

© Ronda 2023

## COSTRUZIONI DEL BORDO DEL TETTO

Esecuzioni con e senza protezione antitrabocco

Le costruzioni del bordo del tetto completano le superfici del tetto verso la facciata costituendo un passaggio, e fanno parte del sistema di impermeabilizzazione. Conferiscono all'edificio un aspetto moderno e proteggono il materiale di rivestimento della facciata dagli effetti degli agenti atmosferici e dall'umidità. Maggiore è la sporgenza della costruzione del bordo del tetto sulla facciata, migliore è la protezione della facciata stessa. A causa della posizione esposta, tali costruzioni sono soggette agli effetti del vento e degli agenti atmosferici, il che richiede un'attenta pianificazione ed esecuzione. Il presente opuscolo informativo funge da integrazione alla norma e indica all'impresario come pianificare ed eseguire correttamente le costruzioni del bordo del tetto da un punto di vista professionale e tecnico.

### Indice

1. Definizioni secondo la norma SIA 271:2021	2	4. Costruzioni con protezione antitrabocco eseguite con incollaggio	12
2. Norme/direttive	3	4.1 Tabella di aderenza e compatibilità	13
3. Pianificazione ed esecuzione	3	4.2 Pianificazione e calcolo dell'applicazione dell'adesivo	14
3.1 Evacuazione delle acque dei tetti, altitudini-pressione, scarichi dell'acqua del tetto e troppopieni	3	5. Esecuzione; struttura di supporto e conformazioni del bordo del tetto	17
3.2 Sottofondo/statica/tipi di fissaggio	8	5.1 Definizione di costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco	17
3.3 Requisiti per gli adesivi dei componenti in legno	8	5.2 Definizione di costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco	17
3.4 Compatibilità dei materiali	8	5.3 Possibili esempi di esecuzione	18
3.5 Possibili tecniche di raccordo dei metalli	8	5.4 Giunzioni e terminazioni per le costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco	26
3.6 Spessori standard delle lamiere, dilatazioni e protezione anticorrosione necessaria	10	5.5 Trabocco controllato verso un luogo pianificato	30
3.7 Esempio di calcolo di dilatazione	11		

**DEFINIZIONI SECONDO LA NORMA SIA 271:2021****Compatibilità dei materiali**

Proprietà secondo la quale non si verificano cambiamenti sostanziali e funzionali significativi quando i materiali da costruzione sono in contatto permanente.

**Giunzione aperta in alto**

Conformazione della giunzione in cui l'acqua può penetrare sotto o dietro l'impermeabilizzazione in caso di accumulo.

**Terminazione chiusa in alto**

Terminazione ermetica in alto in cui viene assicurato uno smaltimento delle acque verso l'esterno dell'edificio senza danni (bordo del tetto con protezione antitrabocco).

**Giunzione ermetica in alto**

Giunzione ermetica che impedisce in modo permanente il passaggio dell'acqua dietro l'impermeabilizzazione.

**Altitudine-pressione**

Altezza del livello dell'acqua disponibile negli scarichi diretti dell'acqua del tetto e/o nei troppopieni per lo smaltimento delle acque dalla superficie del tetto (altezza del trabocco meno il bordo libero).

**Altezza di trabocco**

Livello minimo di tenuta ermetica delle giunzioni d'impermeabilizzazione alle soglie delle porte, ai risvolti verso l'alto o alle converse. L'altezza di trabocco deve essere al di sopra del bordo libero (vedere anche la direttiva sull'evacuazione delle acque dei tetti [2]).

**Bordo libero**

Elevazione delle giunzioni al di sopra dell'altitudine-pressione per garantire la tenuta ermetica in caso di massimo accumulo d'acqua, ad esempio per assorbire i movimenti delle onde causati dal vento.

**Troppopieno/smaltimento di sicurezza**

Trabocco innalzato di una superficie ermetizzata che, in caso di evento di pioggia intensa, drena il volume di acqua piovana in eccesso rispetto alle precipitazioni normali senza causare danni (ad esempio, una o più aperture nel parapetto del tetto, costruzione del bordo del tetto con protezione antitrabocco o sistema di smaltimento di sicurezza). Inoltre, drena l'acqua che si accumula in caso di guasto del sistema di scarico dovuto a un'ostruzione o a un rigurgito, segnalando così i malfunzionamenti.

**Pannelli multistrato**

Pannelli di legno composti da almeno due strati esterni nella stessa direzione e spessore, incollati insieme con gli strati intermedi sfalsati di 90° ciascuno.

**Pannello OSB**

Pannello multistrato realizzato con trucioli di legno lunghi e piatti e un legante. I trucioli di legno negli strati esterni sono allineati parallelamente alla lunghezza o alla larghezza del pannello. I trucioli di legno negli strati centrali sono disposti in modo casuale o generalmente orientati ad angolo retto rispetto ai trucioli di legno degli strati esterni.

(I pannelli OSB di TIPO 1+2 non sono ammessi per le costruzioni del bordo del tetto).



## 2. Norme/direttive

Norma SIA 179, Befestigungen in Beton und Mauerwerk (fissaggio in calcestruzzo o muratura)

Norma SIA 180, Isolamento termico e protezione contro l'umidità degli edifici

Norma SIA 240, Metallbauarbeiten (lavori di costruzione in metallo)

Norma SIA 270, Abdichtungen und Entwässerungen, Allgemeine Grundlagen (impermeabilizzazione e smaltimento delle acque, principi generali)

Norma SIA 271, Impermeabilizzazione di edifici

Guida alla norma SIA 271, Impermeabilizzazione di edifici

Norma SIA 358, Parapetti

Norma SIA 274, Abdichtungen von Fugen in Bauten (impermeabilizzazioni delle giunture negli edifici)

Norma SN 592000, Direttiva sull'evacuazione delle acque dei tetti

## 3. Pianificazione ed esecuzione

Quando si pianificano costruzioni dei bordi del tetto, bisogna accertarsi che soddisfino i criteri appropriati in base alle condizioni locali. Gli esempi da pagina 18 in poi aiutano nella scelta del tipo appropriato di costruzione del bordo del tetto (con o senza protezione antitrabocco).

### 3.1 Evacuazione delle acque dei tetti, altitudini-pressione, scarichi dell'acqua del tetto e troppopieni

La pianificazione e il dimensionamento dell'evacuazione delle acque dai tetti, compresi i troppopieni necessari, devono essere eseguiti in conformità alla direttiva suissec per l'evacuazione delle acque dai tetti. In linea di principio, il progettista è responsabile del corretto dimensionamento, del posizionamento e del numero di scarichi dell'acqua del tetto e di troppopieni. Senza una pianificazione specifica, non si deve superare l'altitudine-pressione massima di 95 mm.

**Le seguenti condizioni sono decisive per determinare se un bordo del tetto deve essere progettato con o senza protezione antitrabocco:**

- La terminazione dell'impermeabilizzazione sul bordo del tetto è aperta o chiusa in alto?
- Altezza del bordo del tetto disponibile

### Estratto dalla norma SIA 271 Art. 2.8.1.3

Le giunzioni e terminazioni dell'impermeabilizzazione aperte in alto devono trovarsi al di sopra di una possibile altezza di trabocco o di protezione, ma almeno a 120 mm, per le soglie delle porte e i frontali delle finestre ad almeno 60 mm, al di sopra del bordo dello strato protettivo o di usura. La pianificazione deve avvenire in modo tale che l'acqua piovana ed, eventualmente, l'inondazione, la pioggia battente o la neve che si scioglie non possano confluire dietro le giunzioni e terminazioni.

- Nel caso di costruzioni con bordo del tetto con protezione antitrabocco, questo può essere **inferiore a 120 mm**.
- Gli stessi requisiti si applicano agli strati di usura aperti o chiusi.
- Raccomandiamo che la **sporgenza del troppopieno rispetto alla superficie dell'intonaco della facciata sia di almeno 100 mm** e con una pendenza di 5°. La penetrazione del troppopieno deve essere impermeabilizzata con misure adeguate.

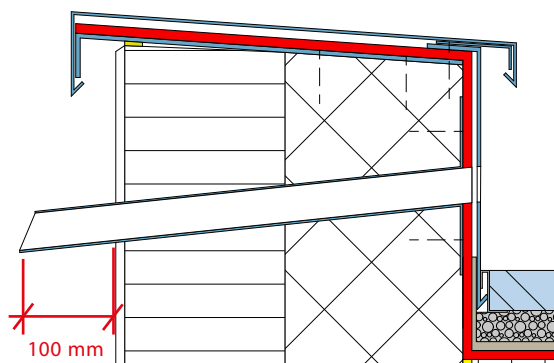


Fig. 1: Sporgenza dello smaltimento di sicurezza

### Estratto dalla norma SIA 271 Art. 2.11.3

I parapetti (copertura del muro o del cornicione) devono essere coperti o impermeabilizzati con materiali da costruzione adeguati.

Le coperture dei parapetti (copertura del muro) devono essere drenate sulla superficie del tetto a un minimo di 3°/5%, raccomandando 5°/8%.

Le terminazioni dei bordi del tetto devono essere a tenuta ermetica contro la risalita dell'acqua.

Devono essere abbassate all'esterno rispetto al bordo superiore del parapetto grezzo di almeno 50 mm, e di almeno 100 mm per le posizioni esposte al vento. Devono essere mantenute a una distanza orizzontale dalla facciata di almeno 30 mm, raccomandazione 50 mm. L'esposizione al vento dipende molto dalle condizioni locali, le quali devono essere stimate in base alla norma SIA 261.

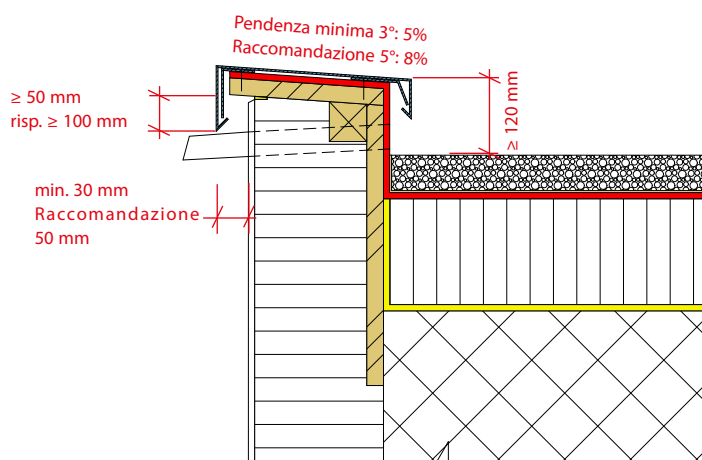


Fig. 2: Sporgenza delle terminazioni del bordo del tetto

Almeno a partire da un coefficiente di profilo di 1,5 (SIA 261, Immagine 6, Fig. 15), si deve presumere una posizione esposta al vento.

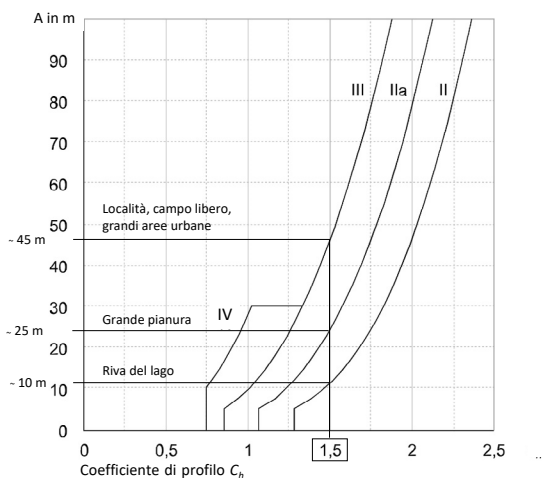


Fig. 3: Coefficiente di profilo  $c_h$  in funzione dell'altezza  $z$   
Fonte: SIA 261 Immagine 6

Categoria di terreno	Esempi	$A_g$ in m (altezza del gradiente) in m	$a_r$ (esponente della ruvidità del terreno)	altezza massima dell'edificio in m con un coefficiente di profilo di 1,5
II	Riva del lago	300	0,16	circa 10
IIa	Grande pianura	380	0,19	circa 25
III	Località, campo libero	450	0,23	circa 45
IV	Grandi aree urbane	526	0,30	da 30 (Categoria di edificio III)

Fig. 4: Altezza massima dell'edificio in m con un coefficiente di profilo di 1,5

La figura 4 più sopra mostra le altezze massime degli edifici per categoria di terreno, per le quali la copertura del muro e del cornicione può essere sopraelevata di almeno 50 mm rispetto al primo possibile punto di infiltrazione d'acqua del rivestimento della facciata. Al di sopra di tali altezze dell'edificio, la copertura deve essere abbassata di almeno 100 mm.

Se la pendenza deve essere portata verso l'esterno a causa di specifiche non modificabili, ad esempio lo sbalzo del tetto a causa di un'altezza insufficiente di costruzione o di parapetti in vetro, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Pendenza minima 3°/5%; raccomandazione 5°/8%.
- È necessario accertare la compromissione dovuta al gocciolamento dell'acqua e, se necessario, pianificare contromisure. (Inquinamento e immissioni sonore negli elementi edilizi inferiori)
- Prevenire il pericolo per le persone o le cose dovuto allo scioglimento di neve o ghiaccio.

Estratto dalla norma SIA 271 Art. 2.11.3.2

Nell'area di pericolo legato al gocciolamento dell'acqua e allo scivolamento di neve, è necessaria una protezione. Le aree di pericolo comprendono: vialetti e passaggi pedonali, aree di seduta, piazzali, aree di ingresso, attrezzature tecniche, ecc. La Commissione tecnica lattonieri e la Commissione tecnica per i tetti piani di Involucro edilizio Svizzera raccomandano che la pendenza della copertura del muro sia sempre diretta verso il tetto piano, al fine di mantenere il potenziale di rischio il più basso possibile.

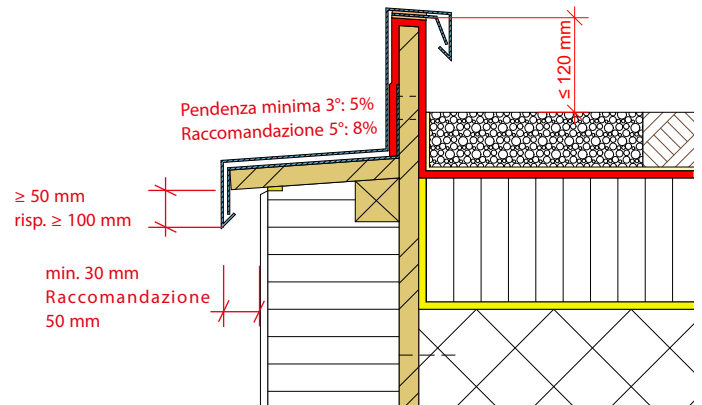


Fig. 5: Terminazione del bordo del tetto, smaltimento delle acque verso l'esterno

#### Esecuzione con protezione antitrabocco senza troppopieno:



Fig. 6: Superficie calpestabile chiusa in alto

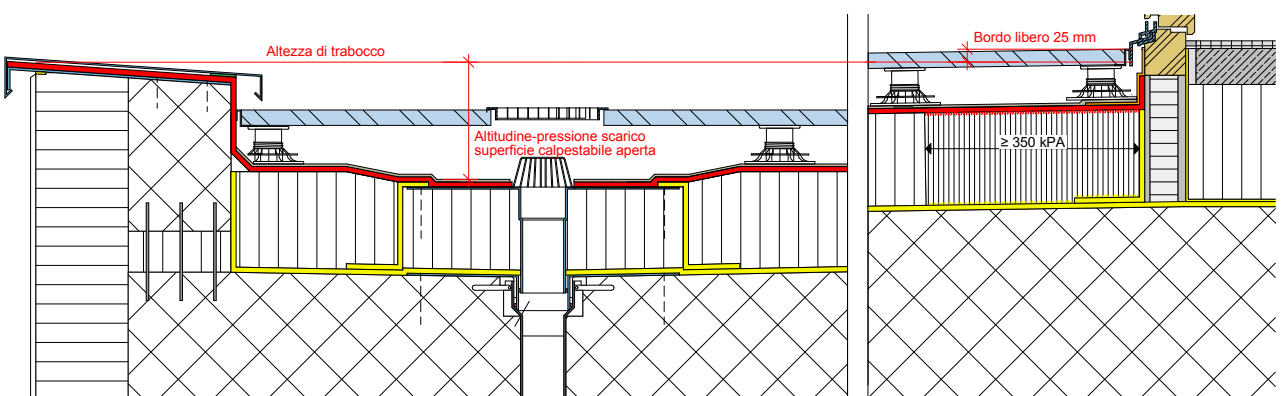


Fig. 7: Superficie calpestabile aperta in alto

- In questo caso, non è necessario uno smaltimento di sicurezza, poiché il bordo di trabocco del tetto è 25 mm più basso rispetto al bordo libero e l'esecuzione è progettata con protezione antitrabocco.
- Nell'area della copertura del muro, i fissaggi delle lamiere di aggancio non devono penetrare l'impermeabilizzazione.
- La lamiera di copertura del muro è attaccata alla lamiera di aggancio su un lato, e deve essere incollata ad accoppiamento di forza sull'impermeabilizzazione. Deve essere considerata la compatibilità dei materiali.

