



## I RISVOLTI SULLE SOGLIE DEI SERRAMENTI

Ultimamente i tetti piani vengono sempre più spesso sfruttati quali spazi abitativi esterni. Il tetto praticabile e la terrazza sono diventati parte integrante degli spazi abitabili. Il filo superiore del risvolto dell'impermeabilizzazione dei tetti piani sulle soglie dei serramenti, secondo le norme e le direttive in vigore, può essere eseguito a meno di 60 mm sopra il Filo Superiore (FS) della pavimentazione, ma questa soluzione costituisce un'eccezione alla norma SIA 271 cifra 5.2 e modifica notevolmente le condizioni generali. Questo opuscolo è quindi complementare alle norme ed elenca ai progettisti, quali responsabili e coordinatori tra i costruttori dei serramenti e le ditte esecutrici dei tetti piani, le interrelazioni e le soluzioni tecnicamente corrette di questi delicati punti nodali.

### Indice

Considerazioni di base	2	Responsabilità	10
Lista di controllo / La procedura di progetto	3	Soglie agibili in sedia a rotelle	11
Variante esecutiva $\geq 60$ mm	4	Requisiti per quote di risvolto $\geq 60$ mm al sopra il livello della pavimentazione	12
Variante esecutiva $< 60$ mm	5	Requisiti per quote di risvolto $< 60$ mm	17
Il drenaggio del tetto	6	Capitolato d'appalto ed esecuzione	22
Definire il tipo di serramento e l'altezza della soglia	7	Note editoriali	23
Importanti indicazioni di progetto	9		



## 1 CONSIDERAZIONI DI BASE

### 1.1 Norme/direttive vigenti

Le norme e direttive vigenti per il presente opuscolo informativo sono le seguenti:

- norma SIA 271 Impermeabilizzazione di edifici <sup>(1)</sup>
- norma SIA 274 impermeabilizzazione di giunti nelle costruzioni <sup>(1)</sup>
- norma SIA 331 finestre e porte finestre <sup>(1)</sup>
- norma SIA 343 porte e portoni <sup>(1)</sup>
- norma SIA 500 Costruzioni senza ostacoli
- Direttiva suissec per il drenaggio dei tetti <sup>(1)</sup> e altre norme applicabili

### 1.2 Definizioni / Terminologia

#### • Serramenti

Elementi secondo norma SIA 331

#### • Sistemi di impermeabilizzazione

Secondo norma SIA 271

#### • Ampliamento del telaio (telaio cieco)

Ampliamento ermetico all'aria su uno o ambo i lati del telaio collegato saldamente al telaio stesso .

#### • Giunto della soglia

Assemblaggio rigido tra le soglie di due porzioni di serramento, nel caso ad esempio di lunghezze importanti, che richiedono collegamenti ermetici fissati a vite.

#### • Bordo libero

Innalzamento dei raccordi al di sopra dell'altezza di invaso e di pressione, per garantire la tenuta nel caso di massimo invaso di acqua (ad esempio per assorbire le onde che si possono formare per influsso del vento). Tutto il perimetro di un tetto piano deve presentare un bordo libero di almeno 25 mm.

#### • Filo superiore (FS) del bordo libero (livello di troppo pieno)

Quota ermetica più elevata contro parti costruttive verticali, ad es. le soglie dei serramenti. Il FS del bordo libero corrisponde di regola al FS dell'impermeabilizzazione

#### • Serramenti assemblati

Serramenti congiunti eventualmente direttamente con un elemento statico. Questi assemblaggi richiedono il necessario assorbimento della dilatazione nel giunto.

#### • Canaletta drenante

Canalette posata direttamente sull'impermeabilizzazione o sul ghiaietto di sottofondo, che defluiscono direttamente nelle canalizzazioni o dotate di troppo pieno.

#### • Accessibile a sedie a rotelle

Secondo la norma SIA 500, sono da considerare tali le costruzioni e gli elementi costruttivi utilizzabili autonomamente anche da persone con sedia a rotelle, con deambulatore o altri dispositivi simili.

#### • Zona ermetica interna

Separazione tra il clima interno e quello esterno. Questa zona dev'essere maggiormente ermetica al vapore acqueo di quella esterna. Essa deve essere ermetica all'aria e non deve venir interrotta (norma SIA 274 allegato C.8).

#### • Zona ermetica esterna

Zona di protezione dalle intemperie che deve tuttavia diffondere il vapore acqueo in misura maggiore della zona ermetica interna così da permettere l'evaporazione all'esterno dell'umidità formata tra le due zone. L'ermeticità dev'essere eseguita a tenuta di pioggia battente e di vento.

### 1.3 Progettazione (responsabilità del progettista)

Per iniziare la progettazione dei serramenti e dell'impermeabilizzazione si devono chiarire i punti seguenti:

- posizione e orientamento dell'edificio (requisiti relativi alla pressione dinamica ed alla statica)
- tipo di posa ed esposizione (protetto, a filo facciata ecc.)
- tipo di destinazione (pubblica, privata ecc.)
- requisiti (agibile per sedie a rotelle, privo di soglia, livello dell'isolamento termico ecc.)
- determinazione della quota finita interna ed esterna
- conformazione del serramento (materiale del telaio, tipo di apertura, giunti tra le sue varie parti, guide per gli avvolgibili ecc.)
- Tipo d'impermeabilizzazione (stratigrafia del tetto piano, raccordi ai serramenti ecc.)
- Fissaggi (avvolgibili, parapetti, rivestimenti ecc.)

#### Indicazioni importanti per la progettazione:

- *Al capitolo 7, pag. 9 sono riportate indicazioni importanti e dettagliate per la corretta progettazione*
- *I raccordi tra le parti devono venir definiti accuratamente (raccordi fissi e impermeabili oppure con giunti di dilatazione).*
- *La diffusione del vapore tra i due piani del serramento, specialmente per i giunti di raccordo e di dilatazione, dev'essere definita e progettata.*
- *Per la progettazione di dettaglio dei raccordi dell'impermeabilizzazione va impiegata la lista di controllo a pag. 3.*
- *Se durante la progettazione viene modificato o sostituito il tipo dei serramenti, si devono verificare e valutare da capo tutte le fasi di progettazione (lista di controllo).*
- *Per la concezione di soglie agibili per sedie a rotelle, vanno osservate le indicazioni esposte al capitolo 9.*



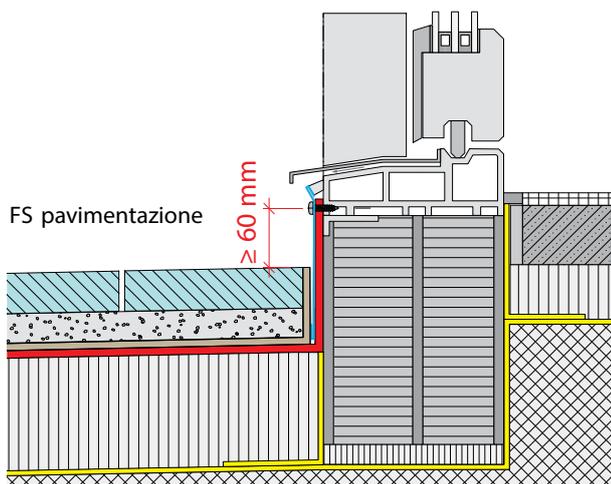
2 LISTA DI CONTROLLO / PROCEDURA DI PROGETTO

Dopo aver valutato accuratamente i primi sette punti della lista di controllo, si potrà poi determinare esattamente l'altezza del risvolto sulla soglia del serramento

Capitolo	Pagina
3 Variante esecutiva $\geq 60$ mm	4
4 Variante esecutiva $< 60$ mm	5
5 Il drenaggio del tetto	6
6 Definire il tipo di serramento e l'altezza della soglia	7
7 Indicazioni importanti per la progettazione	9
8 Responsabilità	10
9 Soglie agibili in sedia a rotelle	11

**Altezza del risvolto  $\geq 60$  mm**

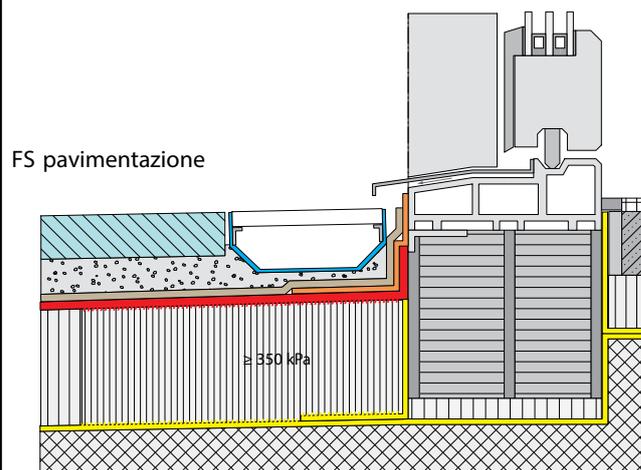
Se il risvolto dell'impermeabilizzazione viene realizzato a  $\geq 60$  mm sopra il FS della pavimentazione esterna, si può procedere secondo i punti 10.1 - 10.7.



10.1 Requisiti per l'impermeabilizzazione	12
10.2 Superficie d'adesione per le resine	13
10.3 Ermeticità interna al vapore e all'aria	13
10.4 Raccordi alle mazzette	13
10.5 Variante per facciate a cappotto o retroventilate	14
10.6 Variante a doppia muratura / CA facciavista	15
10.7 Giunti tra serramenti / giunti di dilatazione / aspetti statici	16

**Altezza del risvolto  $< 60$  mm**

Nel caso di un'altezza di risvolto inferiore ai 60 mm, vanno assolutamente soddisfatti tutti i requisiti previsti per le eccezioni (norma SIA 271, cifra 5.2.). La progettazione seguirà i punti 11.1 - 11.7.



11.1 Requisiti posti all'impermeabilizzazione	17
11.2 Superficie di adesione per le resine	17
11.3 Ermeticità interna al vapore ed all'aria	18
11.4 Raccordi alle mazzette	18
11.5 Variante per facciate a cappotto o retroventilate	19
11.6 Variante a doppia muratura / CA facciavista	20
11.7 Giunti tra serramenti / giunti di dilatazione / aspetti statici	21

