERM" isolante termico in rotoli costituito da doghe di coibente di vario tipo accoppiate tramite rinvenimento a fiamma ad una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica di spessore 4 mm . con tessuto non tessuto di poliestere imputrescibile.

Coibente tipo..... dello spessore di..... avente caratteristiche di conducibilità termica non superiori a.....

L'adesione del coibente si può ottenere in diversi modi secondo il tipo di isolante e la tipologia delle coperture.

Generalmente può essere ottenuta con spalmatura di bitume ossidato fuso, con fissaggio meccanico o con particolari adesivi a freddo.

I rotoli di "SCUDOTHERM" dovranno essere ben accostati fra loro e saranno sigillati longitudinalmente e di testa con le fascette di cm. 14 di membrana dello stesso tipo di quel-

la utilizzata per l'accoppiamento.

- posare a fiamma, sulla membrana bituminosa, un manto impermeabile costituito da tegole bituminose APP, costituite da una doppia armatura in feltro di vetro e in poliestere da filo continuo, con finitura superficiale in graniglia di roccia ceramizzata e predisposta con pastiglie bituminose autoadesive per l'incollaggio (tipo Tegola Italiana) di colore

tetto con struttura in laterocemento, e in perline su struttura in legno, non isolato, ventilato

- posa in opera di listelli di legno d'abeto di..... cm di altezza (vedi tabella "spessore camera di ventilazione") fissati, perpendicolarmente alla linea di gronda, alla struttura portante mediante tasselli a espansione oppure viti su strutture in legno posti a interasse di circa 80/100 cm.

L'interasse fra i listelli (variabile fra i 41 e gli 81 cm circa) è in funzione dei carichi e dei sovraccarichi previsti dal progetto.

- posa in opera di pannelli di legno multistrato plywood di circa 12,5 mm di spessore, trattati con resine fenoliche resistenti all'acqua e chiodati ogni 15 cm circa lungo l'asse dei listelli dell'orditura sottostante con chiodi ad aderenza migliorata di almeno 45 mm di lunghezza. I pannelli saranno posati sfalsati fra loro, con le fibre esterne ortogonali ai listelli e collegati tramite locs metalliche di fissaggio lungo gli accostamenti orizzontali. Tra i bordi perimetrali dei pannelli dovrà essere lasciato un interspazio di almeno 1-3 mm per eventuali dilatazioni

SOLUZIONE 1

- applicare a fiamma, in totale aderenza, una membrana bituminosa di almeno 4 mm di spessore con armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo *spunbond*, dotata di agrément ITC (tipo Scutumplast FCTR 180 di Italiana Membrane). La membrana sarà

posata parallelamente alla linea di gronda e i teli sormontati per almeno 10 cm e accuratamente saldati fra loro

- posare a fiamma, sulla membrana bituminosa, un manto impermeabile costituito da tegole bituminose APP, costituite da una doppia armatura in feltro di vetro e in poliestere da filo continuo, con finitura superficiale in graniglia di roccia ceramizzata e predisposta con pastiglie bituminose per l'incollaggio (tipo Tegola Italiana.....) di colore

SOLUZIONE 2

fissaggio del manto impermeabile mediante chiodatura

- posa in opera di un manto impermeabile costituito da tegole bituminose APP, costituite da una doppia armatura in feltro di vetro e in poliestere da filo continuo, dal peso di almeno 10,5 kg per m², con finitura superficiale in graniglia di roccia ceramizzata e predisposta con pastiglie bituminose per l'incollaggio (tipo Tegola Italiana) di colore....., fissate, al tavolato sottostante, mediante chiodatura dei singoli elementi con non meno di 5 chiodi a testa larga di almeno 9-10 mm di diametro, galvanizzato o zincati a fuoco e di almeno 20-25 mm di lunghezza. I chiodi della tegola superiore dovranno inoltre agire anche sull'elemento sottostante.