**Esecuzione con protezione antitrabocco e troppopieno:**

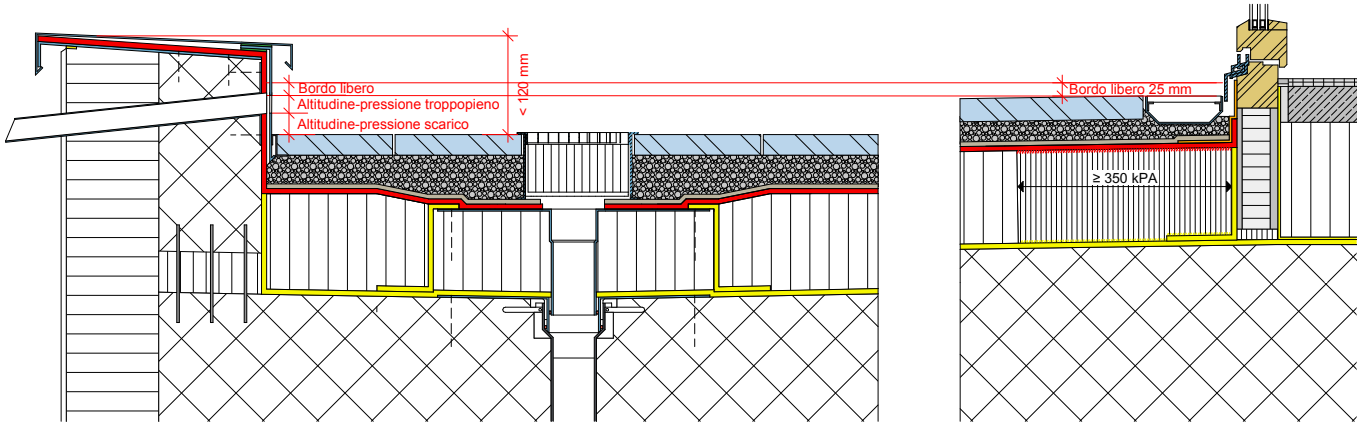


Fig. 8: Esecuzione con protezione antitrabocco e troppopieno

- In questo caso è necessario uno smaltimento di sicurezza poiché l'altezza di trabocco del bordo del tetto è superiore all'altitudine-pessione massima.
- L'altitudine-pessione del bordo del tetto di 95 mm viene superata, motivo per cui è necessario un troppopieno.
- Nell'area della copertura del muro, i fissaggi delle lamiere di aggancio non devono penetrare l'impermeabilizzazione.
- La lamiera di copertura del muro è attaccata alla lamiera di aggancio su un lato e deve essere incollata ad accoppiamento di forza sull'impermeabilizzazione; a tal fine è necessario considerare la compatibilità dei materiali.
- Il bordo del tetto con protezione antitrabocco è necessario poiché l'altezza del risvolto verso l'alto sul bordo del tetto è inferiore a 120 mm.

**Esecuzione senza protezione antitrabocco, con troppopieno:**

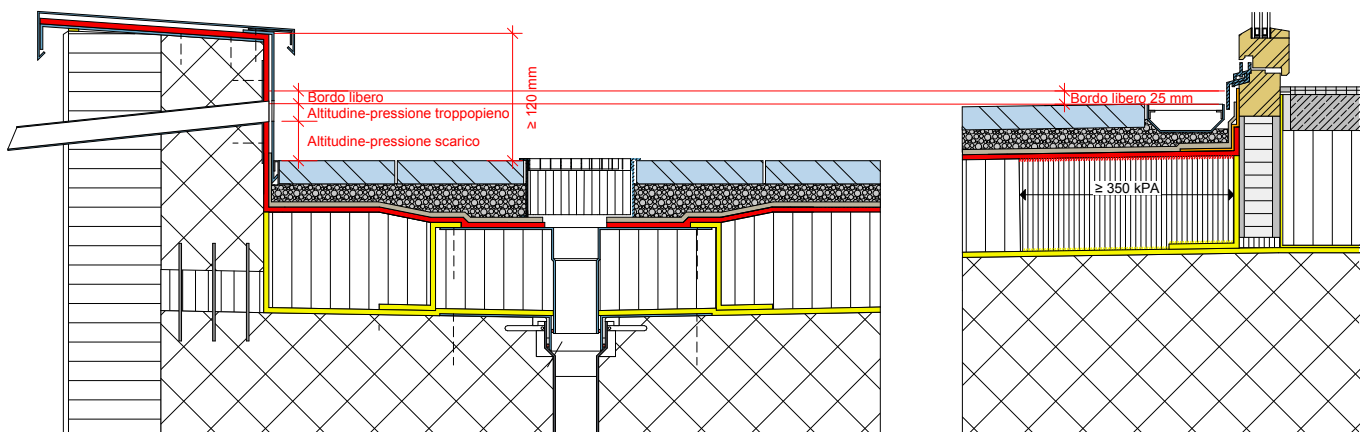


Fig. 9: Esecuzione senza protezione antitrabocco, con troppopieno

- A causa delle penetrazioni di fissaggio della lamiera di aggancio, il bordo del tetto è considerato non provvisto di protezione antitrabocco.
- La lamiera di copertura del muro è agganciata alla lamiera di aggancio su entrambi i lati.
- In caso di costruzione aperta in alto, è sempre necessario un troppopieno o uno smaltimento di sicurezza e deve essere rispettata rigorosamente l'altezza di ritenuta di 120 mm sopra il bordo superiore dello strato protettivo e di usura.

**I prerequisiti per una costruzione del bordo del tetto con protezione antitrabocco comprendono quanto segue:**

- Per quanto attiene ai risvolti verso l'alto, l'impermeabilizzazione deve essere eseguita con materiale da costruzione della stessa qualità della superficie del tetto fino all'altezza massima di trabocco.
- Se l'impermeabilizzazione non può essere portata fino al bordo di gocciolamento, i giunti della lamiera devono essere ermetizzati con misure adeguate (PL/polimero liquido, nastro adesivo impermeabile, adesivo per lamiera adatto, ecc.). Nella selezione dei prodotti, devono essere prese in considerazione le condizioni locali.
- Le lamiere dei frontali o le coperture dei muri hanno solo una funzione protettiva, devono soddisfare requisiti estetici e non è più necessario che siano impermeabili.

Poiché il telo impermeabile di bitume polimero (TBP) non può essere portato fino al bordo di gocciolamento della lamiera di aggancio (gli spessori del materiale sono eccessivi e rendono impossibile la posa pulita del rivestimento in lamiera) e sono considerati smaltimenti di sicurezza, i giunti della lamiera devono essere ermetizzati a tenuta d'acqua e a prova di infiltrazione. È necessario osservare le istruzioni di installazione del produttore.

Nel caso di bordi del tetto con pendenza verso l'esterno, i giunti della lamiera di aggancio devono essere resi impermeabili.

Le giunzioni e le terminazioni devono essere ermetizzate a tenuta d'acqua e a prova di infiltrazione con il componente di giunzione. Anche i raccordi ad angolo delle lamiere di aggancio devono essere ermetizzati a tenuta d'acqua e a prova di infiltrazione.

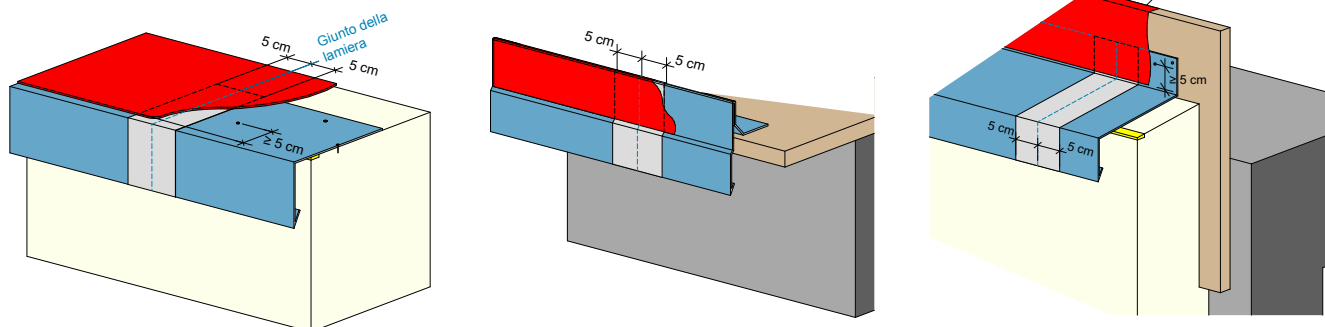


Fig. 10: Conformazione dei giunti della lamiera per le costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco

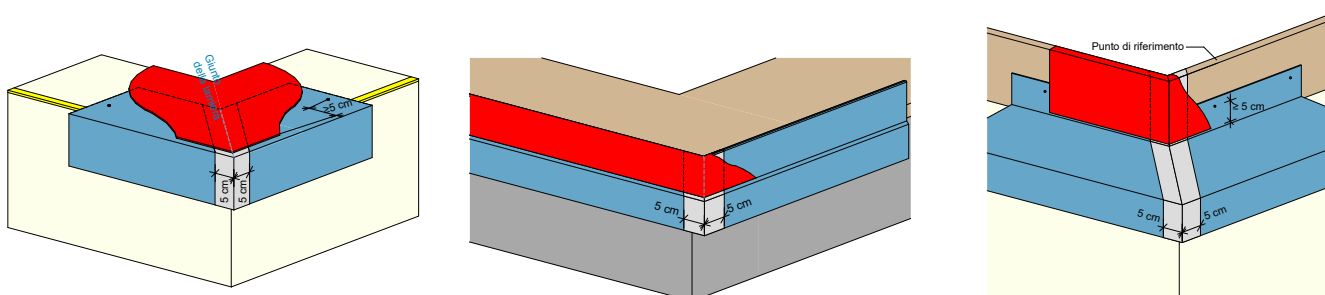


Fig. 11: Conformazione dei raccordi ad angolo per costruzioni dei bordi del tetto con protezione antitrabocco

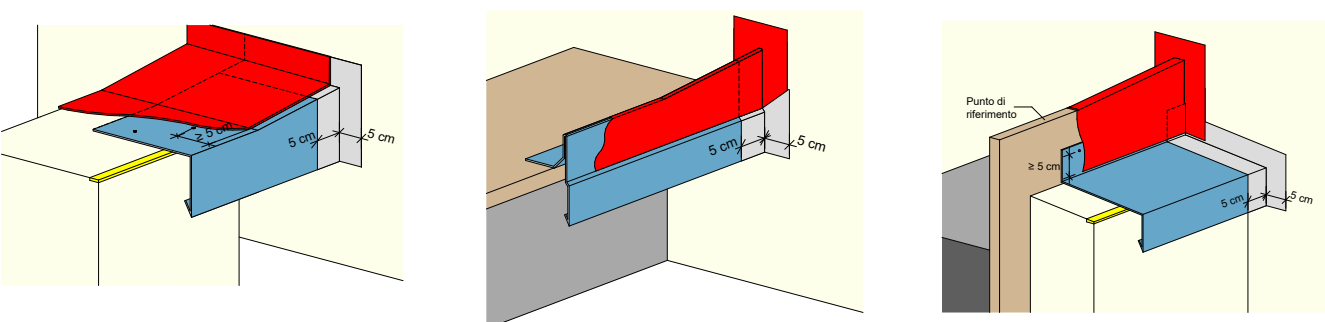


Fig. 12: Conformazione delle giunzioni e delle terminazioni per le costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco

## PIANIFICAZIONE ED ESECUZIONE

### 3.2 Sottofondo/statica/tipi di fissaggio

I calcoli statici per la qualità dei materiali e i fissaggi devono essere eseguiti dai progettisti/ingegneri strutturali, in quanto possono variare a seconda del tipo e della posizione dell'immobile.

### 3.3 Requisiti per gli adesivi dei componenti in legno

Per le costruzioni del bordo del tetto in legno

SIA 271 punto 2.2.5.1

L'umidità del legno non deve superare il 16% di massa. I requisiti per gli adesivi, ad esempio per i pannelli a 3 strati o per i legni incollati, derivano dalla classe di umidità selezionata. Al momento dell'ordine dei materiali in legno, è fondamentale indicare la classe di umidità.

### 3.4 Compatibilità dei materiali

Questa tabella mostra la compatibilità dei metalli che possono essere uniti.

