



**CORTEXA®**  
Consorzio produttori del cappotto di qualità

## Indice

<b>1. Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>2. Riferimenti normativi</b>	<b>5</b>
<b>3. Premesse e suggerimenti generali</b>	<b>6</b>
<b>4. I componenti</b>	<b>8</b>
4.1 Montaggio	8
4.2 Materiale isolante	9
4.3 Sistema d'intonaco armato	9
<b>5. Prova d'idoneità</b>	<b>9</b>
<b>6. I supporti</b>	<b>10</b>
6.1 Supporti non intonacati, supporti nuovi	10
6.2 Supporti di edifici esistenti	10
6.3 Supporti in legno e in pannelli da costruzione leggeri	10
6.4 Altri supporti	11
6.5 Esami e prove d'idoneità	11
6.6 Preparazione del supporto	12
6.6.1 Provvedimenti per supporti in muratura non intonacata	12
6.6.2 Provvedimenti per supporti in calcestruzzo	12
6.6.3 Provvedimenti per supporti con rivestimenti e pitture minerali	13
6.6.4 Provvedimenti per supporti con rivestimenti acrilici e pitture a base di dispersione	13
6.6.5 Provvedimenti per supporti di legno e pannelli da costruzione leggeri (lastre in fibrocemento)	13
6.6.6 Provvedimenti per supporti con rivestimenti ceramici	13
<b>7. L'esecuzione</b>	<b>14</b>
7.1 Raccordi, chiusure e attraversamenti	14
7.1.1 Raccordi per finestre e porte	14
7.1.2 Raccordi per il davanzale finestra	15
7.1.3 Raccordo con il tetto	15
7.2 La zona per la zoccolatura, la zona soggetta a spruzzi d'acqua e la zona a contatto con il terreno	16
7.2.1 Generalità	16
7.2.2 La zona per la zoccolatura e la zona soggetta a spruzzi d'acqua	16
7.2.3 La zona a contatto con il terreno	16
7.2.4 Pannelli isolanti per la zoccolatura	17
7.2.5 Esecuzione	17
7.2.5.1 Raccordo del sistema cappotto tra la facciata e la zona della zoccolatura	17
7.2.5.2 Raccordo della zona a contatto con il terreno alla zoccolatura	18
7.2.5.3 Impermeabilizzazione della zoccolatura a contatto con il terreno	18
7.3 Preparazione e applicazione del collante	18
7.3.1 Metodo a cordolo perimetrale e punti	19
7.3.2 Metodo a tutta superficie	19
7.3.3 Applicazione determinata dal tipo di pannello	19
7.4 Posa dei pannelli isolanti	20
7.4.1 Incollaggio dei pannelli	20
7.4.2 Tassellatura dei pannelli	22
7.4.2.1 Scelta dei tasselli	22
7.4.2.2 Esecuzione dei fori per i tasselli	23
7.4.2.3 Quantità di tasselli	23
7.4.2.4 Schema di tassellatura	25
7.4.2.5 L'inserimento dei tasselli	26
7.4.3 Livellamento delle irregolarità geometriche dei pannelli posati	26
7.5 Intonaco di sottofondo con rete: rasatura armata	27
7.5.1 La rasatura	27
7.5.2 Preparazione della rasatura	27
7.5.3 Rete d'armatura diagonale	27
7.5.4 Protezione di elementi particolarmente soggetti alle azioni meccaniche	28
7.5.5 Esecuzione di spigoli ed angoli	28
7.5.6 Applicazione della rasatura e posizionamento dell'armatura	29
7.5.7 Struttura dell'intonaco armato di sottofondo per la zona della zoccolatura	30
7.6 Articolazione della facciata, pannelli e profili decorativi	30
7.6.1 Elementi incollati	30
7.6.1.1 Elementi prefabbricati	30
7.6.1.2 Elementi fabbricati in cantiere	31
7.6.2 Scanalature	31
7.7 Rivestimento	31
7.7.1 Indicazioni generali di lavorazione	32
7.7.2 Indice di riflessione	32
7.7.3 L'uso di fissativi	32
7.7.4 Applicazione del rivestimento	33
7.7.5 Rivestimenti per la zoccolatura e il perimetro esterno	33
<b>8. Protezione antincendio</b>	<b>34</b>
<b>9. Raccordi e chiusure</b>	<b>34</b>
<b>10. Appendice</b>	<b>35</b>
10.1 Numero di tasselli - superficie 6 pezzi/m <sup>2</sup> - perimetro 8 pezzi/m <sup>2</sup>	35
10.2 Numero di tasselli - superficie 6 pezzi/m <sup>2</sup> - perimetro 10 pezzi/m <sup>2</sup>	36
10.3 Numero di tasselli - superficie 6 pezzi/m <sup>2</sup> - perimetro 12 pezzi/m <sup>2</sup>	37
<b>11. Dettagli esecutivi</b>	<b>38</b>

## Prefazione

La diffusione della tecnologia che sta alla base del sistema di isolamento termico esterno con intonaco sottile su isolante, correntemente denominato “Cappotto”, costituisce la ragione fondamentale della costituzione del Consorzio del Cappotto di Qualità Cortexa.

Tutti i componenti del sistema devono rispondere per qualità, caratteristiche e compatibilità, all'esigenza di garantire prestazioni, stabilità e durata nel tempo.

La posa in opera svolge un ruolo ugualmente fondamentale, e deve corrispondere perfettamente alle prescrizioni stabilite dai produttori in base alle esperienze di oltre 50 anni di attività e più di 2 miliardi di m<sup>2</sup> di cappotti realizzati in Europa negli ultimi 40 anni.

Per questo abbiamo sentito l'esigenza della messa a punto di un manuale di posa dove compaiono tutti i componenti e le precise indicazioni per la loro posa in opera.

Inoltre questo testo costituisce lo strumento di lavoro per i corsi di formazione per gli applicatori, e verrà adottato da tutte le aziende aderenti al Consorzio: su di esso si baseranno i diplomi di qualificazione tecnica, che si acquisiranno con la partecipazione ai corsi di formazione, organizzati con istruzione teorica e applicazione pratica. Lo sforzo di Cortexa va dunque nella direzione di una uniformità tecnologica.

Questo testo costituisce lo strumento di lavoro indispensabile per tutti gli operatori edili, dagli applicatori ai progettisti, ai direttori dei lavori, ai committenti che intendono seguire e verificare la corretta esecuzione dei lavori.

Per la compilazione del manuale è stato utilizzato e liberamente adattato il testo dell'Associazione austriaca del cappotto di qualità, che ringraziamo.

Il presidente del Consorzio Cortexa  
Gianni L. Tedeschi

## 1. Introduzione

I sistemi di isolamento termico a cappotto, costituiti da un intonaco esterno su strato isolante, sono idonei sia per edifici nuovi che per edifici esistenti, e ne migliorano considerevolmente le prestazioni energetiche.

Solo l'esecuzione corretta però può garantire i risultati. Già in fase di progettazione è opportuno considerare le regole fondamentali che sono i presupposti di un manufatto a regola d'arte.

I sistemi a cappotto sono usati in Europa un po' dappertutto.

L'EOTA (European Organization for Technical Approval) è stata incaricata dalla Commissione Europea della redazione delle Linee Guida per l'approvazione tecnica dei sistemi di isolamento termico a cappotto, che sono raccolte nell'ETAG 004 (European Technical Approval Guideline).

### **Cosa significa ETICS?**

Il termine ETICS é l'abbreviazione del termine inglese "External Thermal Insulation Composite System".

Il presente testo è liberamente tratto dal manuale redatto dai membri dell'associazione austriaca "Qualitätsgruppe Wärmedämmverbundsysteme WDVS", ed è indirizzato a applicatori, progettisti, enti appaltanti, imprenditori e a tutti coloro direttamente coinvolti nella realizzazione di sistemi a cappotto.

Per la funzionalità di un edificio la Commissione Europea considera il risparmio energetico ottenuto con l'isolamento termico degli edifici come criterio fondamentale, anche sotto l'aspetto della garanzia di sicurezza nell'utilizzo e della durabilità.

La compatibilità dei componenti nel sistema e la progettazione ed esecuzione sono responsabili di questi ultimi aspetti.

I sistemi ETICS soddisfano in primo luogo la necessità di isolamento termico e protezione dagli agenti atmosferici. L'uso di isolanti specifici permette di rispondere anche a requisiti di isolamento acustico.

L'ETAG 004 definisce ETICS un sistema composto, costituito da un materiale isolante incollato e/o fissato meccanicamente attraverso tasselli, profili o altro alla parete e intonacato. Questo intonaco è costituito da uno o più strati applicati in opera, di cui il primo, che è applicato direttamente sui pannelli isolanti senza intercapedine ventilata o strato divisorio, contiene una rete di armatura di rinforzo.

**I componenti del sistema sono:**

- **Adesivo/collante**
- **Materiale isolante**
- **Tassello**
- **Rasatura** (intonaco di fondo)
- **Armatura** (tessuto di filati in fibra di vetro)
- **Rivestimento** (con eventuale preparazione del supporto)
- **Accessori** (p.e. rete angolare, profili per raccordi, profili per giunti di dilatazione, profili per zoccolatura, nastri di guarnizione)

**Gli applicatori specializzati sono tenuti a:**

- controllare che i prodotti forniti in cantiere siano appartenenti al sistema;
- seguire le indicazioni e prescrizioni delle schede tecniche fornite dal produttore;
- applicare i prodotti, se non diversamente precisato dal produttore, secondo l'ultimo sviluppo della tecnologia.

#### **Definizione dei concetti**

La posa in opera di sistemi ETICS in linea di massima non dipende dallo spessore del materiale isolante applicato.

Gli ETICS trovano applicazione nelle nuove costruzioni e nei risanamenti e recuperi edilizi. In questo manuale sono illustrati in modo schematico soluzioni di dettaglio che semplificano la progettazione e la posa e aumentano la sicurezza del sistema. Di seguito si riportano alcune definizioni di carattere generale.

##### ■ **Riqualificazione energetica**

Per interventi di riqualificazione energetica si intendono i provvedimenti, le misure e le disposizioni atti a migliorare la qualità energetica di un edificio. Questa è, soprattutto per gli edifici esistenti costruiti in assenza di normative specifiche o con vecchie normative, decisamente peggiore che negli edifici nuovi. I sistemi ETICS contribuiscono a diminuire le spese di riscaldamento e raffrescamento e ad aumentare sensibilmente il comfort abitativo e il benessere.

##### ■ **Casa a basso consumo energetico**

Per case a basso consumo energetico si intendono case con un buon isolamento termico e che hanno un fabbisogno di calore per il riscaldamento minore di 50 kWh/(m<sup>2</sup>anno).

La maggior parte degli edifici esistenti consuma mediamente da 120 kWh/(m<sup>2</sup>anno) a 150 kWh/(m<sup>2</sup>anno).

### ■ Casa passiva

La casa passiva indica uno standard di massimo benessere sia d'estate che d'inverno, che è raggiunto senza un sistema convenzionale di riscaldamento.

Un involucro ottimizzato termicamente, senza ponti termici e a tenuta d'aria è la premessa necessaria.

Un sistema di ventilazione meccanica efficace con recupero di calore provvede al ricambio d'aria fresca nell'edificio, riducendo le dispersioni.

Tutti gli elementi strutturali dell'involucro, a parte le finestre, sono isolati con un valore U minore di 0,15 W/m<sup>2</sup>K.

Nelle case passive gli spessori degli isolanti sono dimensionati intorno ai 30 cm, ed è necessaria una progettazione di dettaglio.

## 2. Riferimenti normativi

La presente linea guida si riferisce alle normative vigenti al momento della pubblicazione:

- **ETAG 004:** linee guida tecniche europee per i sistemi a cappotto esterno con intonaco,
- **ETAG 014:** linee guida tecniche europee per i tasselli in materiale sintetico per sistemi a cappotto,

e alle indicazioni dei produttori membri del Consorzio CORTEXA.

### **3. Premesse e suggerimenti generali**

L'allestimento corretto del cantiere impone anche l'adeguato deposito dei materiali costituenti il sistema cappotto.

Durante l'intero processo di lavorazione, di asciugatura e indurimento la temperatura atmosferica, del materiale da applicare e del supporto su cui applicare, deve essere di almeno +5°C (per intonaci a base di silicati +7°C).

Analogamente possono influire negativamente gli agenti atmosferici come il vento, la radiazione diretta del sole e temperature superiori ai 30°C.

In questi casi sono da prendere delle precauzioni, come p.e. l'ombreggiamento attraverso reti o teloni.

Inoltre bisogna assicurarsi che l'acqua d'impasto delle malte e degli intonaci sia sufficientemente fredda (qualità d'acqua potabile). Durante l'estate è vietato utilizzare l'acqua che si è riscaldata, per esempio in un tubo di gomma. L'acqua a temperatura ambiente, durante l'autunno e in primavera, può essere utilizzata fino a una temperatura massima di 30°C. Agenti atmosferici (pioggia o nebbia) non devono influenzare la disidratazione e l'indurimento dei materiali (vedi capitolo 7.8).

**Durante la progettazione e la fase di appalto bisogna porre attenzione che:**

- Il sistema cappotto previsto sia idoneo dal punto di vista termico e della permeabilità al vapore.
- Siano rispettati i regolamenti edilizi vigenti.
- Siano rispettate le eventuali prescrizioni antincendio.
- Per il dimensionamento dei fissaggi meccanici (tasselli) ci siano indicazioni topografiche del sito, con indicazione della spinta del vento.
- Raccordi e chiusure e attraversamenti nonché altri dettagli siano progettati con precisione in modo da garantire un'esecuzione a tenuta di pioggia battente e resistente nel tempo, e sia possibile impartire precise istruzioni esecutive.
- Gli elementi di fissaggio di elementi pesanti come ringhiere, tapparelle, persiane ecc. siano previsti in modo da evitare ponti termici.

**La posa del sistema di isolamento termico può essere iniziata solo se:**

- Tutte le installazioni nel supporto sono state realizzate e gli attraversamenti sono stati progettati in modo da garantire raccordi e chiusure perfettamente a tenuta. Non sono permesse installazioni impiantistiche nello spessore dell'ETICS, eccetto che per gli attraversamenti strettamente necessari (p.e. per i cavi per i sistemi di illuminazione).

- Tutte le superfici non destinate ad essere rivestite, quali quelle in vetro, legno, alluminio, e gli elementi in aggetto come davanzali, gronde, ecc. sono protetti con idonee coperture.
- Il supporto non presenta affioramenti evidenti di umidità.
- Gli intonaci interni ed i massetti sono posti in opera e disidratati (nel caso di serramenti già montati).
- Tutte le superfici orizzontali quali attici, coronamenti murari, cornicioni, ecc. sono state adeguatamente coperte e/o impermeabilizzate onde evitare eventuali infiltrazioni di umidità al sistema di isolamento termico durante e dopo l'esecuzione.
- Per tutti i raccordi, le chiusure e gli altri dettagli sono state impartite precise istruzioni esecutive.
- È stata effettuata una verifica di idoneità del supporto e sono state prese le eventuali misure appropriate per il suo consolidamento (vedi capitolo 6.5).
- Nel caso di vecchie costruzioni le cause di umidità di risalita, efflorescenze saline, ecc. sono state eliminate.

Non possono essere aggiunti in opera additivi (antigelo) né al collante, né all'intonaco di sottofondo (rasante), né al rivestimento, inclusa la eventuale verniciatura protettiva/uniformante.

Nel caso di ponteggi bisogna fare attenzione che la lunghezza degli ancoraggi sia conforme allo spessore del sistema di rivestimento, che la distanza dalle pareti (spazio di lavoro) sia sufficiente (con rispetto delle norme di tutela dei lavoratori) e che attraverso gli ancoraggi non penetri acqua all'interno.

### **Tolleranze di Misura**

Per la produzione di sistemi di isolamento termico a cappotto sono ammesse tolleranze che riguardano il supporto (Tabella T1) e la superficie finita (Tabella T2).

Per superfici "con esigenze particolari" sono da rispettare i valori riportati nella Tabella T2.



### ■ **TABELLA T1: Tolleranze di planarità del supporto**

(estratto della norma ÖNORM DIN 18202, tabella 3)

Riferimento	Misure calibrate in mm come limite con punti di riferimento in m fino a					
	[m]	0,1	1 <sup>a)</sup>	4 <sup>a)</sup>	10 <sup>a/c)</sup>	15 <sup>a/b/c)</sup>
Pareti con superficie non rifinita e intradossi di solai	[mm]	5	10	15	25	30
Pareti con superficie rifinita e intradossi di soffitti	[mm]	2	3	8	—	—

a) I valori tra le colonne possono essere interpolati.

b) I valori limite di planarità della colonna 6 valgono anche per le distanze di riferimento oltre 15 m.

c) Supporti con tolleranze oltre 15 mm devono essere rettificati prima della posa del cappotto, se si vuole che le tolleranze di cui alla Tabella T2 siano rispettate.

### ■ **TABELLA T2: Tolleranze di planarità del sistema ETICS finito**

(estratto della norma ÖNORM B 2259, tabella 1)

Riferimento	Misure calibrate in mm come limite con punti di riferimento in cm fino a			
	[cm]	100	250	400
Pareti con superficie rifinita e intradossi di solai	[mm]	2	3	5

#### **Addestramenti**

L'ETAG 004 nelle premesse che regolano l'idoneità di un sistema impone di considerare anche la posa e se questa è stata eseguita da una ditta addestrata.