- lungo la linea di gronda andrà realizzata una bocca di ingresso dell'aria di ventilazione avente la stessa sezione della camera ventilante (vedi tabelle "spessore camera di ventilazione" e "dimensione della linea di ingresso in gronda") opportunamente protetta da una rete o da un pettine in plastica o in metallo con funzione parainsetti curando che la sezione di ingresso dell'aria non venga ostruita dal posizionamento del canale di gronda

- lungo la linea di colmo andrà realizzata una bocca di uscita dell'aria di ventilazione avente sezione maggiorata rispetto alla camera ventilante (vedi tabelle "spessore camera di ventilazione" e "dimensione della linea di uscita in colmo") impiegando eventualmente appositi elementi in plastica di supporto e di ventilazione (tipo)

tetto con struttura in laterocemento, e in perline su struttura in legno, isolato, ventilato

- posa in opera di listelli di legno d'abete di cm di altezza (vedi lo spessore del materiale isolante da interporre) fissati, parallelamente alla linea di gronda, alla struttura portante mediante tasselli a espansione posti a interasse di circa 80/100 cm. o viti su struttura in legno.

L'interspazio fra i listelli (generalmente 61 cm) deve consentire l'agevole messa in opera del materiale coibente che dovrà comunque essere posato in buona aderenza al bordo dei listelli per evitare ponti termici

- posa in opera, fra l'orditura così realizzata, di uno strato di materiale coibente tipo , dello spessore di cm (vedi la medesima altezza dei listelli) avente caratteristiche di conducibilità termica non superiori a $\lambda =$

- verificare, attraverso opportuni calcoli termoigrometrici, la necessità di posizionare un freno al vapore prima dei listelli di contenimento dello strato termoisolante (immediatamente sull'estradosso della struttura di solaio e quindi al di sotto dello strato termoisolante) in funzione delle caratteristiche termoigrometriche del pacchetto di copertura.

Se necessita applicare "Scudo-vapor" membrana di bitume polimerico armata con feltro di vetro e lamina di alluminio 3 mm.

Questo strato sarà posato in totale aderenza avendo cura di eseguire le sovrapposizioni laterali di almeno 7,5 cm. e quelle di testa di circa 15 cm.

La permeabilità al vapore (μ) dello strato di freno al vapore dovrà essere sempre inferiore di quella dello strato impermeabile (manto di tegole più eventuale guaina sottotegola) oppure, su struttura in legno, applicare "Vaportex", membrana impermeabile traspirante al vapore.

- posa in opera di listelli di legno d'abete di cm di altezza (vedi tabella "spessore camera di ventilazione") fissati ortogonalmente ai listelli dell'orditura sottostante mediante viti da legno.

L'interasse fra i listelli (variabile fra i 41 e gli 81 cm circa) è in funzione dei carichi e dei sovraccarichi previsti dal progetto.

- posa in opera di pannelli di legno multistrato *plywood* di circa 12,5 mm di spessore, trattati con resine

fenoliche resistenti all'acqua e chiodati ogni 15 cm circa lungo l'asse dei listelli dell'orditura sottostante con chiodi di almeno 45 mm di lunghezza. I pannelli saranno posati sfalsati fra loro, con le fibre esterne ortogonali ai listelli e collegati tramite locs metalliche di fissaggio lungo gli accostamenti orizzontali. Tra i bordi perimetrali dei pannelli dovrà essere lasciato un interspazio di almeno 1-3 mm per eventuali dilatazioni

SOLUZIONE 1

- posa del manto impermeabile a fiamma

- tutte le pendenze

- *vedi soluzione precedente*

SOLUZIONE 2

- fissaggio del manto impermeabile mediante chiodatura

- pendenza superiore al 30%

- *vedi soluzione precedente*

- lungo la linea di gronda andrà realizzata una bocca di ingresso dell'aria di ventilazione avente la stessa sezione della camera ventilante (vedi tabelle "spessore camera di ventilazione" e "dimensione della linea di ingresso in gronda") opportunamente protetta da una rete in metallo con funzione parainsetti curando che la sezione di ingresso dell'aria non venga ostruita dal posizionamento del canale di gronda

- lungo la linea di colmo andrà realizzata una bocca di uscita dell'aria di ventilazione avente sezione maggiorata rispetto alla camera ventilante (vedi tabelle "spessore camera di ventilazione" e "dimensione della linea di uscita in colmo") impiegando eventualmente appositi elementi in plastica di supporto e di ventilazione (tipo)

rifacimento del pacchetto funzionale di copertura su un tetto esistente con manto di copertura in lamiera ondulata o lastre ondulate di fibrocemento tetto isolato

nella eventualità in cui si intenda rimuovere il vecchio manto impermeabile si otterrà una situazione di partenza assimilabile a una struttura continua (in laterocemento, in calcestruzzo, ecc.) oppure discontinua (in legno, in metallo, ecc.).