Elementi	Alluminio	Alluminio verniciato	Piombo	Rame	Zinco-titanio	Acciaio CrNi	Acciaio Cr stagnato	Acciaio zincato	Pannelli compositi in alluminio
Alluminio	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Alluminio verniciato	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Piombo	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Rame	No	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	No	No
Zinco-titanio	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Acciaio al nichel-cromo	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Acciaio al cromo stagnato	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Lamiera d'acciaio zincata	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì

Fig. 13: Compatibilità dei materiali senza corrosione (verde) e loro incompatibilità (arancione)

### 3.5 Possibili tecniche di raccordo dei metalli

	Rivettare	Conficcare	Aggraffare	Saldare con saldatura dolce	Incollare	Saldare	Saldare con saldobrascatura
Alluminio	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	No
Alluminio verniciato	Sì	Sì	Sì	No	Sì	No	No
Acciaio al nichel-cromo	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No
Acciaio al cromo stagnato	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No
Rame	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Zinco-titanio	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No
Lamiera d'acciaio zincata	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No

Fig. 14: Tecniche di raccordo dei metalli



**Rappresentazione visiva e tecniche di raccordo dei metalli:**

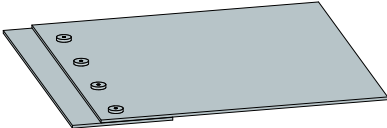
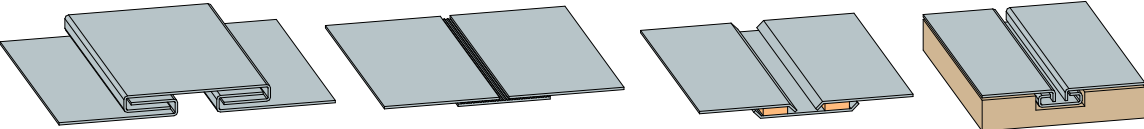
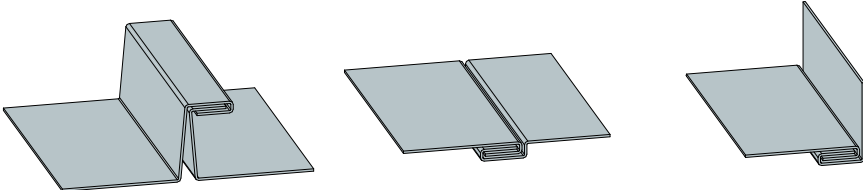
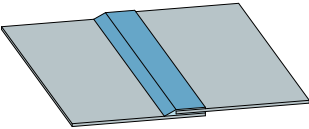
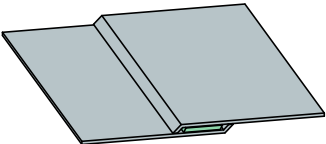
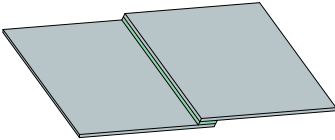
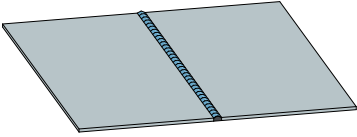
Rivettare		
Saracinesca		
Aggraffare		
Saldare con saldatura dolce		<p>Processo di saldatura dolce: la saldatura a stagno è fusa e applicata alla giunzione con l'aiuto di un flusso. Lo stagno penetrerà tra le lamiere per azione capillare. Temperatura di fusione tra 220° e 240°, a seconda della lega piombo/stagno. La saldatura dolce viene normalmente utilizzata in combinazione con giunti rivettati o aggraffati.</p>
Incollare		<p>Vedere matrice, pagina 13, fig. 23</p>
Saldare con saldobrasatura		<p>Processo di saldobrasatura: è necessaria una saldatura aggiuntiva nell'area di sovrapposizione a livello capillare. Il flusso è solitamente integrato nella bacchetta di saldatura. (Le saldobrasature più comuni sono: saldobrasatura all'argento, al fosforo, leghe di saldobrasatura all'argento fosforoso, ecc.) Punto di fusione circa 600°. A partire da circa 450° si parla di saldobrasatura.</p>
Saldare		<p>Processo di saldatura: un metallo viene unito in uno stato di fusione. La temperatura di fusione del metallo utilizzato definisce la temperatura del processo di saldatura.</p>

Fig. 15: Rappresentazione visiva delle tecniche di raccordo dei metalli:  
(Fonte: Involucro edilizio Svizzera)

**3.6 Spessori standard delle lamiere, dilatazioni e protezione anticorrosione necessaria (fonte Norma SIA 271:2021, Fig. 15)**

Materiale da costruzione	Spessore consueto in mm	Dilatazione mm/m 100K	Idoneità e ammissibilità					Superfici d'incollatura in lamiera
			Lamiera esposta all'atmosfera	Lamiera nell'area con sabbia e ghiaia	Lamiera nell'area dei materiali da costruzione con leganti a base di cemento	Lamiere in aree in cui si utilizzano anti-congelanti (passaggi pedonali, ecc.)	Lamiera nell'area dell'humus	
Lamiera d'acciaio zincata	0,62	1,2	N	N	N	N	N	N
Lamiera d'acciaio al nichel-cromo (1.4301)	0,5	1,6	A	A	A	N	P	A <sup>1)</sup>
Lamiera d'acciaio al nichel-cromo-molibdeno (min. 1.4404)	0,5	1,6	A	A	A	A	A	A <sup>1)</sup>
Lamiera di rame	0,6	1,7	A	A	P	N	P	A <sup>2)</sup>
Lamiera di rame stagnata	0,6	1,7	A	A	A	N	A	A <sup>3)</sup>
Lamiera d'alluminio (comprese le leghe)	1,0	2,4	A	A	N	N	N	p <sup>1) 4)</sup>
Lamiera di zinco titanio	0,7	2,1	A	A	P	N	N	p <sup>1) 4)</sup>
Lamiera d'acciaio al cromo stagnata (1.4509)	0,5	1,1	A	A	N	N	P	A <sup>3)</sup>

Fig. 16: Ambito di applicazione e proprietà delle lamiere più comuni\*  
(Fonte: Norma SIA 271 Art. 3.9 fig. 15)

A ammissibile P ammissibile con protezione anticorrosione

N non ammissibile

<sup>1)</sup> Irruvidito e sgrassato, primer

<sup>3)</sup> Sgrassare, primer

<sup>2)</sup> Irruvidito o stagnato, sgrassato, primer

<sup>4)</sup> Il retro della lamiera deve essere protetto dalla corrosione.

<sup>\*)</sup> Il comportamento delle lamiere comuni rispetto alla grandine è riportato nello Schweizerischen Hagelregister (registro svizzero della grandine) all'indirizzo [hagelregister.ch](http://hagelregister.ch).

Eventuali vincoli relativi alle specifiche ambientali devono essere presi in considerazione nella scelta dei materiali.



### 3.7 Esempio di calcolo della dilatazione

In presenza di una differenza di temperatura di 100 Kelvin, una parte in lamiera può dilatarsi fino a un massimo di 10 mm.

Esempio: Rame Coefficiente di dilatazione 1,7 mm/m/100 K  
Calcolo:  $10 \text{ mm} / 1,7 \text{ mm} = 5,88 \text{ m}$  arrotondato 6,0 m

Materiale da costruzione	Distanza tra due elementi di dilatazione $L$	Distanza dagli angoli esterni $L/2$	Distanza dagli angoli interni $L/4$
Acciaio Cr stagnato	8.00 m	4.00 m	2.00 m
Rame, rame stagnato, acciaio CrNi	6.00 m	3.00 m	1.50 m
Zinco-titanio	5.00 m	2.50 m	1.25 m
Alluminio e leghe	4.00 m	2.00 m	1.00 m

Fig. 17: Spazio massimo di dilatazione degli elementi di dilatazione dei compensatori di movimento in gomma elastica  
(Fonte: Norma SIA 271:2021 Art. 2.11.4.1 Fig.14)

Per le coperture di muri e cornici, la distanza dagli angoli esterni si applica anche agli angoli interni.  $L/2 = L/4$

Per le lamiere di raccordo (lamiere angolari e di convogliamento), rispetto ai teli impermeabili di bitume polimero, la lunghezza lato effettiva degli elementi di dilatazione deve essere di almeno 450 mm.

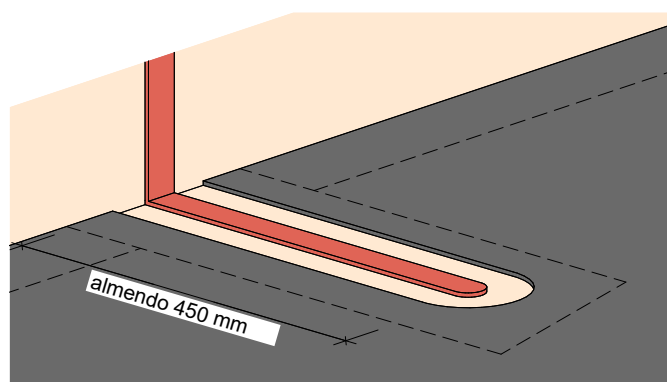


Fig. 18: Lunghezza minima dell'elemento di dilatazione

Lunghezza massima degli interassi di dilatazione delle lamiere di raccordo rispetto alle impermeabilizzazioni in bitume polimero a cui è collegata un'impermeabilizzazione bituminosa.

Quando si piegano gli elementi di dilatazione, la lama di piegatura deve essere posizionata almeno 2 mm più in basso rispetto alla lama inferiore ed è obbligatorio inserire la rotaia rotonda nella lama superiore, in modo che l'elemento di dilatazione non venga danneggiato durante la piegatura o, ad esempio, in caso di omissione di singole parti di segmento sulla piegatrice di segmenti.

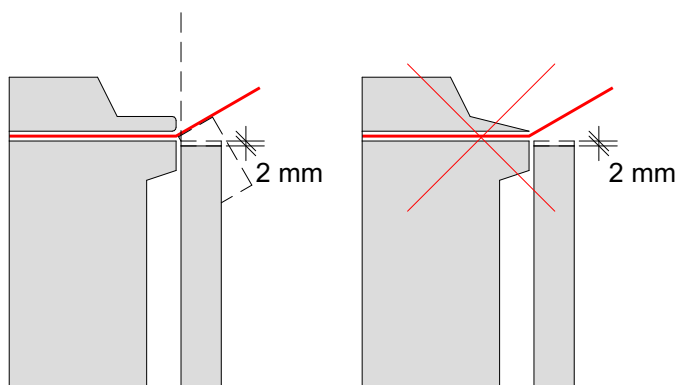


Fig. 19: Posizionare la lama di piegatura almeno 2 mm più in basso e inserire la rotaia rotonda

**4. Costruzioni con protezione antitrabocco eseguite con incollaggio**

Le coperture dei muri, così come le coperture dei frontali e dei cornicioni, devono essere incollate, in quanto nessun fissaggio deve penetrare nell'impermeabilizzazione nel caso di esecuzioni di bordi del tetto con protezione antitrabocco. Questi raccordi incollati devono soddisfare requisiti elevati in termini di aderenza e compatibilità con i diversi sistemi di impermeabilizzazione. Gli adesivi devono tenere saldamente le parti in lamiera in caso di forti raffiche di vento e picchi di tempesta. È indispensabile che assorbano le sollecitazioni derivanti dagli effetti termici e che abbiano una resistenza permanente alla temperatura almeno da -20 gradi a +80 gradi. Le lamiere sono esposte a una forte irradiazione solare e si riscaldano rapidamente a tale temperatura o si raffreddano a meno di zero gradi.

Per poter assorbire le differenze di dilatazione tra il metallo e il sottofondo, l'adesivo di montaggio deve essere applicato con uno strato di spessore adeguato di almeno 3 mm. Secondo il produttore dell'adesivo, una giuntura elastica non dovrebbe assorbire più del 50% di spinta. Per assicurarsi di non scendere al di sotto di questo spessore, consigliamo di inserire un nastro distanziatore autoadesivo di 3 mm. In aggiunta, viene applicato un cordone di almeno 8 mm, per garantire che anche l'incollaggio del montaggio non scenda al di sotto dello spessore di strato richiesto di 3 mm. Quanto più spesso è lo strato, tanto meglio viene assorbita la forza di taglio a trazione con il possibile allungamento a rottura dell'adesivo di montaggio. È necessario prendere in considerazione i documenti tecnici e le direttive di montaggio dei rispettivi produttori. Per quanto riguarda il sottofondo, è necessario verificarne la compatibilità con l'adesivo di montaggio.

- Diametro dell'applicazione dell'adesivo 8 mm = 50,24 mm<sup>2</sup> ●
- Larghezza giuntura adesiva (50,24 mm<sup>2</sup> / 3 mm) = 16,74 mm ▬
- Nastro distanziatore autoadesivo di almeno 3 mm ▬

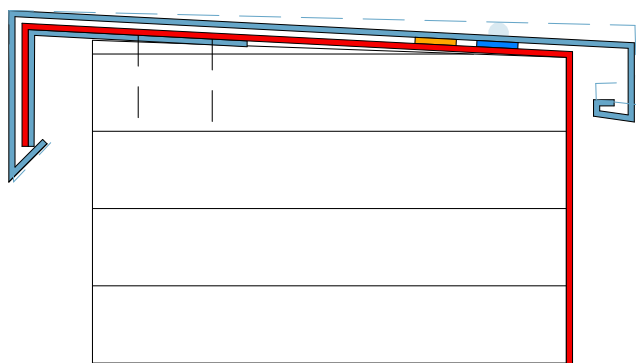


Fig. 20: Processo Schizzo Applicazione dell'adesivo

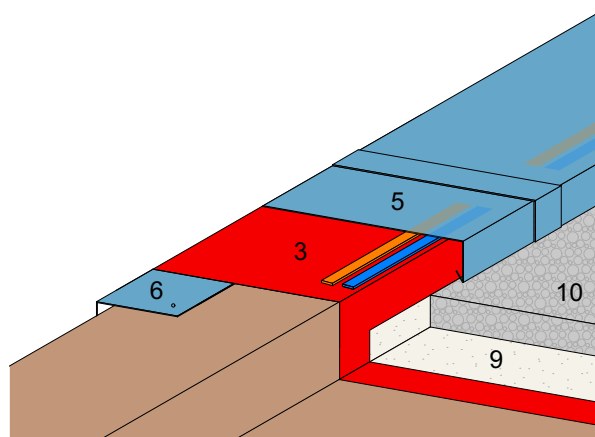


Fig. 21: Bordo del tetto applicazione dell'adesivo

	Unità di misura				
	mm	7	8	9	10
<b>Diametro dell'applicazione dell'adesivo</b>	mm				
Larghezza giuntura adesiva con spessore dello strato di 3 mm	mm	13	17	21	26
Numero di metri lineari per cartuccia da 310 ml	m	8	6	5	4
Numero di metri lineari per busta da 600 ml	m	16	12	9	8

Fig. 22: Calcolo della quantità di adesivo



**COSTRUZIONI CON PROTEZIONE ANTITRABOCCO ESEGUITE CON INCOLLAGGIO**

**4.1 Tabella di aderenza e compatibilità**

Prodotti: *	Resistenza permanente alla temperatura	Applicazione minima dell'adesivo	Metalli	Sottofondo						
			Rame, zinco titanio, acciaio al nichel-cromo, alluminio, lamiera d'acciaio zincata	PVC morbido	TPO	TPO ibrido	Telo bituminoso	EPDM	PMMA	PUR
		Larghezza/spessore								
Gyso Polyflex 444	110 gradi	10 mm / 3 mm	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
SikaBond 444 Membrane Fix	80 gradi	10 mm / 3 mm	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Würth Klebt + Dichtet Power	90 gradi	10 mm / 3 mm	😊	😊	😞	😞	😊	😊	😞	😞
Würth Klebt + Dichtet	90 gradi	10 mm / 3 mm	😊	😊	😞	😞	😊	😊	😞	😞
Contec adhesive	90 gradi	10 mm / 3 mm	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😞	😞
Permafix 1151, Membrane Adhesive	90 gradi	10 mm / 3 mm	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Permafix 1153, Fix and Seal	90 gradi	10 mm / 3 mm	😊	😊	😊	😊	😞	😊	😊	😊

Prodotti Flüssigkunststoffe *										
Swisspor WestWood PMMA	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Swisspor Bikucoat SMP Eco	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Sika Sikalastic -625 N	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
BauderLIQUITEC PMMA-D	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
BauderLIQUITEC PU-D	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Soprema alsan Flashing Quadro PUR	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Soprema Alsan 770 TX PMMA	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Soprema Alsan Flashing NEO PUR	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Triflex SmartTec PUR	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Triflex Pro Detail PMMA	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊

Fig. 23: Tabella di aderenza e compatibilità dell'adesivo per lamiera

\* È necessario osservare le istruzioni del fornitore e del produttore. A seconda del sottofondo, sono necessari diversi pretrattamenti, come pulire, sgrassare, irruvidire, dare una mano di fondo, ecc. Informazioni non esaustive e senza garanzia di completezza!

**Nota:** laddove l'adesione dell'adesivo al sottofondo non sia possibile, si possono applicare guaine liquide adatte che abbiamo riportato nella tabella qui sotto.