I soci del consorzio "CORTEXA" promuovono corsi per la formazione di applicatori specializzati.

I corsi di formazione seguono un programma comune stabilito dal consorzio: al termine del corso viene rilasciato un attestato di partecipazione.

L'attestato è personale, cioè è riferito al singolo applicatore che ha partecipato al corso.

## **4. I componenti**

### **4.1 Montaggio**

Il fissaggio dei pannelli avviene di solito attraverso un collante a base minerale o a base di dispersione sintetica (vedi capitolo 7.3, mescolamento e applicazione dei collanti).

In casi particolari si inseriscono fissaggi meccanici supplementari con uso di tasselli.

La tassellatura avviene in un processo lavorativo a sé stante e dipende dal materiale isolante, dal supporto, dalla geometria, altezza ed esposizione dell'edificio.

## 4.2 Materiale isolante

I materiali isolanti attualmente piú utilizzati sono il polistirolo espanso sinterizzato (sigla EPS, secondo la norma UNI EN 13163) e la lana di roccia (sigla MW, secondo la norma UNI EN 13162).

Nella zoccolatura possono trovare utilizzo materiali a maggiore densità e tenuta all'acqua, come il polistirolo espanso ad alta densità (EPS-P) e il polistirolo espanso estruso (XPS). Le caratteristiche tecniche del polistirolo espanso sinterizzato utilizzabile nei sistemi ETICS sono, con riferimento alla norma di produzione UNI EN 13163, contenute nella norma UNI EN 13499.

Le caratteristiche tecniche della lana di roccia utilizzabile nei sistemi ETICS sono, con riferimento alla norma di produzione UNI EN 13162, contenute nella norma UNI EN 13500.

Altri materiali isolanti possono essere impiegati, secondo le specifiche tecniche del sistema di cui fanno parte.

## 4.3 Sistema d'intonaco armato

Questo è composto dalla rasatura armata (= intonaco di sottofondo con una rete d'armatura in fibra di vetro), dall'eventuale primer e dalla rasatura superficiale o rivestimento (vedi capitolo 7.6).

## 5. Prova d'idoneità

L'ETAG 004 vale per sistemi di isolamento con spessori fino a un massimo di 20 cm su supporti in calcestruzzo o muratura.

Ogni produttore del consorzio CORTEXA è tenuto ad eseguire le prove sui prodotti secondo le normative aggiornate.

## **6. I supporti**

### **6.1 Supporti non intonacati, supporti nuovi**

I seguenti supporti sono adatti all'applicazione di sistemi ETICS:

- Calcestruzzo poroso
- Mattoni in laterizio pieni e forati
- Calcestruzzo
- Calcestruzzo alleggerito

Il posatore può partire dal presupposto che questi supporti sono stati eseguiti secondo affermate regole della tecnologia e quindi idonei per applicazione di un sistema ETICS. Tuttavia, prima di iniziare i lavori, bisogna assicurarsi dello stato del supporto come descritto nel capitolo 6.5.

### **6.2 Supporti di edifici esistenti**

Sugli edifici esistenti è di fondamentale importanza un controllo sullo stato delle zone in cui sarà applicato il sistema ETICS. I trattamenti preparatori del supporto sono descritti nel paragrafo 6.6. Su questi supporti è comunque necessario che tutti i tipi di cappotto siano sia incollati che tassellati (vedi capitolo 7.4.2, tasselli per pannelli isolanti).

### **6.3 Supporti in legno e in pannelli da costruzione leggeri**

Per questi supporti i prodotti utilizzati sono numerosi e diversi tra loro.

Fondamentale per tutti è che siano protetti dall'umidità:

- Perché l'umidità può provocare il rigonfiamento del supporto.
- Perché le resistenze intrinseche del materiale di cui è costituito il supporto possono ridursi.
- Perché possono manifestarsi delle deformazioni del supporto dannose al sistema.

Su questi supporti è necessario che tutti i tipi di cappotto siano sia incollati che tassellati.

## 6.4 Altri supporti

Per tutti gli altri supporti deve essere dimostrata l' idoneità di un sistema ETICS (p.e.: carichi ammissibili: prova statica; fisica tecnica: nessuna presenza di condense pericolose; ....)

## 6.5 Esami e prove d' idoneità

I metodi comunemente usati per accertare l' idoneità del supporto per il sistema ETICS sono:

- Sopralluogo per dare un giudizio sul tipo e sulla condizione del supporto, per la valutazione dell'umidità di sottofondo del supporto e il rischio di risalita di acqua, e la individuazione di lesioni nel supporto.
- Prova di sfregamento eseguita con il palmo della mano o con uno straccio per verificare l'assenza di polvere e di efflorescenze dannose o superfici esistenti gessose.
- Prova di graffiatura con un oggetto duro e appuntito per verificare la resistenza e la durezza superficiale.
- Prova di bagnatura con un pennello per verificare la capacità di assorbimento e l'umidità del supporto.
- Prova di planarità con la staggia in conformità alla Tabella T1.
- Prova allo strappo. P.e.: applicare il collante previsto per il sistema con una rete d'armatura in fibra di vetro su una superficie di almeno 30x30 cm. Dopo opportuna maturazione, se la rete è sottoposta allo strappo solamente l'armatura deve staccarsi.

Queste prove sono da eseguirsi su ogni facciata in punti diversi a campione.

## 6.6 Preparazione del supporto

### 6.6.1 Provvedimenti per supporti in muratura non intonacata

■ **TABELLA T3**

Tipo di supporto	Stato	Trattamento
Muratura in: <ul style="list-style-type: none"><li>• mattoni in laterizio</li><li>• blocchi di calcestruzzo</li><li>• blocchi di calcestruzzo poroso</li></ul>	polveroso	spazzolare
	con resti di intonaco e creste	scrostare
	irregolare, con buchi	livellare con malta idonea (rispettare i tempi di essiccamento)
	umido	lasciare asciugare (in caso di umidità di risalita eliminare la causa)
	con efflorescenze	spazzolare a secco
	sporco grasso	prelavaggio ad alta pressione

### 6.6.2 Provvedimenti per supporti in calcestruzzo

■ **TABELLA T4**

Tipo di supporto	Stato	Trattamento
Muratura in: <ul style="list-style-type: none"><li>• calcestruzzo posato in opera</li><li>• calcestruzzo ad elementi prefabbricati</li><li>• calcestruzzo con cassero a perdere in lana di legno</li></ul>	polveroso	spazzolare
	con incrostazioni	scrostare
	con grassi dovuti al cassero e altri residui di disarmo	prelavaggio ad alta pressione (max 200 bar) con detergente, successivo lavaggio con acqua pulita, lasciare asciugare
	con efflorescenze	spazzolare a secco
	con resti di intonaco e creste	scrostare
	irregolare, con buchi	livellare con malta idonea (rispettare i tempi di essiccamento)
	sgretolante, non resistente alla portata, umido	abbattere, sostituire, rivestire (rispettare i tempi di indurimento ed essiccamento)
	manca di unione tra pannelli e nucleo in calcestruzzo	realizzazione di un supporto consistente mediante incollaggio e/o tassellatura prima dell'applicazione del sistema di isolamento termico
	fughe superiori a 5 mm tra pannelli	rinzafo delle fughe con malta cementizia, le fughe riempite con schiuma vanno preventivamente raschiate

Nota: calcestruzzi con fenomeni di carbonatazione e/o ossidazione dei ferri di armatura vanno preliminarmente riparati con idonei cicli specifici.

### 6.6.3 Provvedimenti per supporti con rivestimenti e pitture minerali

■ **TABELLA T5**

Tipo di supporto	Stato	Trattamento
Pitture minerali in genere	sporco, grasso	lavaggio ad alta pressione (max 200 bar) con detergente, successivo lavaggio con acqua pulita, lasciare asciugare
	friabile, instabile	spazzolare, lavaggio con acqua pulita ad alta pressione (max 200 bar), consolidante a penetrazione
	umido	lasciar asciugare
Pitture a base di calce	qualunque	rimuovere sempre meccanicamente
	polveroso	spazzolare
Intonaci a base minerale	grasso-sporco	lavaggio ad alta pressione (max 200 bar) con detergente, successivo lavaggio con acqua pulita, lasciare asciugare
	friabile instabile	scrostare e spazzolare, poi ricostruire ed ev. consolidare
	irregolare, con buchi	livellare con malta idonea (sono da rispettare i tempi di essiccamento)
	con efflorescenze	spazzolare a secco
	umido	lasciare asciugare (in caso di umidità di risalita eliminare la causa)

### 6.6.4 Provvedimenti per supporti con rivestimenti acrilici e pitture a base di dispersione

■ **TABELLA T6**

Tipo di supporto	Stato	Trattamento
Rivestimenti acrilici e pitture a base di dispersione	polveroso	spazzolare
	prova allo strappo negativa	asportare
	stabile	lavaggio con acqua pulita ad alta pressione (max 200 bar)

### 6.6.5 Provvedimenti per supporti di legno e pannelli da costruzione leggeri (lastre in fibrocemento)

■ **TABELLA T7**

Tipo di supporto	Stato	Trattamento
In legno o costituito da pannelli da costruzione leggeri	polveroso, sporco	spazzolare
	buchi	livellamento con materiale idoneo e fissaggio adeguato
	umido	eliminare cause
	manca di unione del supporto con la costruzione sottostante	esecuzione di un supporto stabile con avvitarimento del supporto prima della posa del sistema a cappotto

### 6.6.6 Provvedimenti per supporti con rivestimenti ceramici

■ **TABELLA T8**

Tipo di supporto	Stato	Trattamento
rivestimenti ceramici e in laterizio	non ben ancorati	asportare
	lucidi, smaltati	irruvidire, trattare con primer ruvido
	irregolari	livellare

## **7. L' esecuzione**

Prima dell'inizio dei lavori le facciate su cui saranno posti i pannelli devono essere orizzontalmente e verticalmente planari, senza fuori spessore oltre le tolleranze ammesse.

Le parti visibili, inclusi gli intradossi che si sono formati con la posa dei pannelli come i raccordi superiori ed inferiori, se non sono protetti da profili adeguati, devono essere provvisti di un intonaco armato con rete.

Lo strato di isolamento termico deve essere protetto sia dall'umidificazione diretta, sia dall'attacco da parte di insetti, roditori e simili.

### **7.1 Raccordi, chiusure e attraversamenti**

Tutti i raccordi alle finestre, alle porte e al tetto, così come tutti i componenti che perforano il cappotto (impianti parafulmine, tubi di scarico dell'acqua piovana, interruttori incassati, ecc., incluso il loro fissaggio) sono da eseguire con adeguati profili o nastri di guarnizione precompressi autoespansivi.

Possono essere utilizzati solo i prodotti consigliati dal produttore del sistema.

#### **7.1.1 Raccordi per finestre e porte**

Prima di applicare i profili di raccordo a finestre e porte bisogna controllare che siano rispettati fondamentalmente i seguenti criteri:

- che i dettagli di raccordo siano stati progettati proprio per il caso specifico.
- che le finestre e porte siano state eseguite secondo le direttive del metodo di montaggio prescritto dal produttore.
- che sia stato realizzato un raccordo con l'adeguata resistenza alla diffusione del vapore acqueo prevista dal progettista.
- che il supporto sia asciutto e privo di polvere o grasso per l'incollaggio dei profili.
- che la temperatura di lavorazione di giorno e di notte non sia inferiore a 5°C.

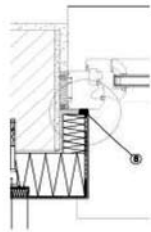
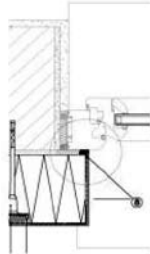
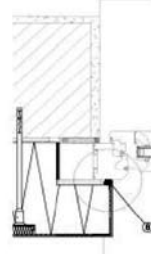
Raccordi eseguiti a regola d'arte contribuiscono ad aumentare la durabilità del sistema cappotto.

L'adeguatezza dei raccordi è fondamentale per compensare i movimenti dovuti alle escursioni termiche di finestre, porte e vetrate.

Nelle applicazioni consigliate in tabella T9 sono escluse esplicitamente finestre, porte e vetrate raccordate all'intonaco.

Forme di finestre e misure non incluse in tabella T9 devono essere progettate specificatamente per l'oggetto in considerazione.

■ TABELLA T9

Posizione del serramento	 interno alla muratura		 a filo con l'esterno della muratura		 esterno alla muratura	
	≤ 2 m <sup>2</sup> *	2-10 m <sup>2</sup> *	≤ 2 m <sup>2</sup> *	2-10 m <sup>2</sup>	≤ 2 m <sup>2</sup> *	2-10 m <sup>2</sup>
≤ 100 mm	1)	2)	2)	3)	2)	2)
≤ 200 mm	2)	2)	3)	3)	3)	3)
> 200 mm	non consigliato	non consigliato	3)	3)	3)	3)

\* se l'altezza o larghezza del serramento supera i 2,5 m, in ogni caso è da prevedere il tipo 3.

1) Profili di raccordo senza particolare capacità di assorbimento delle tensioni.

2) Profili di raccordo con capacità di assorbire tensioni bidimensionali.

3) Profili di raccordo con capacità di assorbire tensioni tridimensionali.

*Le sigillature con sigillanti (acrilici, siliconici) non sono considerate come raccordi durevolmente resistenti alla pioggia battente. Costituiscono un elemento che necessita una manutenzione ordinaria adeguata e regolare, con scadenza molto inferiore alla vita utile del sistema cappotto.*

### 7.1.2 Raccordi per il davanzale finestra

I davanzali delle finestre sono da eseguire senza cavità (devono essere riempite con materiale isolante). Secondo lo spessore del materiale isolante il davanzale è da fissare prima o dopo la posa del sistema cappotto. Nel secondo caso bisogna assicurarsi che la parte superiore del materiale isolante sia protetta dagli agenti atmosferici prima della posa del davanzale. Vedi dettagli 11.15, 11.16, 11.18.

### 7.1.3 Raccordo con il tetto

Se il tetto è senza ventilazione (tetto caldo) i pannelli isolanti sono da applicare in modo che le cavità siano ridotte al minimo e bisogna inserire i nastri di guarnizione precompressi e autoespansivi (vedi dettaglio 11.22).

Se il tetto è ventilato la rasatura con la rete d'armatura è da sfilare sopra il pannello (vedi dettaglio 11.23, 11.24).

*Per tenere lontano gli insetti, i roditori e altro dal tetto si consiglia l'installazione di una griglia di aerazione. I raccordi con le guaine prospicienti sono da concordare con il progettista.*



## **7.2 La zona per la zoccolatura, la zona soggetta a spruzzi d'acqua e la zona a contatto con il terreno**

### **7.2.1 Generalità**

In queste zone deve essere utilizzata la combinazione coordinata dei componenti prescritta dal produttore del sistema.

*In particolare deve essere prevista la perfetta sigillatura a tenuta tra la parte corrente di cappotto e la zona di zoccolatura.*

*L'esecuzione della zoccolatura e il raccordo con l'isolamento perimetrale è da stabilire con il progettista.*

### **7.2.2 La zona per la zoccolatura e la zona soggetta a spruzzi d'acqua**

Come zoccolatura si intende la zona di una facciata soggetta a spruzzi d'acqua. Essa comincia dalla quota superiore del terreno, della pavimentazione o della terrazza ed ha un'altezza minima di 30 cm.

In considerazione delle sollecitazioni maggiori dovute a spruzzi d'acqua, sporcizia ed eventuali azioni meccaniche, per le zone della zoccolatura è necessario adottare misure particolari rispetto ad altre superfici della facciata.

*Con provvedimenti costruttivi l'acqua piovana deve essere allontanata dalla facciata per esempio attraverso un letto drenante di ghiaia (acqua meteorica) o uno strato d'interruzione del movimento capillare (acqua di risalita capillare).*

*Pavimentazioni e lastricati sono da eseguire con una pendenza adeguata verso l'esterno ed un giunto costruttivo.*

### **7.2.3 La zona a contatto con il terreno**

L'isolamento termico di elementi costruttivi a contatto con il terreno è denominato isolamento contro terra ed è caratterizzato dal fatto che l'isolamento è applicato all'esterno della guaina impermeabile (vedi dettagli al capitolo 11).

*Nella zona perimetrale il sistema cappotto deve per forza essere protetto da un materiale adeguato e resistente nel tempo. Se il livello del terreno durante la fase di costruzione non è ancora definito, bisogna contattare il progettista per determinarlo. L'impermeabilizzazione deve essere eseguita con un rasante denso, flessibile e resistente all'umidità permanente e deve essere protratta fino a raccordarsi alla guaina. Uno strato di separazione può servire a evitare che il terreno riportato o la ghiaia di drenaggio deteriorino lo strato di impermeabilizzazione e/o il cappotto.*

#### 7.2.4 Pannelli isolanti per la zoccolatura

Sopra il livello del terreno sono da applicare pannelli che non trasmettono l'umidità dal terreno. Questi possono essere inseriti nel terreno e non superare l'altezza di 1 m dal livello del terreno (vedi dettagli 11.2, 11.3, 11.4, 11.5).