In entrambi i casi possono essere adottate le soluzioni (e le relative voci di capitolato) precedentemente viste a seconda della soluzione funzionale prescelta prevedendo la:

- rimozione del preesistente manto impermeabile di copertura e dei relativi ancoraggi, fissaggi, connessioni, nonché delle grondaie e scossaline, converse e quant'altro collegato al sistema di raccolta dell'acqua meteorica

Nel caso in cui non si intenda rimuovere il vecchio manto impermeabile:

- posa in opera di pannelli di polistirene in granuli espanso sinterizzato aventi, su una delle superfici, la medesima sagomatura a onda delle lastre preesistenti e che siano preaccoppiate con una membrana bituminosa sulla superficie opposta (tipo *Scudotherm onda* di Italiana Membrane).

La membrana dovrà essere di almeno 4 mm di spessore con armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo *spunbond*, dotata di agrément ITC (tipo *Scutumplast FCTR 180* di Italiana Membrane)

Questi pannelli andranno fissati al manto sottostante tramite dei tasselli a espansione a testa larga in ragione di almeno 5 fissaggi per metroquadrato

- posare a fiamma, sulla membrana bituminosa, un manto impermeabile costituito da tegole bituminose APP, costituite da una doppia armatura in feltro di vetro e in poliestere da filo continuo, con finitura superficiale in graniglia di roccia ceramizzata e predisposta con pastiglie bituminose per l'incollaggio (tipo *Tegola Italiana*) di colore

rifacimento del pacchetto funzionale di copertura su un tetto esistente con manto di copertura in lamiera ondulata o lastre ondulata di fibrocemento tetto ventilato

nella eventualità in cui si intenda rimuovere il vecchio manto impermeabile si otterrà una situazione di partenza assimilabile a una struttura continua (in laterocemento, in calcestruzzo, ecc.) oppure discontinua (in legno, in metallo, ecc.).

In entrambi i casi possono essere adottate le soluzioni (e le relative voci di capitolato) precedentemente viste a seconda della soluzione funzionale prescelta prevedendo la:

- rimozione del preesistente manto impermeabile di copertura e dei relativi ancoraggi, fissaggi, connessioni, nonché delle grondaie e scossaline, converse e quant'altro collegato al sistema di raccolta dell'acqua meteorica

Nel caso in cui non si intenda rimuovere il vecchio manto impermeabile:

- posa in opera di listelli di legno d'abete di cm di altezza (vedi tabella "spessore camera di ventilazione") fissati, a interasse di circa 81 (nella onda bassa) cm e perpendicolarmente alla linea di gronda, alla struttura di supporto del preesistente manto impermeabile con adeguati sistemi di fissaggio in funzione del tipo di struttura esistente.

L'interasse fra i listelli (variabile fra i 41 e gli 81 cm circa) è in funzione dei carichi e dei sovraccarichi previsti dal progetto.

Dato che i listelli verranno fissati necessariamente nell'incavo della ondulazione della lastra, l'altezza della camera ventilante da considerare (e quindi il dimensionamento dell'altezza dei listelli) è la dimensione risultante escludendo l'altezza dell'onda

- posa in opera di pannelli di legno multistrato plywood di circa 12,5 mm di spessore, trattati con resine fenoliche resitenti all'acqua e chiodati ogni 15 cm circa lungo l'asse dei listelli dell'orditura sottostante con chiodi di almeno 45 mm di lunghezza. I pannelli saranno posati sfalsati fra loro, con le fibre esterne ortogonali ai listelli e collegati tramite locs metalliche di fissaggio lungo gli accostamenti orizzontali. Tra i bordi perimetrali dei pannelli dovrà essere lasciato un interspazio di almeno 1-3 mm per eventuali dilatazioni