Da buono a ottimo



Verificare la capacità di carico e l'aderenza/primer (test preliminari)



Nessuna aderenza/nessuna istruzione del produttore



## COSTRUZIONI CON PROTEZIONE ANTITRABOCCO ESEGUITE CON INCOLLAGGIO

Per quanto riguarda gli adesivi per lamiera, sulla maggior parte dei sottofondi è possibile ottenere un'adesione eccellente tramite l'applicazione preliminare di guaine liquide/un rivestimento in resina epossidica nell'area di applicazione dell'adesivo.

#### 4.2 Pianificazione e calcolo dell'applicazione di adesivo

Per le distanze di applicazione dell'adesivo, è necessario seguire le istruzioni del produttore. I dati si basano su un'ipotesi secondo la norma SIA 265, fig. 15, con una categoria di edificio III, località, campo libero e un'altezza dell'edificio di 15 metri. A seconda della posizione (SIA 261, Allegato E, valore di riferimento della pressione dinamica) e dell'esposizione al vento, si possono applicare distanze più o meno ampie durante l'applicazione dell'adesivo. Se non diversamente specificato dal fornitore o dal produttore, l'adesivo viene applicato parallelamente al bordo del tetto. È necessario interrompere l'applicazione in corrispondenza degli elementi di dilatazione. In questo modo, si garantisce che in estate la condensa secondaria possa asciugarsi nuovamente attraverso il bordo del tetto e questa interruzione.

Per determinare la quantità di adesivo da applicare, è stata redatta una tabella matrice in collaborazione con l'industria, dalla quale si può desumere quanti cordoni adesivi devono essere applicati, a seconda del carico di aspirazione del vento a diverse larghezze di parapetto.

Il calcolo della pressione dinamica è determinato dalla norma SIA 261. L'adesivo viene dimensionato in base a questo risultato. L'APSFV (Associazione professionale svizzera per facciate ventilate) ha pubblicato la TECINFO «Windeinwirkungen im Fassadenbau (effetti del vento nella costruzione di facciate)», che spiega in modo comprensibile il calcolo della pressione dinamica. Il grafico seguente mostra il processo di calcolo in forma semplificata.

(Fonte TECINFO Fig. 24)

Per calcolare i carichi del vento, Involucro edilizio Svizzera ha sviluppato un calcolatore del carico del vento per i propri membri. Con questo calcolatore, è possibile determinare i carichi corrispondenti dovuti all'aspirazione del vento. Il risultato fornisce il valore iniziale al fine di calcolare le applicazioni di adesivo necessarie per l'immobile, come mostrato nella figura 25 qui sotto.

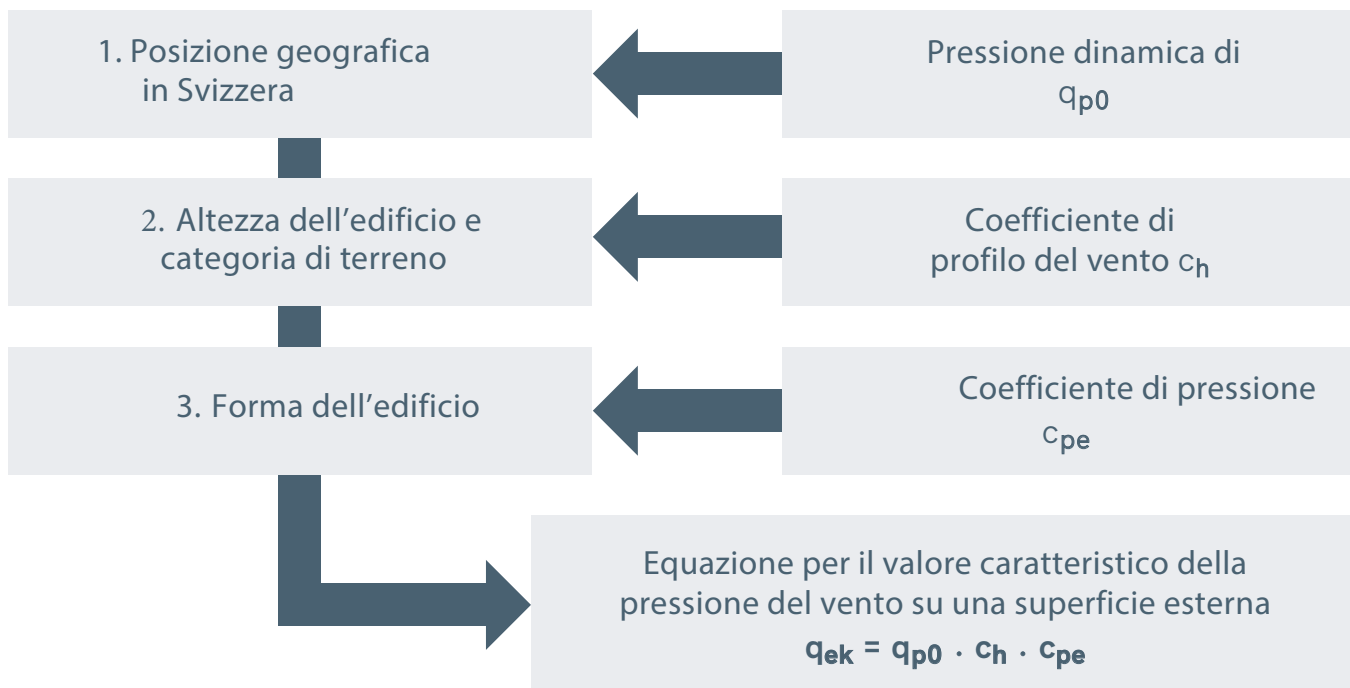


Fig. 24: (Fonte: TECINFO «Windeinwirkungen im Fassadenbau (effetti del vento nella costruzione di facciate)»)

**COSTRUZIONI CON PROTEZIONE ANTITRABOCCO ESEGUITE CON INCOLLAGGIO**

Larghezza del parapetto [mm]	100	200	300	400	500	600	700	800	Larghezza della giuntura [mm]
Carico dovuto al vento (aspirazione)	Sollecitazione della giuntura	Sollecitazione della giuntura	Sollecitazione della giuntura	Sollecitazione della giuntura	Sollecitazione della giuntura	Sollecitazione della giuntura	Sollecitazione della giuntura	Sollecitazione della giuntura	
kN/m <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	10
0.5	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	
1	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	
1.5	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	
2	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	
2.5	0.01	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.10	
3	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	0.12	
3.5	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.12	0.14	
4	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	
4.5	0.02	0.05	0.07	0.09	0.11	0.14	0.16	0.18	
5	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	
5.5	0.03	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.19	0.22	
6	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	
6.5	0.03	0.07	0.10	0.13	0.16	0.20	0.23	0.26	
7	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.28	
7.5	0.04	0.08	0.11	0.15	0.19	0.23	0.26	0.30	
8	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	
8.5	0.04	0.09	0.13	0.17	0.21	0.26	0.30	0.34	
9	0.05	0.09	0.14	0.18	0.23	0.27	0.32	0.36	
9.5	0.05	0.10	0.14	0.19	0.24	0.29	0.33	0.38	
10	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	

1 Cordone adesivo	2 Cordoni adesivi
<b>Sottofondo rigido portante in conformità con la norma SIA 271:2021, cpv. 1.2.3</b>	
Adesione di trazione minima > 0.4 N/mm <sup>2</sup> ; sollecitazione di dimensionamento: 0.2 N/mm <sup>2</sup>	

Fig. 25: mostra la sollecitazione dell'adesivo in funzione del carico dovuto al vento (aspirazione). (Fonte: SIKA)

**Esempio:**

Risultato del carico del vento per l'aspirazione del vento area del bordo DX = 2,83 kN/m<sup>2</sup>:

con il calcolatore del carico del vento è stato calcolato un esempio fittizio. Pertanto, nella figura 25 possiamo leggere i valori inclusi a 3 kN/m<sup>2</sup>, evidenziati in rosso.

**Tetto**

**Coefficienti Forma dell'edificio**

- Aspirazione max. gamma di controllo -1,05 (cpe)
- Aspirazione max. area del bordo 1 -1,8 (cpe)
- Aspirazione max. area del bordo 2 -1,2 (cpe)

Carichi del vento (qp0 \* ch \* cpe)

- Aspirazione del vento gamma di controllo D -1,65 kN/m<sup>2</sup>**
- Aspirazione del vento area del bordo DX -2,83 kN/m<sup>2</sup>**
- Aspirazione del vento area del bordo DY -1,89 kN/m<sup>2</sup>**

(Fonte: Calcolatore del carico del vento Involucro edilizio Svizzera. <https://xn--gebuehllle-s5a60a.swiss/756-windlastenrechner/>)

**Esempio:**

Una copertura del parapetto in acciaio al nichel-cromo deve essere incollata a un telo impermeabile di bitume polimero (TBP). Se il telo (TBP) ha una adesione di trazione minima di > 0,4 N/mm<sup>2</sup>, è possibile effettuare l'incollaggio.

La larghezza del parapetto è di 500 mm.

Quanti cordoni longitudinali di adesivo sono necessari se si prevede un'aspirazione del vento di 3,0 kN/m<sup>2</sup> nell'area del bordo DX?

**Soluzione:**

Un telo TBP, saldamente incollato su tutta la superficie del sottofondo con un'adesione di trazione minima di 0,4 N/mm<sup>2</sup>, è considerato come un sottofondo portante secondo la norma SIA 271:2021. Poiché, in questo caso, la resistenza del sottofondo supera la resistenza dell'adesivo (frattura coesiva nel sottofondo), il dimensionamento viene effettuato in relazione alla resistenza del sottofondo.

La figura 25 mostra che con un'aspirazione del vento nell'area del bordo di 3,0 kN/m<sup>2</sup> la sollecitazione della giuntura è di 0,08 N/mm<sup>2</sup>. La sollecitazione della giuntura è quindi inferiore a 0,2 N/mm<sup>2</sup>, e si trova nell'area verde. È possibile utilizzare un cordone adesivo.

**Conclusione in base alle figure 25 e 26**

Di solito, con un'aspirazione del vento fino a 10 kN/mm<sup>2</sup> e larghezze di parapetto fino a 400 mm, è necessario un solo cordone adesivo nei sottofondi portanti.

Le eccezioni sono contrassegnate in arancione nelle figure 25 e 26. Fino ad un'aspirazione di 10 kN/m<sup>2</sup>, i sottofondi portanti, ad esempio un calcestruzzo C20/25, possono essere eseguiti con un solo cordone adesivo.



## COSTRUZIONI CON PROTEZIONE ANTITRABOCCO ESEGUITE CON INCOLLAGGIO

**Spessore dello strato adesivo necessario in funzione della lunghezza della lamiera e del materiale**

Lunghezza della lamiera in metri	Coefficiente di dilatazione mm/m/100Kelvin	1	2	3	4	5	6	7	8
		Spessore dello strato adesivo necessario in mm							
Lamiera d'acciaio al cromo stagnata	1.1	3	3	3	3	3	3	3	3
Lamiera d'acciaio zincata	1.2	3	3	3	3	3	3	3	3
Lamiera d'acciaio al nichel-cromo	1.6	3	3	3	3	3	3		
Lamiera di rame, rame stagnato	1.7	3	3	3	3	3	3		
Lamiera di zinco titanio	2.1	3	3	3	3	4			
Lamiera di alluminio (comprese le leghe)	2.4	3	3	3	4				

Fig. 26: mostra quando lo spessore dello strato adesivo deve essere regolato per adattarsi ai diversi coefficienti di dilatazione dei metalli.

(Fonte: SIKA)

**Conclusione in base alla figura 26**

In generale, si può ritenere che lo spessore minimo della giuntura adesiva di 3 mm sia sufficiente per la maggior parte dei montaggi standard di copertura del muro.

Per il montaggio di lamiere lunghe di alluminio e zinco titanio, si consiglia di aumentare lo spessore dello strato da 3 mm a 4 mm.

Per il calcolo dello spessore dello strato adesivo necessario, è stata ipotizzata una temperatura superficiale di almeno 5 gradi Celsius e un massimo di 80 gradi Celsius, il che si traduce in un Delta T di 75 Kelvin. A temperature superficiali inferiori a 5 gradi Celsius (generalmente, la temperatura di applicazione più bassa consentita), è necessario adottare misure adeguate in conformità alle specifiche del produttore, oppure l'adesivo non deve essere applicato.

**Note importanti**

Le informazioni e le spiegazioni fornite sono intese unicamente come ausilio nella scelta di un adesivo possibile o adatto e della rispettiva compatibilità con il sistema di impermeabilizzazione.

Il pretrattamento e la scelta di un adesivo devono inoltre essere valutati in base alla situazione, a seconda dell'esecuzione del tipo di lamiera da incollare. È fondamentale garantire la capacità di carico dei substrati. Inoltre, è necessario considerare lo spessore appropriato o richiesto dell'adesivo.



## 5. Esecuzione; struttura di supporto e conformazioni del bordo del tetto

Le strutture di supporto per i bordi del tetto possono essere realizzate in calcestruzzo, legno o metallo. Sono costituite da una struttura portante (calcestruzzo, legno, metallo), uno strato di impermeabilizzazione e una lamiera di copertura. Tutti questi elementi svolgono le loro funzioni se sono pianificati ed eseguiti in modo professionale. Per la pianificazione, è decisivo stabilire se l'esecuzione è dotata di protezione antitrabocco o meno.

Le sporgenze e le informazioni sulle pendenze sono descritte dettagliatamente alle pagine 3 e 4.

Caratteristiche dei due tipi di costruzione:

### 5.1 Definizione di costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco

#### (Terminazione aperta in alto):

- Sopraelevato di almeno 120 mm rispetto allo strato protettivo o di usura.
- La striscia di aggancio può essere fissata meccanicamente attraverso l'impermeabilizzazione, se i fissaggi si trovano al di sopra dell'altezza di ritenuta di 120 mm.
- È necessario un Troppopieno.
- Per quanto riguarda i risvolti verso l'alto, l'impermeabilizzazione deve essere eseguita con materiale da costruzione della stessa qualità della superficie del tetto fino all'altezza massima di trabocco.

### 5.2 Definizione di costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco

#### (Terminazione chiusa in alto):

- Al di sotto dei 120 mm sopra lo strato protettivo e di usura.
- Le strisce di aggancio devono essere incollate, senza penetrare nel sistema di impermeabilizzazione.
- Il bordo di trabocco è considerato come smaltimento di sicurezza (non è necessario un ulteriore troppopieno).
- Per quanto riguarda i risvolti verso l'alto, l'impermeabilizzazione deve essere eseguita con materiale da costruzione della stessa qualità della superficie del tetto fino all'altezza massima di trabocco.
- Il bordo di trabocco deve trovarsi almeno 25 mm al di sopra dello strato protettivo e di usura OK. La terminazione chiusa in alto deve trovarsi almeno 25 mm sopra il bordo di trabocco.