#### 7.2.5 Esecuzione

##### 7.2.5.1 Raccordo del sistema cappotto tra la facciata e la zona della zoccolatura

###### ■ Zoccolo rientrante

La chiusura inferiore del sistema cappotto avviene normalmente con l'utilizzo di profili di chiusura non forati. Il fissaggio avviene a un interasse di 30 cm e alle estremità con appositi tasselli. Irregolarità geometriche del supporto sono da compensare con distanziatori, le giunzioni dei profili sono da effettuare con gli elementi di raccordo appropriati. Distanze tra supporto e profilo di chiusura dovute al montaggio sono da colmare adottando le misure opportune (p.e. collanti, nastri di guarnizione), per ottenere una realizzazione a tenuta d'aria (per evitare l'effetto camino).

Per il raccordo tra il profilo per la zoccolatura (p.e.: profilo di partenza) e la rasatura armata sono da utilizzare i profili indicati dal produttore (vedi dettagli 11.9, 11.10).

Bisogna tener conto che se l'isolamento è di spessore elevato, i profili di raccordo per la zoccolatura possono rappresentare un ponte termico. Nel caso di uno zoccolo rientrante è consigliabile, per garantire un'opera esente da ponti termici, rinunciare al profilo di chiusura (profilo di partenza) e sostituirlo con un profilo con gocciolatoio (vedi dettaglio 11.9).

###### ■ Zoccolo con superficie a filo e rivestimento separato

Nell'esecuzione i pannelli isolanti della zoccolatura devono stare a filo con i pannelli della facciata. La rasatura con la rete d'armatura deve essere predisposta su entrambe le superfici, il rivestimento del sistema cappotto invece è separato dal rivestimento della zoccolatura (vedi dettagli 11.4 e 11.5).

###### ■ Zoccolo con superficie a filo e rivestimento uniforme

Nell'esecuzione i pannelli isolanti della zoccolatura devono stare a filo con i pannelli della facciata. La rasatura con la rete d'armatura deve essere predisposta su entrambe le superfici.

Il rivestimento conforme al sistema (seguire le indicazioni del produttore) è da estendere fino alla zona della zoccolatura (vedi dettagli 11.4 e 11.5).

### 7.2.5.2 Raccordo della zona a contatto con il terreno alla zoccolatura

#### ■ Chiusura senza isolamento contro terra

I pannelli isolanti della zoccolatura sono tagliati inferiormente a 45° e rivestiti con la rasatura armata fino in fondo ai pannelli. Il rivestimento è invece da stendere fino a 15 cm sotto il livello del terreno (vedi dettagli 11.2 e 11.4).

#### ■ Chiusura con isolamento contro terra

Il sistema d'intonaco applicato sui pannelli d'isolamento del perimetro finisce circa 20-30 cm sotto il livello previsto per il terreno. Se lo spessore dei pannelli differisce deve essere effettuato un taglio di congruaggio per rendere possibile un raccordo impermeabile (vedi dettagli 11.3 e 11.5).

### 7.2.5.3 Impermeabilizzazione della zoccolatura a contatto con il terreno

Dopo aver stabilito il livello del terreno, tutti i componenti del sistema che sono sotto al terreno devono essere provvisti di uno strato impermeabilizzante (p.e. rasante cementizio elastico impermeabile).

## 7.3 Preparazione e applicazione del collante

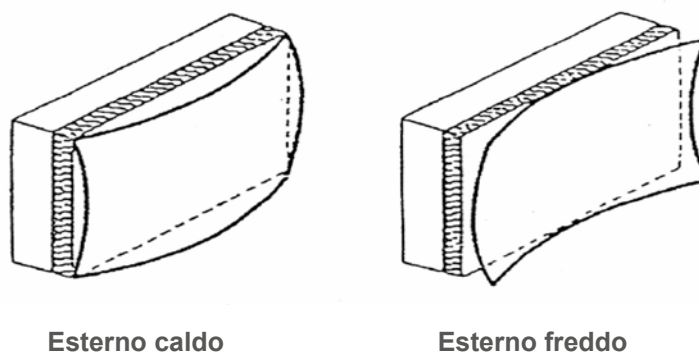
Nella preparazione del collante (in pasta o in polvere) sono da seguire le indicazioni del produttore (schede tecniche e etichette).

L'**applicazione** del collante può essere effettuata a mano e/o a macchina.

Bisogna fare attenzione che:

- tra il pannello isolante e il supporto non ci sia la possibilità di circolazione dell'aria;
- il pannello sia fissato in modo uniforme al supporto (altrimenti si ha effetto "materasso").

Fig. 1: effetto "materasso"



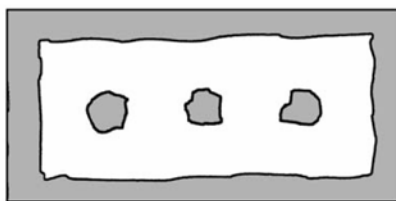
Il collante può essere applicato con il metodo a cordolo perimetrale e punti o anche su tutta la superficie del pannello.

I pannelli vanno applicati con la colla fresca.

### 7.3.1 Metodo a cordolo perimetrale e punti

Si stende con la cazzuola una striscia perimetrale larga almeno 5 cm e al centro minimo tre punti di collante delle dimensioni di un palmo della mano. La quantità di collante è da scegliere in modo tale che lo spessore dello strato di collante sia tale per cui la superficie di contatto richiesta (minimo 40%) sia raggiunta.

**Fig. 2: sistema di incollaggio a cordolo perimetrale e punti**



### 7.3.2 Metodo a tutta superficie

Con la cazzuola dentata (dentatura dipendente dalla planarità del supporto) il collante è da stendere sul retro del pannello.

Se l'applicazione avviene a macchina il collante va steso a strisce verticali sul pannello.

### 7.3.3 Applicazione determinata dal tipo di pannello

#### Pannello in polistirolo (EPS)

Metodo a cordolo perimetrale e punti (superficie di contatto > 40%).

#### Pannello in lana di roccia (MW)

Metodo a cordolo perimetrale e punti (superficie di contatto > 40%) o a tutta superficie sui pannelli.

#### Altri pannelli

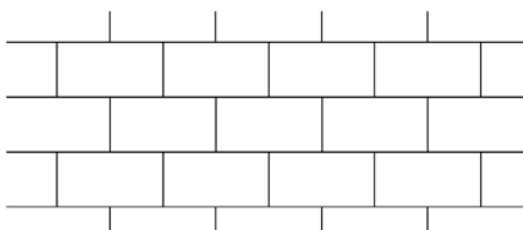
Secondo le indicazioni del produttore.

## 7.4 Posa dei pannelli isolanti

### 7.4.1 Incollaggio dei pannelli

I pannelli vanno incollati a giunti strettamente accostati, sfalsati verticalmente, procedendo dal basso verso l'alto (vedi figura 3).

**Fig. 3: schema di posa dei pannelli**



La sfalsatura verticale dei giunti deve essere di almeno 25 cm. Durante la posa bisogna fare attenzione che i pannelli siano perfettamente piani ed allineati.

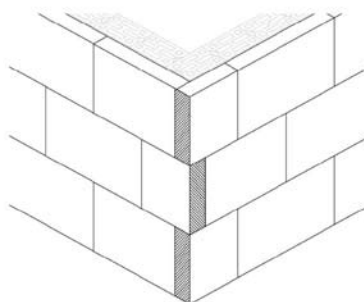
In linea di principio tra un pannello e l'altro non devono esserci fughe.

Le fughe dovute alle tolleranze (di misura o di applicazione) superiori a 2 mm vanno riempite in tutto lo spessore con strisce di materiale isolante, oppure con una idonea schiuma isolante a bassa densità.

In nessun caso il collante deve interpersi tra i pannelli.

In linea di massima sono da utilizzare solo pannelli interi. Pezzi di pannello di larghezza comunque superiore ai 15 cm sono ammissibili, ma non vanno mai utilizzati in corrispondenza degli spigoli dove i pannelli vanno posati in modo alternato al fine di garantire una distribuzione delle tensioni.

**Fig. 4: schema di sfalsamento dei giunti dei pannelli negli angoli**

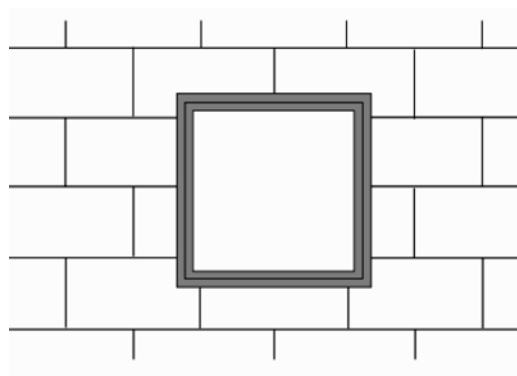


Se lo spessore dell'isolante è superiore a 25 cm si consiglia che questa immorsatura sia eseguita con un collante speciale per garantire un fissaggio resistente e duraturo.

I tagli dei pannelli devono essere eseguiti a regola d'arte ad angolo retto e per fare ciò vanno usati gli attrezzi appropriati (seghe o taglierine a filo caldo). Pannelli rovinati (p.e. con spigoli o angoli abbattuti o schiacciati) non possono essere impiegati.

Le sporgenze dei pannelli in corrispondenza degli spigoli vanno tagliate solo dopo l'indurimento del collante (di regola almeno 2-3 giorni). I raccordi tra i pannelli non devono allinearsi con la spalletta o le architravi di finestre e porte (vedi figura 5).

**Fig. 5: giunti tra pannelli in corrispondenza delle aperture**



I giunti tra i pannelli non dovrebbero presentare fughe in corrispondenza degli spigoli delle aperture. I pannelli in questo caso devono essere sovrapposti/sfalsati rispetto alla discontinuità per almeno 10 cm.

I giunti di dilatazione strutturali vanno ripresi ed eseguiti anche nell'isolamento. In corrispondenza devono essere previsti idonei profili coprigiunto.

I rivestimenti isolanti di elementi sporgenti quali p.e. cassonetti per avvolgibili o lati di testa di solai vanno eseguiti possibilmente senza giunzioni tra i pannelli. A tal fine si deve ricavare nella parte posteriore del pannello una cavità corrispondente alla sporgenza, tenendo presente che lo spessore totale del pannello risultante deve comunque essere almeno 3 cm e maggiore di un terzo dello spessore originale.

In caso di isolamento di spallette di finestre e porte nonché di architravi, i pannelli isolanti sulla superficie della facciata devono sporgere oltre il bordo grezzo della spalletta in modo tale che, dopo aver atteso l'indurimento del collante dei pannelli, si possano applicare a pressione su di loro le fasce isolanti di raccordo in modo che risultino a filo.

### 7.4.2 Tassellatura dei pannelli

Il supporto deve essere in condizioni da garantire un'aderenza duratura con i pannelli isolanti attraverso il collante e l'eventuale tassellatura.

Per i supporti intonacati e i supporti in calcestruzzo deteriorato è da prevedere sempre un fissaggio meccanico, che può avvenire con una tassellatura dei pannelli isolanti oltre all'incollaggio.

Sistemi cappotto con una massa superficiale del sistema completo (colla + isolante + strati superficiali) superiore a 30 kg/m<sup>2</sup> e per edifici di altezza superiore al limite "edificio alto" (22 m) hanno sempre bisogno di essere tassellati.

#### Pannelli di polistirene espanso sinterizzato (EPS)

Questi hanno bisogno oltre all'incollaggio di una tassellatura.

Sono esclusi i seguenti supporti se nuovi:

- Blocchi in laterizio o cemento.
- Mattoni in laterizio pieni e forati.
- Calcestruzzo senza isolamento termico integrato o senza casseri a perdere in lana di legno mineralizzato.
- Calcestruzzo poroso con una resistenza a trazione perpendicolare  $\geq 150$  kPa.

Per spessori superiori a 10 cm è comunque sempre consigliata la tassellatura.

#### Pannelli di lana di roccia (MW) (fibra parallela alla superficie della parete)

Sono sempre da tassellare oltre che da incollare.

#### Pannelli di polistirene espanso sinterizzato ad alta densità (EPS-P) e polistirene espanso estruso (XPS)

Si possono usare nella sola zona della zoccolatura.

Sono da incollare e da tassellare al di sopra del livello terreno.

Bisogna fare particolare attenzione che:

- La tassellatura non perfori l'impermeabilizzazione dell'edificio.
- Sono da consigliare tasselli con vite.

#### 7.4.2.1 Scelta dei tasselli

- I tasselli devono corrispondere alle prescrizioni delle normative.
- I tasselli devono essere idonei al supporto e fare riferimento alle categorie d'uso elencate nella norma di produzione.

Le categorie d'uso secondo l'Etag 014 definiscono i campi di impiego del tassello in relazione ai vari tipi di supporto:

A	B	C	D	E
Calcestruzzo normale	Blocchi pieni	Blocchi cavi o forati	Calcestruzzo alleggerito	Calcestruzzo cellulare

- Se il supporto non può essere associato a una delle categorie d'uso standard sono da eseguirsi delle prove di tenuta allo strappo in cantiere.

- Se il supporto è di calcestruzzo con cassero di legno a perdere o calcestruzzo con isolante interno l'ancoraggio del tassello (categoria d'uso A, secondo ETAG 014) deve avvenire all'interno del nucleo in calcestruzzo.
- La scelta del tassello deve avvenire, considerando l'eventuale intonaco di livellamento e la planarità del supporto, in modo che sia assicurata una resistenza sufficiente allo strappo.
- Pannelli isolanti del tipo EPS, XPS, MW necessitano piatti di tassello con diametro  $\geq 60$  mm.

#### 7.4.2.2 Esecuzione dei fori per i tasselli

- Solo quando il collante è indurito (di solito 2-3 giorni) si può perforare. Fanno eccezione casi particolari dovuti al tipo di supporto o al peso del pannello: nel caso si devono seguire le prescrizioni del produttore del sistema.
- Usare punte di trapano con diametro indicato sul tassello.
- Utilizzare trapani perforatori a percussione solo in caso di supporto in calcestruzzo o mattoni pieni.
- Per blocchi cavi in laterizio o calcestruzzo sono da utilizzare le punte e il trapano previsto dal produttore del sistema.
- Pannelli in lana di roccia sono da perforare preliminarmente a trapano spento.
- Regolare l'arresto della punta del trapano in relazione alla profondità del foro = lunghezza del tassello + 10 mm.
- Se la tassellatura avviene attraverso la rasatura, la perforazione deve avvenire secondo le indicazioni del produttore del sistema.

#### 7.4.2.3 Quantità di tasselli

L'altezza dell'edificio e l'orientamento influiscono sulla quantità dei tasselli da utilizzare. I tasselli svolgono la loro funzione principale soprattutto in zone dove l'azione del vento può creare situazioni di depressione consistente.

In funzione del carico del vento viene fissata la larghezza delle zone perimetrali su cui bisogna aumentare il numero dei tasselli.

Per tutti gli edifici e per tutti gli angoli tale larghezza è di almeno 1 m.

Se l'altezza della facciata è superiore alla lunghezza, la larghezza della zona a rischio sarà almeno pari al 10% della lunghezza.

Se l'altezza della facciata è minore della lunghezza, la larghezza della zona a rischio sarà del 10% dell'altezza, ma non inferiore a 2 m.

Sulla superficie sono da applicare almeno 4 - 6 tasselli/m<sup>2</sup>; nella zona perimetrale può essere necessario aumentare il numero fino a 12 tasselli/m<sup>2</sup>.

La quantità di tasselli necessari per la zona perimetrale può essere dedotta in funzione del carico del vento, della topografia e dell'altezza dell'edificio.

Nella tabella T10 sono indicati gli schemi di tassellatura in dipendenza dell'altezza dell'edificio e della velocità specifica del vento.



■ **TABELLA T10: Quantità di tasselli/m<sup>2</sup> nella zona perimetrale della facciata con un carico utile dei tasselli di 0,20kN**

Velocità del vento [m/s]	Topografia dell'intorno <sup>1)</sup>								
	I			II			III		
	Altezza dell'edificio [m]								
	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50
v <sub>b</sub>	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50
≤28	6	6	6	6	6	6	6	6	6
28-32	8	8	10	8	6	8	6	6	8
>32	10	12	12	8	10	10	6	8	10

1) I: edifici isolati  
 II: edifici in contesti urbani aperti  
 III: edifici in contesti urbani protetti dal vento

Le categorie I, II e III corrispondono alle categorie II, III e IV dell'Eurocodice EN 1991-1-4.

II: Area con vegetazione bassa come erba e ostacoli isolati (alberi, edifici) con una distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli.

III: Area con una copertura regolare di vegetazione o edifici o con ostacoli isolati con distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli (come villaggi, terreni suburbani, foresta permanente).

IV: Area in cui almeno il 15% della superficie è coperta con edifici e la loro altezza media supera i 15 metri.

**Fig. 6: mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano**

v<sub>b</sub> è data dall'espressione (D.M. 14/01/08):

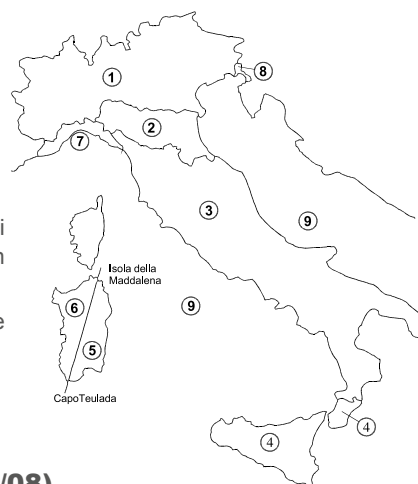
$$v_b = v_{b,0} \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

v<sub>b,0</sub>, a<sub>0</sub>, k<sub>a</sub> sono parametri forniti nel D.M. 14/01/08 e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone definite in Fig. 6;

a<sub>s</sub> è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.