12 Capitolato d'appalto ed esecuzione

22

**Simboli e tratteggi**



3 VARIANTE ESECUTIVA  $\geq 60$  MM

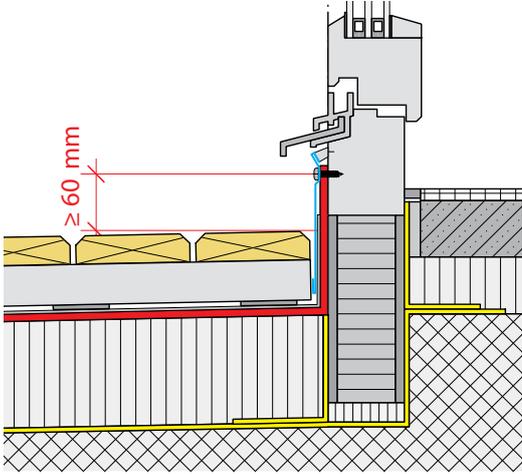


Fig. 1

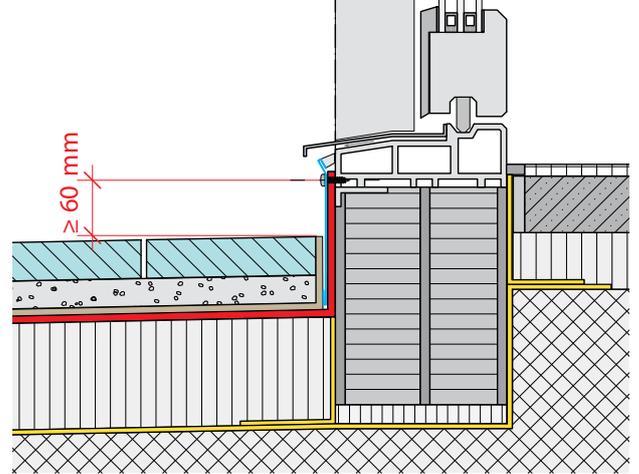


Fig. 2

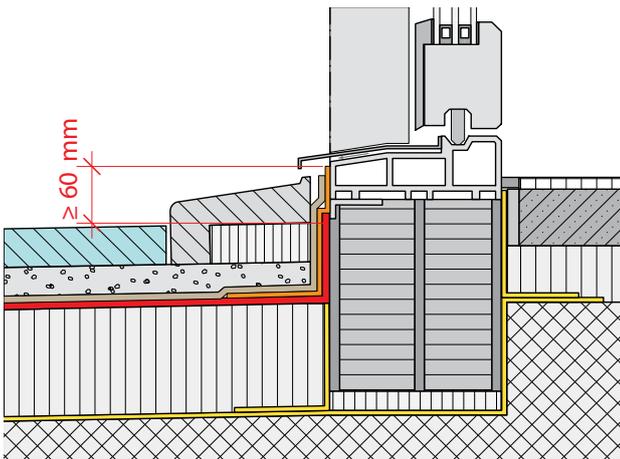


Fig. 3

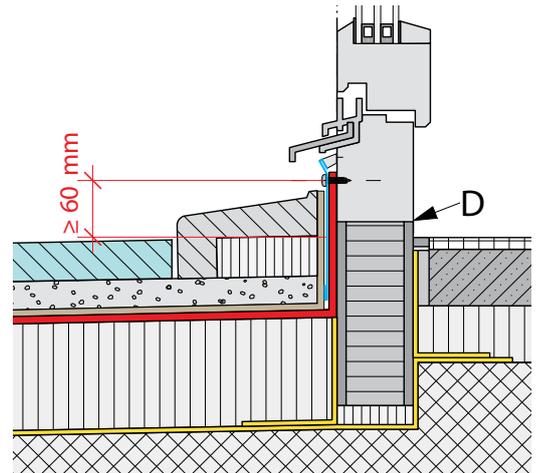


Fig. 4

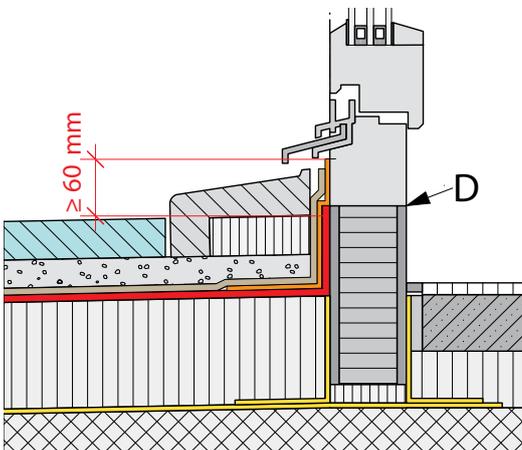


Fig. 5

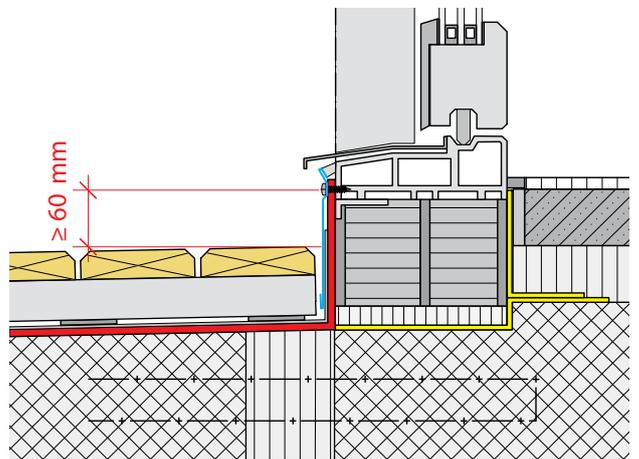


Fig. 6



4 VARIANTE ESECUTIVA < 60 MM

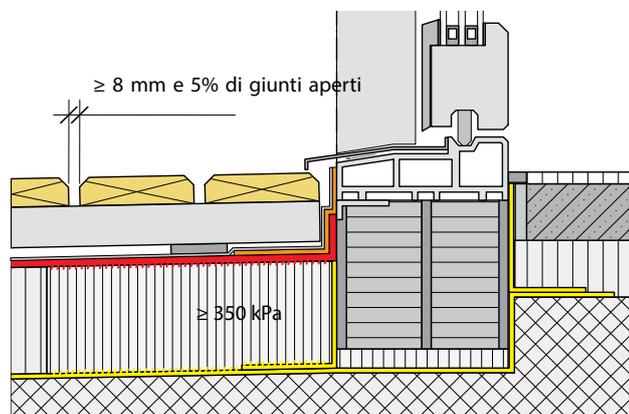


Fig. 7

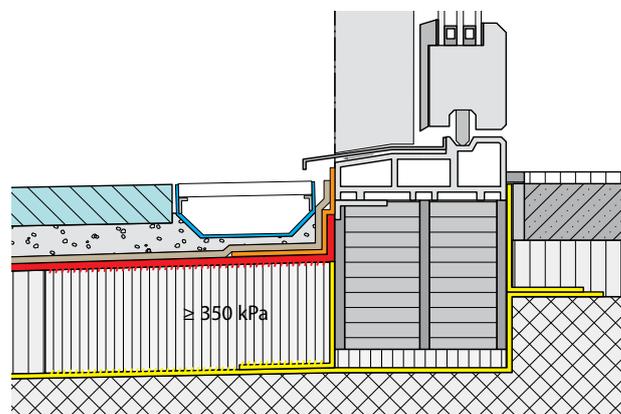


Fig. 8

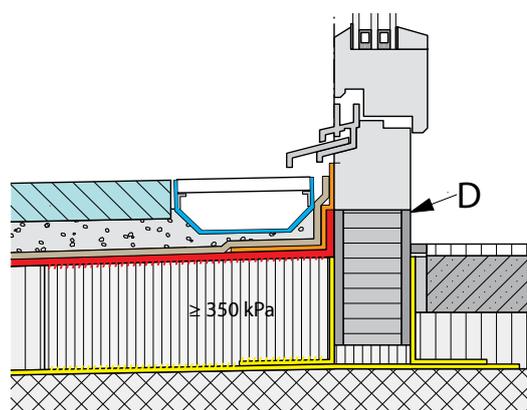


Fig. 9: vedi capitolo 7, punto 4

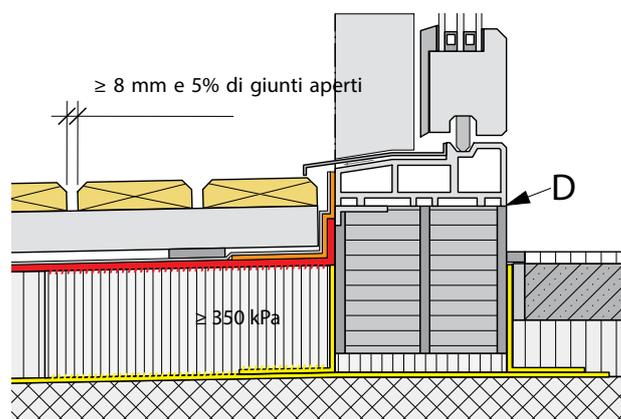


Fig. 10

Isolamento termico ad alta prestazione per esecuzioni speciali o risanamenti

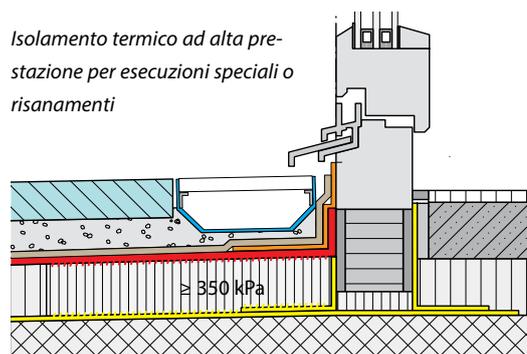


Fig. 11: vedi capitolo 7, punto 4

Il raccordo senza canaletta è ammissibile solo per balconi completamente coperti (senza esposizione diretta alle intemperie) o con un'altezza di risvolto posta 60 mm sopra il FS della pavimentazione. La pendenza dipenderà dal tipo di pavimentazione (≥ 1,5%)

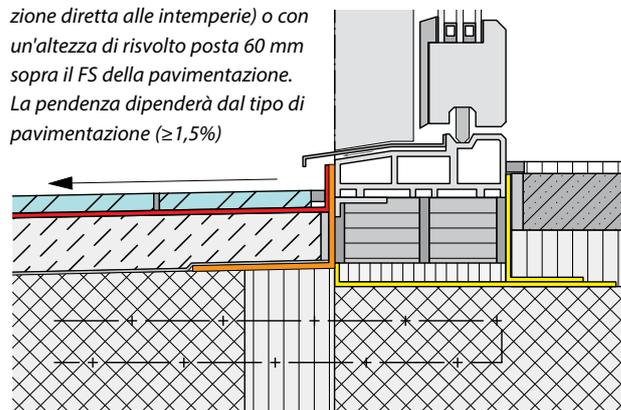


Fig. 12



## 5 IL DRENAGGIO DEL TETTO

## 5.1 Il drenaggio del tetto

(direttiva suissetec concernente il drenaggio dei tetti)

La responsabilità del calcolo e del posizionamento delle bocchette e degli scarichi compete al progettista. Oltre ai pluviali, si devono calcolare le bocchette e determinare l'altezza di invaso e di pressione richiesta. Qualora i risvolti sulle soglie si trovasse a quote inferiori del bordo tetto, si dovrà applicare il fattore di sicurezza 2.

Il sistema di drenaggio del tetto e quello del drenaggio d'emergenza devono disporre della stessa portata.

Minore sarà la quota della soglia dei serramenti, e minore sarà l'altezza di invaso rilevante per il dimensionamento degli scarichi.

Se un serramento ha la soglia a filo della pavimentazione, si dovrà curare attentamente il drenaggio.

La pendenza dell'impermeabilizzazione verso le bocchette deve essere di almeno dell'1,5%. La lunghezza del compluvio è direttamente proporzionale all'altezza di invaso.

## Bordo libero, altezza di invaso, altezza del risvolto

Dopo aver definito il dimensionamento, la posizione di bocchette e canalette ed il filo superiore del bordo libero (altezza di traccimazione) per il serramento (vedi fig. 13), si può determinare l'altezza di invaso.

Detraendo 25 mm dalla quota del filo superiore del bordo libero (noto anche come bordo di sicurezza), si ottiene l'altezza massima di invaso. Se quest'altezza non dovesse bastare per il drenaggio completo, si devono considerare le seguenti possibilità: innalzare la quota della soglia del serramento, aumentare la sezione degli scarichi oppure aumentarne la quantità.

## 5.2 Troppopieno d'emergenza

Il dimensionamento avviene secondo la direttiva suissetec per il drenaggio dei tetti (sezione minima dei troppopieno d'emergenza 50 x 50 mm). Se il troppopieno d'emergenza viene posizionato nello strato della pavimentazione e quindi coperto interamente o parzialmente, bisogna mantenerne libera la sezione grazie a griglie o simili. Esso deve comunque essere accessibile per consentire i lavori di manutenzione e la pulizia.

Un troppopieno d'emergenza largo 100 mm e alto 50 mm ad esempio, offre una portata di 1,5 l/s; questo valore corrisponde alla precipitazione media su una terrazza di circa 25 m<sup>2</sup>.

## 5.3 Drenaggio per risvolti minori di 60 mm

Per soluzioni con soglia a filo, è richiesta una canaletta lungo tutto il serramento, evacuata direttamente e con una sezione di almeno 2000 mm<sup>2</sup> nonché un drenaggio per i risvolti. Questo drenaggio supplementare non va tuttavia computato nel sistema di drenaggio generale. Se per motivi tecnici la canaletta non può raccordarsi ai pluviali, essa dovrà scaricare in un troppopieno. In casi simili, la distanza dal troppopieno e le dimensioni della canaletta andranno adattate ad ogni singola situazione (per ulteriori requisiti di impermeabilizzazione si rimanda al capitolo 11.1).

## 5.4 Soglie di porte finestre agibili a sedie a rotelle

Per le soglie di porte finestre agibili per le sedie a rotelle si devono inoltre considerare le indicazioni riportate al capitolo 9.

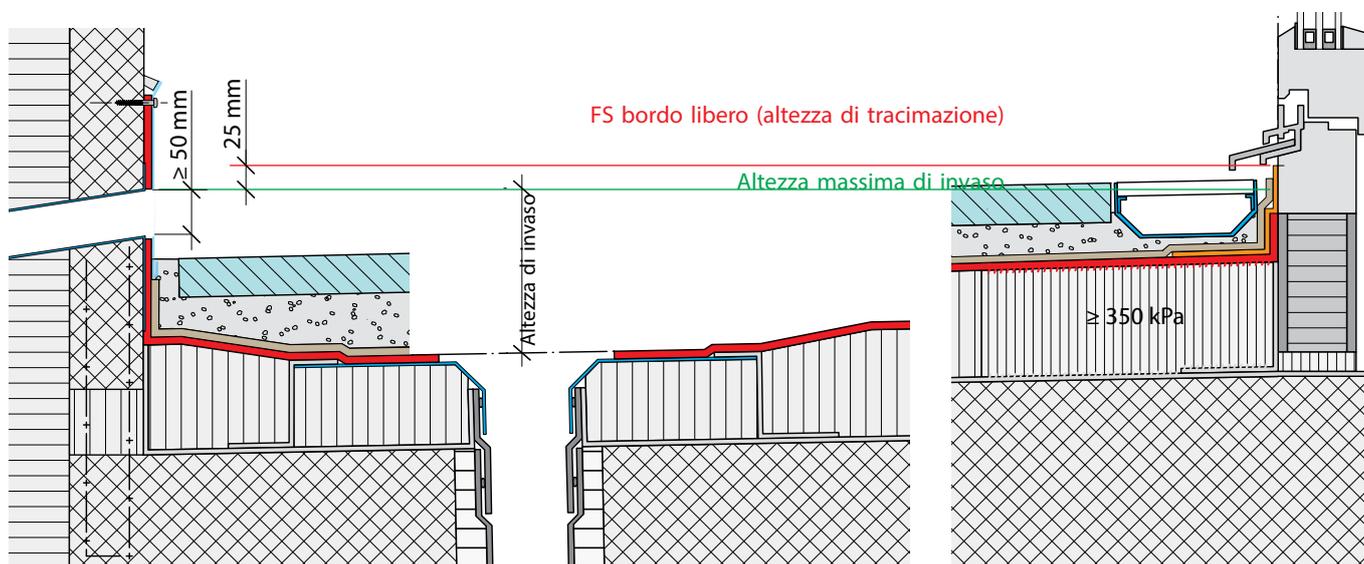


Fig. 13: l'altezza di invaso



## 6 DEFINIRE IL TIPO DI SERRAMENTO E LA QUOTA DELLA SOGLIA

Dopo aver stabilito definitivamente l'altezza del bordo libero (vedi capitolo 5) si può definire l'altezza della soglia. Il risvolto (tenuta) deve arrivare almeno fino all'altezza del FS del bordo libero. Nell'area del risvolto non sono consentiti elementi passan-

ti, quali viti o perni.

Per le porte finestre agibili in sedia a rotelle, il dettaglio costruttivo deve essere concepito partendo dall'altezza di soglia ammissibile (vedi capitolo 9).

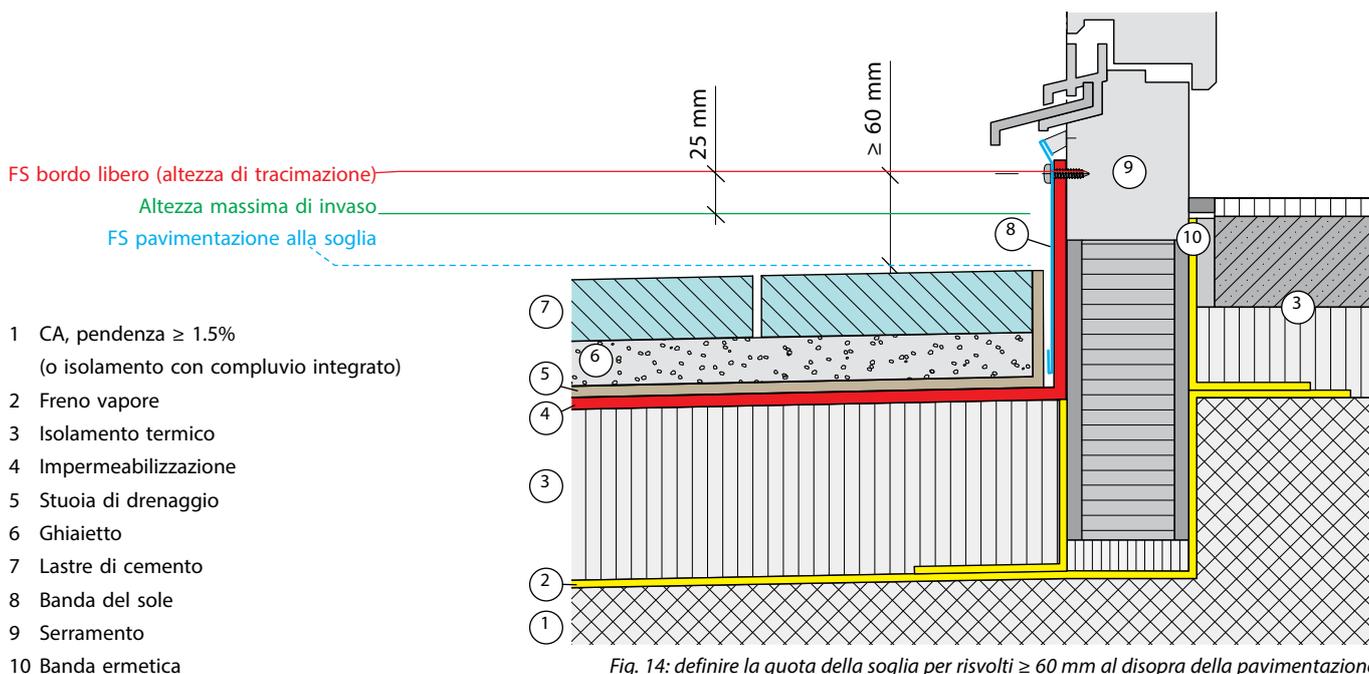
6.1 Definire la quota della soglia per risvolti  $\geq 60$  mm sopra la pavimentazione (norma SIA standard)

Fig. 14: definire la quota della soglia per risvolti  $\geq 60$  mm al disopra della pavimentazione