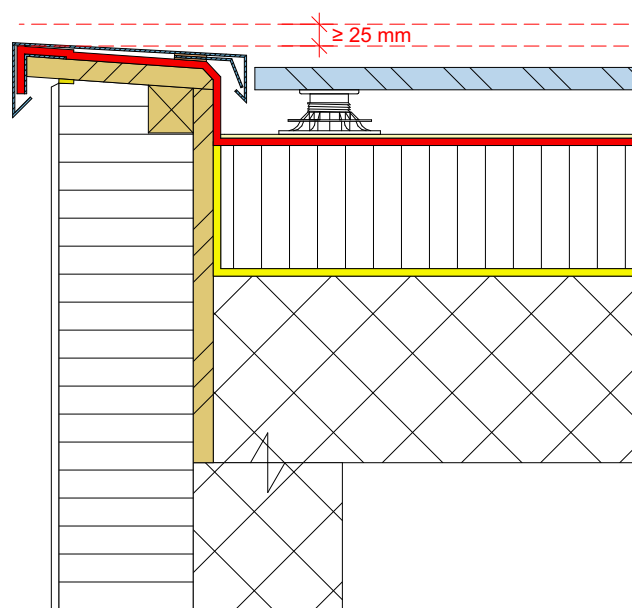


Fig. 27: Il bordo del tetto con protezione antitrabocco e senza troppopieno deve trovarsi 25 mm al di sotto del bordo libero. Norma 271:2021 Art. 2.8.1.5 Figura 5

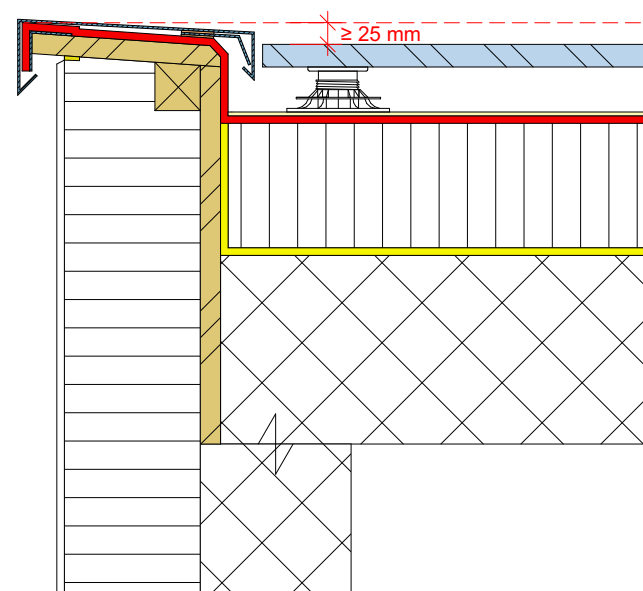


Fig. 28: Il bordo del tetto con protezione antitrabocco deve essere sopraelevato di almeno 25 mm rispetto allo strato protettivo e di usura. Norma 271:2021 Art. 2.8.1.6 Immagine 8

### 5.3 Possibili esempi di esecuzione

Le seguenti varianti non sono esaustive. In questo opuscolo informativo sono state illustrate le varianti più comuni; i requisiti statici per la costruzione del bordo del tetto devono essere verificati in base al progetto specifico.

#### Costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco (esempio 1)

- Costruzione senza protezione antitrabocco.
- Sopraelevata di almeno 120 mm rispetto allo strato protettivo o di usura.
- Fissata attraverso l'impermeabilizzazione (avvitata o inchiodata).

Sono necessari troppopieni.

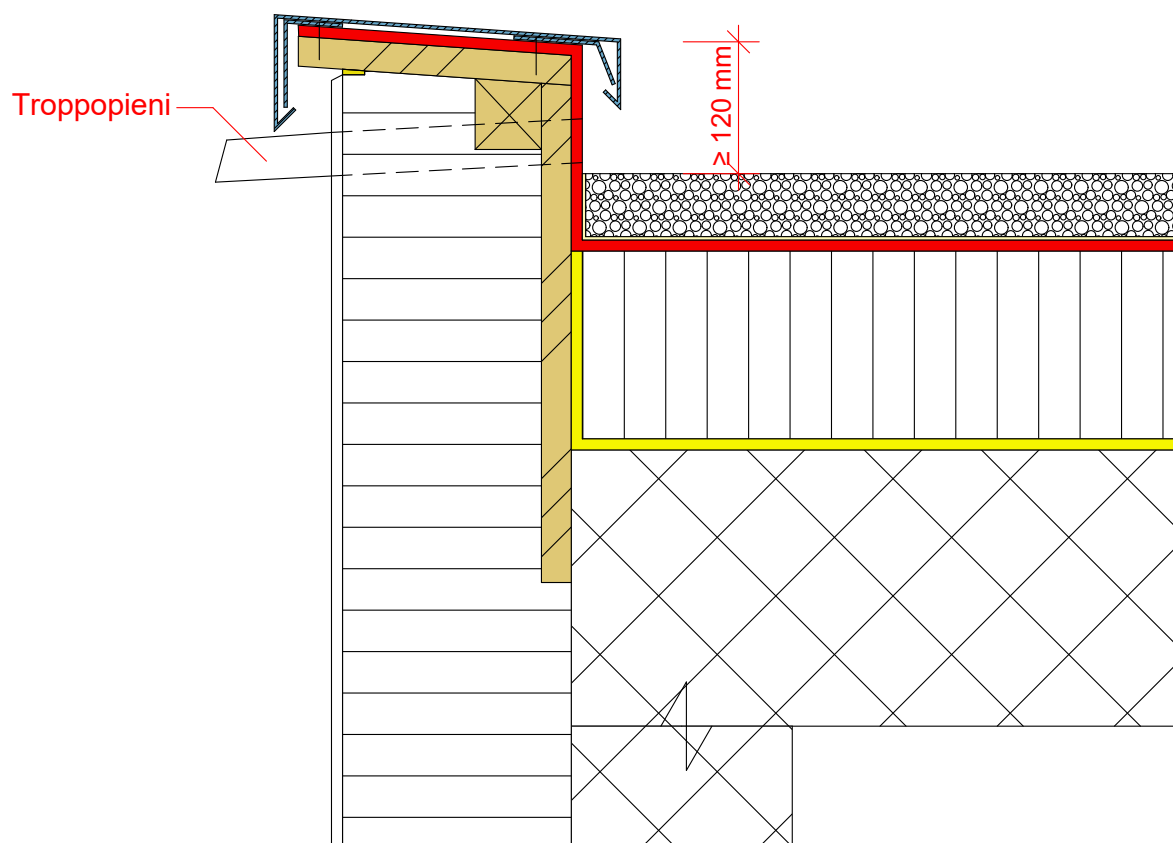


Fig. 29: Costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco (esempio 1, soluzione di nuova costruzione)

**Costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco (esempio 1)**

- L'impermeabilizzazione deve essere portata a meno di 120 mm al di sopra dello strato protettivo o di usura.
- Incollata sull'impermeabilizzazione. Non sono consentiti fissaggi attraverso il sistema di impermeabilizzazione.
- L'impermeabilizzazione deve essere portata fino all'aggrefatura per l'acqua della striscia di aggancio.

Il bordo è considerato uno smaltimento di sicurezza (non è necessario un troppopieno aggiuntivo se l'altitudine-pressione della bocchetta di scarico dell'acqua piovana non è superiore a 95 mm e, ad esempio per le soglie delle porte, viene mantenuta l'altezza di bordo libero di 25 mm al di sopra della superficie calpestabile/strato di usura).

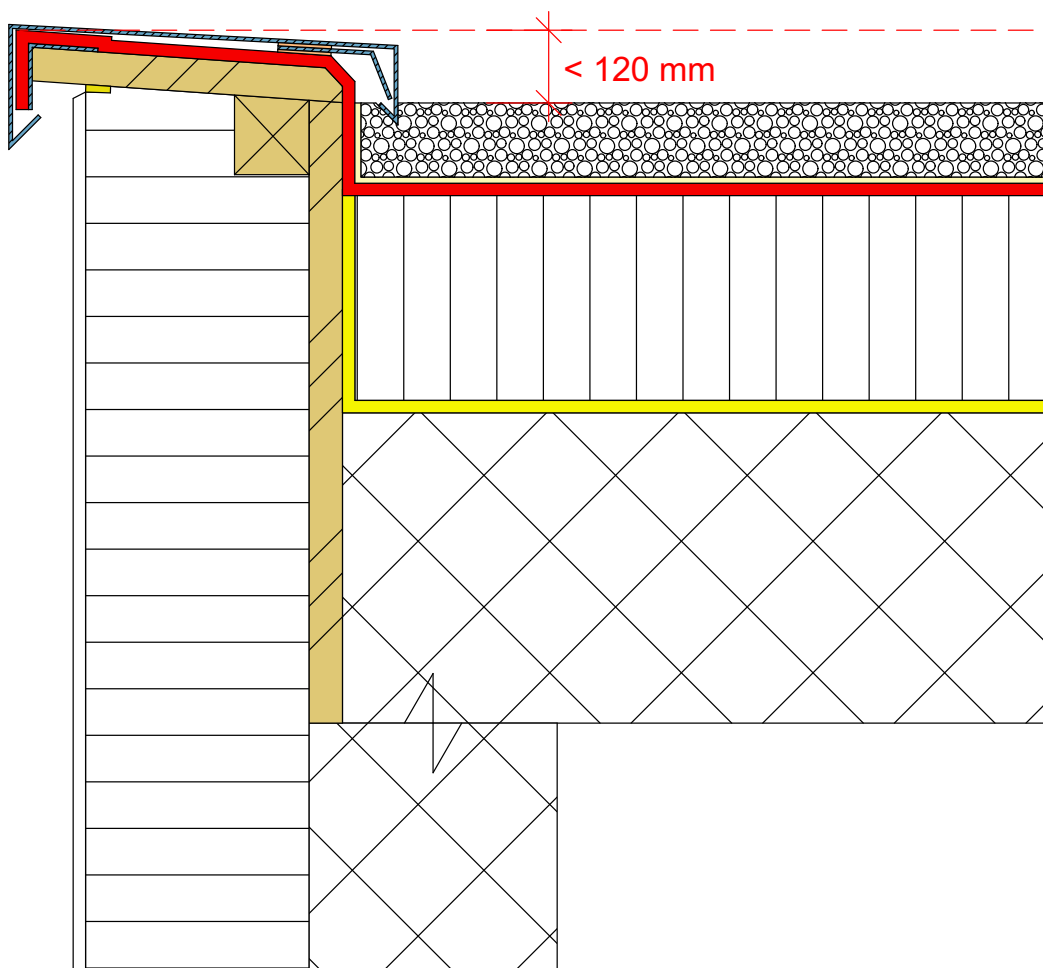


Fig. 30: Costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco (esempio 1, soluzione di nuova costruzione)

**Costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco (esempio 2)**

- Sopraelevato di almeno 120 mm rispetto allo strato protettivo o di usura.
- Per quanto riguarda i risvolti verso l'alto, l'impermeabilizzazione deve essere eseguita con materiale da costruzione della stessa qualità della superficie del tetto fino all'altezza massima di trabocco.

Sono necessari troppopieni.

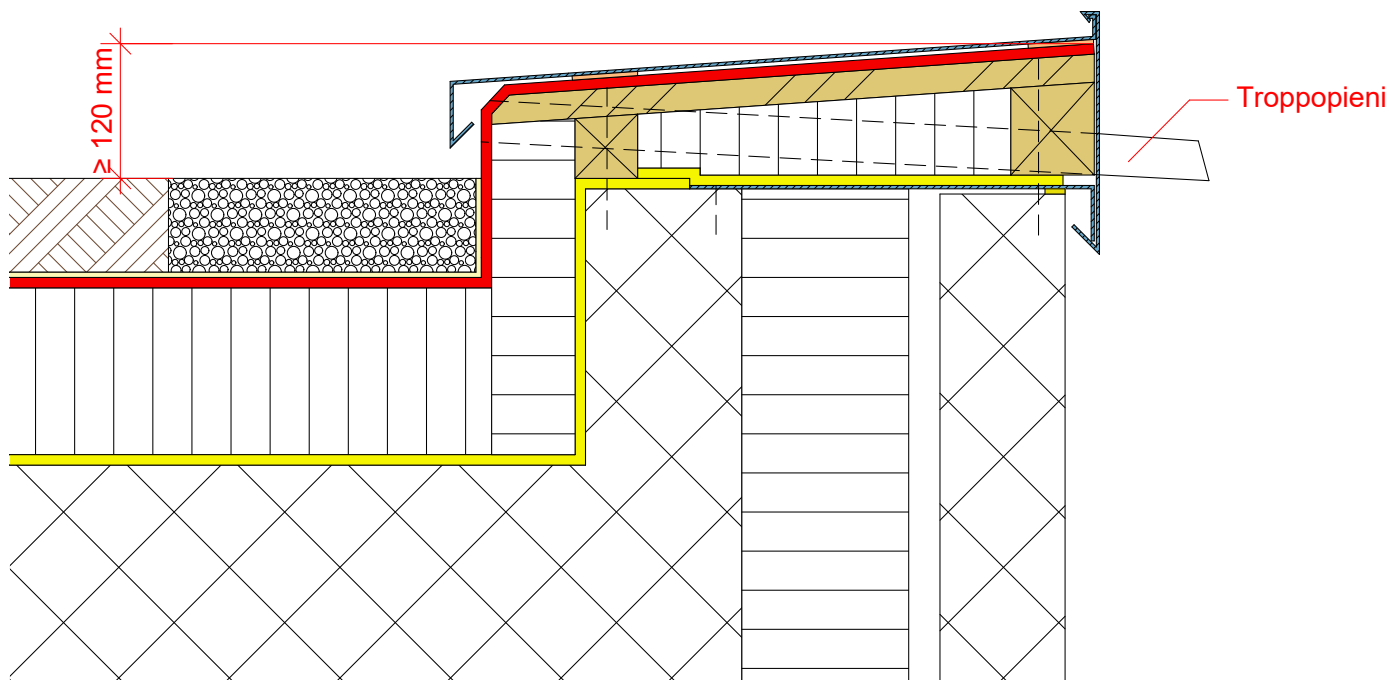


Fig. 31: Costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco (esempio 2, soluzione di ristrutturazione)

## ESECUZIONE; STRUTTURA DI SUPPORTO E CONFORMAZIONI DEL BORDO DEL TETTO

**Costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco (esempio 2)**

- L'impermeabilizzazione deve essere portata a meno di 120 mm al di sopra dello strato protettivo o di usura.
- Striscia di aggancio e copertura del muro incollati all'impermeabilizzazione.

Il bordo è considerato uno smaltimento di sicurezza (non è necessario un troppopieno aggiuntivo se l'altitudine-pessione della bocchetta di scarico dell'acqua piovana non è superiore a 95 mm e, ad esempio per le soglie delle porte, viene mantenuta l'altezza di bordo libero di 25 mm al di sopra della superficie calpestabile/strato di usura).

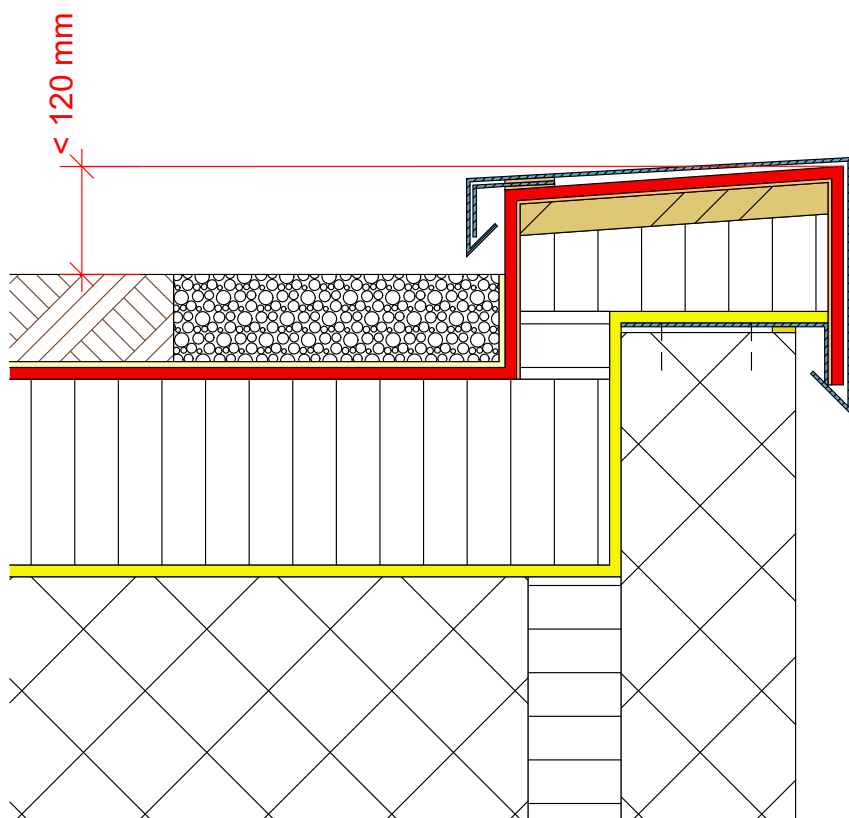


Fig. 32: Costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco (esempio 2, soluzione di ristrutturazione)

### Costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco (esempio 3)

- Sopraelevata di almeno 120 mm rispetto allo strato protettivo o di usura.
- Per quanto riguarda i risvolti verso l'alto, l'impermeabilizzazione deve essere eseguita con materiale da costruzione della stessa qualità della superficie del tetto fino all'altezza massima di trabocco.