■ **Valori dei parametri v<sub>b,0</sub>, a<sub>0</sub>, k<sub>a</sub> (D.M. 14/01/08)**

Zona	Descrizione	v <sub>b,0</sub> [m/s]	a <sub>0</sub> [m]	k <sub>a</sub> [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

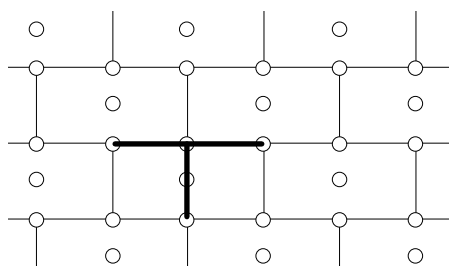
Per altezze degli edifici >50 m e per altitudini >1500 m s.l.m. possono essere previsti fissaggi integrativi a quelli minimi proposti.

#### 7.4.2.4 Schema di tassellatura

I prossimi due schemi di tassellatura valgono per pannelli in polistirolo (EPS) e lana di roccia (MW), con 6 tasselli per m<sup>2</sup>.

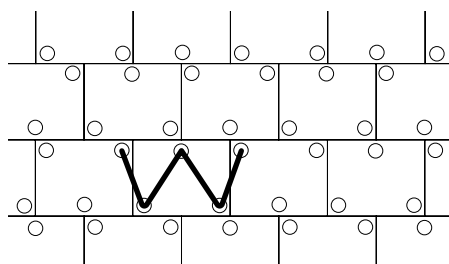
- Nello schema a T un tassello è posto al centro di ogni pannello e un altro ad ogni incrocio dei giunti. Questo schema è consigliato per l'applicazione dei pannelli in polistirolo espanso.

Fig. 7: schema di tassellatura a "T"



- Nello schema a W ogni pannello è fissato con tre tasselli. Questo schema è consigliato per l'isolamento termico con pannelli in lana di roccia.

Fig. 8: schema di tassellatura a "W"



Gli schemi della tassellatura perimetrale per 8, 10 e 12 tasselli/m<sup>2</sup> sono indicati in appendice.

Se il sistema cappotto si esaurisce con l'angolo esterno della facciata è in ogni caso necessario applicare una tassellatura perimetrale (secondo la Tab.T10 e il paragrafo 7.4.2.3).

Se il sistema a cappotto è applicato sotto superfici orizzontali i tasselli sono da applicare sempre.

#### **7.4.2.5 L'inserimento dei tasselli**

- Fino a quando il collante non è completamente essiccato, non inserire i tasselli (a parte i casi particolari, vedi paragrafo 7.4.2.2).
- Il piatto dei tasselli deve andare a filo con il pannello isolante.
- Deve essere accertato che ogni singolo tassello svolga la sua funzione (verifica della presa del tassello).
- Secondo il tipo, il tassello può essere inserito a percussione o ad avvitamento.
- Tasselli piegati, snervati o senza presa devono essere asportati e sostituiti; gli eventuali fori e le cavità formatesi sono da riempire con il materiale isolante utilizzato o con idonee schiume isolanti a bassa densità.

#### **7.4.3 Livellamento delle irregolarità geometriche dei pannelli posati**

Siccome la rasatura deve avere uno spessore costante, la superficie dei pannelli deve essere resa piana, attraverso una posa accurata o la levigazione dei pannelli posati (EPS). In certi casi le disuguaglianze sono da bilanciare attraverso la rasatura dei pannelli (lana di roccia), non essendo possibile/agevole la levigatura.

##### **Pannelli di polistirolo espanso (EPS)**

I pannelli sono da levigare accuratamente per eliminare le imperfezioni; la polvere prodotta è da asportare. In caso di esposizioni prolungate all'esterno, i pannelli possono ingiallire in superficie a causa della radiazione UV: la sostanza farinosa derivata deve essere rimossa completamente (levigare e spazzolare) prima di applicare la rasatura armata descritta in 7.5. Gli spessori della rasatura sono deducibili dalla tabella T11.

##### **Pannelli di lana di roccia (MW)**

Le irregolarità vanno rimate attraverso uno strato d'intonaco rasante preliminare di compensazione. La rasatura è da applicarsi come descritto in 7.5 e gli spessori sono deducibili dalla tabella T11.

## 7.5 Intonaco di sottofondo con rete: rasatura armata

### 7.5.1 La rasatura

Le richieste tecniche del sistema e il materiale isolante determinano la scelta della rasatura. Si distinguono sistemi d'intonaco di spessore sottile, medio e alto (vedi Tabella T11).

*Il concetto di intonaco di sottofondo è derivato dall' ETAG 004. In questa sede il termine rasatura e intonaco di sottofondo coincidono.*

Nel caso in cui il sistema a cappotto esterno necessiti di uno strato d'intonaco di compensazione (fibra minerale MW), prima di applicare l'intonaco di sottofondo bisogna aspettare che la rasatura livellante si sia indurita.

### 7.5.2 Preparazione della rasatura

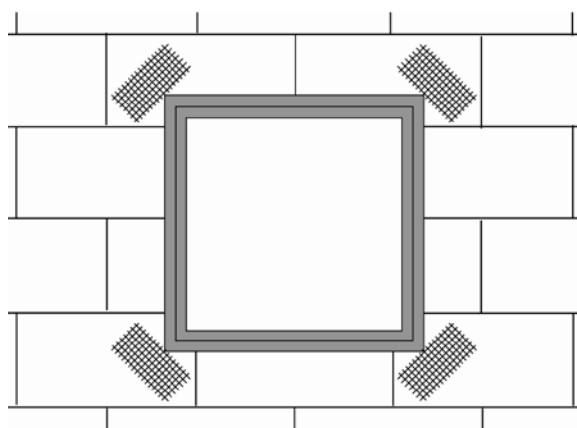
- Intonaci di sottofondo premiscelati in polvere possono essere mescolati solo con acqua d'impasto (acqua potabile: durante l'estate è vietato utilizzare l'acqua riscaldata attraverso un tubo di gomma, l'acqua temperata durante l'autunno e in primavera può essere utilizzata fino a una temperatura massima di 30°C).
- Intonaci di sottofondo pastosi privi di cemento devono essere mescolati prima dell'utilizzo. Per ottenere la consistenza adeguata può essere aggiunta dell'acqua.
- Intonaci di sottofondo pastosi per i quali il produttore prevede l'aggiunta di cemento devono essere preparati secondo le prescrizioni.

### 7.5.3 Rete d'armatura diagonale

In corrispondenza di angoli di finestre e di porte sono necessarie delle armature diagonali: queste vanno annegate nell'intonaco e fissate ai pannelli isolanti prima dell'applicazione della rasatura superficiale, in modo tale che il bordo della striscia di rete risulti posizionato direttamente sull'angolo a ca. 45°.

Le dimensioni delle strisce di rete sono in genere 20 x 40 cm.

**Fig. 9: applicazione di reti diagonali**



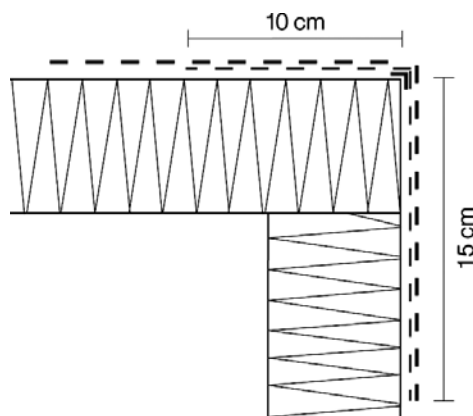
#### 7.5.4 Protezione di elementi particolarmente soggetti alle azioni meccaniche

- Armature rinforzate (di maggior peso) devono essere inserite prima dei profili angolari protettivi annegandole nello strato di rasante di ca. 2 mm.
- Nel caso in cui si è deciso di applicare un strato d'armatura doppio è importante fare attenzione che il posizionamento della prima rete avvenga senza sovrapposizioni, e lo strato di annegamento sia indurito prima di applicare la seconda rete sovrapponendola a giunti sfalsati.
- In ogni caso la rete più esterna deve essere posata a lembi sovrapposti.

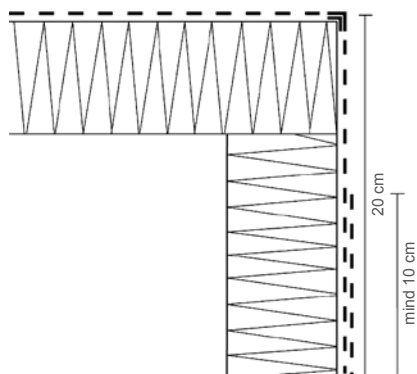
#### 7.5.5 Esecuzione di spigoli ed angoli

In caso di impiego di profili con rete in fibra di vetro sovrapposta e di angolari con rete si deve applicare l'intonaco di sottofondo nella larghezza del fianco previsto di rete in modo tale da poter annegare il profilo angolare e il fianco della rete. Il raccordo con la rete d'armatura superficiale va realizzato con una sovrapposizione di almeno 10 cm (vedi figura 10).

Fig. 10: sovrapposizione della rete negli angoli



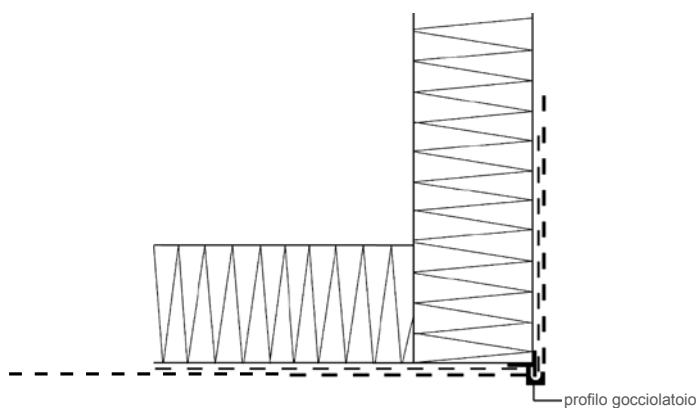
L'esecuzione di spigoli ed angoli senza impiego di profili di rinforzo va effettuata in fase di applicazione della rasatura superficiale. A tale scopo si stende la rete di armatura su un lato per ca. 20 cm oltre lo spigolo e si annega nel rasante sovrapponendola per almeno 10 cm nelle giunzioni.



**Fig. 11: angoli senza profili di rinforzo**

L'esecuzione di angoli con gocciolatoio (p.e.: facciata-solaio e imbottiti di finestre) avviene come illustrato in figura 12.

**Fig. 12: giunzione tra parete e superfici suborizzontali**



Se gli angoli sono chiusi l'esecuzione può avvenire nei seguenti modi:

- Con profili prefabbricati come nel caso degli angoli vivi (rete angolare a rotolo).
- Senza profili con 10 cm di sovrapposizione della rete d'armatura in superficie.

Profili di rinforzo angolare con funzione di protezione sono applicati sopra uno strato di collante.

#### **7.5.6 Applicazione della rasatura e posizionamento dell'armatura**

Sui pannelli isolanti preparati il rasante può essere applicato a mano o a macchina con spessore come indicato in tabella T11.

La rete d'armatura va applicata in fasce complete, preferibilmente verticali, dall'alto verso il basso, in modo da evitare raccordi non necessari. I giunti della rete sono da eseguirsi con una sovrapposizione di almeno 10 cm.

La rete va annegata senza pieghe a metà rasatura oppure nel terzo esterno dell'intonaco come specificato in tabella T11.

La rasatura si applica con il metodo "fresco-su-fresco" per garantire la copertura necessaria di tutta la rete.

Una seconda rasatura, eventualmente necessaria per coprire completamente la rete, va eseguita a primo strato indurito.

■ **TABELLA T11: Esecuzione dell'intonaco di sottofondo**

Spessore [mm]	Spessore minimo [mm]	Spessore medio <sup>1)</sup> [mm]	Posizionamento della rete <sup>2)</sup>	Misure da rispettare per sistemi con pannelli di
3	2	≥2,5	a metà	EPS
5	4	≥4,5	nel terzo esterno	EPS e MW
8	5	≥7,0	nel terzo esterno	MW

1) Valore medio di un campione rappresentativo.

2) Copertura della rete minimo 1 mm, in caso di giunto minimo 0,5 mm.

### 7.5.7 Struttura dell'intonaco armato di sottofondo per la zona della zoccolatura

La rasatura armata deve essere eseguita con i componenti previsti dal produttore del sistema. Il posizionamento della rete è da realizzarsi come specificato in tabella T11.

## 7.6 Articolazione della facciata, pannelli e profili decorativi

Come le facciate intonacate così anche le facciate con sistema a cappotto esterno possono essere articolate e decorate con profili. Le modalità di esecuzione di questi lavori dipendono dal tipo di materiale e dal disegno della facciata.

### 7.6.1 Elementi incollati

È necessario che sia stato eseguito lo strato di rasatura armata, come è stato descritto nel paragrafo 7.5.

Elementi di peso considerevole possono richiedere il fissaggio meccanico, oltre all'incollaggio.

#### 7.6.1.1 Elementi prefabbricati

Questi sono armati e/o provvisti di una superficie intonacabile o pitturabile.

Questi elementi sono da applicare con il collante adeguato nei giunti, e a tutta superficie sull'intonaco di sottofondo armato (seguire le indicazioni del produttore).

#### **7.6.1.2 Elementi fabbricati in cantiere**

Questi elementi sono da applicare con il collante adeguato (seguire le indicazioni del produttore) sulla rasatura armata indurita. Se questi elementi non presentano una superficie intonacabile, o pitturabile, bisogna dapprima applicare l'intonaco di sottofondo con la rete d'armatura in fibra di vetro che si sovrappone di almeno 10 cm con la rete della superficie adiacente.

#### **7.6.2 Scanalature**

Le scanalature sui pannelli devono essere eseguite preferibilmente prima dell'applicazione. In alternativa possono essere eseguite con speciali frese meccaniche o taglierine a filo caldo (solo per EPS).

La profondità della scanalatura non deve superare il 25% dello spessore dello strato d'isolamento e comunque non superare i 25 mm. La larghezza della scanalatura non deve mai essere inferiore alla profondità. È opportuno che le scanalature siano eseguite a forma di trapezio in modo che l'acqua piovana non abbia possibilità di ristagnare.

Nei punti di giunzione la rete d'armatura deve essere a doppio strato con sovrapposizione di almeno 10 cm.

*Le scanalature comportano una riduzione del potere isolante, e allo stesso tempo la resistenza alle tensioni nella rete in queste aree si presenta limitata.*

#### **7.7 Rivestimento**

Dopo l'essiccamento e il trattamento previsto per il sistema di rasatura armata, se le condizioni atmosferiche lo permettono (vedi capitolo 3, premesse e suggerimenti generali), si potrà applicare il rivestimento.

In caso di applicazione prematura c'è il pericolo di macchie o chiazze.

Secondo il sistema di cappotto esterno si possono applicare diversi tipi di rivestimenti.

Lo spessore minimo è di 1,5 mm e di 2 mm se la struttura del rivestimento è rigata/graffiata. Per ottenere una struttura a frattazzo fine è necessaria una granulometria inferiore a 1,5 mm e l'applicazione a strati: ciò è consentito solo in zone limitate (contorni di finestre, bordi, piccole superfici, fasce marcapiano, ....).



### 7.7.1 Indicazioni generali di lavorazione

I rivestimenti vengono fabbricati utilizzando granulometrie e colori naturali, perciò non si può garantire la totale uniformità delle strutture e delle tonalità.

Se i rivestimenti murali vengono forniti in polvere conviene mescolare tutta la quantità necessaria per la facciata. È possibile aggiungere al materiale la quantità equivalente già consumata rimescolando bene.

Con l'impiego di mano d'opera a sufficienza si evitano giunti visibili.

Lavorando fresco su fresco si limita il rischio di una superficie strutturalmente e cromaticamente disomogenea. Negli angoli conviene l'applicazione a dente.

Per la composizione cromatica gli intonaci di rivestimento possono essere pitturati con i colori adeguati al sistema ETICS. Nella scelta del colore bisogna considerare il fattore di riflessione alla luce e sono da seguire indicazioni del produttore per quanto riguarda i tempi intercorrenti tra la posa della rasatura e della finitura.

La fase di indurimento di rivestimenti a base minerale avviene attraverso una reazione chimica. Se le condizioni esterne (temperatura, umidità, ecc.) cambiano durante la posa o l'indurimento, si possono manifestare delle disuguaglianze cromatiche.

La granulometria determina lo spessore del rivestimento applicabile in una mano. Se questo è ridotto, la funzione principale del rivestimento, la protezione degli strati sottostanti del sistema ETICS, viene meno.

### 7.7.2 Indice di riflessione

Questo fattore indica la quantità di luce che è riflessa da una superficie: quanto più chiara è la tonalità di colore, tanto maggiore è il suo valore (0%=nero assoluto / 98%=solfato di bario, bianco). In linea di massima il valore non deve essere inferiore al 20%. Questo vale per le pitture protettive e per gli intonaci di rivestimento.