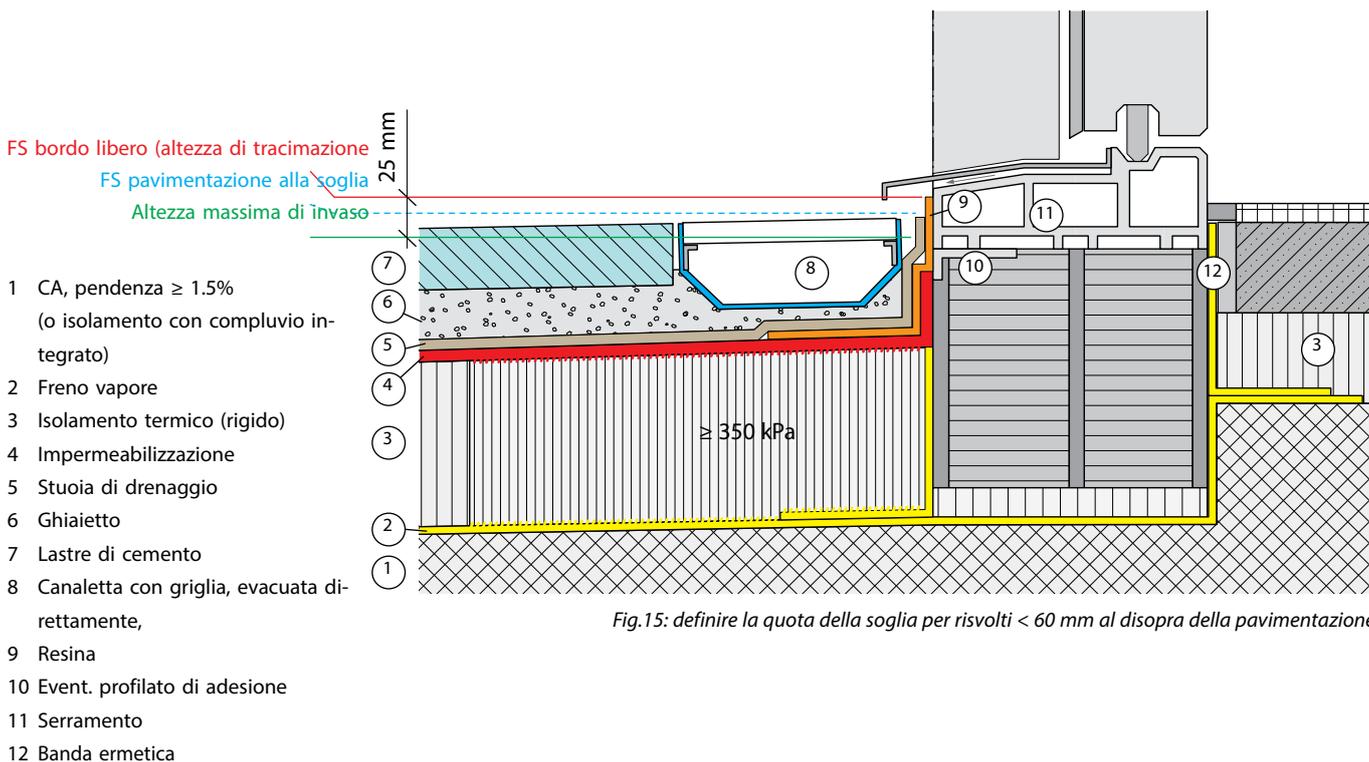
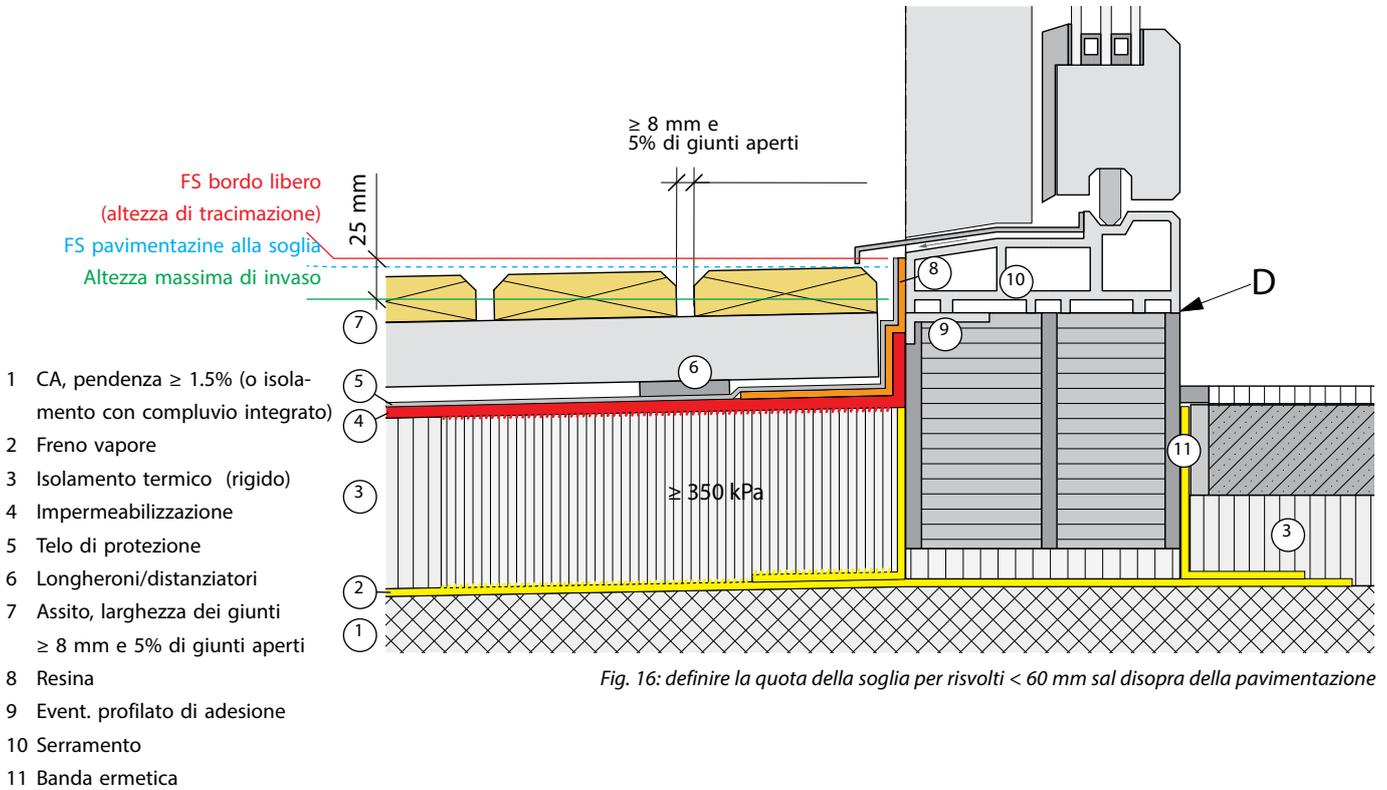
6.2 Definire la quota della soglia per risvolti  $< 60$  mm sopra la pavimentazione

Fig. 15: definire la quota della soglia per risvolti  $< 60$  mm al disopra della pavimentazione



## 6 DEFINIRE IL TIPO DI SERRAMENTO E LA QUOTA DELLA SOGLIA

## 6.3 Definire la quota della soglia per risvolti &lt; 60 mm al disopra della pavimentazione



## 7 INDICAZIONI IMPORTANTI PER LA PROGETTAZIONE:

1. La ventilazione dei rivestimenti esterni ed il drenaggio dell'acqua battente dei serramenti in commercio hanno modalità specifiche che il produttore deve indicare all'architetto ed all'impermeabilizzatore. I loro dettagli devono essere quindi ben riconoscibili sulle sezioni tecniche fornite dai produttori poiché queste aperture spesso non sono ben visibili.
2. Per i rivestimenti esterni retroventilati, non è consentito raccordarli l'impermeabilizzazione (vedi fig. 17) poiché questo vanificherebbe la loro funzione, creando ritenzioni di umidità con possibili conseguenze sul materiale del telaio. Questo aspetto può quindi contribuire a determinare le quote di posa dei serramenti e dell'intero sistema di drenaggio.

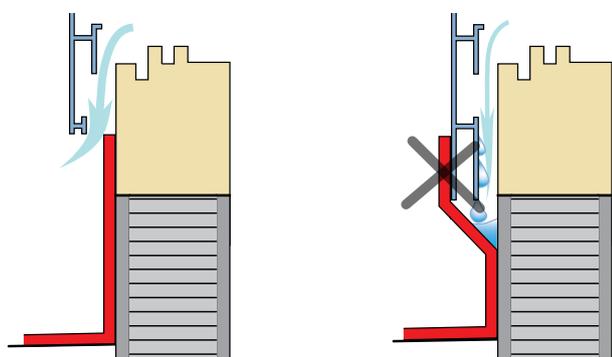


Fig. 17: i rivestimenti esterni retroventilati devono restare aperti (a sinistra); in rosso l'impermeabilizzazione

3. La distanza tra il telaio dei serramenti ed il loro piano di appoggio (soletta, freno vapore, ecc.) deve essere inferiore ai 30 mm. L'intercapedine deve venir otturata con materiali resistenti al calore. Se dovesse trovarsi nell'area del risvolto dovrebbe venir ridotto al minimo.

Le intercapedini più ampie devono venir chiuse con materiali adeguati. In questo caso il progettista deve descrivere questa posizione nel modulo d'offerta o deliberarne l'esecuzione separatamente.

4. Per motivi di lavorazione (ad es. preparazione per risvolti eseguiti con resine), quando nella zona del risvolto sulla soglia si trovano **materiali putrescibili**, quali ad es. il legno, l'impermeabilizzazione deve sporgere di almeno 25 mm al di sopra della pavimentazione (lastricati) (vedi fig. 18). Per gli assiti di grandi dimensioni con giunti tra le doghe di almeno 8 mm e una percentuale di giunti superiore al 5%, questa sporgenza potrà essere ridotta. Va tuttavia garantito il drenaggio ottimale al di sotto degli assiti. I telai dei serramenti che si trovano a contatto diretto con la stratigrafia del tetto piano, dovrebbero essere non putrescibili, ad es. derivati del legno legati o rivestiti con materiali sintetici, metalli o materiali sintetici. Si ricorda che il telaio del serramento posto al di sotto dell'altezza di traccimazione deve svolgere la funzione di tenuta conformemente alla norma SIA 271

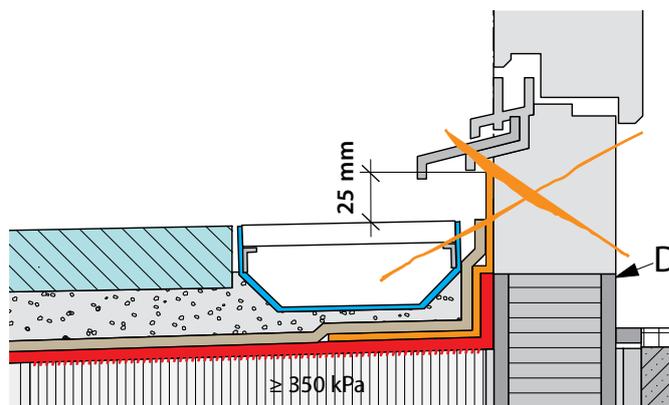


Fig. 18: altezza minima del risvolto per telai realizzati con materiali putrescibili

5. Soglie, telai o profilati di serramenti collegati reciprocamente tra loro o in corrispondenza della mazzetta, in modo non ermetico (vedi fig. 19), devono essere impermeabilizzati fino ad almeno 120 mm sopra il FS della pavimentazione. **Questi raccordi sono considerati «aperti verso l'alto».**



Fig. 19: I raccordi tra materiali diversi che non sono ermetici e si trovano su piani sfalsati, devono essere eseguiti come al capitolo 10

6. I fissaggi delle guide delle protezioni solari devono essere realizzati al di sopra del FS dell'impermeabilizzazione, che in seguito non dovrà assolutamente venir perforata.
7. I collegamenti tra i telai devono essere incollati ermeticamente (nell'area del risvolto non sono ammissibili siliconi, sostituibili da sigillanti in PUR). Altrimenti l'acqua che vi dovesse penetrare deve essere drenata in apposite aperture di evacuazione. Questi collegamenti non devono assolutamente permettere l'infiltrazione di acqua né nella struttura, né dietro l'impermeabilizzazione.



## 8 RESPONSABILITÀ

## 8.1 Responsabilità di competenza del progettista

- Definire il tipo di giunto tra i vari elementi – collegamenti meccanici rigidi e/o con giunti di dilatazione.
- Progettare il piano dell'impermeabilizzazione così da essere liberamente accessibile
- Informare e coordinare il produttore dei serramenti e l'impermeabilizzatore sulle modalità esecutive previste.
- Definire la banda di tenuta interna all'aria e al vapore.
- Stabilire la tempistica degli interventi (freno vapore, posa del serramento, ermetizzazione, statica, tenuta al vento ecc.).
- Controllo e coordinazione della messa in opera

## 8.2 Responsabilità dell'impermeabilizzatore

- Verifica del sottofondo, dei dettagli di montaggio e delle superfici di risvolto.
- Posa dell'impermeabilizzazione a regola d'arte.
- Esecuzione dei giunti di dilatazione in corrispondenza delle dilatazioni previste.
- Evitare che i risvolti otturino le aperture di drenaggio o di ventilazione dei serramenti.
- Le vernici carteggiate dei serramenti in legno, vanno ricoperte completamente con la resina dei raccordi.

## 8.3 Responsabilità del produttore dei serramenti

- Il giunto rigido tra le varie parti di una vetratura, nell'area del risvolto deve essere ermetico. Per risvolti eseguiti con resine **non è consentito impiegare siliconi**. Si potranno utilizzare ad esempio sigillanti poliuretanic.
  - La zona dei risvolti deve essere liberamente accessibile. Scossaline e bande del sole vanno posate solo successivamente.
  - I montanti di irrigidimento esterni vanno fissati senza perforare l'impermeabilizzazione.
  - La banda ermetica esterna dei giunti rigidi o di dilatazione tra i diversi serramenti di una vetrata, va fatta aderire solo dopo l'esecuzione dei risvolti.
  - La banda ermetica dei giunti tra i serramenti e la muratura, per un'altezza di circa 600-800 mm dalla soletta, va fatta aderire solo dopo l'esecuzione dei risvolti,.
  - I giunti esterni tra serramenti ed i raccordi tra traverse e montanti dei telai ciechi non possono scostarsi tra loro più di 3mm e non devono sporgere o rientrare dai piani adiacenti meno di 35 mm.
- È tuttavia auspicabile progettare questi dettagli in modo da mantenere dei piani continui. Gli spigoli nell'area dei risvolti devono essere possibilmente smussati. Le sporgenze e le rientranze troppo ravvicinate non si potranno poi impermeabilizzare (vedi. 21)!



Fig. 20: nell'area dei risvolti le bande ermetiche sono da fissare solo dopo l'esecuzione dei risvolti

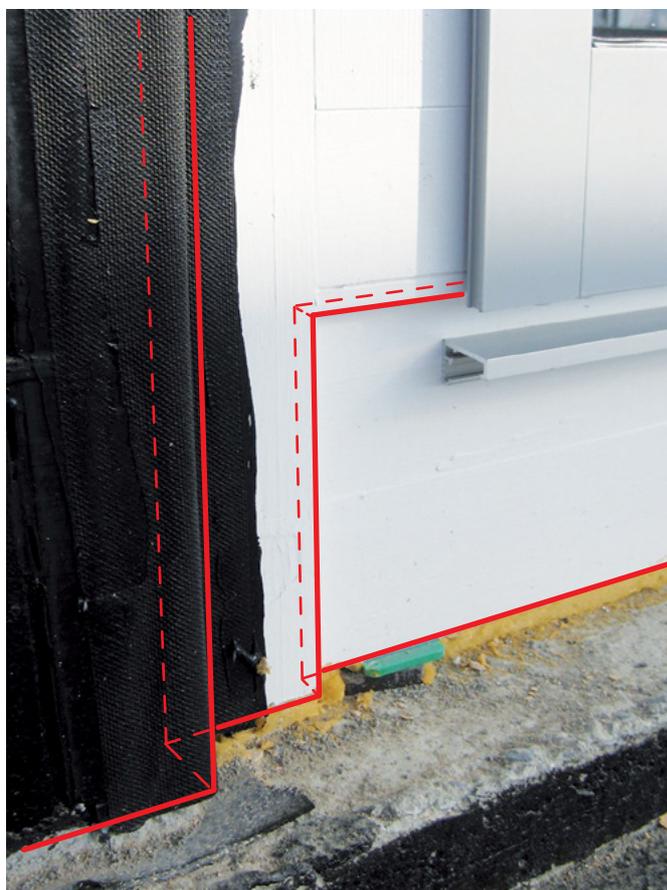


Fig. 21: giunti e sporgenze troppo ravvicinate (linee rosse) sono difficili da impermeabilizzare



## 9 SOGLIE DI SERRAMENTI AGIBILI PER SEDIE A ROTELLE

## 9.1 Normativa legale

In Svizzera la costruzione priva di ostacoli (a misura di disabili) è prescritta dalla legge. Questa si applica:

- a **tutti gli edifici accessibili al pubblico** (pubblici e privati) su tutto il territorio svizzero, in ossequio alla legge sui disabili (LDis), e per le **costruzioni residenziali**, nella grande maggioranza dei cantoni; a seconda delle legislazioni edilizie cantonali, per edifici a partire da due, quattro, sei o più unità abitative.