Sono necessari troppopieni.

Gocciolamento verso l'esterno, vedere le indicazioni a pagina 4.

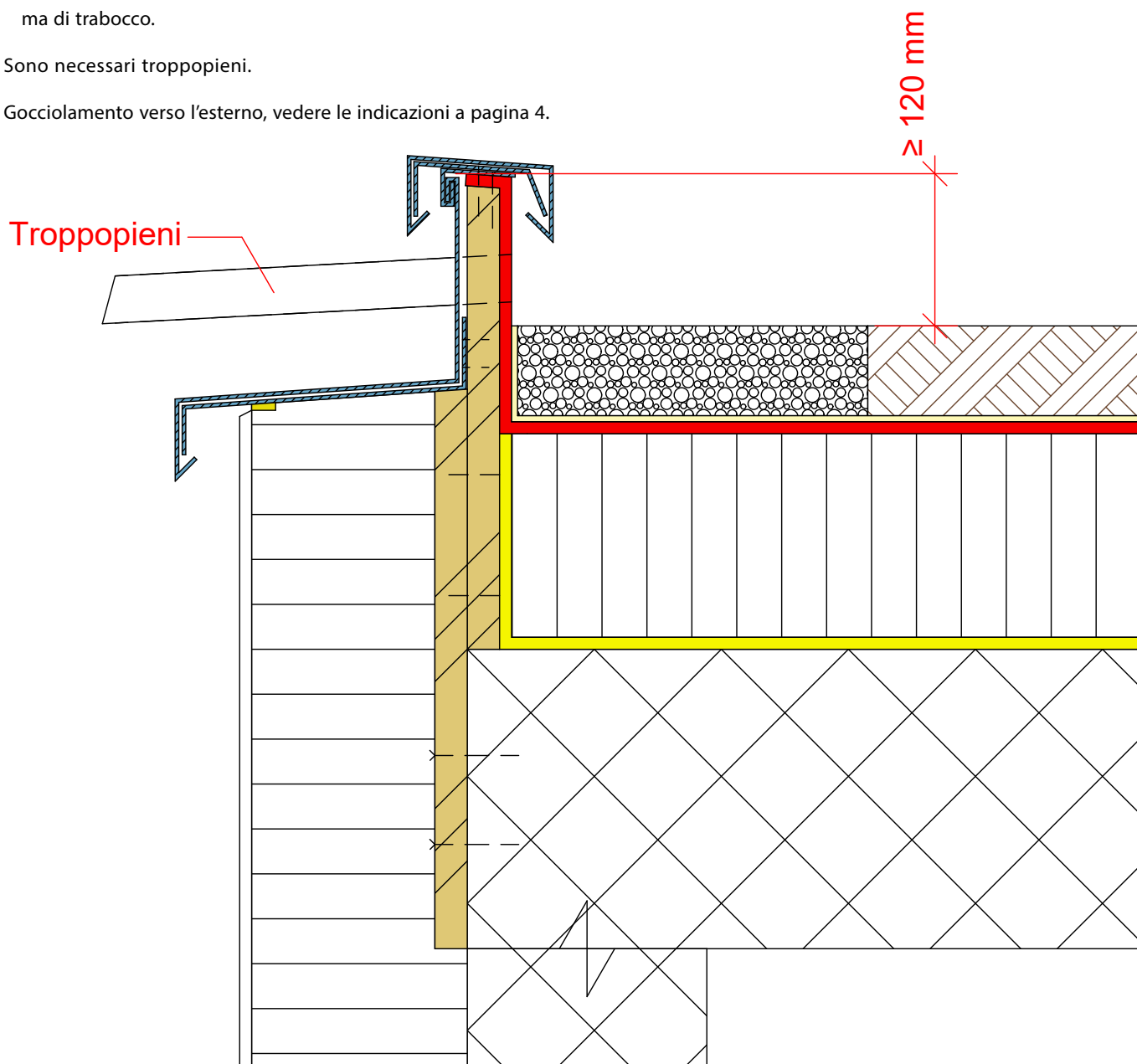


Fig. 33: Costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco (esempio 3, soluzioni di nuova costruzione/ristrutturazione)

## ESECUZIONE; STRUTTURA DI SUPPORTO E CONFORMAZIONI DEL BORDO DEL TETTO

**Costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco (esempio 3)**

- Portare al di sotto dei 120 mm rispetto allo strato protettivo e di usura.
- Striscia di aggancio e copertura del muro incollati all'impermeabilizzazione.

Il bordo è considerato uno smaltimento di sicurezza (non è necessario un troppopieno aggiuntivo se l'altitudine-pessione della bocchetta di scarico dell'acqua piovana non è superiore a 95 mm e, ad esempio per le soglie delle porte, viene mantenuta l'altezza di bordo libero di 25 mm al di sopra della superficie calpestabile/strato di usura).

Gocciolamento verso l'esterno, vedere le indicazioni a pagina 4.

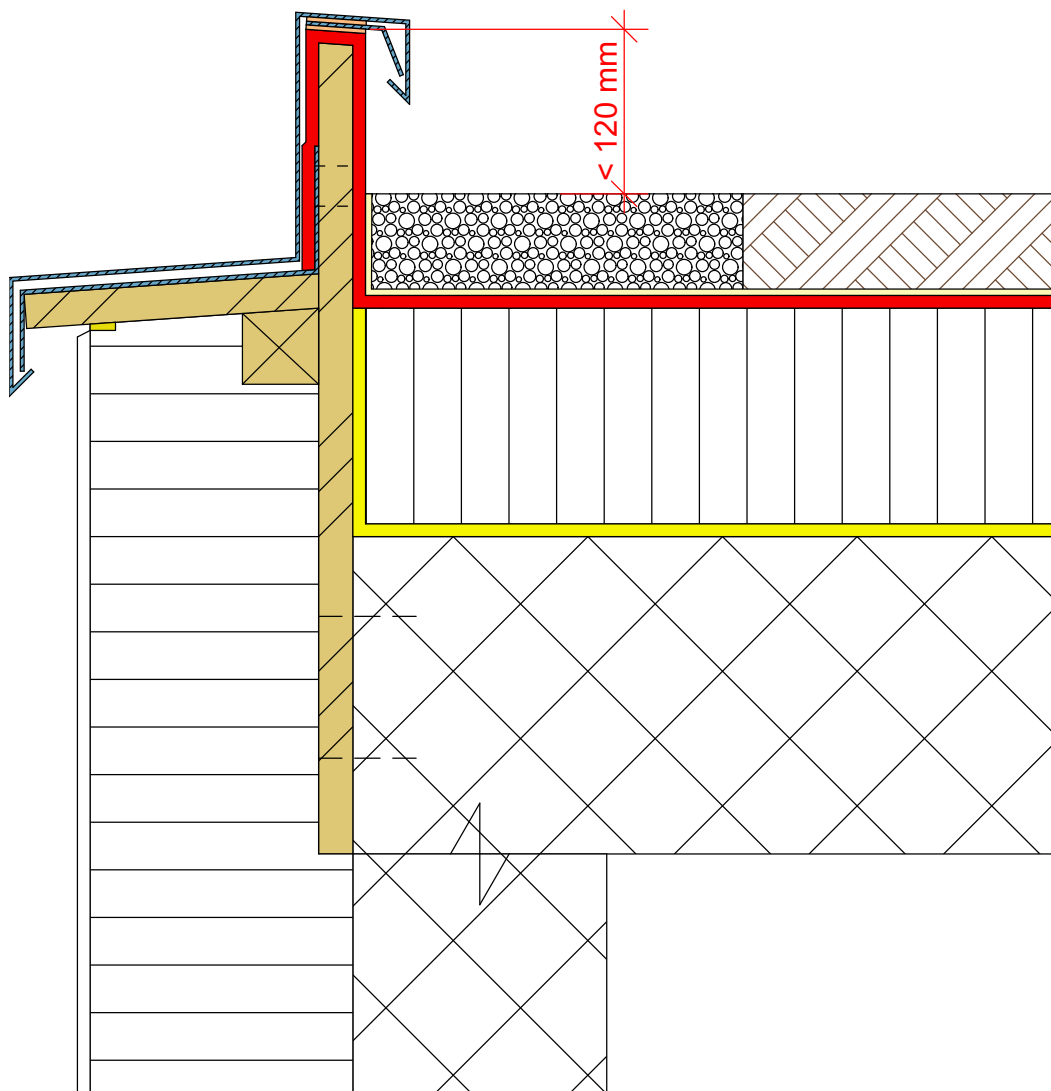


Fig. 34: Costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco (esempio 3, soluzioni di nuova costruzione/ristrutturazione)

## ESECUZIONE; STRUTTURA DI SUPPORTO E CONFORMAZIONI DEL BORDO DEL TETTO

**Costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco (esempio 4)**

- Sopraelevata di almeno 120 mm rispetto allo strato protettivo o di usura.
- Il risvolto verso l'alto deve essere eseguito con materiale da costruzione della stessa qualità della superficie del tetto fino all'altezza massima di trabocco. L'impermeabilizzazione è portata fino al bordo di gocciolamento, motivo per cui questa variante di esecuzione è considerata priva di protezione antitrabocco. Eccezione: la sovrapposizione delle lamiere, i raccordi ad angolo, le giunzioni e terminazioni sono ermetizzate con misure adeguate (ad esempio, PL/polimero liquido).

Sono necessari troppopieni.

Gocciolamento verso l'esterno, vedere le indicazioni a pagina 4.

Se l'elemento edilizio viene costruito con uno scarico maggiore, devono essere rispettate le specifiche dell'opuscolo informativo sulle tettoie in legno.

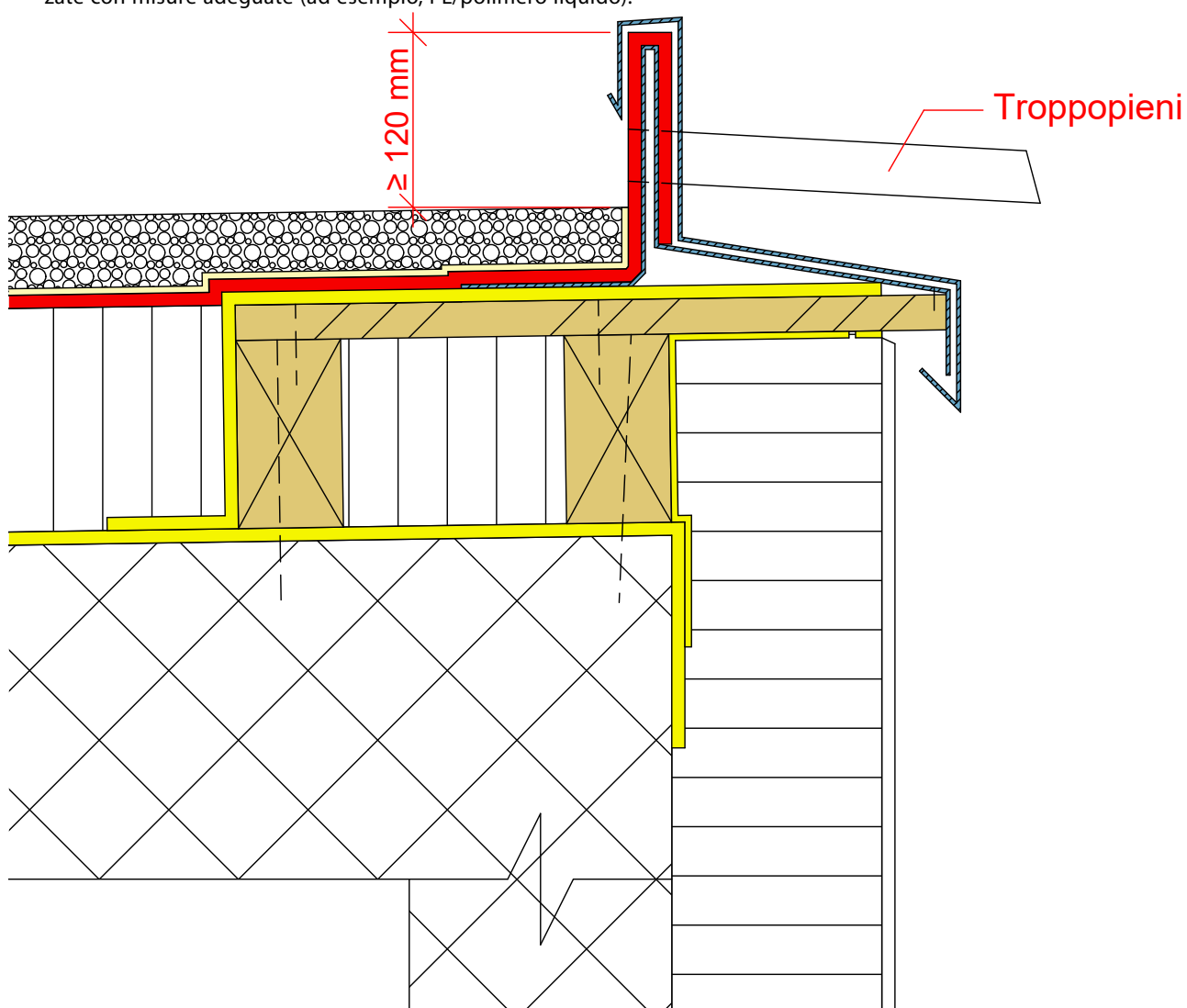


Fig. 35: Costruzioni del bordo del tetto senza protezione antitrabocco (esempio 4, soluzioni di nuova costruzione/ristrutturazione)



## ESECUZIONE; STRUTTURA DI SUPPORTO E CONFORMAZIONI DEL BORDO DEL TETTO

**Costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco (esempio 4)**

- $\leq 120$  mm strato protettivo e di usura.
- Per quanto riguarda i risvolti verso l'alto, l'impermeabilizzazione deve essere eseguita con materiale da costruzione della stessa qualità della superficie del tetto fino all'altezza massima di trabocco. L'impermeabilizzazione è condotta fino al bordo di gocciolamento, motivo per cui questa variante di esecuzione è considerata dotata di protezione antitrabocco.

Il bordo è considerato uno smaltimento di sicurezza (non è necessario un troppopieno aggiuntivo se l'altitudine-pessione della bocchetta di scarico dell'acqua piovana non è superiore a 95 mm e, ad esempio per le soglie delle porte, viene mantenuta l'altezza di bordo libero di 25 mm al di sopra della superficie calpestabile/strato di usura).

Gocciolamento verso l'esterno, vedere le indicazioni a pagina 4.

Se l'elemento edilizio viene costruito con uno scarico maggiore, devono essere rispettate le specifiche dell'opuscolo informativo sulle tettoie in legno.