Con spessori di isolante elevati il valore dell'indice di riflessione deve essere aumentato, per limitare il surriscaldamento superficiale dovuto all'irraggiamento solare.

*Il potere isolante del sistema cappotto contribuisce alla deformazione dell'intonaco provocando tensioni che possono scaricarsi attraverso delle crepe, in caso di un surriscaldamento dovuto a una riflessione troppo bassa.*

### 7.7.3 L'uso di fissativi

L'applicazione di un fissativo/isolante (primer) dipende dal rivestimento (osservare le indicazioni del produttore).

In linea generale, i rivestimenti con legante sintetico applicati su rasanti minerali prevedono l'uso di un fissativo/isolante. Se i leganti della rasatura e del rivestimento sono dello stesso tipo, l'uso del fissativo non è necessario.

#### **7.7.4 Applicazione del rivestimento**

L'applicazione del rivestimento può avvenire a mano o a macchina seguendo le indicazioni del produttore.

I rivestimenti possono essere applicati a cazzuola, a spruzzo o a frattazzo secondo il tipo di rivestimento. La struttura delle superfici può essere diversa. Secondo il tipo di rivestimento possono essere utilizzati attrezzi diversi per ottenere la struttura desiderata; in ogni caso sono da seguire le indicazioni del produttore.

Gli spessori minimi richiesti come indicati all'inizio di questo paragrafo devono essere in ogni caso rispettati.

#### **7.7.5 Rivestimenti per la zoccolatura e il perimetro esterno**

Dopo l'essiccamento della rasatura e l'applicazione del fissativo se necessario, è da applicarsi il rivestimento conforme al sistema. Sui rivestimenti a base minerale in zona zoccolatura risulta necessaria l'applicazione di uno strato idrorepellente.

Nella zona perimetrale il rivestimento deve essere protetto da eventuali infiltrazioni di umidità (vedi paragrafo 7.2.5.3, Impermeabilizzazione della zoccolatura a contatto con il terreno).

## 8. Protezione antincendio

La classificazione del materiale isolante sotto il profilo antincendio è effettuata in conformità alla norma EN 13501-1, nelle varie classi.

Per sistemi di isolamento termico a cappotto (compreso lo strato d'intonaco) deve essere raggiunta come minimo la classe D; per i materiali isolanti minimo la classe E.

Indicativamente, devono essere garantite le seguenti classi di reazione al fuoco, rispettivamente per sistemi a cappotto in MW e EPS:

Sistema di isolamento termico	Lana di roccia (MW)	Polistirene (EPS)
Classificazione di reazione al fuoco	min. A2-s1, d1	min. B-s2, d0

## 9. Raccordi e chiusure

Per garantire la funzionalità e la praticità, nonché l'estetica e la durabilità, di un sistema cappotto, oltre all'osservazione delle linee guida è necessaria una competenza in materia di esecuzione soprattutto dei raccordi e delle chiusure. Questo garantisce che le sollecitazioni dovute agli agenti atmosferici (sole, vento, pioggia, neve) e l'utilizzo dell'edificio (dinamica e fisica dell'edificio) non abbiano effetti negativi sulla durabilità della facciata.

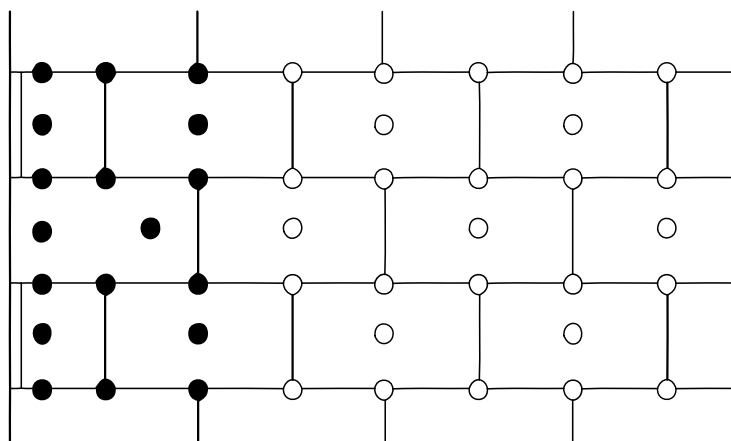
Per l'esecuzione dei raccordi e delle chiusure alle diverse parti dell'edificio conformi al sistema si adottano soluzioni con accessori e/o schemi di montaggio definiti.

Gli accessori di giunzione, consistenti in profili, guarnizioni, sigillature, e gli schemi di montaggio devono garantire al sistema cappotto:

- la tenuta all'acqua e all'aria del giunto;
- la compensazione dei movimenti differenziali;
- il sufficiente smorzamento delle vibrazioni trasmesse tra elementi costruttivi e cappotto;
- la resistenza meccanica.

## 10. Appendice

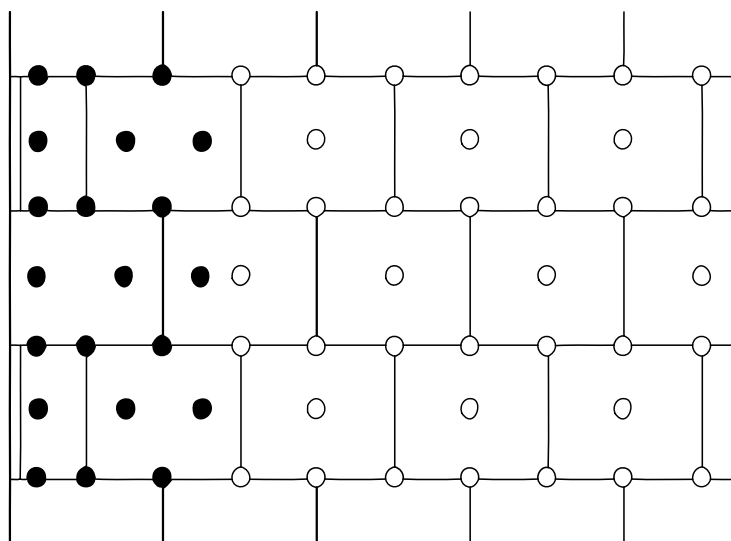
### 10.1 Numero di tasselli - superficie 6 pezzi/m<sup>2</sup> - perimetro 8 pezzi/ m<sup>2</sup>



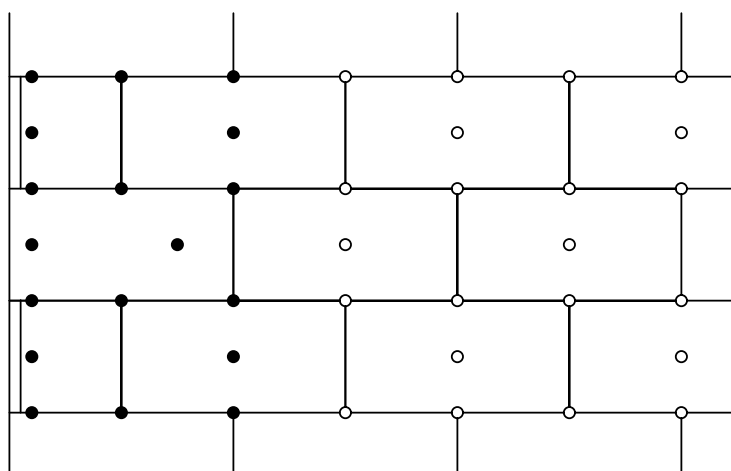
● Tassellatura  
perimetrale min. 1,0 m

○ Tassellatura normale

Per pannelli 100x50 cm



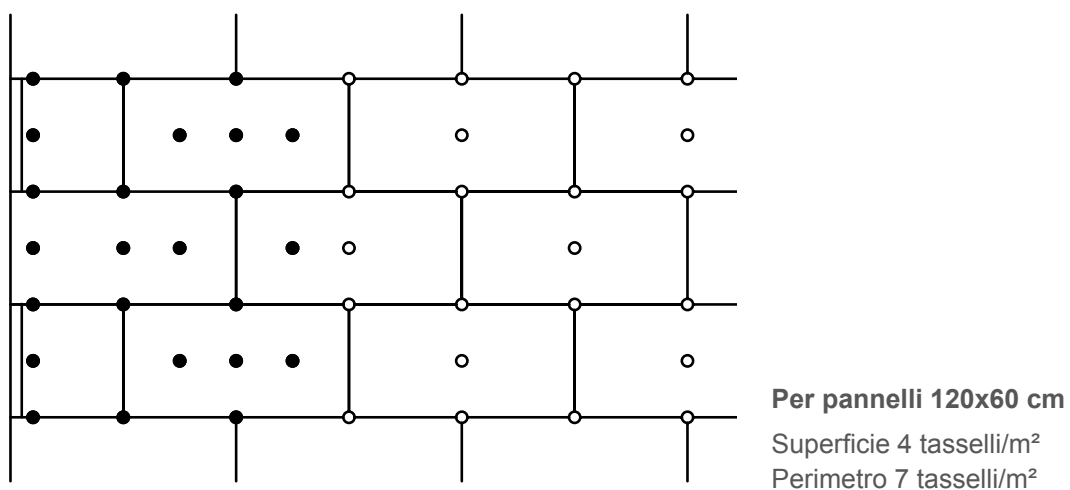
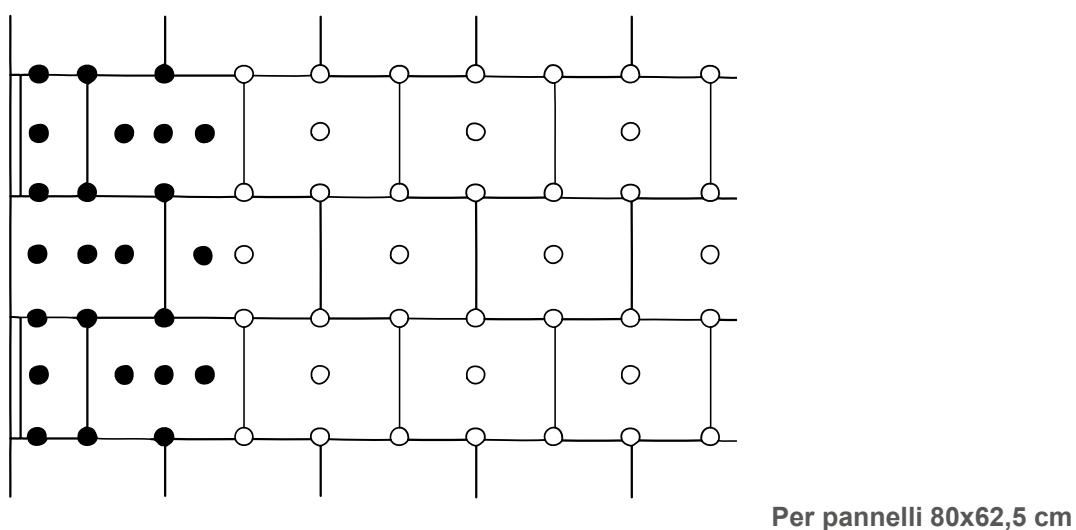
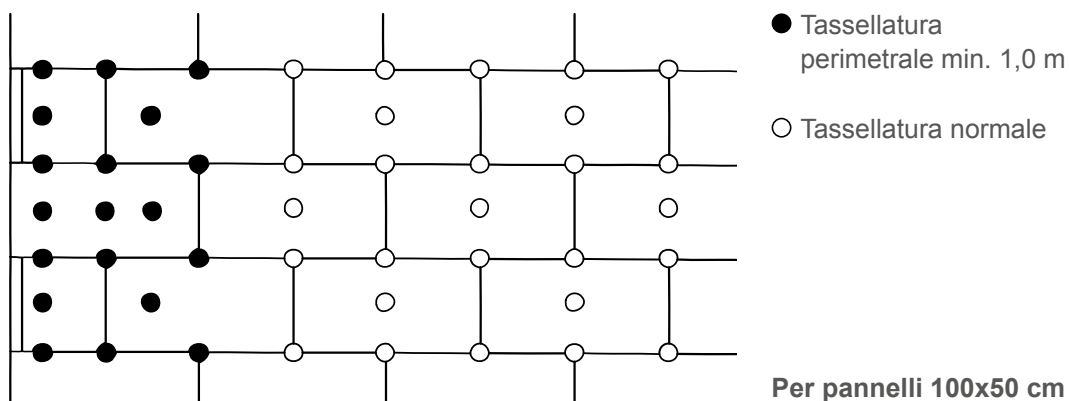
Per pannelli 80x62,5 cm



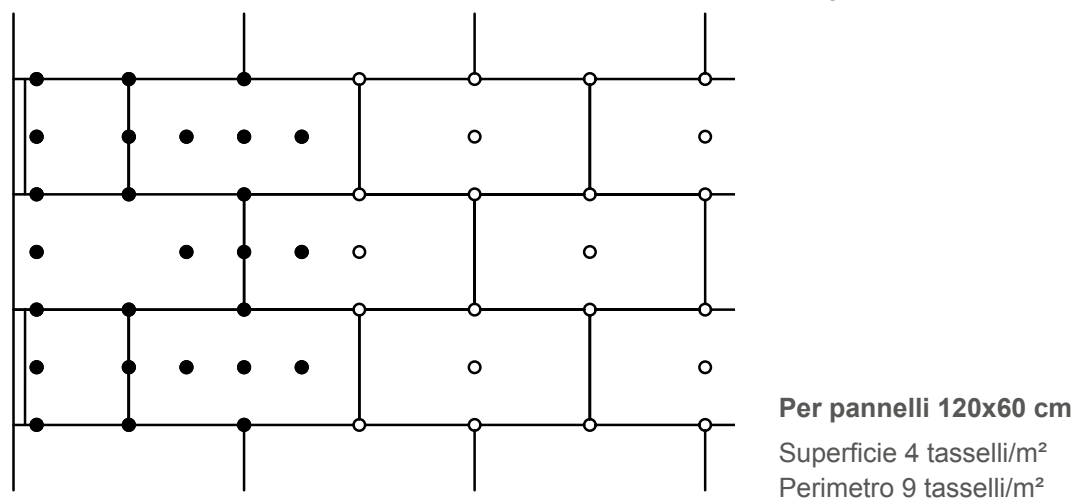
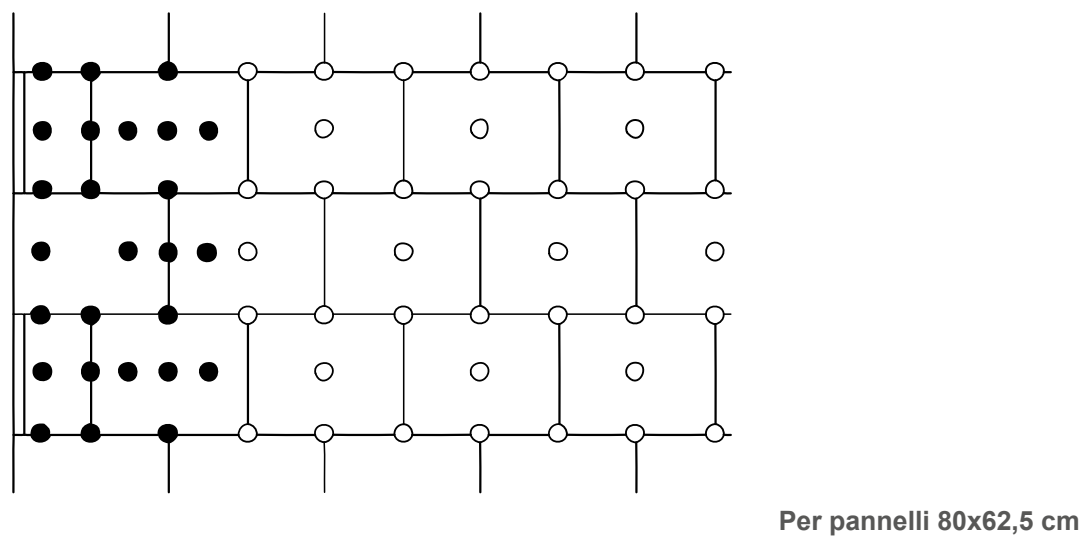
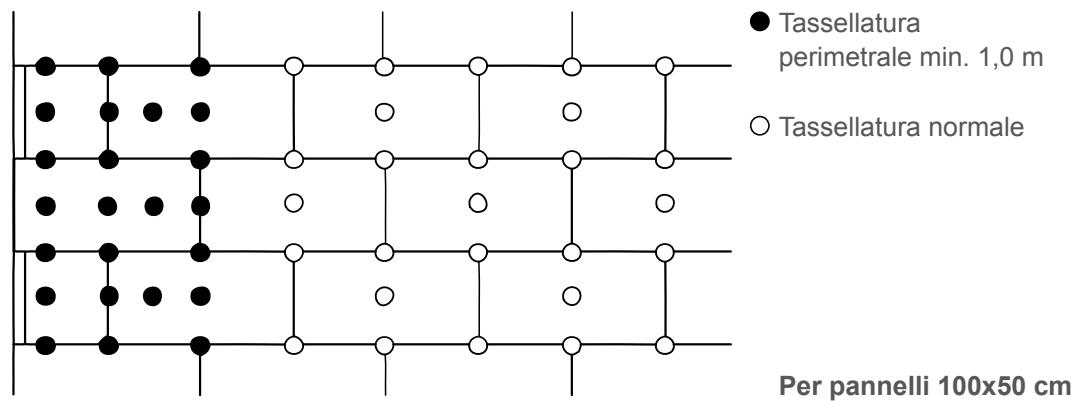
Per pannelli 120x60 cm