9.2 Requisiti secondo la norma SIA 500  
«Costruzioni senza ostacoli»

La norma SIA 500 disciplina le modalità di gestione degli edifici senza ostacoli. Questa prescrive che le porte e le porte finestre rivolte su terrazze, balconi e posti a sedere esterni debbano essere realizzati in modo da poter essere agibili dalle sedie a rotelle, e cioè praticamente senza soglie sporgenti. Sono ammissibili dei dislivelli massimi di 25 mm su uno dei due lati. Dislivelli di 25 mm dai due lati, sopra il pavimento esterno ed interno, sono permessi solo se richiesti per motivi strutturali.

## 9.3 Indicazioni per la progettazione

- Le soglie di porte finestre agibili per sedie a rotelle sono da eseguire in conformità con il capitolo 11.1 o della norma SIA 271, paragrafo 5.2.
- Per poter rispettare il dislivello massimo di 25 mm prescritto dalla SIA 500, è necessario che il FS del bordo libero, il drenaggio e gli elementi costruttivi siano progettati partendo da quella quota (e procedendo gradualmente a ritroso) già nelle prime fasi di progettazione, in particolare in caso di aperture su terrazze che si trovino sopra a dei locali riscaldati.

## 9.4 Requisiti accresciuti

Per edifici con funzione particolare, quali case di cura e riposo, appartamenti per anziani, strutture dedicate alla riabilitazione ecc., i requisiti posti dalla norma SIA 500 non sono sufficienti. Per questo tipo di edifici, con le necessarie misure concettuali e d'accordo con i gestori degli impianti, si deve tendere all'assenza totale di soglie sporgenti.

## 9.5 Adattamenti successivi

Per edifici residenziali, secondo la norma SIA 500, per i passaggi verso l'esterno (ad es. per i balconi) sono ammissibili dislivelli di oltre 25 mm. Questo a condizione che la pavimentazione posata successivamente, ad es. con assiti, permetta l'accessibilità alle sedie a rotelle e che i requisiti di altezza di ringhiera e parapetti corrispondano o siano adattabili alla norma SIA 358, (vedi fig. 24).

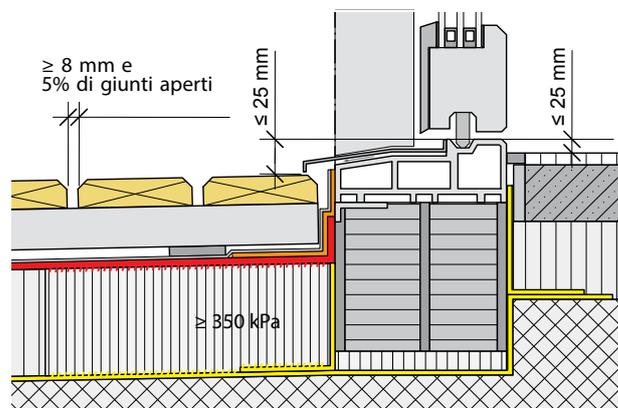


Fig. 22: soglia di porta scorrevole verso un assito con dislivello massimo di 25 mm

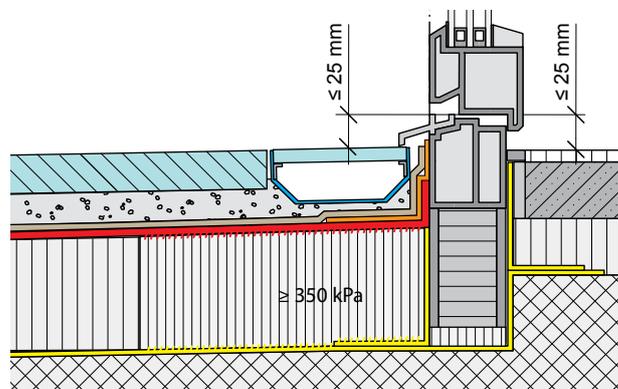


Fig. 23: soglia di porta finestra e canaletta; con dislivello massimo di 25 mm

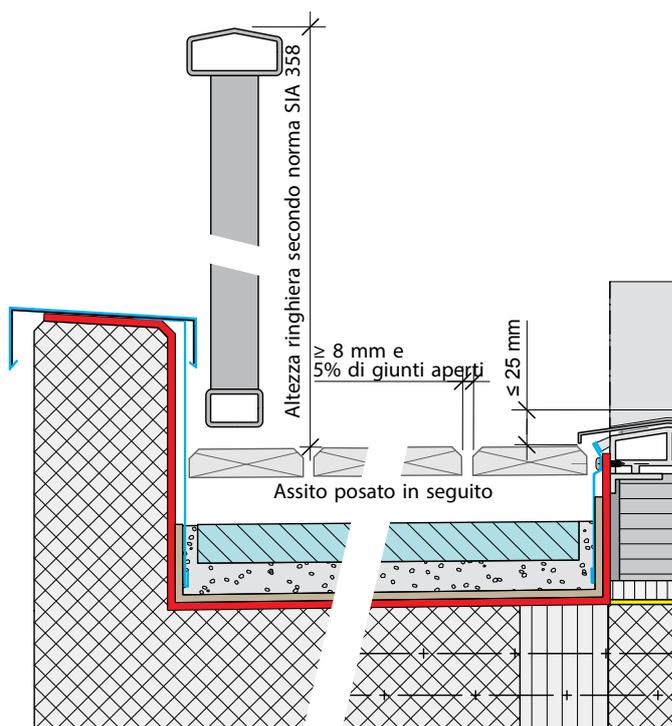


Fig. 24: adattamento successivo dell'altezza del pavimento esterno in costruzioni residenziali (vedi capitolo 9.5)



10 REQUISITI CON ALTEZZA DEL RISVOLTO  $\geq 60$  MM AL DI SOPRA DELLA PAVIMENTAZIONE

I serramenti che permettono risvolti  $\geq 60$  mm al di sopra della pavimentazione possono essere posati senza misure specifiche. Il risvolto verrà realizzato secondo norma SIA 271 (aperto verso l'alto).

### 10.1 Requisiti dei risvolti

I risvolti incollati o saldati di impermeabilizzazioni eseguite con teli o stuoie, richiedono un fissaggio meccanico orizzontale e devono essere raccordati al serramento con resine specifiche, risvolti adeguati o nastri di raccordo idonei (norma SIA 271, cifra 4.9.1.2).

Con questo tipo di risvolto ( $\geq 60$  mm) l'isolamento termico adiacente al serramento non necessita di una portanza maggiorata. Il risvolto sul serramento viene poi protetto con una banda del sole (protezione meccanica e dagli UV) o eseguito con della resina.

È quindi evidentemente necessario attenersi alle indicazioni dei fornitori dei sistemi di impermeabilizzazione e dei serramenti, come pure dalla norma SIA 271 sulla posa dell'impermeabilizzazione.

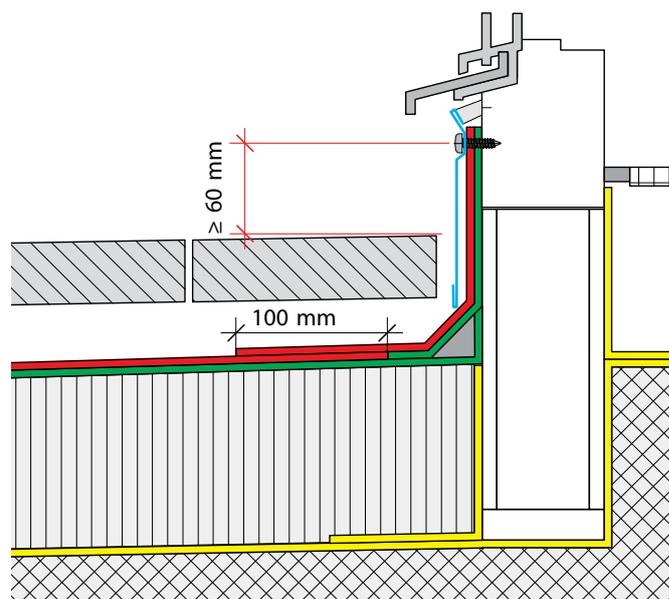


Fig. 26: impermeabilizzazione bituminosa con cuneo elastomerico e banda del sole

### 10.2 La superficie di adesione dei risvolti in resina

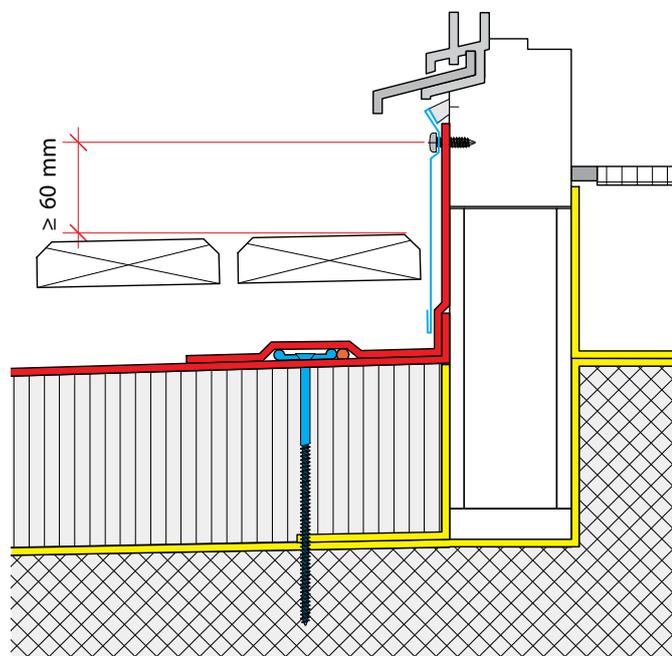


Fig. 25: impermeabilizzazione di teli sintetici con fissaggio meccanico anti-strappo e banda del sole

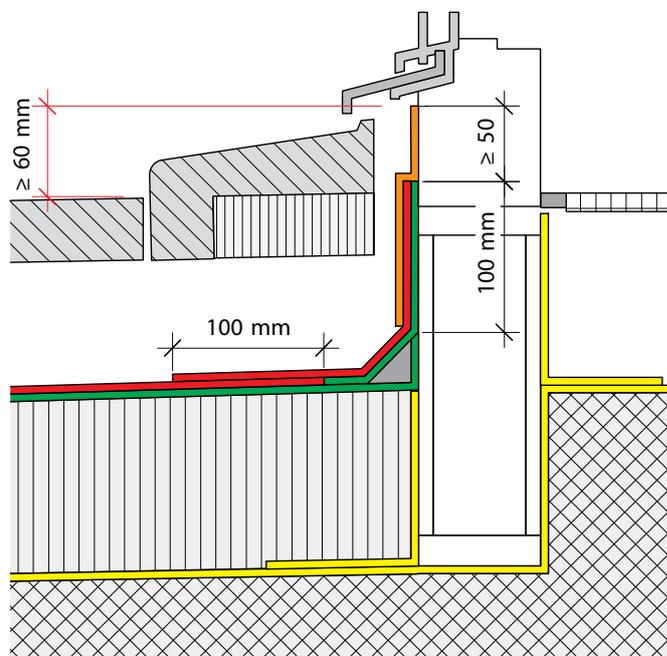


Fig. 27: impermeabilizzazione bituminosa con raccordo di resina



10 REQUISITI CON ALTEZZA DEL RISVOLTO  $\geq 60$  MM AL DI SOPRA DELLA PAVIMENTAZIONE

La banda di adesione dei risvolti sulle soglie, se eseguita con resine, deve essere larga almeno 50 mm. È auspicato e raccomandato che in quella zona, il telaio sia composto da un unico materiale. Se il costruttore dei serramenti garantisce che tra due parti a filo di telai di materiali diversi o sul telaio cieco non si creano deformazioni di taglio, il risvolto potrà venir eseguito, a condizione beninteso che i due materiali abbiano uguale o simile elasticità. Ciò malgrado la parte superiore della zona di adesione, per almeno 30 mm, dev'essere composta da materiale omogeneo e continuo.

Il collegamento nella zona di adesione della resina (50 mm), deve essere incollato in modo stagno (sono vietati i siliconi).

Le resine impiegate in esterni su materiali cementizi, ad es. nelle soglie in calcestruzzo posate con malta, devono essere resistenti agli alcali.

### 10.3 Ermeticità interna all'aria e al vapore

Per ridurre la diffusione dell'umidità naturale e da cantiere nello spessore dei telai, in corrispondenza dei risvolti esterni, si deve applicare all'interno una banda di ermeticità con funzione di freno vapore.

Le necessarie misure esecutive e di scelta dei materiali, atte a garantire a lungo termine l'ermeticità all'aria ed al vapore dall'interno, sono da definire da parte del progettista (norma SIA 331, cifra 2.4.4).

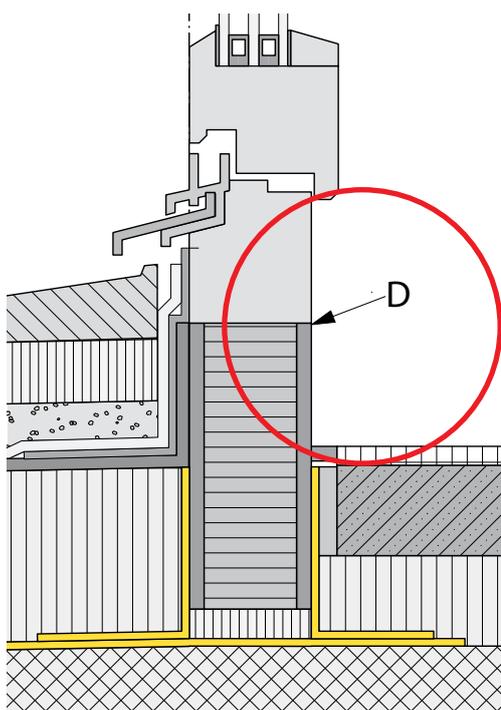


Fig. 28: ermeticità ad aria e vapore dall'interno (D = la diffusione del vapore e la tenuta all'aria del serramento devono essere definite e progettate accuratamente).

L'ermeticità delle bande ermetiche interne deve comunque essere maggiore di quelle situate sul lato esterno. Esse devono inoltre essere continue ed ermetiche all'aria (norma SIA 274, allegato C.8). Se necessario, questo dettaglio deve venir verificato dal fisico edile.

### 10.4 Risvolti sulle mazzette

- Per i risvolti che sporgono dalle pavimentazioni più di 60 mm, il raccordo con le mazzette non richiede accorgimenti specifici. Sulla parte inferiore risvolto dovrà sporgere almeno di 60 mm dalla pavimentazione e lateralmente dovrà essere ermetico al vento ed alla pioggia battente. Sulla parete adiacente il risvolto dovrà poi sporgere degli usuali 120 mm dalla pavimentazione.