SOLUZIONE 1

- applicare a fiamma, in totale aderenza, una membrana bituminosa di almeno 4 mm di spessore con armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo *spunbond*, dotata di agrément ITC (tipo *Scutumplast FCTR 180* di Italiana Membrane). La membrana sarà posata parallelamente alla linea di gronda e i teli sormontati per almeno 10 cm e accuratamente saldati fra loro

- posare a fiamma, sulla membrana bituminosa, un manto impermeabile costituito da tegole bituminose APP, costituite da una doppia armatura in feltro di vetro e in poliestere da filo

continuo, con finitura superficiale in graniglia di roccia ceramizzata e predisposta con pastiglie bituminose per l'incollaggio (tipo *Tegola Italiana*) di colore

SOLUZIONE 2

- pendenza superiore al 30%

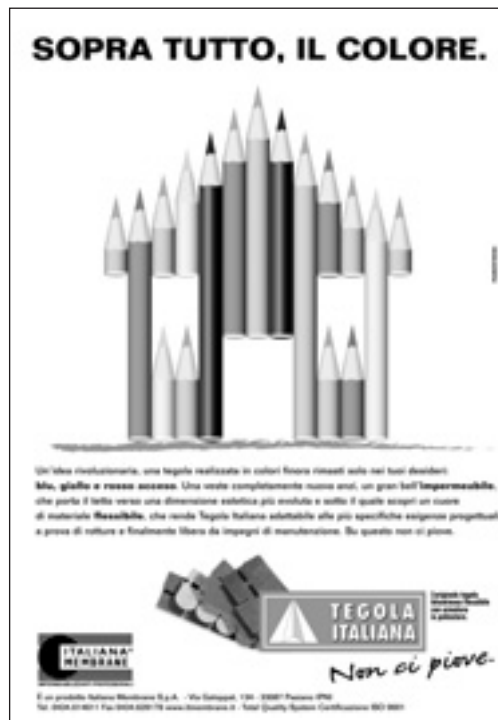
- posa in opera di un manto impermeabile costituito da tegole bituminose APP, costituite da una doppia armatura in feltro di vetro e in poliestere da filo continuo, con finitura superficiale in graniglia di roccia ceramizzata e predisposta con pastiglie bituminose per l'incollaggio (tipo *Tegola Italiana*) di colore, fissate, al tavolato sottostante, mediante chiodatura dei singoli elementi con non meno di 5 chiodi a testa larga di almeno 9-10 mm di diametro, galvanizzato o zincati a fuoco e di almeno 20-25 mm di lunghezza. I chiodi della tegola superiore dovranno inoltre agire anche sull'elemento sottostante

- lungo la linea di gronda andrà realizzata una bocca di ingresso dell'aria di ventilazione avente la stessa sezione della camera ventilante, con esclusione dell'altezza dell'onda (vedi tabelle "spessore camera di ventilazione" e "dimensione della linea di ingresso in gronda") opportunamente protetta da una rete in metallo con funzione parainsetti curando che la sezione di ingresso dell'aria non venga ostruita dal posizionamento del canale di gronda

- lungo la linea di colmo andrà realizzata una bocca di uscita dell'aria di ventilazione avente sezione maggiorata rispetto alla camera ventilante (vedi tabelle "spessore camera di ventilazione" e "dimensione della linea di uscita in colmo") impiegando eventualmente appositi elementi in plastica di supporto e di ventilazione (tipo)



Le grandi campagne pubblicitarie Tegola Italiana



Avvertenza: i dati esposti nel presente Manuale sono dati medi riferiti alla produzione attuale e possono essere variati in qualsiasi momento senza preavviso. Le informazioni fornite sono il meglio delle nostre esperienze relative alla utilizzazione dei prodotti, ma non si assume alcuna responsabilità in merito ai risultati, in considerazione dell'elevata probabilità di intervento di fattori da noi indipendenti durante l'esecuzione dei lavori.



NATIONAL
ROOFING
CONTRACTORS
ASSOCIATION
MEMBER



Federchimica
Assochimica

associata/member
GRUPPO PRODUTTORI
MEMBRANE
BITUME POLIMERO



ITALIANA MEMBRANE S.p.A. - Via Galoppat, 134 - 33087 PASIANO (PN) - Tel. 0434.614611 - Fax 0434.628178
Internet: www.itmembrane.it - E-mail: itmembra@itmembrane.it