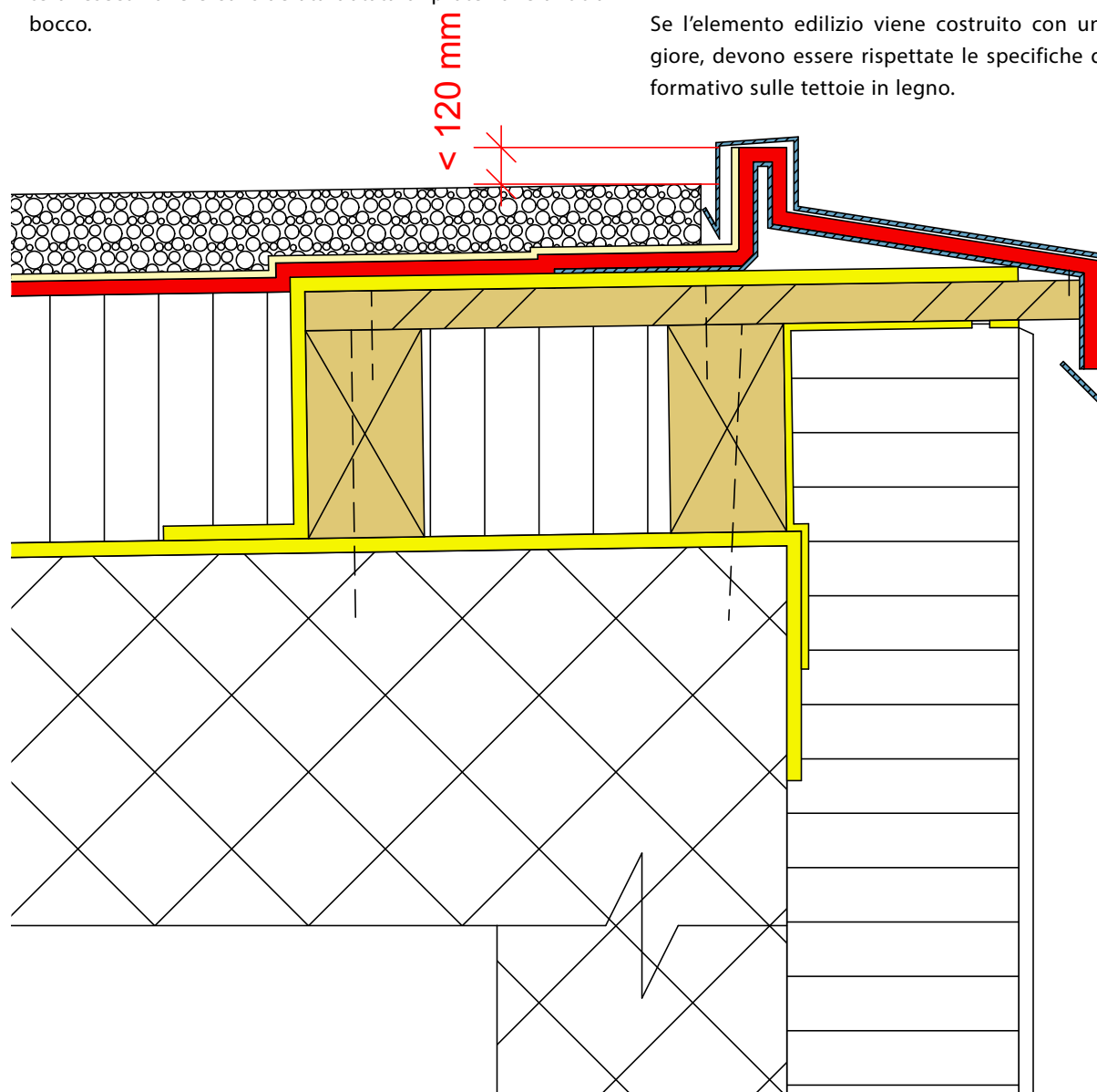


Fig. 36: Costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco (esempio 4, soluzioni di nuova costruzione/ristrutturazione)

#### 5.4 Giunzioni e terminazioni per le costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco

Nel caso di costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco, la conformazione di giunzioni e terminazioni deve essere pianificata ed eseguita con attenzione.

Nel caso di un bordo del tetto con protezione antitrabocco, la struttura della facciata deve essere progettata in modo specifico. L'intersezione tra la facciata e il bordo del tetto deve essere progettata con misure adeguate per garantire che non vi siano infiltrazioni da dietro.

A tal fine, il bordo del tetto nell'area di raccordo con il muro deve essere portato lontano dalla facciata tramite una pendenza. Altrimenti, in caso di trabocco della costruzione, vi è il rischio che l'acqua penetri nell'isolamento termico. Questo deve essere prevenuto con misure adeguate, applicando gli esempi illustrati di seguito. Raccomandiamo di far aderire sempre l'impermeabilizzazione alla struttura portante (mura-tura, elementi in legno, calcestruzzo, ecc.). Di seguito mostriamo alcuni esempi possibili, ma non esaustivi.

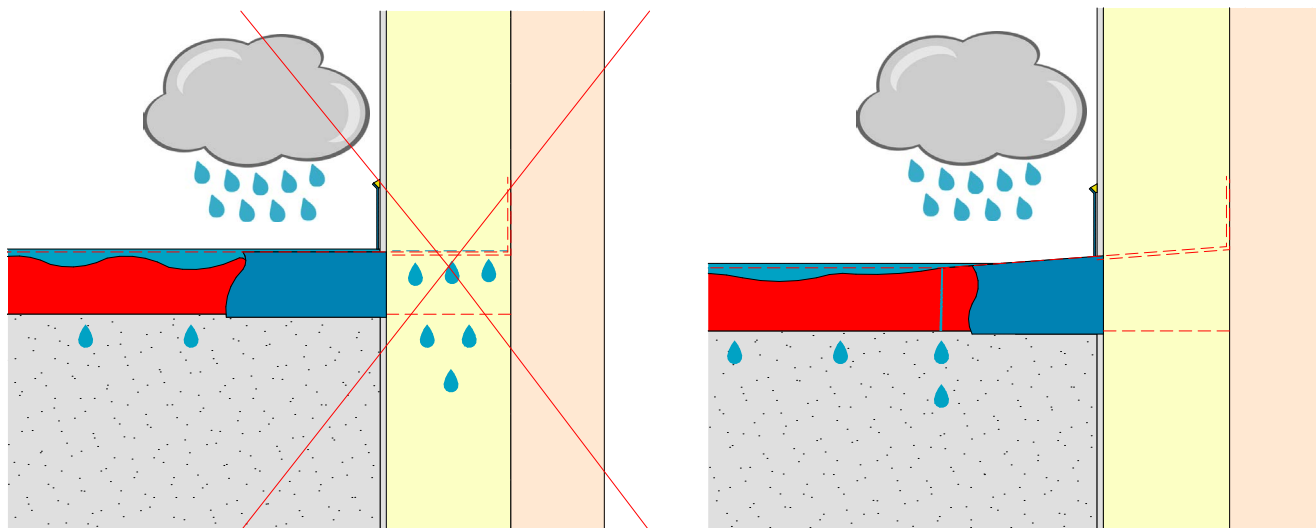


Fig. 37: Sezione della terminazione del bordo del tetto con raccordo al muro più alto di almeno 25 mm

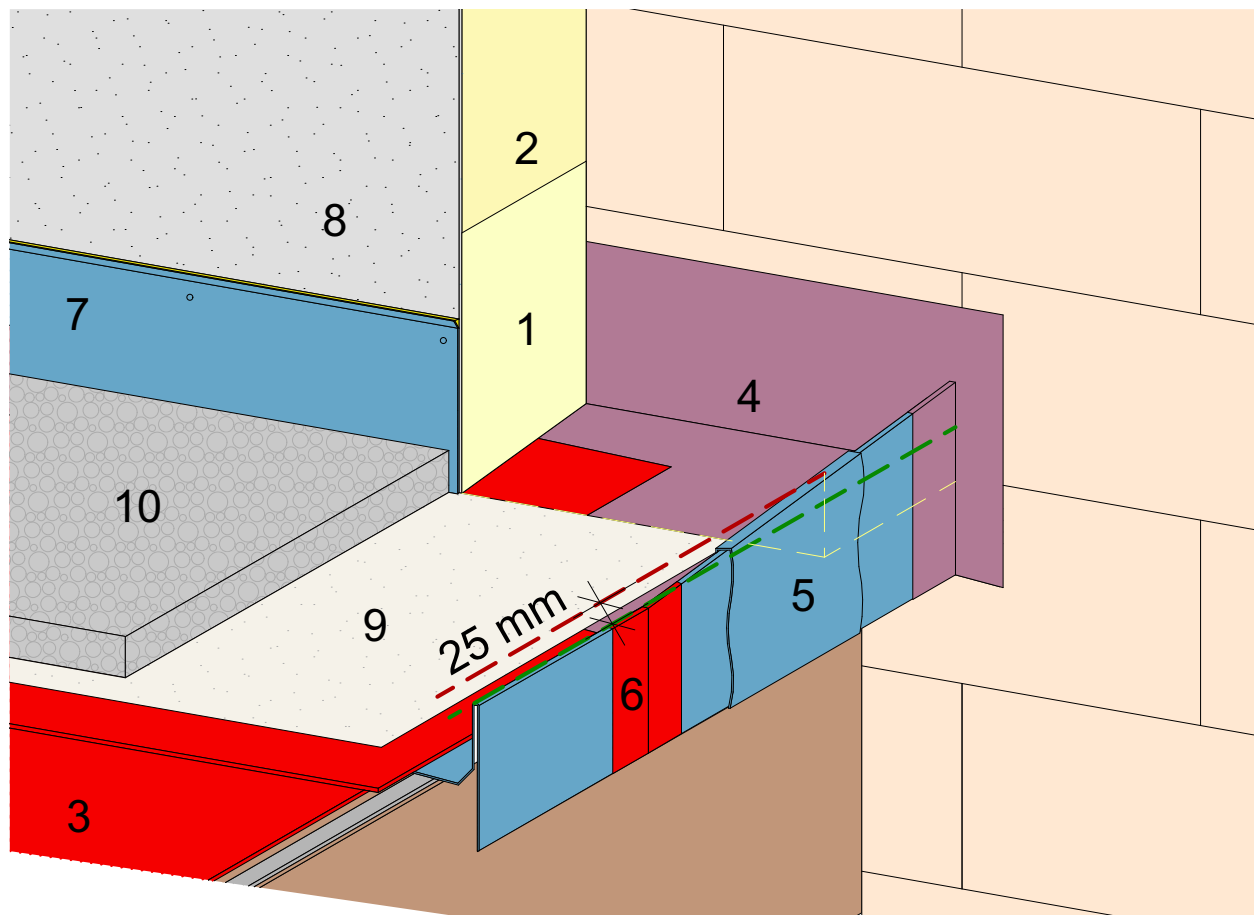
**Variante 1 (esempio 4)**

Fig. 38: Raccordo al muro variante 1 (dettaglio 1.5)

--- altezza di bordo libero  
 --- altezza del trabocco

- 1 Pannelli isolanti in schiuma rigida (XPS, EPS perimetrale, ecc.)
- 2 Pannelli di isolamento termico (MW, ecc.)
- 3 Sistema di impermeabilizzazione costituito da teli impermeabili in plastica o in bitume elastomerico
- 4 Raccordo d'impermeabilizzazione
- 5 Copertura del muro o del cornicione in metallo incollato sull'intera superficie dell'impermeabilizzazione
- 6 Lamiera di aggancio avvitata sulla struttura di supporto, ermetizzata con protezione antitrabocco
- 7 Banda di copertura con sigillante
- 8 Rivestimento a giunto sottile con abrasione (intonaco)
- 9 Vello protettivo
- 10 Ghiaia tonda (strato protettivo)

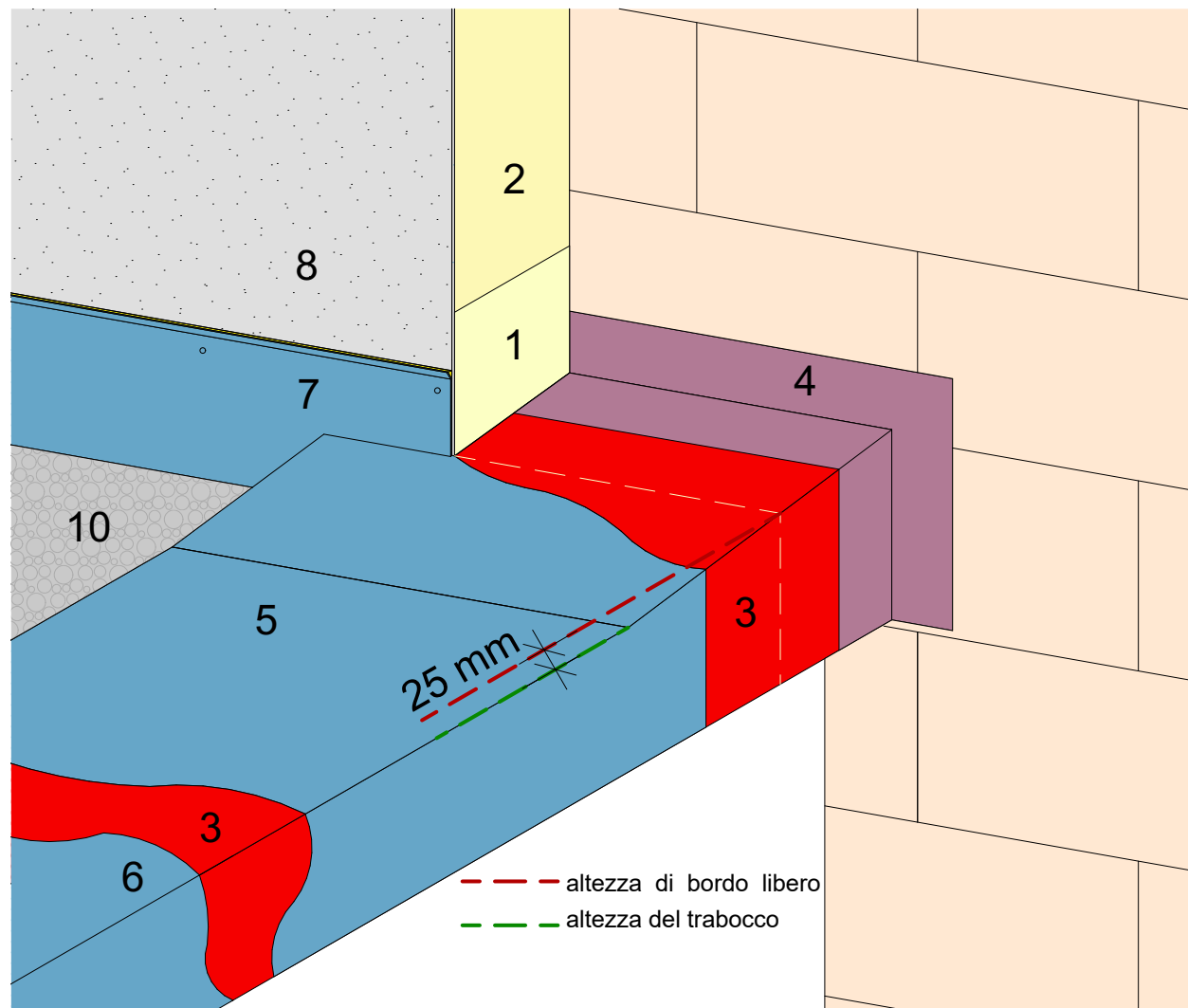
**Variante 2 (esempio 1)**

Fig. 39: Raccordo al muro variante 2 (esempio 1)