- Il giunto tra il serramento e la mazzetta che continua sopra il risvolto deve essere realizzato in modo ermetico da parte del costruttore della facciata. La sua ermeticità richiede una corretta manutenzione in modo da evitare infiltrazioni all'interno
- Se possibile, tra il piano dei serramenti e quello della parete adiacente non devono esservi cambiamenti di piano (vedi capitolo 8.3). Profilati, scuretti o scanalature ecc. dovranno essere interrotti al di sopra del risvolto.
- Le bande ermetiche andranno fatte aderire ai risvolti solo in un secondo tempo. Tutti i raccordi devono resistere durevolmente alle intemperie (neve, acqua battente e di rimbalzo ecc.).
- Si possono predisporre telai ciechi in corrispondenza dei raccordi alla parete solo se la superficie minima di adesione non dovesse essere sufficiente per l'esecuzione corretta del giunto. Il telaio cieco dovrà comunque essere fissato ed incollato saldamente al telaio originale (siliconi esclusi).
- Le bande ermetiche devono aderire su tutto il perimetro del serramento ed in modo continuo.



10 REQUISITI CON ALTEZZA DEL RISVOLTO  $\geq 60$  MM AL DI SOPRA DELLA PAVIMENTAZIONE

## 10.5 Variante per facciate a cappotto o ventilate

Fig. 29: mazzetta; situazione successiva al montaggio della finestra

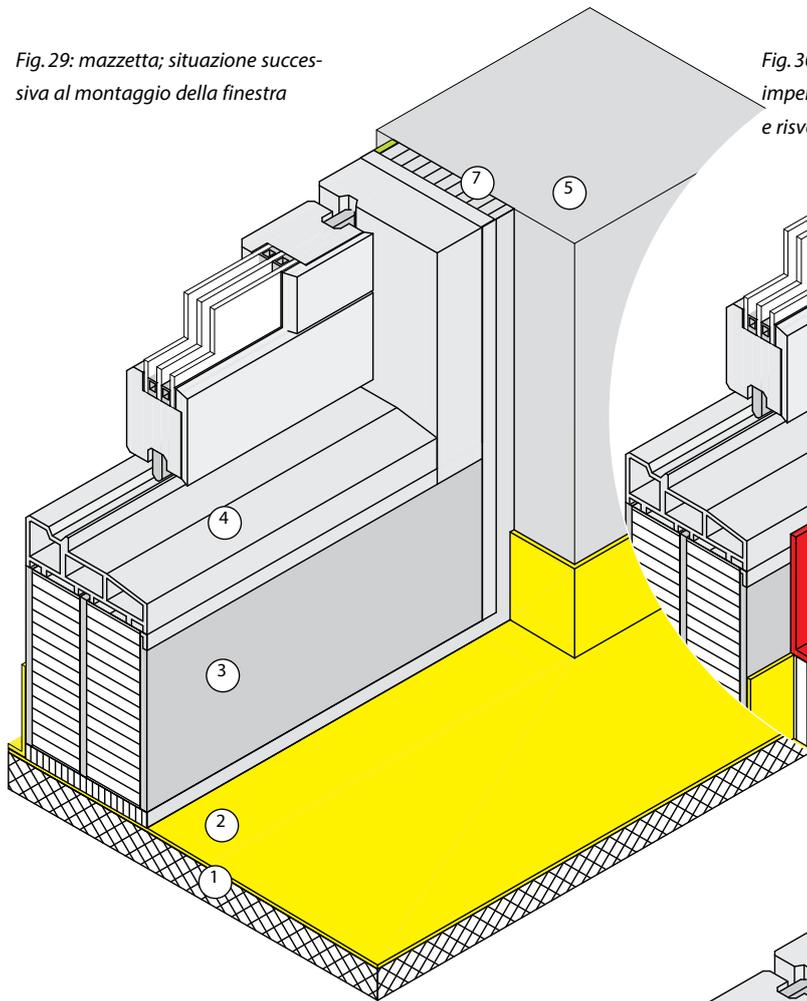
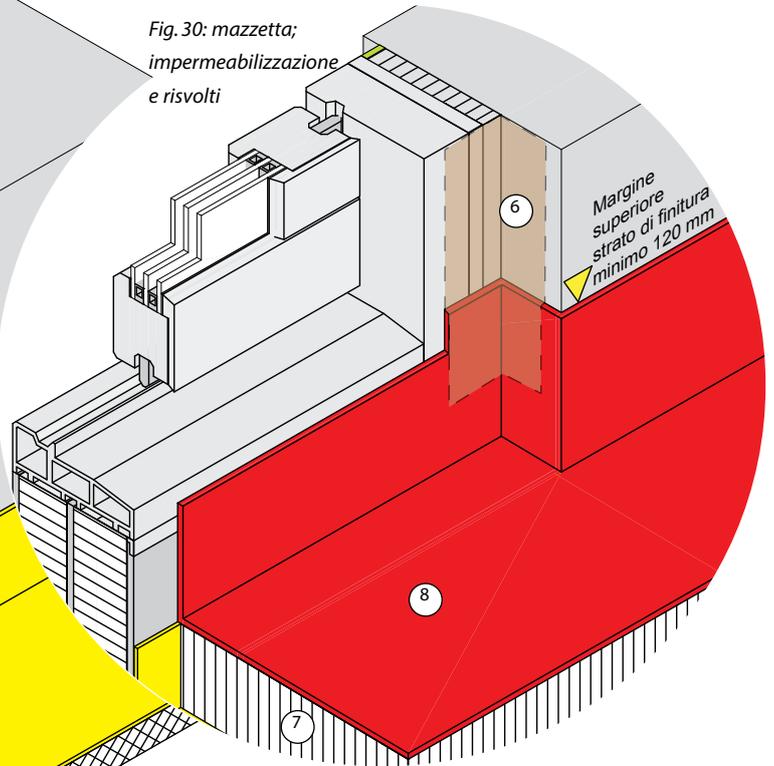


Fig. 30: mazzetta; impermeabilizzazione e risvolti



## Legenda della sequenza di posa

- 1 CA, pendenza  $\geq 1.5\%$   
(o isolamento con compluvio integrato)
- 2 Freno vapore
- 3 Telaio cieco
- 4 Profilato della soglia
- 5 Parete
- 6 Banda ermetica (all'aria)
- 7 Isolamento termico
- 8 Impermeabilizzazione e risvolti
- 9 Stuoia di drenaggio
- 10 Ghiaietto
- 11 Lastricato
- 12 Banda del sole con giunto elastico
- 13 Gocciolatoio o bavetta
- 14 Isolamento intonacato (se facciata a cappotto)
- 15 Guida per le protezioni solari

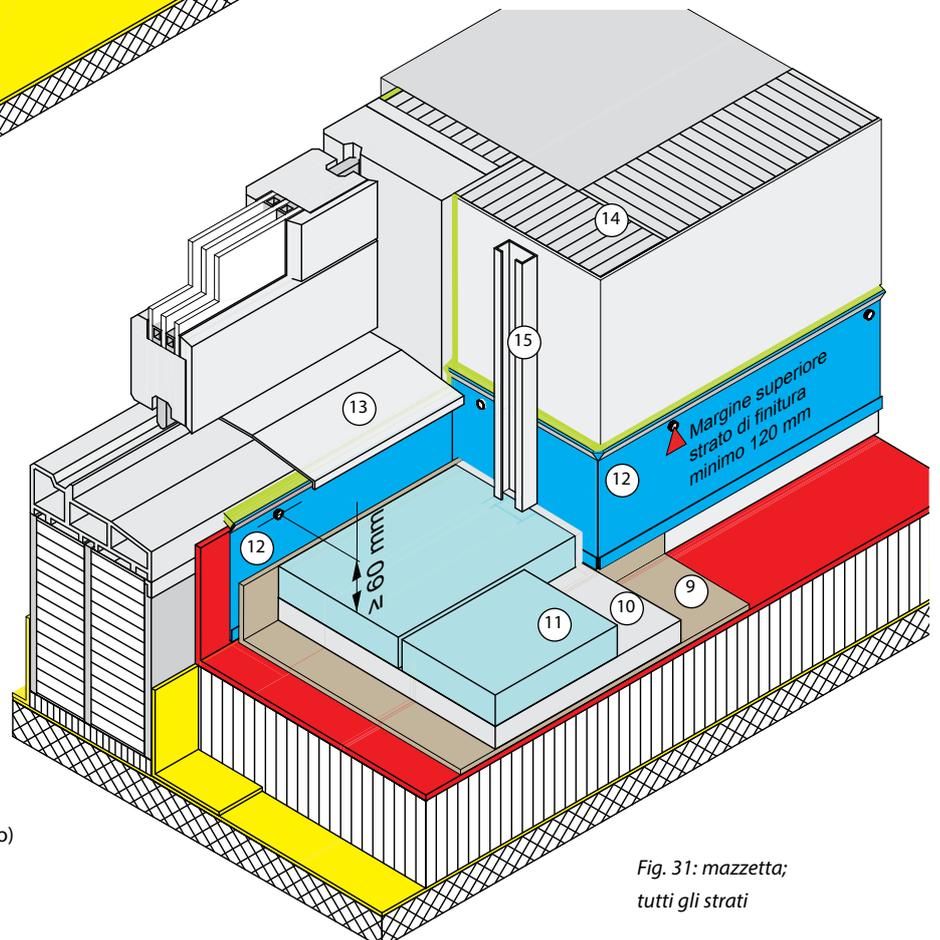
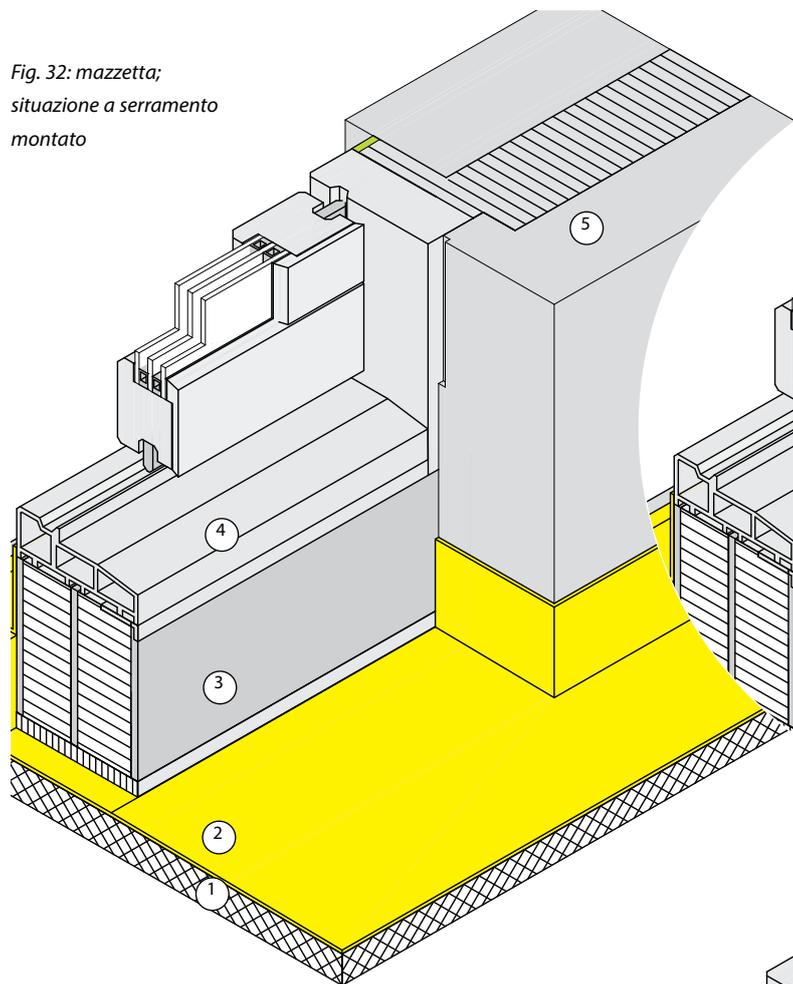
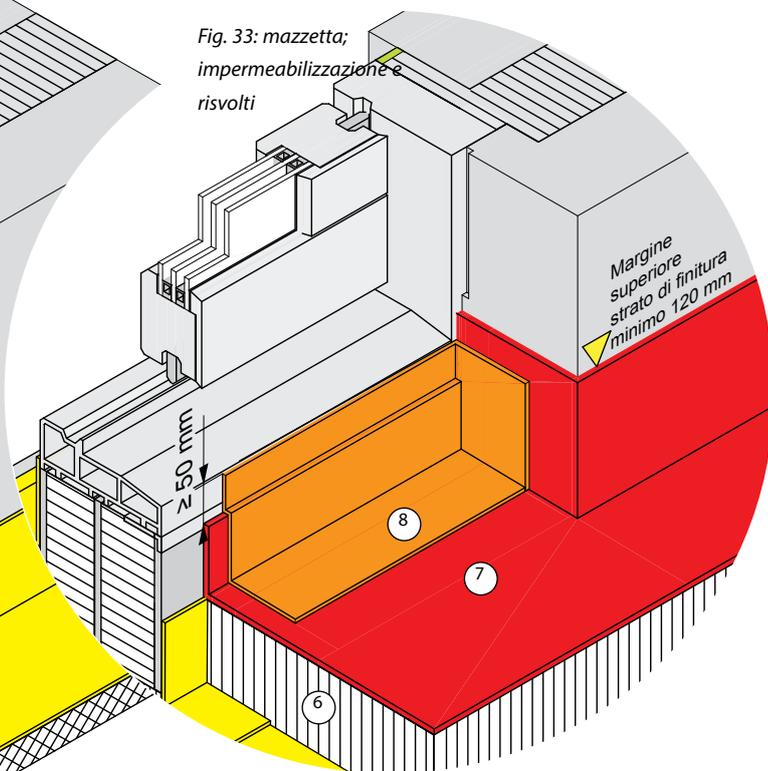


Fig. 31: mazzetta; tutti gli strati



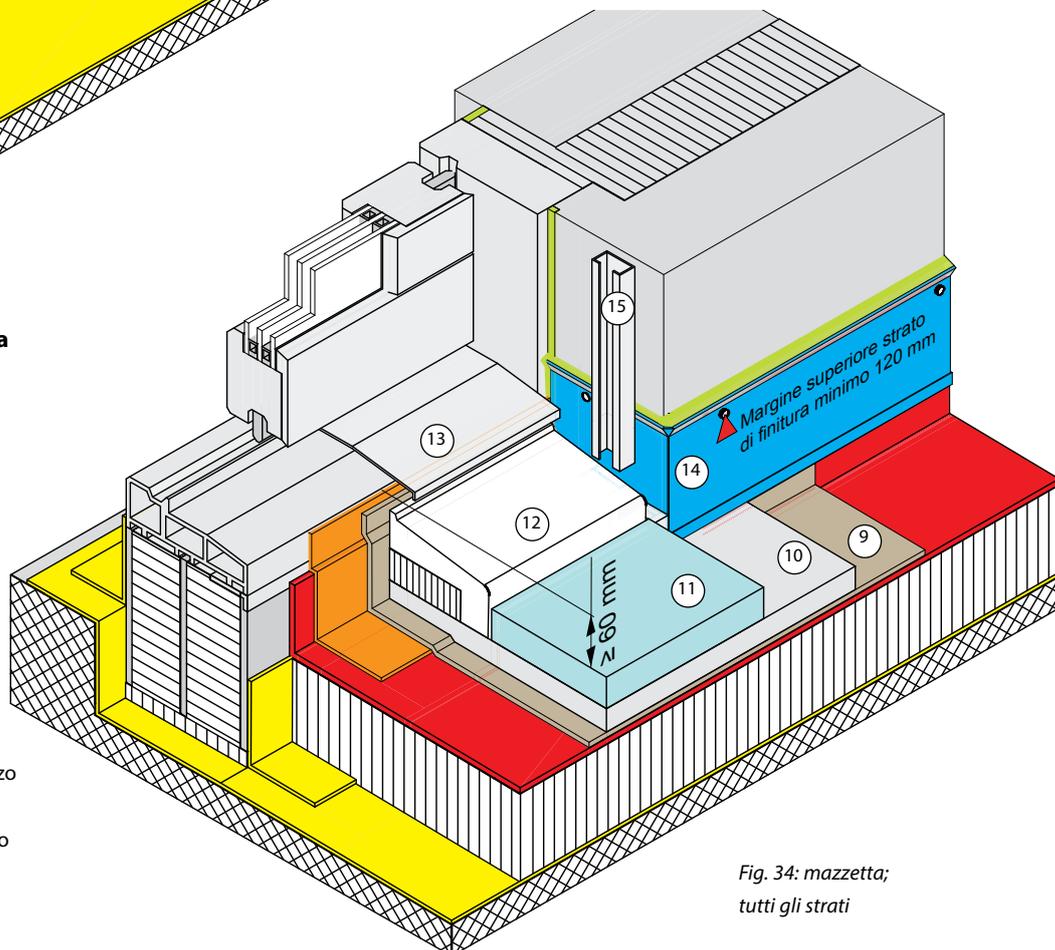
10 REQUISITI CON ALTEZZA DEL RISVOLTO  $\geq 60$  mm AL DI SOPRA DELLA PAVIMENTAZIONE

## 10.6 Variante per muratura doppia (anche per CA a vista)

Fig. 32: mazzetta;  
situazione a serramento  
montatoFig. 33: mazzetta;  
impermeabilizzazione e  
risvolti

## Legenda della sequenza di posa

- 1 CA, pendenza  $\geq 1.5\%$   
(o isolamento in pendenza)
- 2 Freno vapore
- 3 Telaio cieco
- 4 Profilato della soglia
- 5 Doppia muratura
- 6 Isolamento termico
- 7 Impermeabilizzazione
- 8 Risvolto in resina
- 9 Stuoia di drenaggio
- 10 Pietrisco
- 11 Pavimentazione
- 12 Soglia prefabbricata in calcestruzzo
- 13 Gocciolatoio
- 14 Banda del sole con giunto elastico
- 15 Guida per protezioni solari

Fig. 34: mazzetta;  
tutti gli strati

### 10.7 Giunti tra serramenti / di dilatazione / aspetti statici

I giunti tra i serramenti sono spesso anche «giunti di dilatazione» che possono avere conseguenze sulla dimensione del giunto a causa delle sollecitazioni maggiorate (dilatazione termica, umidità, pressione del vento, impiego). Quando più serramenti vengono collegati per formare una vetratura più ampia, tanto più il progettista dovrà definire e posizionare i necessari giunti di dilatazione.