Superficie 4 tasselli/m<sup>2</sup>  
Perimetro 6 tasselli/m<sup>2</sup>

## 10.2 Numero di tasselli - superficie 6 pezzi/m<sup>2</sup> - perimetro 10 pezzi/ m<sup>2</sup>



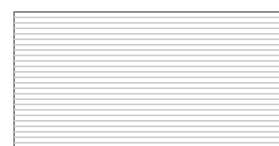
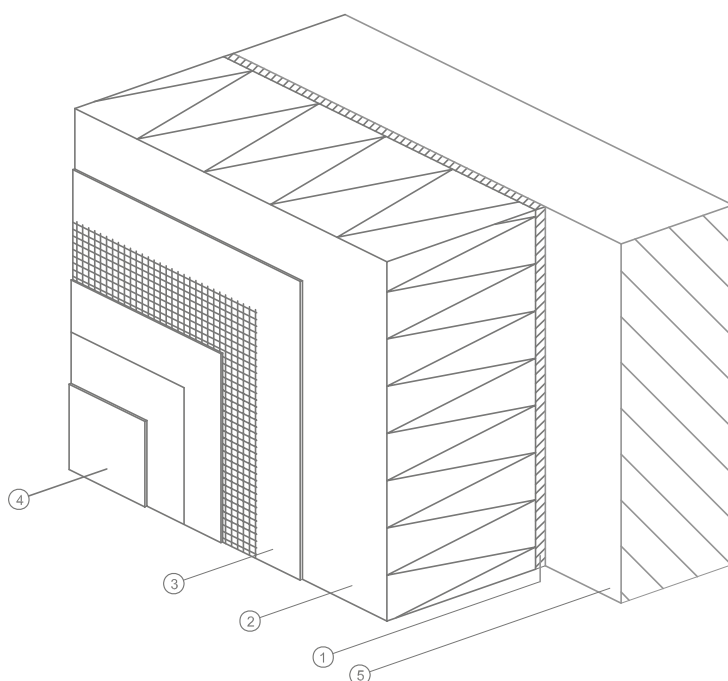
### 10.3 Numero di tasselli - superficie 6 pezzi/m<sup>2</sup> - perimetro 12 pezzi/ m<sup>2</sup>



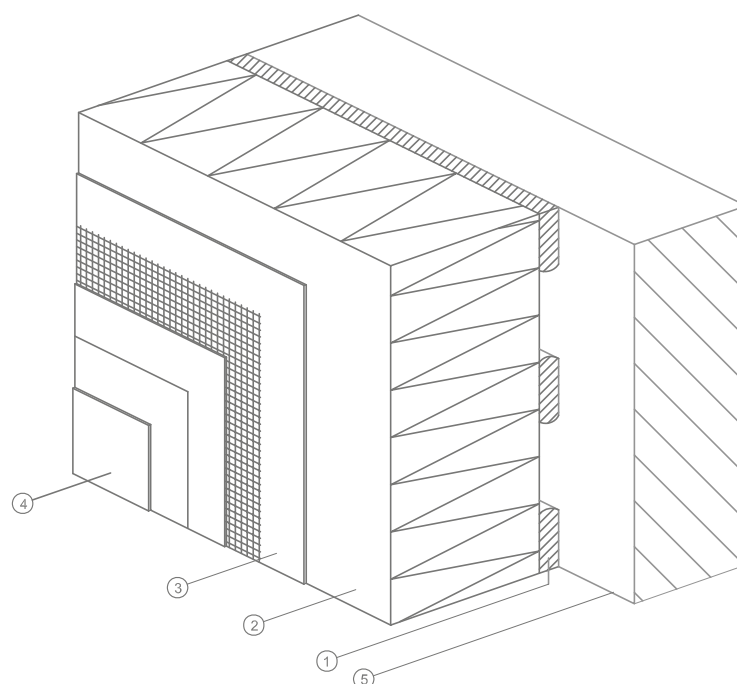
## 11. Dettagli esecutivi

### 11.1 Costituzione del sistema

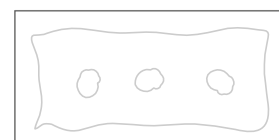
a) Incollaggio col metodo a tutta superficie



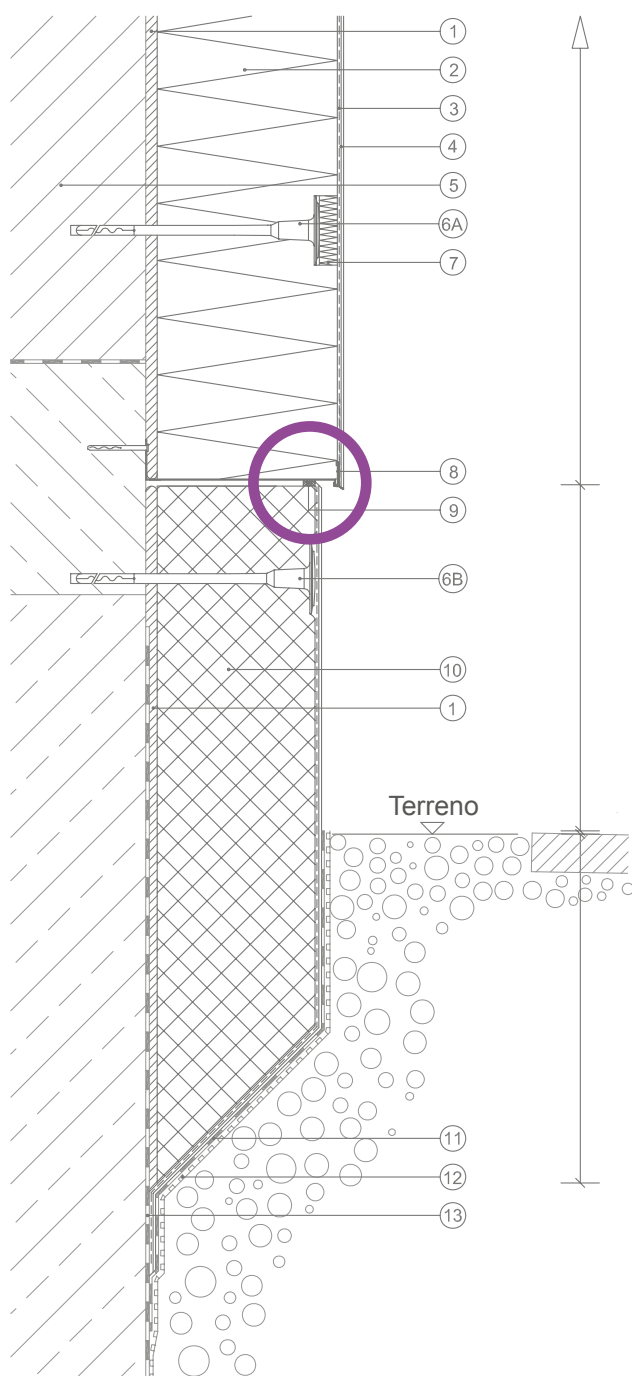
b) Incollaggio col metodo a cordolo perimetrale e punti



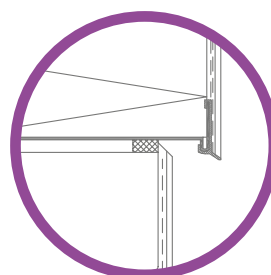
1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura con rete d'armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo (primer)
5. Muratura



## 11.2 Zoccolatura rientrante senza isolamento perimetrale



ETICS



**Dettaglio**

Zona di pioggia battente  
min 30 cm  
sopra livello del terreno

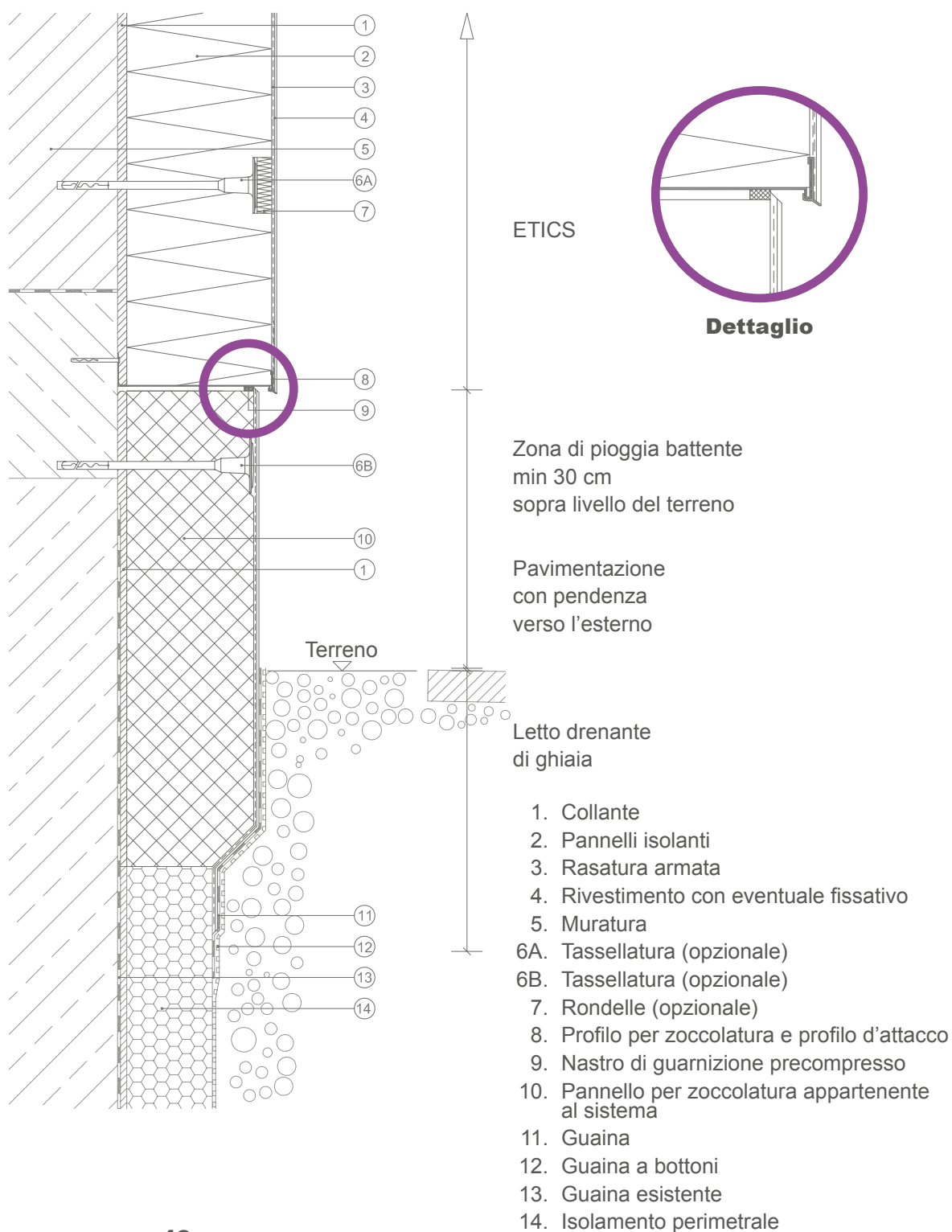
Pavimentazione  
con pendenza  
verso l'esterno

Letto drenante  
di ghiaia

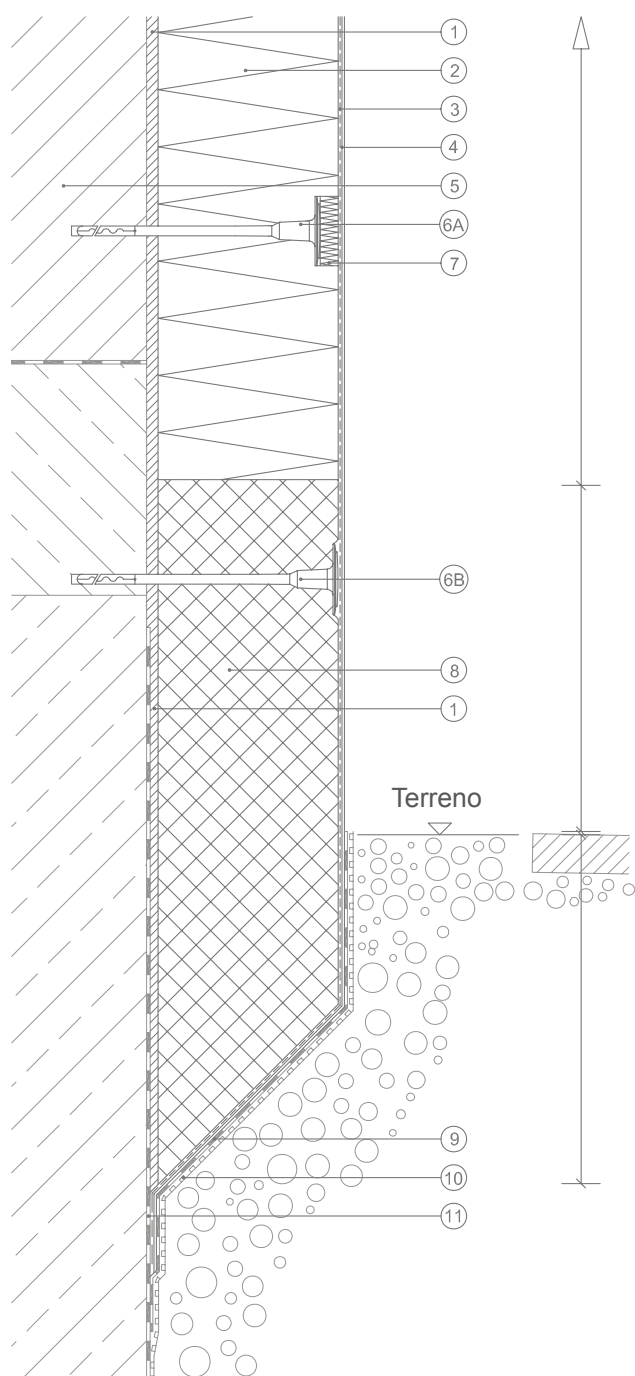
1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura
- 6A. Tassellatura (opzionale)
- 6B. Tassellatura (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Profilo per zoccolatura e profilo d'attacco
9. Nastro di guarnizione precompresso
10. Pannello per zoccolatura appartenente al sistema
11. Guaina
12. Guaina a bottoni
13. Guaina esistente



### 11.3 Zoccolatura rientrante con isolamento perimetrale



### 11.4 Zoccolatura a filo senza isolamento perimetrale



ETICS

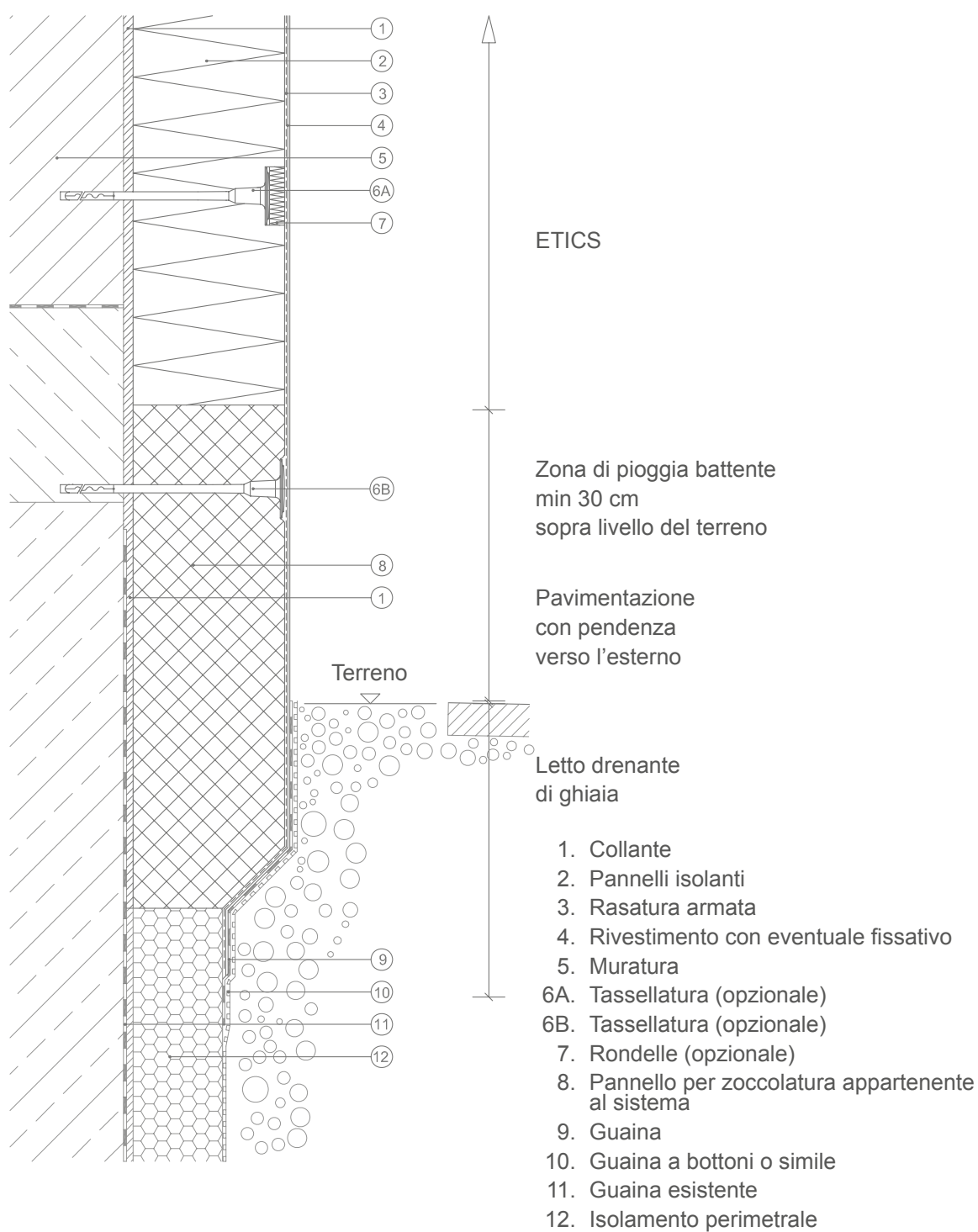
Zona di pioggia battente  
min 30 cm  
sopra livello del terreno