- 1 Pannelli isolanti in schiuma rigida (XPS, EPS perimetrale, ecc.)
- 2 Pannelli di isolamento termico (MW, ecc.)
- 3 Sistema di impermeabilizzazione costituito da teli impermeabili in plastica o in bitume elastomerico
- 4 Raccordo d'impermeabilizzazione
- 5 Copertura del muro o del cornicione in metallo incollato sull'intera superficie dell'impermeabilizzazione
- 6 Lamiera di aggancio avvitata sulla struttura di supporto, ermetizzata con protezione antitrabocco
- 7 Banda di copertura con sigillante
- 8 Rivestimento a giunto sottile con abrasione (intonaco)
- 9 Vello protettivo
- 10 Ghiaia tonda (strato protettivo)

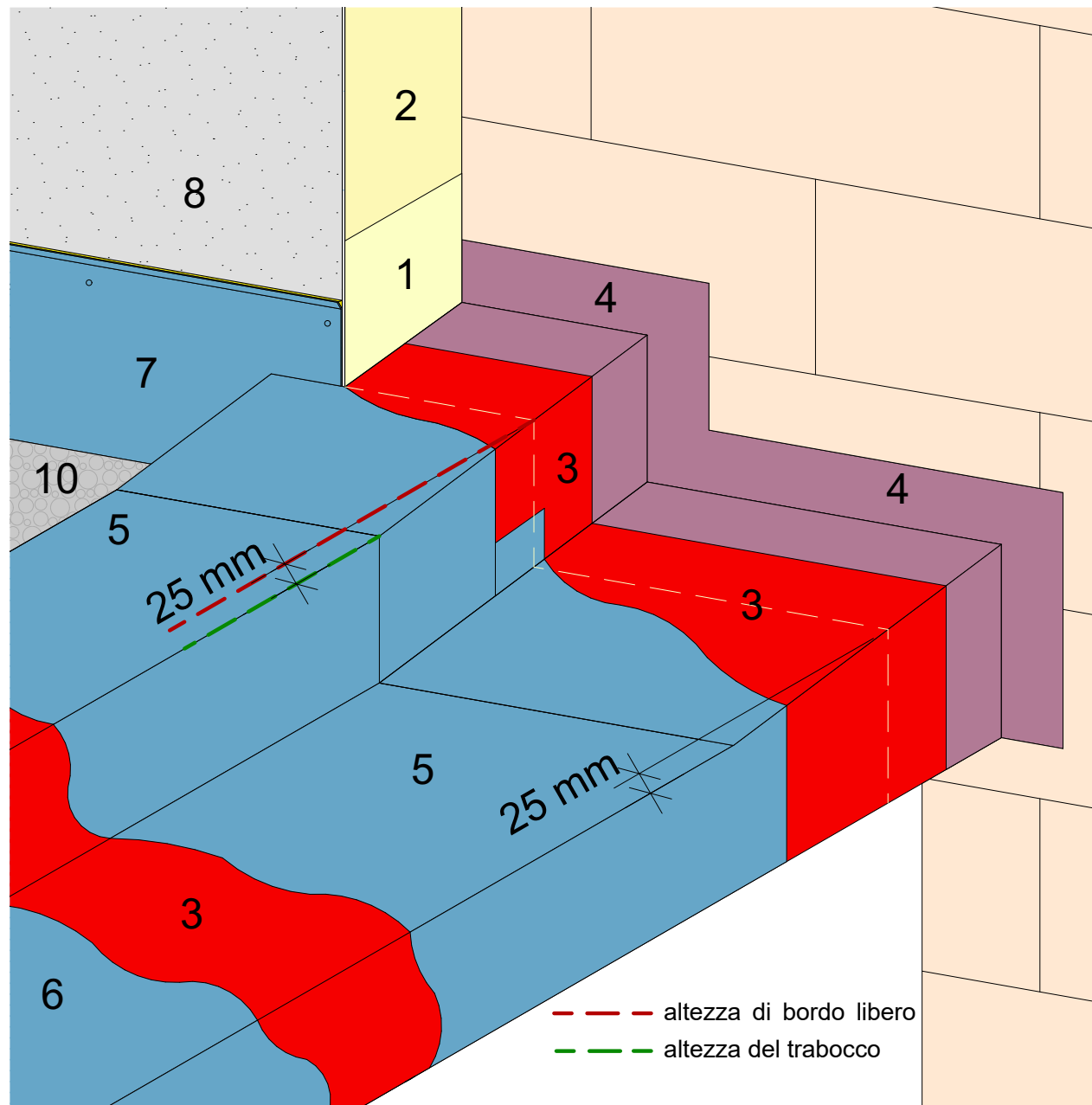
**Variante 3 (esempio 3)**

Fig. 40: Raccordo al muro variante 3 (esempio 3)

- 1 Pannelli isolanti in schiuma rigida (XPS, EPS perimetrale, ecc.)
- 2 Pannelli di isolamento termico (MW, ecc.)
- 3 Sistema di impermeabilizzazione costituito da teli impermeabili in plastica o in bitume elastomerico
- 4 Raccordo d'impermeabilizzazione
- 5 Copertura del muro o del cornicione in metallo incollato sull'intera superficie dell'impermeabilizzazione
- 6 Lamiera di aggancio avvitata sulla struttura di supporto, ermetizzata con protezione antitrabocco
- 7 Banda di copertura con sigillante
- 8 Rivestimento a giunto sottile con abrasione (intonaco)
- 9 Vello protettivo
- 10 Ghiaia tonda (strato protettivo)

## ESECUZIONE; STRUTTURA DI SUPPORTO E CONFORMAZIONI DEL BORDO DEL TETTO

**5.5 Trabocco controllata verso un luogo pianificato**

Per le costruzioni del bordo del tetto con protezione antitrabocco, raccomandiamo un trabocco controllato in un luogo pianificato. Un bordo del tetto con protezione antitrabocco deve essere costruito in modo tale che un primo trabocco sia chiaramente visibile e non possa causare alcun danno.

Questo può essere garantito con speciali «punti di riferimento» collocati più in basso. Questi «punti di riferimento» non devono essere necessariamente visibili, ma dovrebbe essere messi a verbale.

Questi «punti di riferimento» sono realizzati come una sezione collocata più in basso di 2 cm. È fondamentale che siano incorporati saldamente nel sistema di impermeabilizzazione. Il trabocco delle costruzioni con protezione antitrabocco inizia al punto di riferimento e sgrava le complesse giunzioni e terminazioni della coibentazione termica esterna con intonaco e delle facciate ventilate.

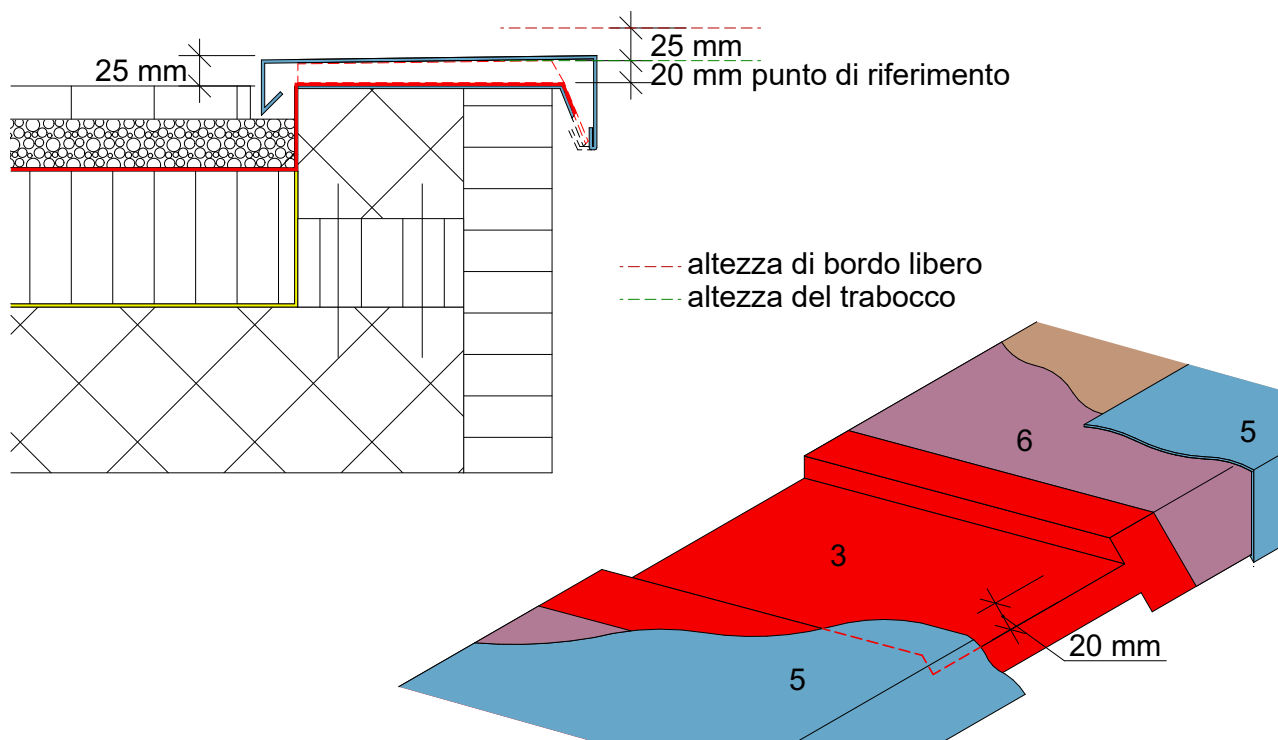


Fig. 41: Posizione dei punti di riferimento (esempio 1)

- 1 Pannelli isolanti in schiuma rigida (XPS, EPS perimetrale, ecc.)
- 2 Pannelli di isolamento termico (MW, ecc.)
- 3 Sistema di impermeabilizzazione costituito da teli impermeabili in plastica o in bitume elastomerico
- 4 Raccordo d'impermeabilizzazione
- 5 Copertura del muro o del cornicione in metallo incollato sull'intera superficie dell'impermeabilizzazione
- 6 Lamiera di aggancio avvitata sulla struttura di supporto, ermetizzata con protezione antitrabocco
- 7 Banda di copertura con sigillante
- 8 Rivestimento a giunto sottile con abrasione (intonaco)
- 9 Vello protettivo
- 10 Ghiaia tonda (strato protettivo)

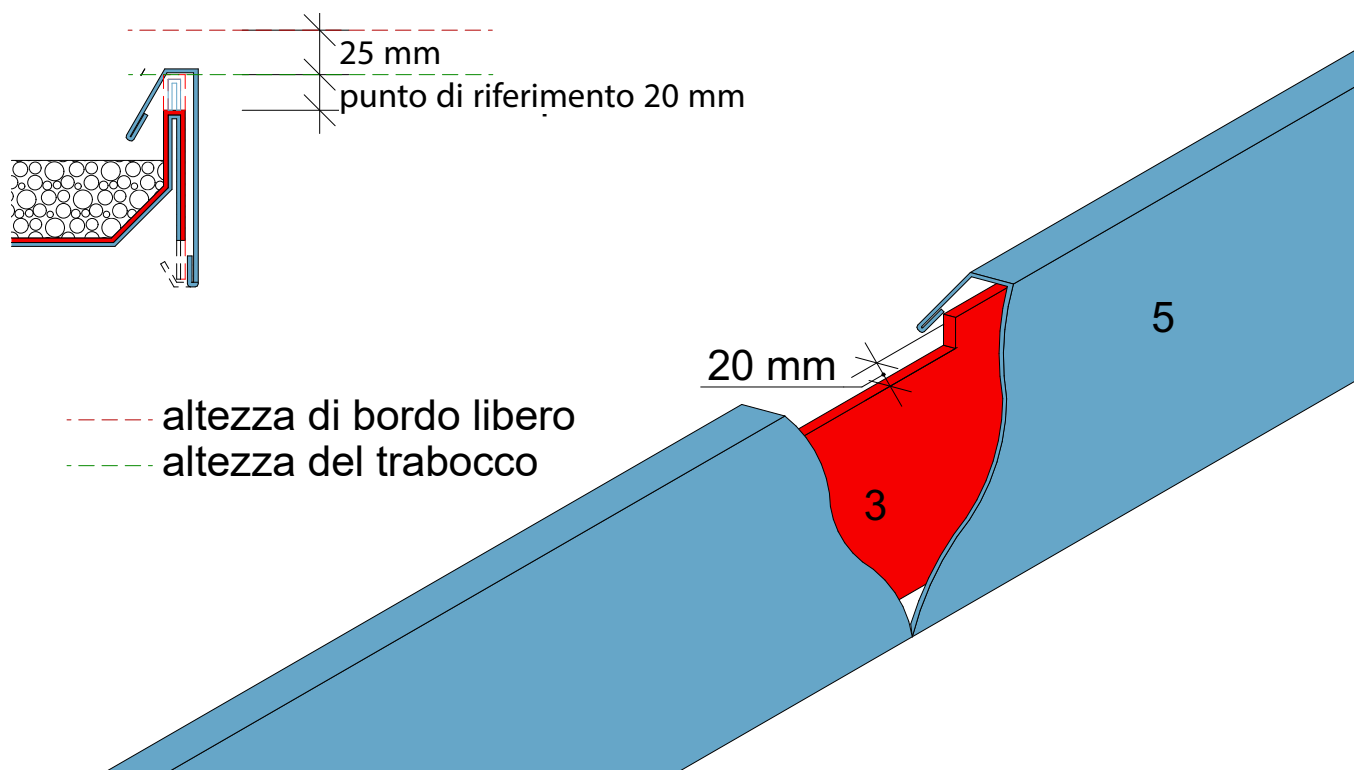


Fig. 42: Posizione dei punti di riferimento (esempio 4)

- 1 Pannelli isolanti in schiuma rigida (XPS, EPS perimetrale, ecc.)
- 2 Pannelli di isolamento termico (MW, ecc.)
- 3 Sistema di impermeabilizzazione costituito da teli impermeabili in plastica o in bitume elastomerico
- 4 Raccordo d'impermeabilizzazione
- 5 Copertura del muro o del cornicione in metallo incollato sull'intera superficie dell'impermeabilizzazione
- 6 Lamiera di aggancio avvitata sulla struttura di supporto, ermetizzata con protezione antitrabocco
- 7 Banda di copertura con sigillante
- 8 Rivestimento a giunto sottile con abrasione (intonaco)
- 9 Vello protettivo
- 10 Ghiaia tonda (strato protettivo)

## COLOPHON.

**Colophon****Responsabile di progetto del gruppo di lavoro**

Urs Hanselmann, Uzwil, responsabile Tecnica  
Involucro edilizio Svizzera

**Gruppo di lavoro Commissione tecnica lattonieri**

Loher Daniel, Rüthi  
Guarino Roberto, San Gallo  
Mohn Robert, Elgg  
Senteler Urs, Vaduz  
Strohmeier Dominik, Hinwil

**Gruppo di lavoro Commissione tecnica per i tetti piani**

Röthlisberger Marco, Uzwil, Involucro edilizio Svizzera  
Nussbaumer Andy, Finstersee

**Grafica**

Staub Nicole, Uzwil, Involucro edilizio Svizzera

**Disegni CAD**

Sabrina Goldiger-Egle, Engelburg

**Editore**

INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA  
Associazione aziende svizzere involucro edilizio  
Commissione tecnica lattonieri  
Lindenstrasse 4  
9240 Uzwil  
T +41 71 955 70 30  
[info@involucro-edilizio.swiss](mailto:info@involucro-edilizio.swiss)  
[involucro-edilizio.swiss](http://involucro-edilizio.swiss)