Il giunto di dilatazione illustrato (vedi fig. 36) è adatto ad una dilatazione massima di 2,5 mm per lato (5,0 mm in totale). Se si prevedono dilatazioni maggiori, il giunto andrà raccordato all'impermeabilizzazione con elementi specifici o con misure strutturali (i risvolti in resina offrono un'ottima soluzione).

Quando i giunti tra i serramenti sono realizzati in modo rigido, essi vengono definiti **giunti ermetici a collegamento meccanico fisso** (vedi fig. 35). Questi giunti non permettono dilatazioni, e comunque solo in modo ridotto.

Affinchè gli inevitabili fenomeni di capillarità che insorgono in questi giunti non producano danni, è necessario che essi vengano colmati fino a filo del serramento con materiali compatibili e durevoli, ad es. con colle poliuretaniche (evitando i siliconi). I telai inferiori che fungono da soglia, in caso di "giunti ermetici a collegamento meccanico fisso", devono essere continui. In caso contrario occorrerà mettere in opera un giunto di dilatazione (vedi fig. 36).

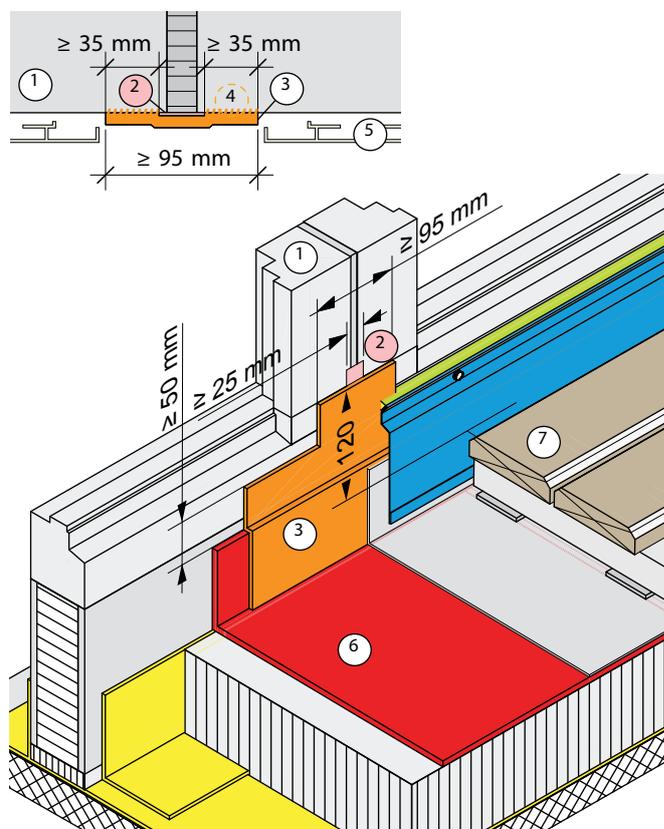


Fig. 36: giunto tra serramenti con giunto di dilatazione; telaio (1), nastro di disaccoppiamento (2), risvolto in resina (3), profilato resistente agli strappi (4), rivestimento del serramento (5), impermeabilizzazione (6), FS assito a giunti aperti(7)

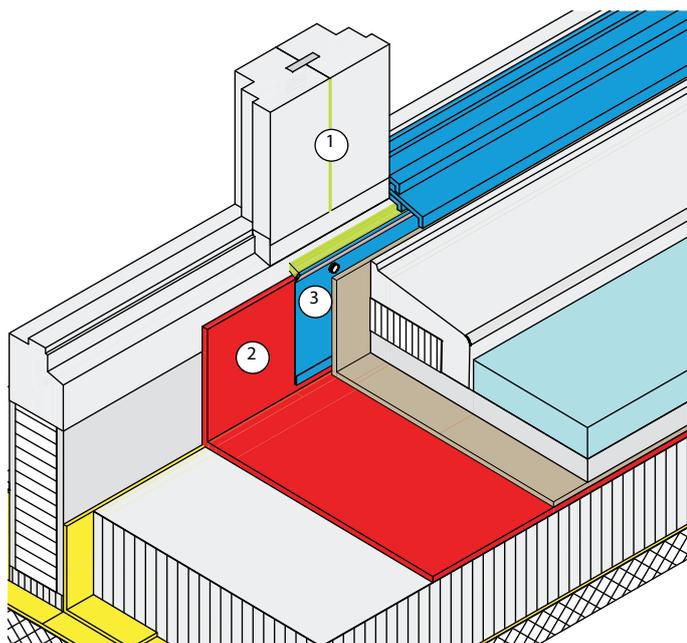


Fig. 35: giunto ermetico a collegamento meccanico fisso; giunto ermetico (1), risvolto (2), banda del sole con mastice elastico (3)

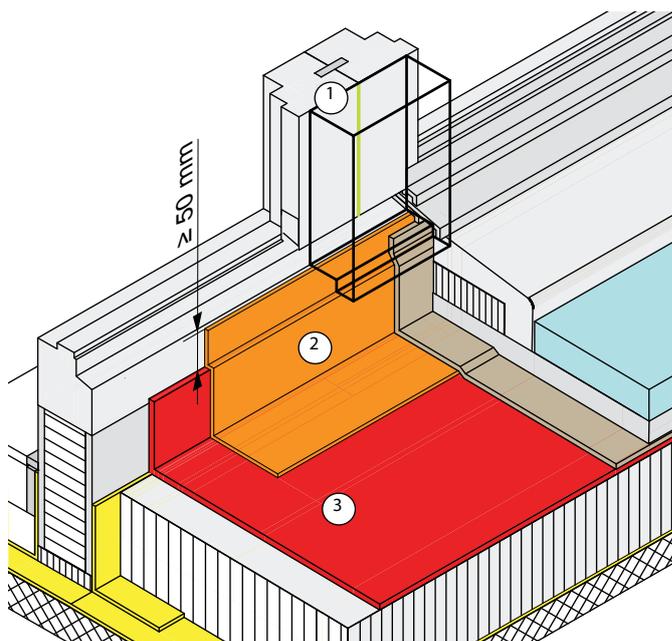


Fig. 37: giunto tra serramenti (1) profilo di irrigidimento statico esterno (se possibile, applicato in seguito), risvolto in resina (2), impermeabilizzazione (3)



10 REQUISITI CON ALTEZZA DEL RISVOLTO  $\geq 60$  MM AL DI SOPRA DELLA PAVIMENTAZIONE

## 11.1 Requisiti posti all'impermeabilizzazione

I risvolti dei teli impermeabilizzanti incollati o saldati devono essere chiusi con apposite resine o nastri di tenuta (norma SIA 271, cifra 4.9.1.2).

Conformemente alla normativa sulle eccezioni, norma SIA 271, cifra 5.2, è **assolutamente necessario** attenersi a quanto segue.

- In corrispondenza delle soglie il freno vapore **deve** essere realizzato, quale impermeabilizzazione temporanea e raccordato ai profilati del telaio in modo da evitare infiltrazioni tra gli strati.
- La pendenza dell'impermeabilizzazione, di almeno l'1,5%, deve iniziare dai risvolti.
- Direttamente davanti alla soglia deve essere disposta una canaletta con sezione di almeno 2000 mm<sup>2</sup> che deve essere drenata direttamente nei pluviali o al di fuori dell'edificio (ad eccezione degli assiti di grandi dimensioni drenati liberamente con una percentuale di giunti liberi superiore al 5% ed una larghezza dei giunti di almeno 8 mm, (ad es. assiti in legno).
- La griglia della canaletta deve essere amovibile per permettere la pulizia.
- La resistenza alla pressione dell'isolamento termico adiacente alla soglia (300-600 mm) deve essere  $\geq 350$  kPa. In questa zona l'isolamento termico va collegato saldamente al freno vapore ed all'impermeabilizzazione in modo da evitare che scivoli o si sposti.
- L'impermeabilizzazione deve evitare infiltrazioni per un'altezza di risvolto di almeno 50 mm. Le aperture per il drenaggio dell'acqua battente presenti sul telaio dei serramenti devono risultare più in alto del filo superiore del risvolto e non è consentito otturarle. Su stipiti, montanti ecc., il risvolto va eseguito fino all'altezza prevista dalla norma SIA 271, cifra 2.6.1 (120 mm sopra lo strato di finitura).
- Si ricorda che i requisiti andranno adattati in funzione della posizione, dell'esposizione e della direzione prevalente delle precipitazioni dei serramenti (elenco norma SIA 271, cifra 5.2.8).
- Se la quota del risvolto è inferiore al livello del troppo pieno di emergenza e della pavimentazione adiacente al serramento (altezza di invaso), quest'ultimo deve garantire la tenuta secondo la norma SIA 271 fino al livello del troppo pieno e almeno fino a 25 mm sopra la pavimentazione.

Sono quindi da osservare scrupolosamente sia le direttive prescritte dal prodotto o dal produttore sia la norma SIA 271 sull'esecuzione delle impermeabilizzazioni.

## 11.2 Superficie di adesione per le resine

La superficie di raccordo delle soglie per i risvolti eseguiti con resine, deve essere alta almeno 50 mm. È auspicato e raccomandato, che i telai dei serramenti in questa zona siano realizzati con lo stesso materiale. Se tuttavia il costruttore dei serramenti garantisce che tra due parti di telaio di materiali diversi o contro il telaio cieco non si creano deformazioni da taglio, si potrà eseguire il risvolto a condizione che i due materiali presentino

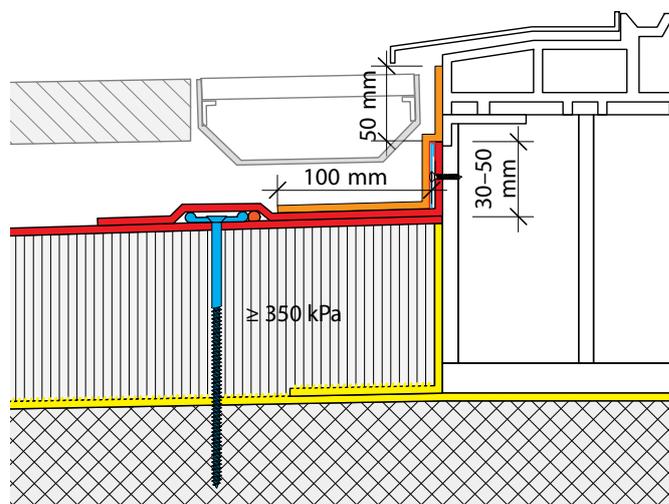


Fig. 38 impermeabilizzazione sintetica con fissaggio meccanico e risvolto in resina

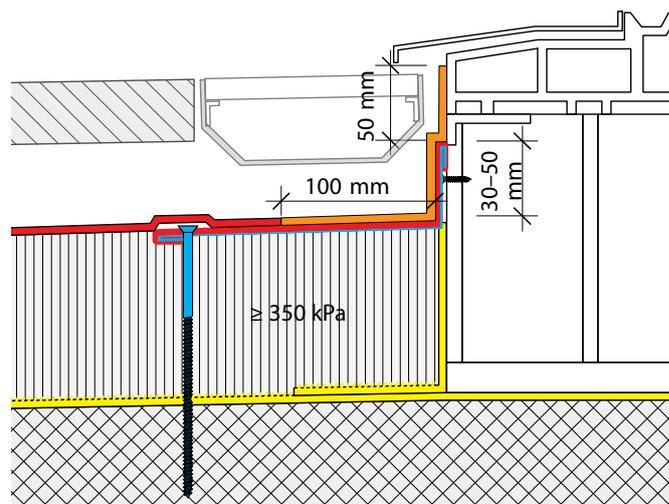


Fig. 39: impermeabilizzazione sintetica con risvolto di lamiera plastificata e resina. La lamiera deve essere priva di giunti e lunga 3,0 m al massimo. Soglie più lunghe dovranno essere eseguite come illustrato nella fig. 38.

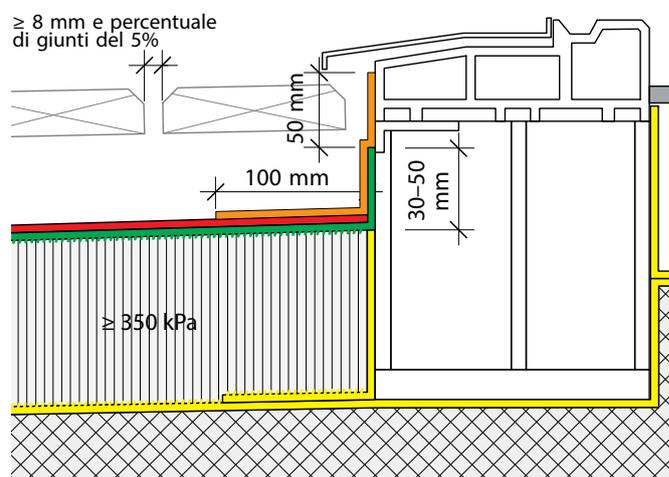


Fig. 40: impermeabilizzazione bituminosa con risvolto di resina



## 11 REQUISITI PER ALTEZZA DI RISVOLTO &lt; 60 MM

uguale o simile elasticità. Ciò malgrado la parte superiore della zona di adesione, per almeno 30 mm, dev'essere composta da materiale omogeneo e continuo.

Il collegamento nella zona di adesione della resina (50 mm), deve essere incollato in modo stagno (sono vietati i siliconi).

Le resine impiegate in esterni su materiali cementizi, ad es. nelle soglie in calcestruzzo posate con malta, devono essere resistenti agli alcali.