Pavimentazione  
con pendenza  
verso l'esterno

Letto drenante  
di ghiaia

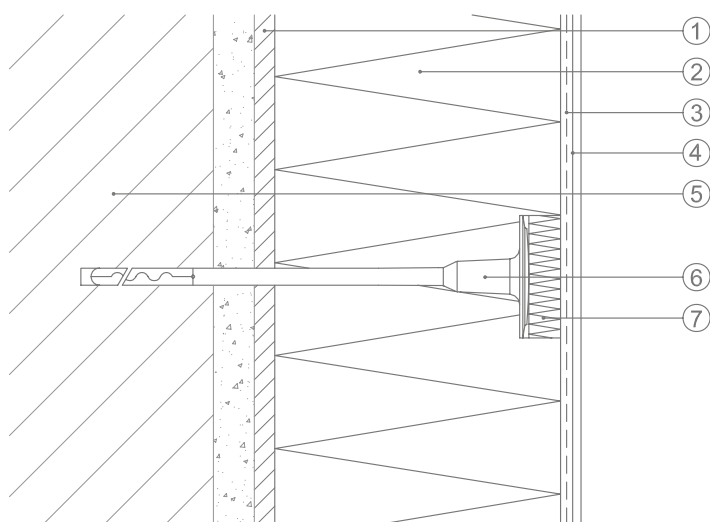
1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura
- 6A. Tassellatura (opzionale)
- 6B. Tassellatura (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Pannello per zoccolatura appartenente al sistema
9. Guaina
10. Guaina a bottoni o simile
11. Guaina perimetrale esistente

## 11.5 Zoccolatura a filo con isolamento perimetrale

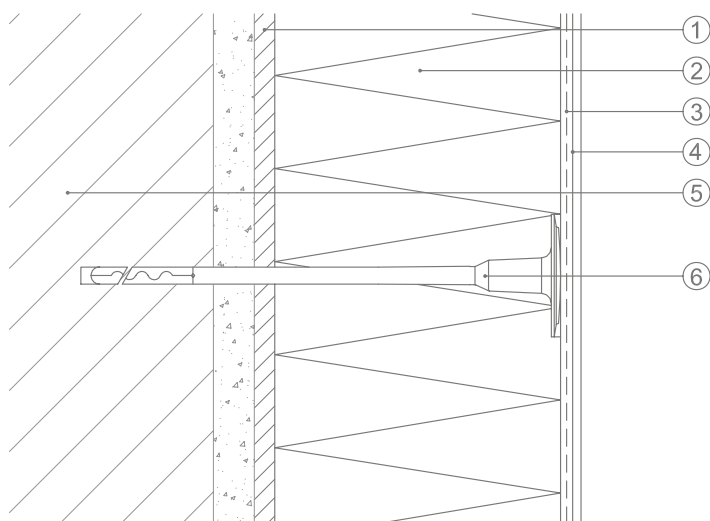


## 11.6 Tassellatura del sistema

### a) Tasselli con rondella



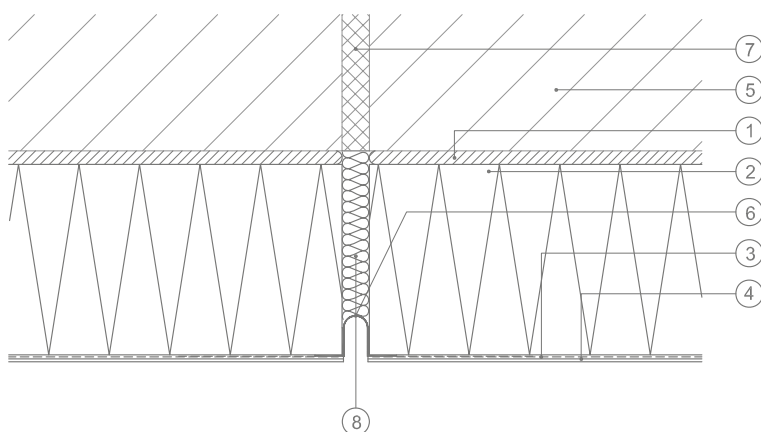
### b) Tasselli senza rondella



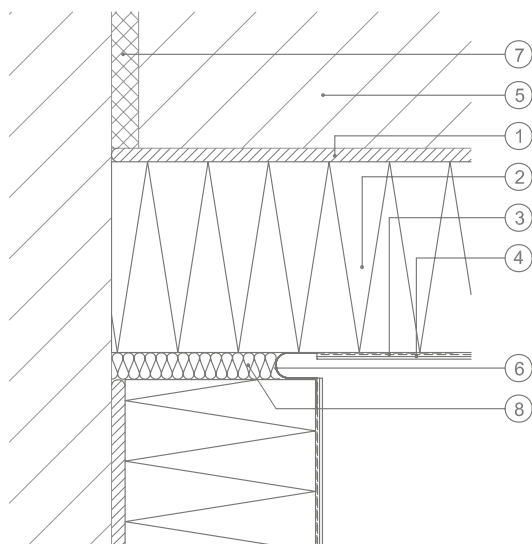
1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura (con intonaco esistente)
6. Tasselli del sistema
7. Rondelle (opzionali)

## 11.7 Giunti di dilatazione

a) verticalmente in asse

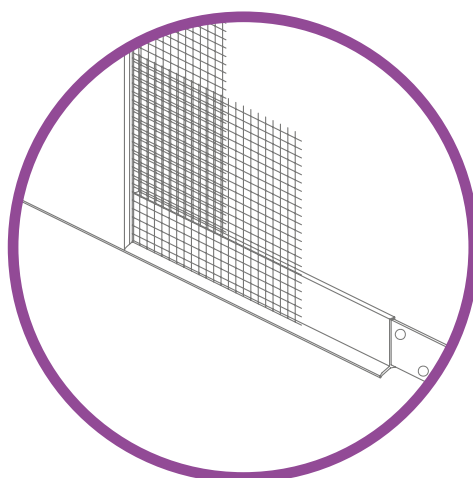
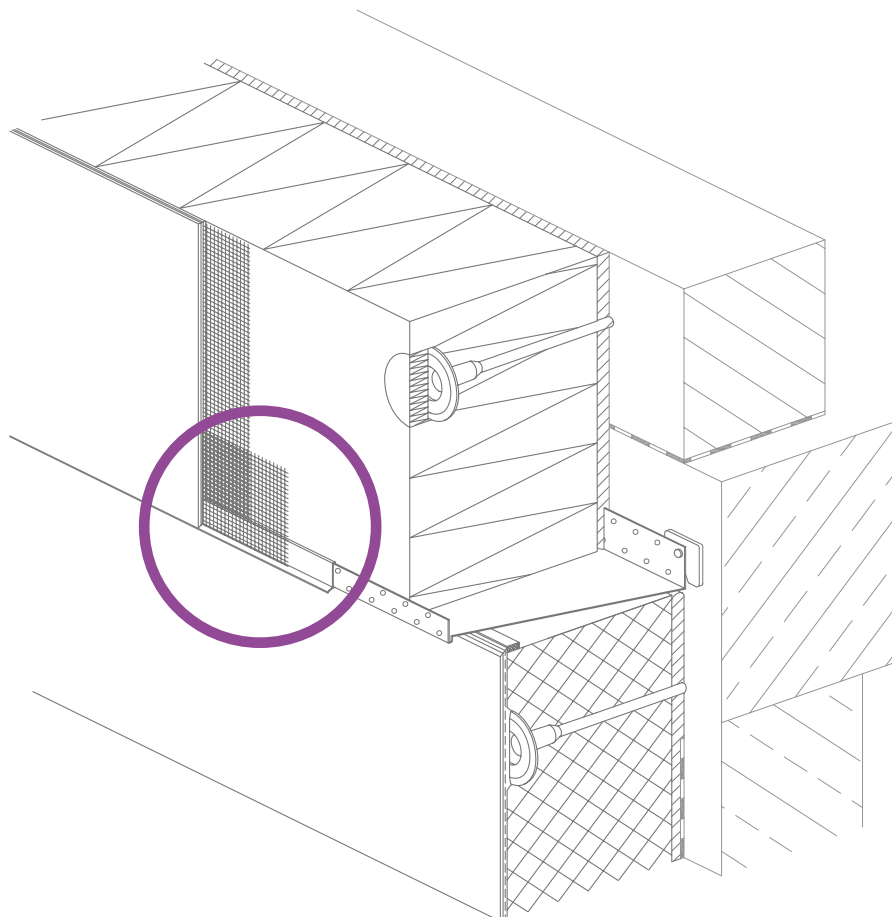


b) verticalmente ad angolo



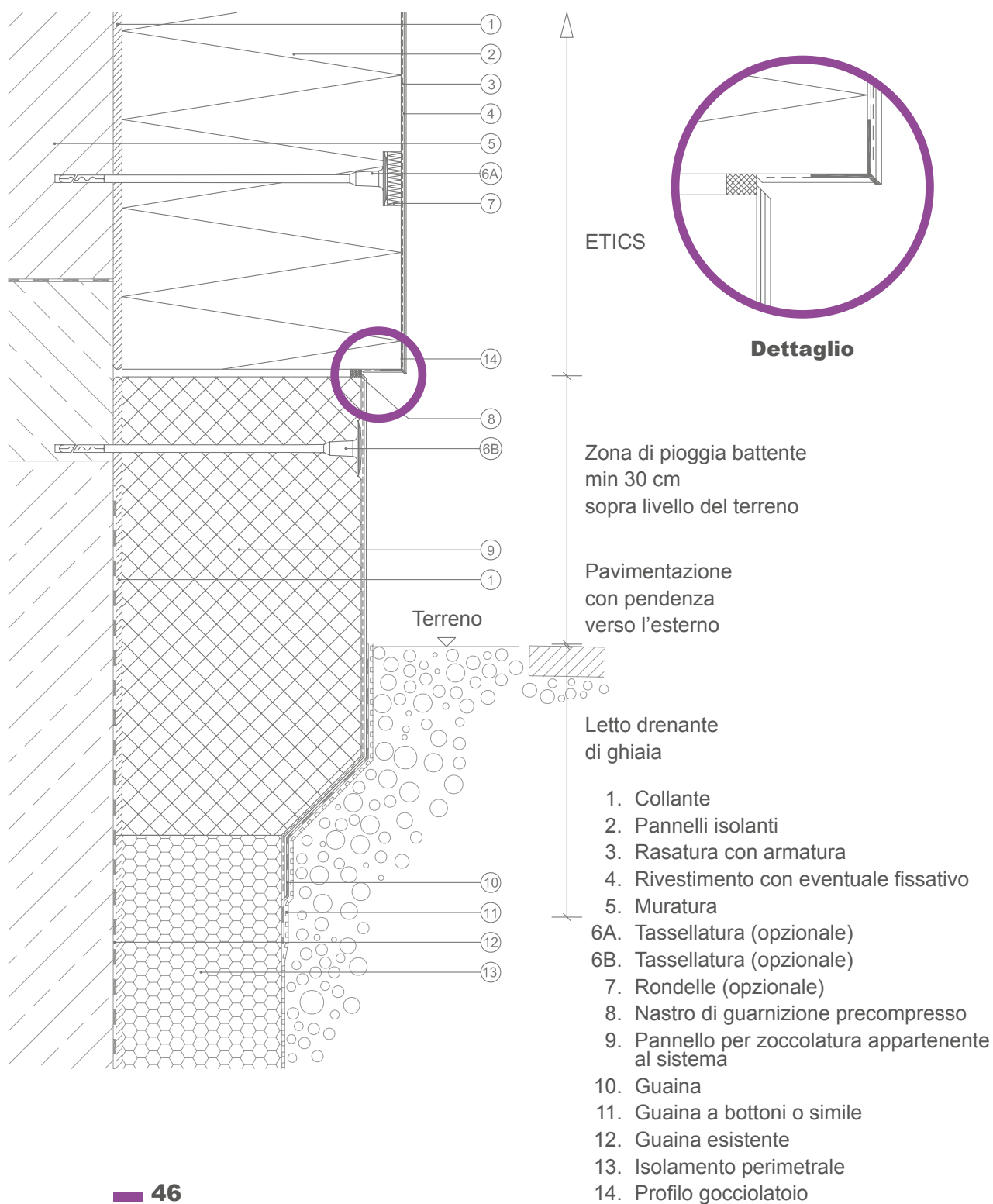
1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura con armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura
6. Profilo per giunto
7. Materiale del giunto
8. Riempimento  
(p.e. in lana di roccia)