## 11.3 Tenuta al vapore e all'aria sul lato interno

In corrispondenza dei risvolti esterni, onde ridurre la diffusione dell'umidità naturale e da cantiere nello spessore dei telai, si deve applicare sul lato interno una banda di ermeticità che faccia funzione di freno vapore.

Le necessarie misure esecutive e di scelta dei materiali, atte a garantire a lungo termine l'ermeticità all'aria e al vapore dall'interno, sono da definire da parte del progettista (norma SIA 331, cifra 2.4.4).

L'ermeticità delle bande ermetiche interne deve comunque essere maggiore di quelle situate sul lato esterno. Esse devono inoltre essere continue ed ermetiche all'aria (norma SIA 274, allegato C.8). Se necessario, questo dettaglio deve venir verificato dal fisico edile.

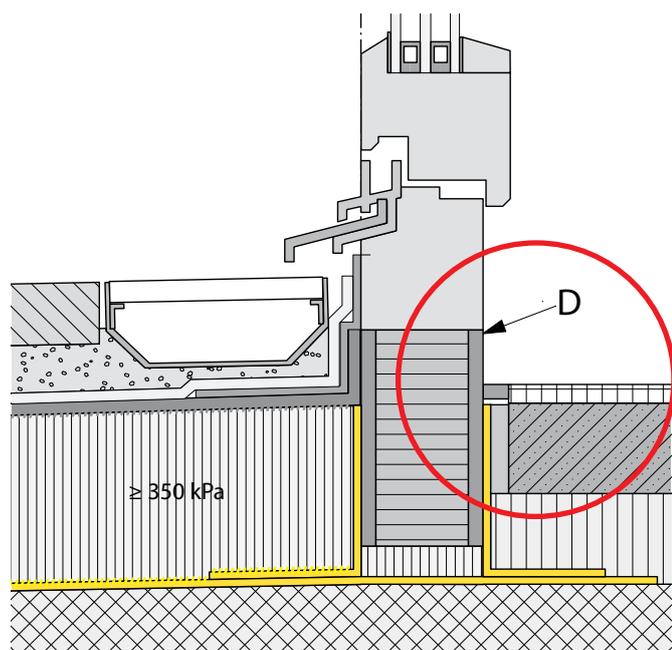


Fig. 41: tenuta al vapore e all'aria all'interno ( $D$  = la diffusione del vapore e la tenuta all'aria del serramento devono essere definite e pianificate).

## 11.4 Risvolto sulla mazzetta

- Con altezze di risvolto inferiori ai 60 mm è necessario garantire che anche nella zona delle mazzette siano mantenute le superfici di raccordo minime. Il risvolto deve essere eseguito in modo ermetico sia sul serramento che sulla muratura adiacente fino a 120 mm sopra la pavimentazione. La superficie minima del risvolto sul montante del telaio è di 35 mm (a causa della dilatazione tra il serramento e la parete). Questi movimenti devono essere assorbiti dal piano dell'impermeabilizzazione sul risvolto. Se queste superfici dovessero essere insufficienti, occorrerà predisporre dei telai ciechi. Il raccordo serramento-parete deve essere eseguito dapprima inferiormente nell'area del risvolto (siliconi esclusi).

- La parte superiore del raccordo serramento-parete deve essere eseguita, in modo ermetico da parte del costruttore della facciata. La sua ermeticità richiede una manutenzione periodica onde evitare infiltrazioni all'interno.

- Se possibile, tra il piano dei serramenti e quello della parete adiacente non devono esservi cambiamenti di piano (vedi capitolo 8.3).

Profilati, scurettili o scanalature ecc. dovranno essere interrotti al disopra del risvolto.

- Le bande ermetiche andranno fatte aderire ai risvolti solo in un secondo tempo. Tutti i raccordi devono resistere durevolmente alle intemperie (neve, acqua battente e di rimbalzo ecc.).

- Per le pareti facciavista, a doppia muratura o retroventilate, alla base della mazzetta ( $\geq 120$  mm) occorrerà prevedere un risparmio che permetta l'esecuzione corretta del risvolto. Il risparmio andrà completato successivamente (cfr. Fig 46)

- In opere di risanamento, i risparmi suddetti dovranno essere liberati per permettere la corretta esecuzione dei risvolti e ricolmati in seguito con le necessarie modalità.

- Le bande di ermeticità dovranno essere posate solo sui risvolti già completati. Tutti i raccordi devono essere eseguiti in modo da garantire la necessaria protezione dagli agenti atmosferici (neve, acqua di spruzzo, ecc.).

- Si possono predisporre telai ciechi in corrispondenza dei raccordi alla parete solo se la superficie minima di adesione non dovesse essere sufficiente per l'esecuzione corretta del giunto. Il telaio cieco dovrà comunque essere fissato ed incollato saldamente al telaio originale (siliconi esclusi).

- Le bande ermetiche devono aderire su tutto il perimetro del serramento ed in modo continuo.



## 11 REQUISITI CON ALTEZZA DI RISVOLTO &lt; 60 MM

## 11.5 Variante per facciate a cappotto o retroventilate

Fig. 42: mazzetta;  
situazione a serramento  
montato

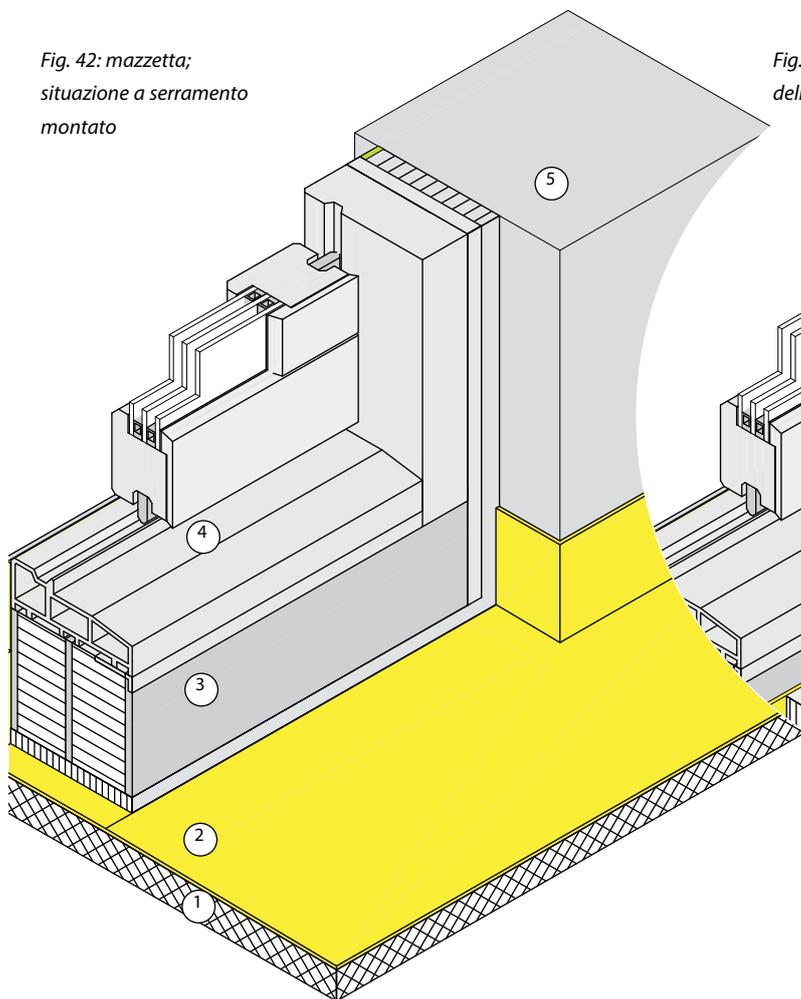
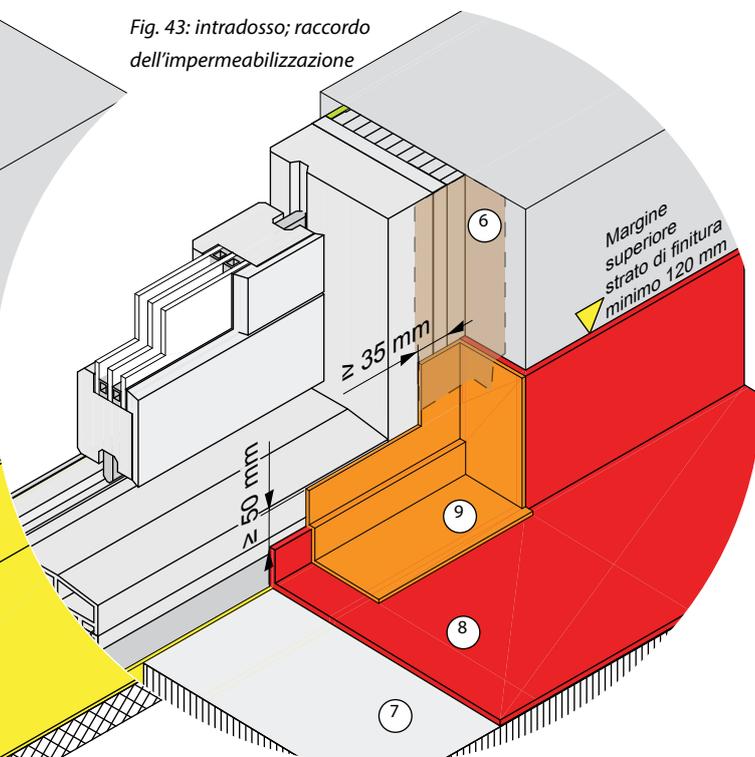


Fig. 43: intradosso; raccordo  
dell'impermeabilizzazione



### Legenda della sequenza di immagini

- 1 Soletta CA , pendenza  $\ge 1.5\%$   
(o isolamento in pendenza)
- 2 Freno vapore
- 3 Telaio cieco
- 4 Profilato della soglia
- 5 Parete
- 6 Banda ermetica
- 7 Isolamento termico (resistente a 350 kPa)
- 8 Impermeabilizzazione
- 9 Resina
- 10 Stuoia di drenaggio
- 11 Pietrisco
- 12 Lastricato
- 13 Canaletta con gliglia a maglia
- 14 Gocciolatoio o nasello
- 15 banda del sole sigillata con mastice
- 16 Guida per protezioni solari

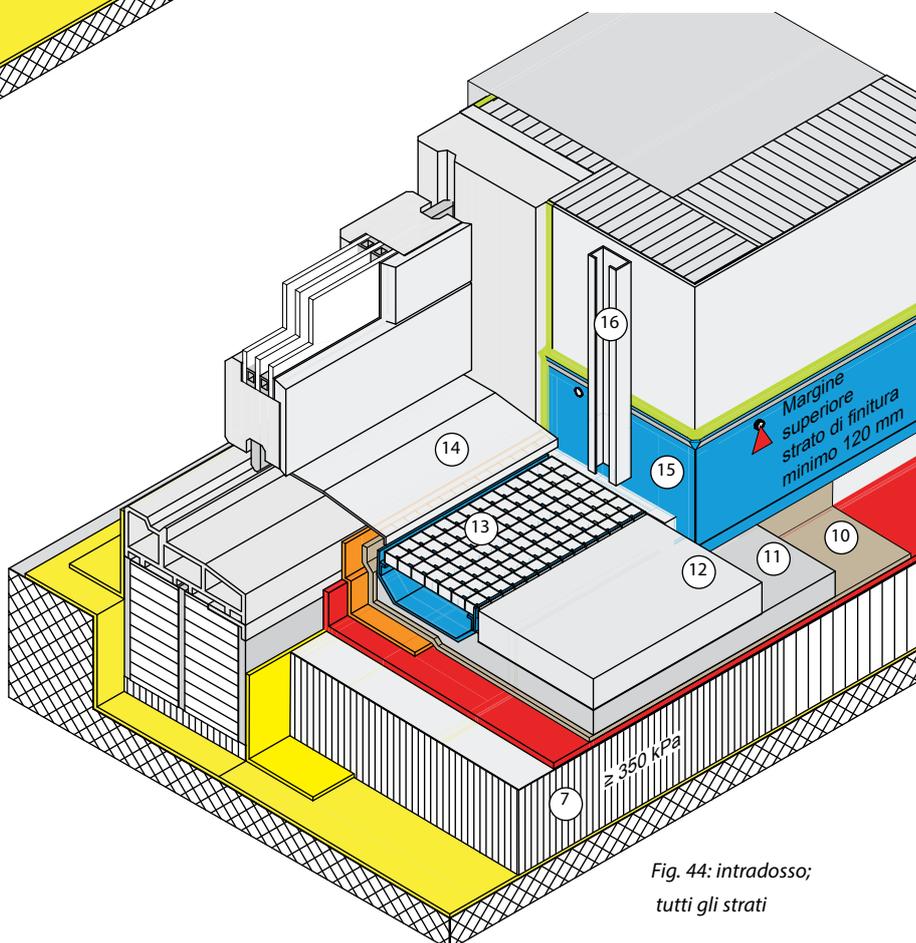
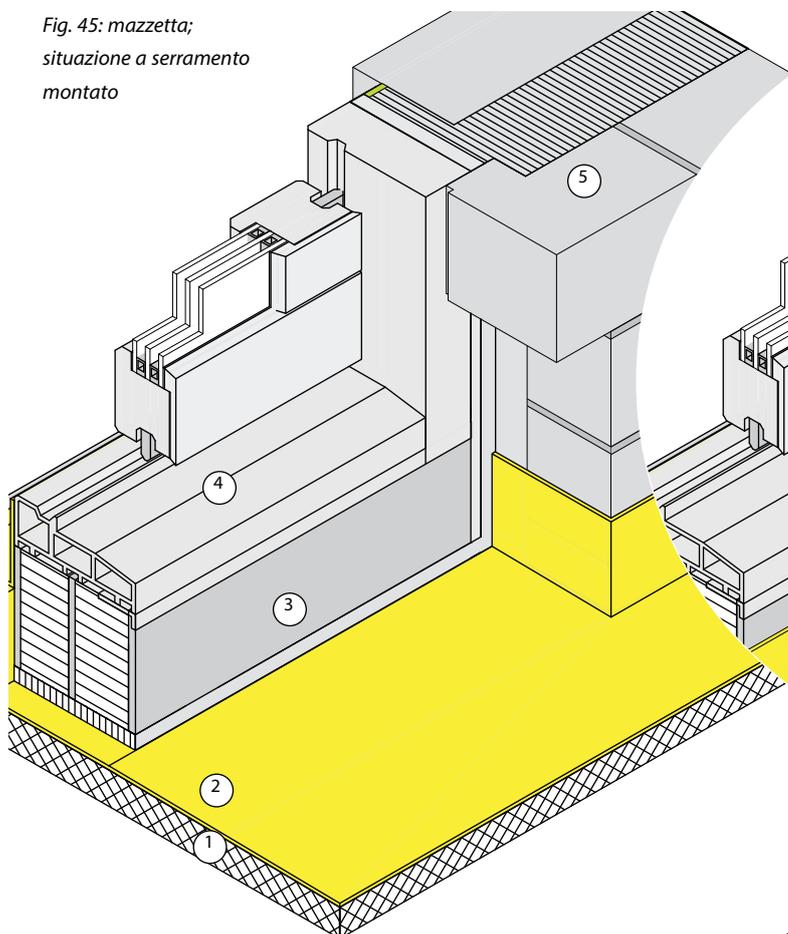
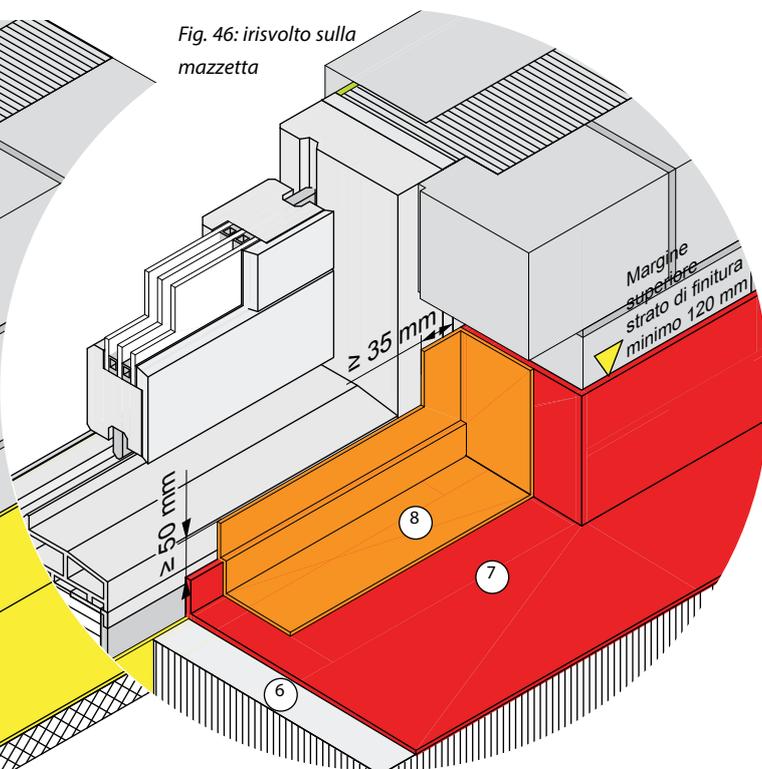


Fig. 44: intradosso;  
tutti gli strati

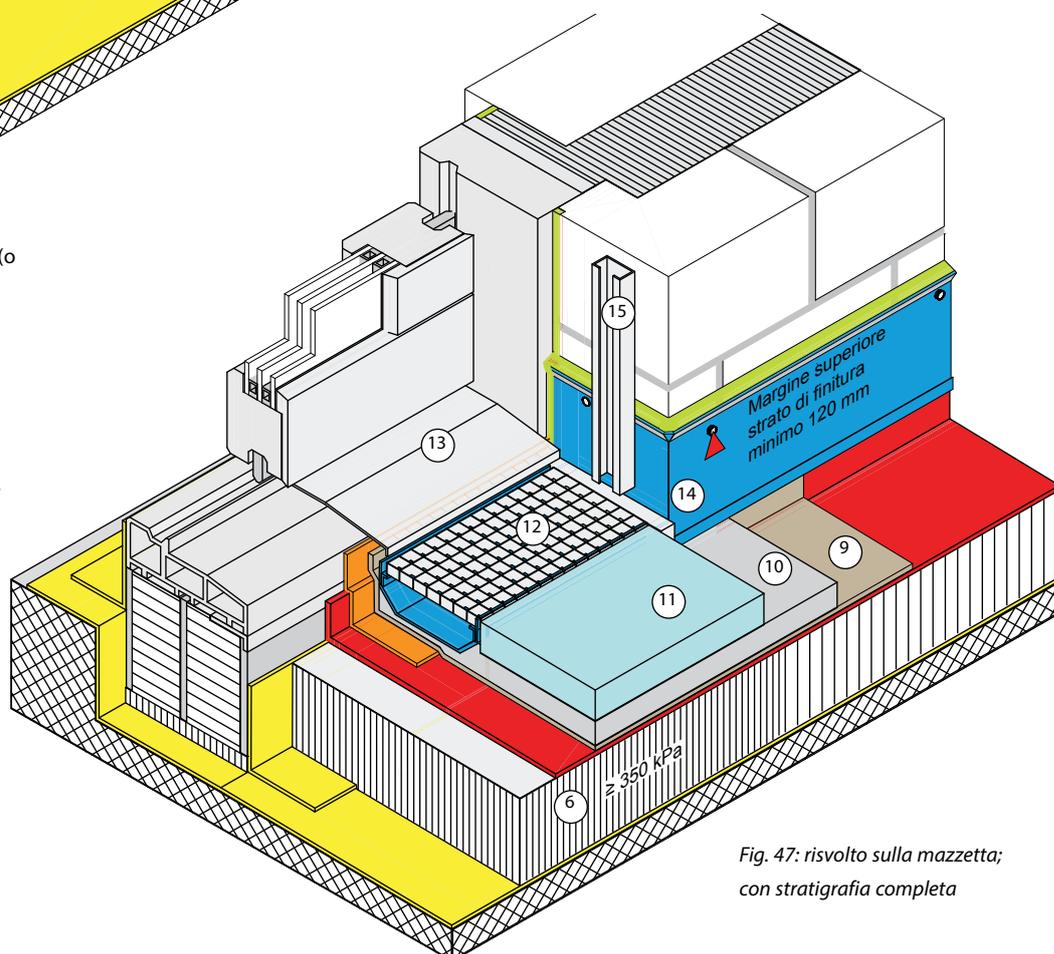


## 11 REQUISITI PER ALTEZZA DI RISVOLTO &lt; 60 MM

## 11.6 Variante a doppia muratura / in calcestruzzo a faccia vista

Fig. 45: mazzetta;  
situazione a serramento  
montatoFig. 46: irrisolto sulla  
mazzetta**Legenda della sequenza di  
immagini**

- 1 Soletta CA, pendenza  $\ge 1.5\%$  (o isolamento con compluvio integrato)
- 2 Freno vapore
- 3 Telaio cieco
- 4 Profilo della soglia
- 5 Doppia muratura
- 6 Isolamento termico (resistente almeno a 350 kPa)
- 7 Impermeabilizzazione
- 8 Resina
- 9 Stuoia di drenaggio
- 10 Ghiaietto
- 11 Pavimentazione
- 12 Canaletta drenata nei pluviali con griglia a maglia
- 13 Gocciaio o nasello
- 14 Banda del sole sigillata con mastice
- 15 Guida per le protezioni solari

Fig. 47: risvolto sulla mazzetta;  
con stratigrafia completa

## 11 REQUISITI CON ALTEZZA DI RACCORDO &lt; 60 MM

## 11.7 Giunti tra serramenti / di dilatazione / aspetti statici

I giunti tra i serramenti sono spesso anche «giunti di dilatazione» che possono avere conseguenze sulla dimensione del giunto a causa delle sollecitazioni maggiorate (dilatazione termica, umidità, pressione del vento, impiego). Quando più serramenti vengono collegati per formare una vetratura più ampia, tanto più il progettista dovrà definire e posizionare i necessari giunti di dilatazione.

Il giunto di dilatazione illustrato (vedi fig. 36) è adatto ad una dilatazione massima di 2,5 mm per lato (5,0 mm in totale). Se si prevedono dilatazioni maggiori, il giunto andrà raccordato all'impermeabilizzazione con elementi specifici o con misure strutturali (i risvolti in resina offrono un'ottima soluzione).

Quando i giunti tra i serramenti sono realizzati in modo rigido, essi vengono definiti **giunti ermetici a collegamento meccanico fisso** (vedi fig. 48). Questi giunti non permettono dilatazioni, e comunque solo in modo ridotto.

Affinchè gli inevitabili fenomeni di capillarità che insorgono in questi giunti non producano danni, è necessario che essi vengano colmati fino a filo del serramento con materiali compatibili e durevoli, ad es. con colle poliuretaniche (evitando i siliconi). I telai inferiori che fungono da soglia, in caso di "giunti ermetici a collegamento meccanico fisso", devono essere continui. In caso contrario occorrerà mettere in opera un giunto di dilatazione (vedi fig. 49).

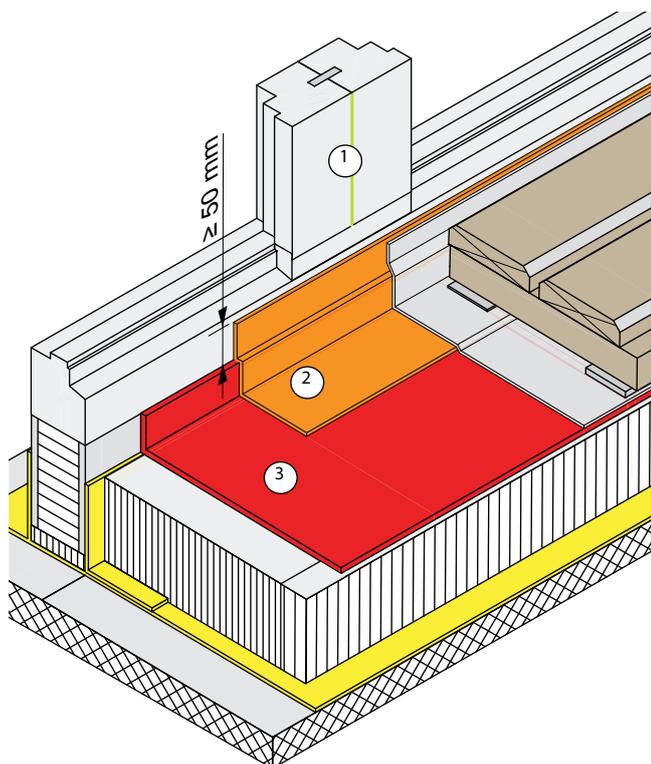


Fig. 48: giunto tra elementi a collegamento fisso meccanico e impermeabilizzato (1), resina (2), impermeabilizzazione (3)

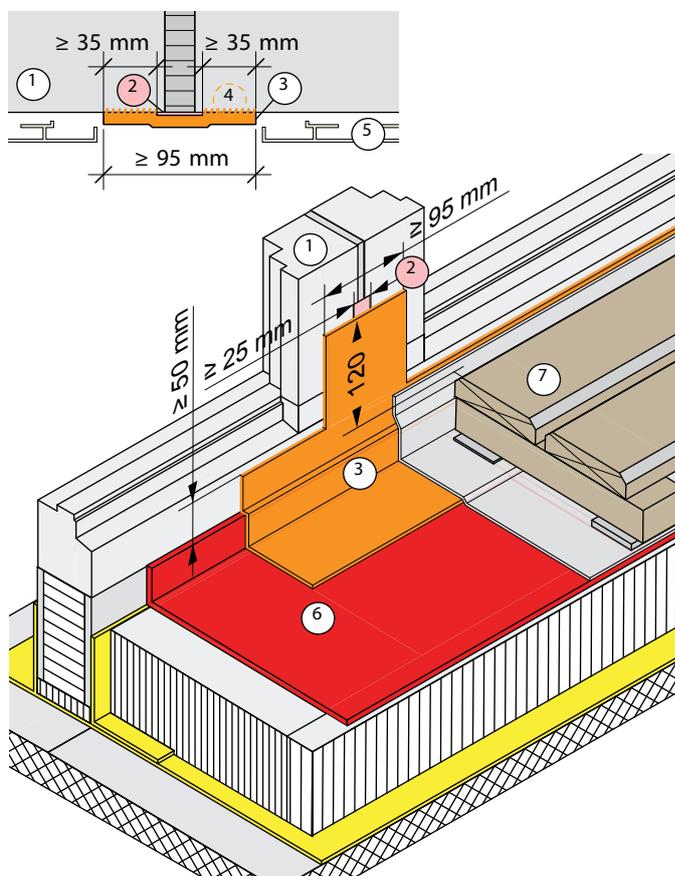


Fig. 49: giunto di dilatazione tra serramenti; telaio (1), nastro di disaccoppiamento (2), risvolto in resina (3), profilato resistente agli strappi (4), rivestimento del serramento (5), impermeabilizzazione (6), FS assito a giunti aperti (7)

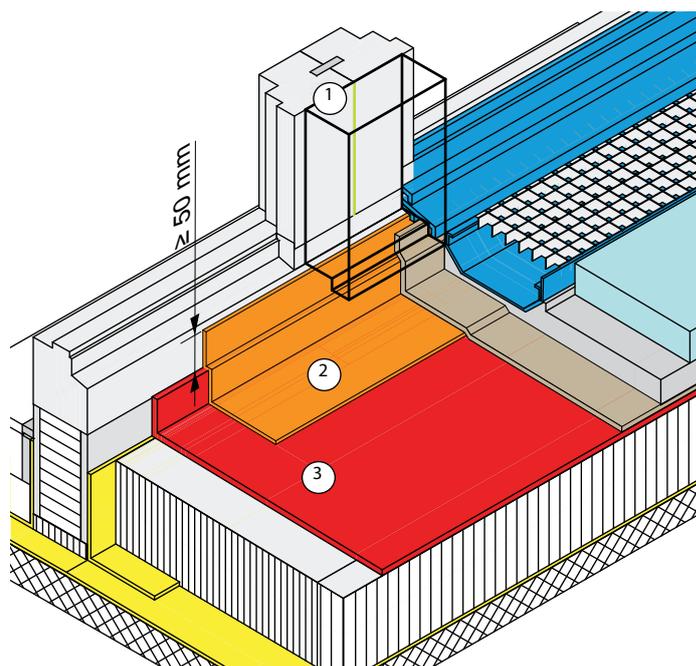


Fig. 50: giunto tra serramenti (1) profilo di irrigidimento statico esterno (se possibile, applicato in seguito), risvolto in resina (2), impermeabilizzazione (3)



## 12 BANDO DI CONCORSO E SEQUENZA ESECUTIVA

Dati indispensabili per il bando di concorso che i progettisti devono comunicare agli impresari:

Dati comunicati dal progettista	Costruttore dei serramenti	Impermeabilizzatore	Ulteriori gruppi professionali
Definire i limiti di intervento e le interazioni dei successivi interventi (Es. freno vapore/banda ermetica interna, impermeabilizzazione esterna, barriere antivento, colmatazione dei giunti)	✓	✓	✓
Definizione della sequenza degli interventi dei diversi artigiani coinvolti	✓	✓	✓
Definire e comunicare il FS del bordo libero, l'altezza (quota) del pavimento finito interno ed esterno	✓		✓
Altezza di posa della soglia dei serramenti < oppure $\geq$ 60 mm al disopra del FS della pavimentazione(norma SIA 271, cifra 5.2 Eccezioni)	✓	✓	
Definire il tipo di serramento impiegato (materiale: legno, legno-metallo, materiale sintetico, materiale sintetico-metallo, metallo)	✓		
Assemblaggio dei serramenti tra loro a <b>collegamento fisso meccanico e impermeabilizzato</b> o con giunto di dilatazione (< 2,5 mm oppure esecuzione specifica)	✓		
Appianare i giunti o le intercapedini sotto la soglia dei serramenti per almeno 30 mm (zona di adesione della resina)	✓		✓
Prevedere lo spazio necessario per la corretta esecuzione dei risvolti sotto la soglia o sulle mazzette, specialmente per risanamenti o restauri			✓
Posa di bande ermetiche e profili di raccordo nella zona delle soglie, dopo la completazione dei risvolti	✓		✓





## NOTE EDITORIALI

**Associazioni di settore coinvolte**

Involucro edilizio Svizzera,  
Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil



Schweizerischer Fachverband Fenster- und Fassadenbranche,  
Kasernenstrasse 4b, 8184 Bachenbülach



Centrale svizzera dei costruttori delle finestre e facciate,  
Riedstrasse 14, 8953 Dietikon



Pavidensa, Abdichtung, Estriche Schweiz,  
Seilerstrasse 22, 3001 Berna



Le informazioni dettagliate sulla messa in opera qui riportate sono state seguite sul piano tecnico dai produttori di resine partner di Involucro edilizio Svizzera.

**Servizi specializzati in materia di costruzioni senza ostacoli**

Procap Bauen, Frohburgstrasse 4, Postfach (casella postale), 4601 Olten

Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen (servizio specializzato svizzero per costruzioni agibili con sedie a rotelle),  
Kernstrasse 57, 8004 Zurigo

**Editore**

INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA  
Associazione aziende svizzere involucro edilizio  
Commissione tecnica tetto piano  
Lindenstrasse 4  
9240 Uzwil  
T 0041 (0)71 955 70 30  
F 0041 (0)71 955 70 40



info@involucro-edilizio.swiss  
involucro-edilizio.swiss