### 11.8 Profilo per zoccolatura con profilo di congiunzione con rete

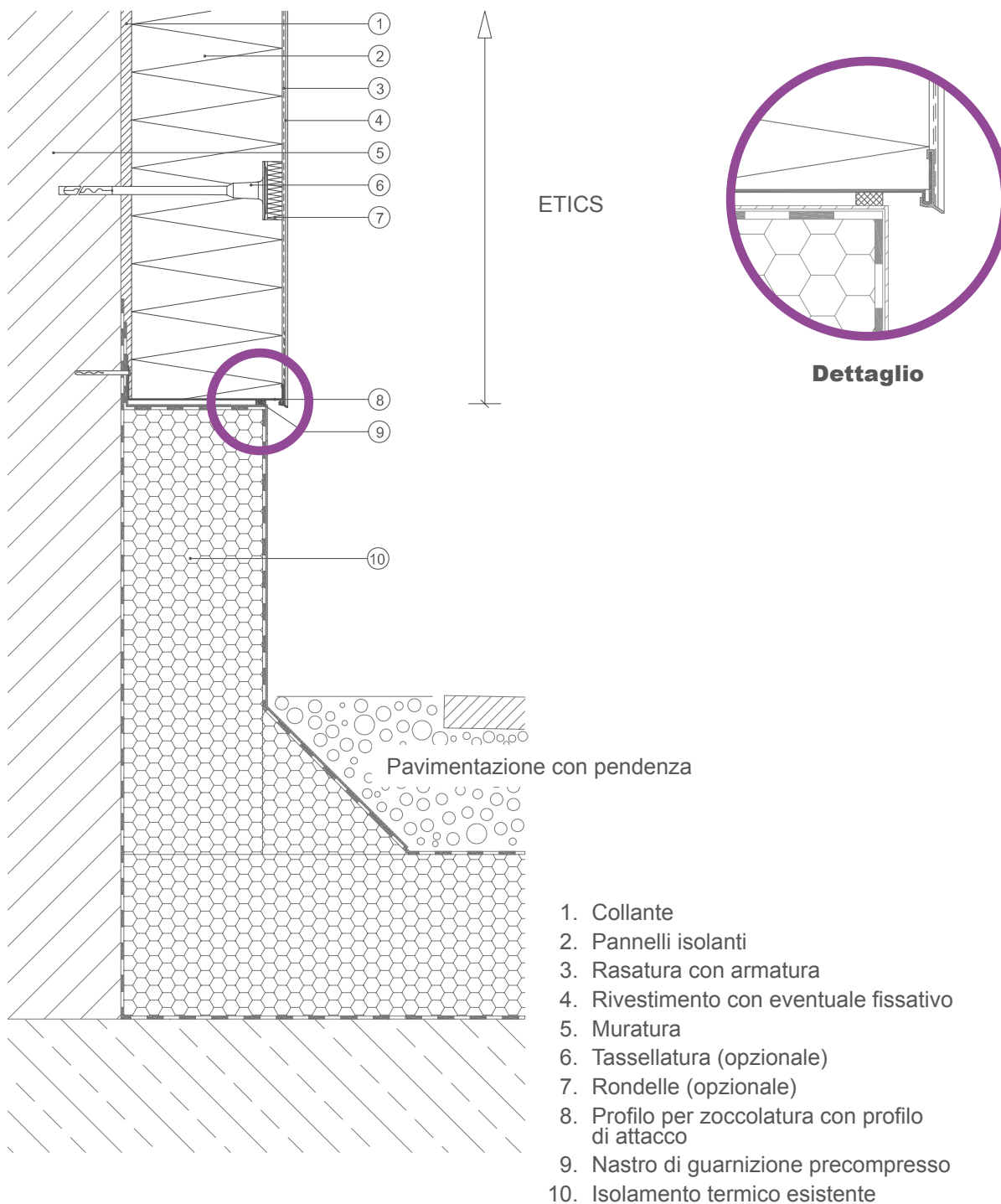


**Dettaglio**

## 11.9 Zoccolatura rientrante con profilo gocciolatoio

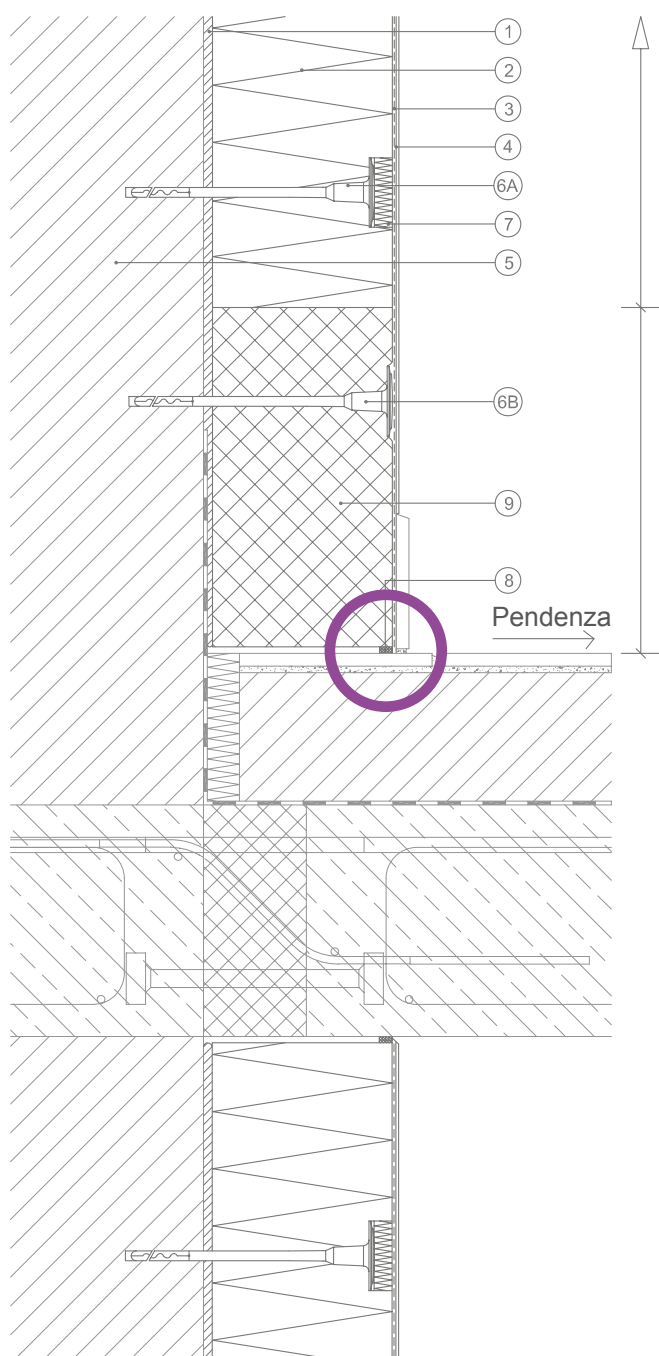


### 11.10 Raccordo inferiore ad elementi sporgenti (p.e. tetto piano)

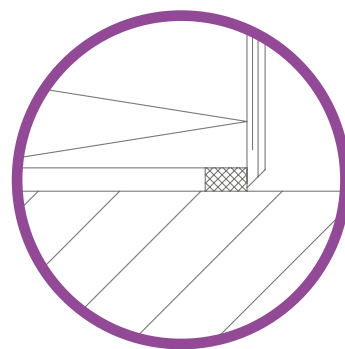




## 11.11 Raccordo a un balcone



ETICS

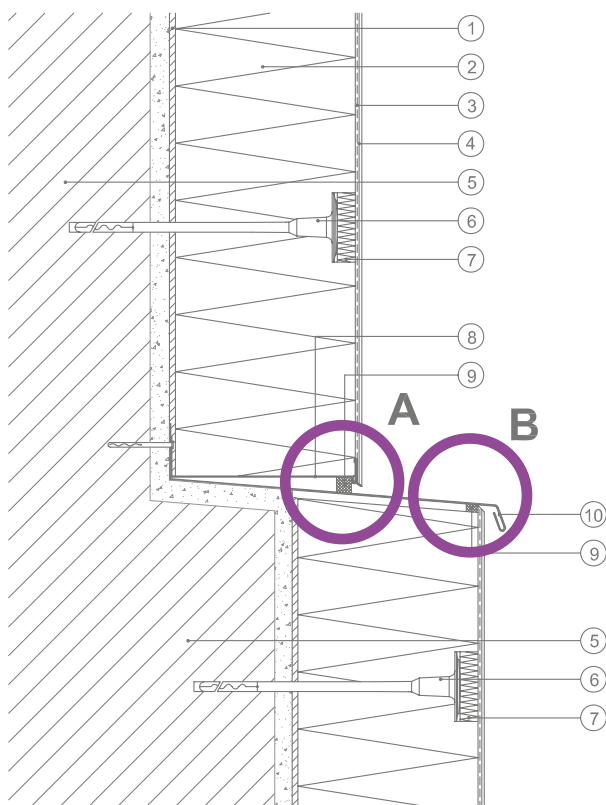


**Dettaglio**

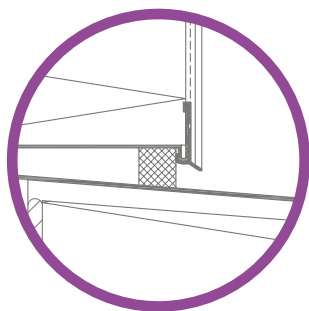
Zona di pioggia battente  
min 30 cm  
sopra livello del terreno

1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura con armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura
- 6A. Tassellatura (opzionale)
- 6B. Tassellatura (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Nastro di guarnizione precompresso
9. Pannello per zoccolatura appartenente al sistema

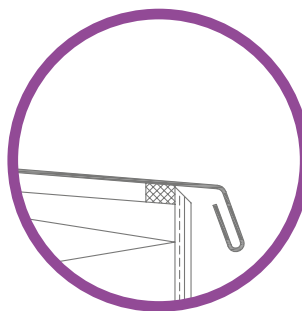
### 11.12 Dettaglio di raccordo inferiore ad elementi sporgenti (p.e. tetto piano)



1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura con armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura con eventuale intonaco
6. Tassellatura
7. Rondelle (opzionali)
8. Profilo per zoccolatura con profilo di attacco
9. Nastro di guarnizione precompresso
10. Lamiera

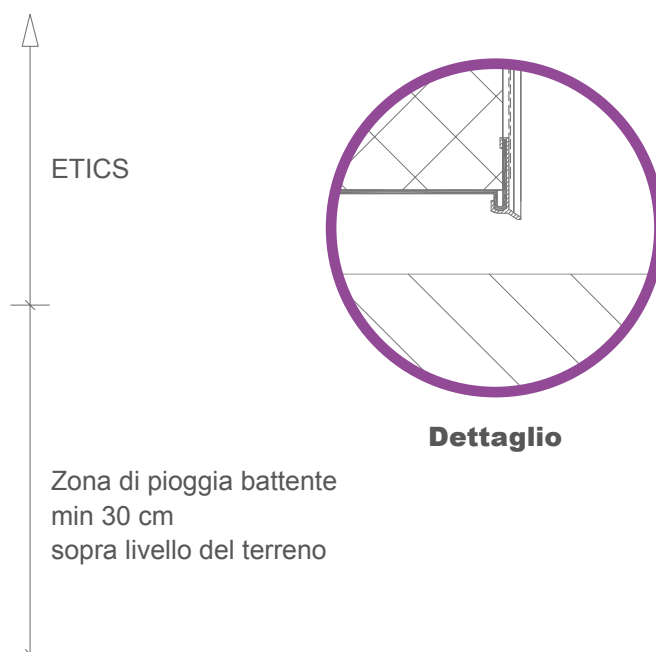
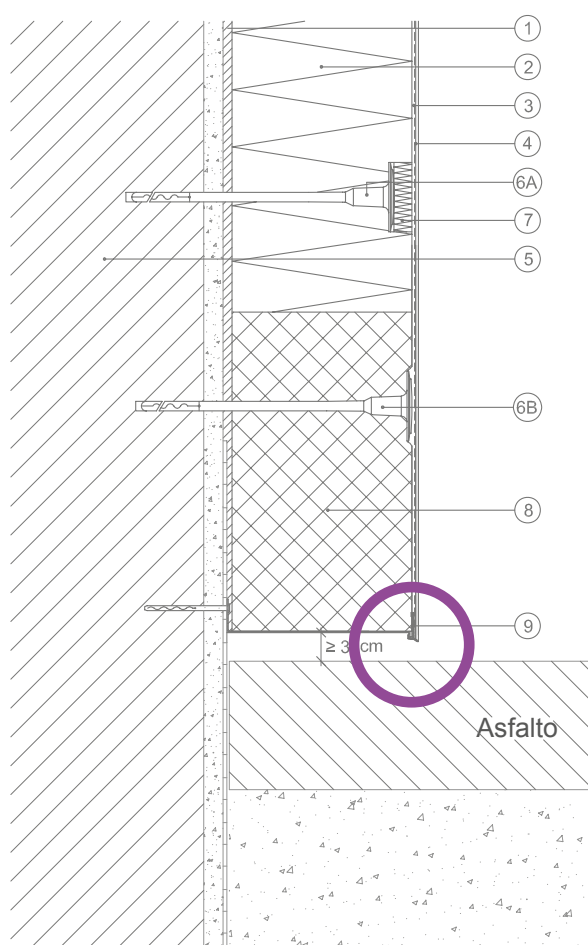


**Dettaglio A**



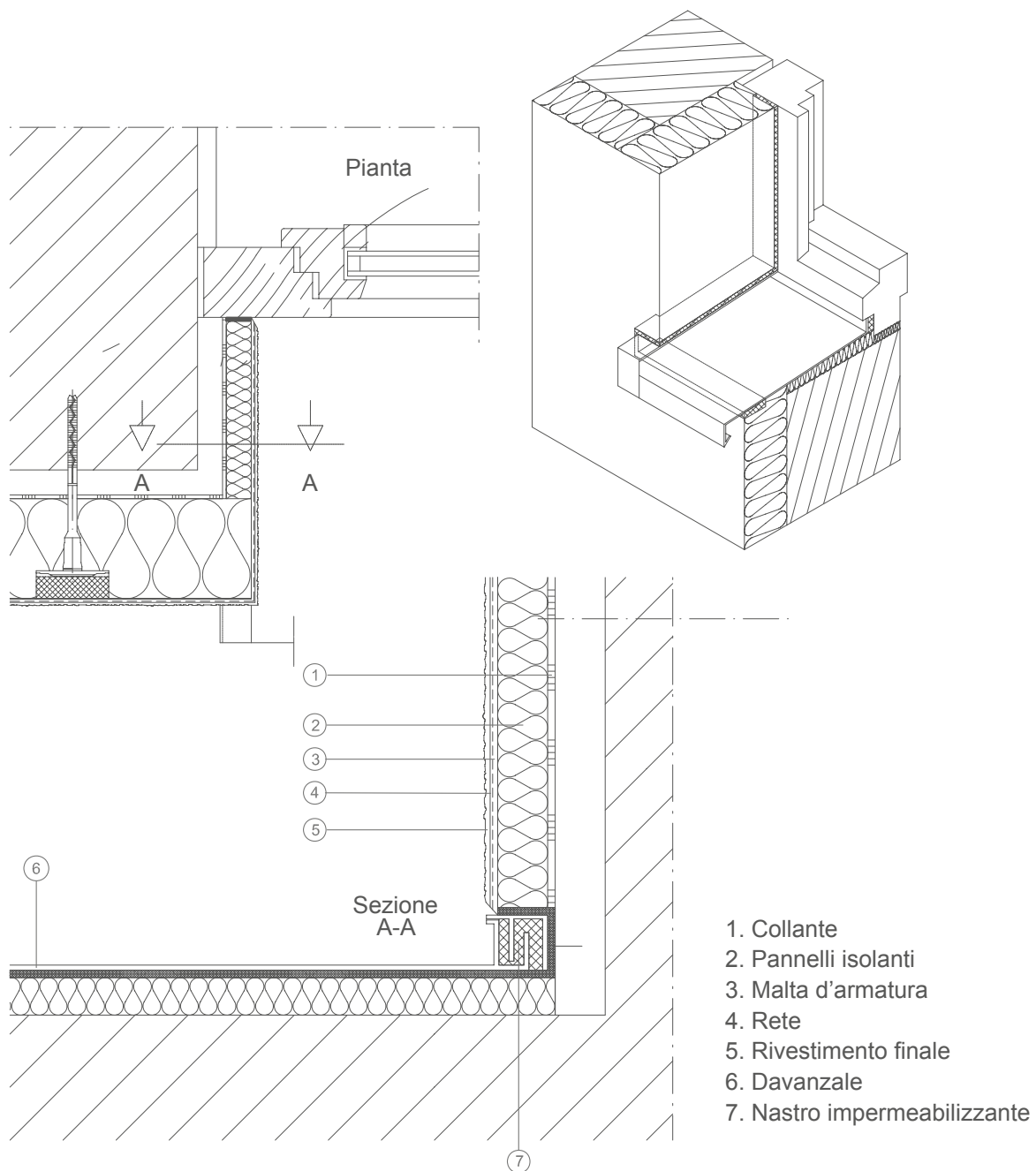
**Dettaglio B**

### 11.13 Raccordo a livello terreno esistente

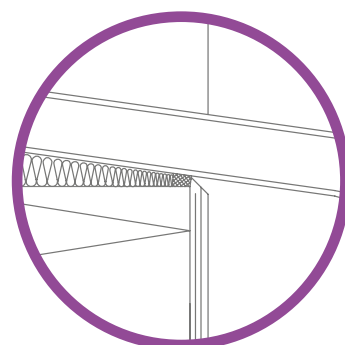
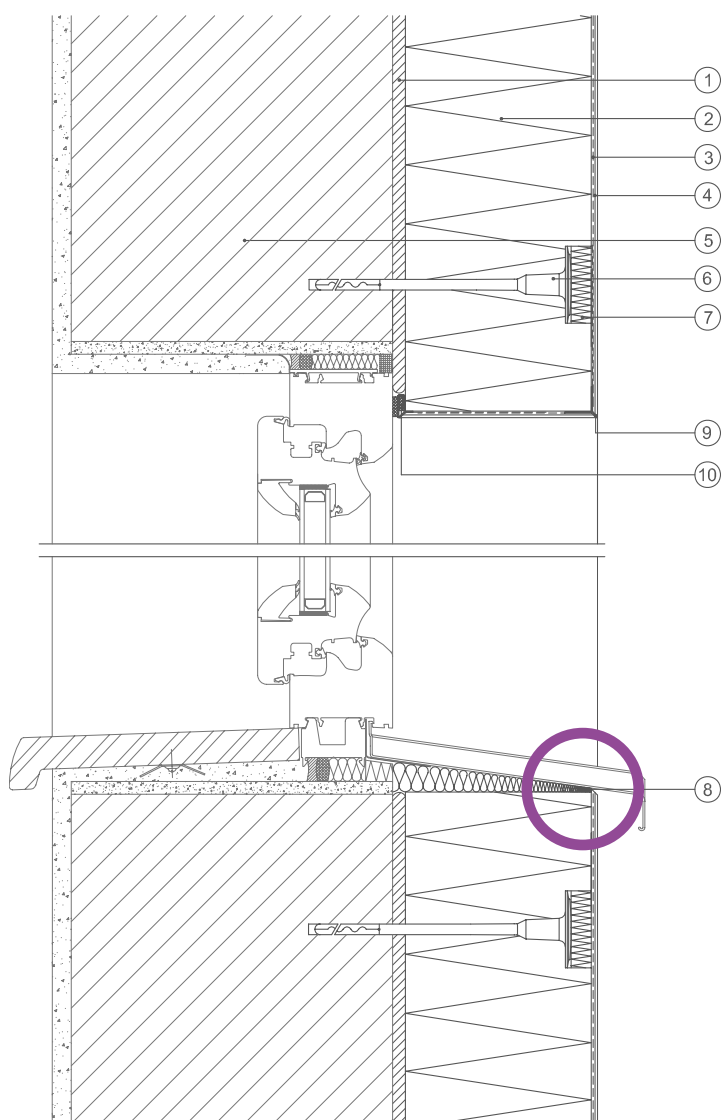


1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura con armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura esistente
- 6A. Tassellatura (opzionale)
- 6B. Tassellatura (opzionale)
7. Rondelle (opzionali)
8. Pannello per zoccolatura appartenente al sistema
9. Profilo per zoccolatura con profilo di attacco

### 11.14 Dettaglio di raccordo davanzale finestra



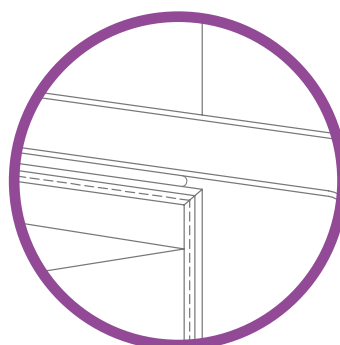
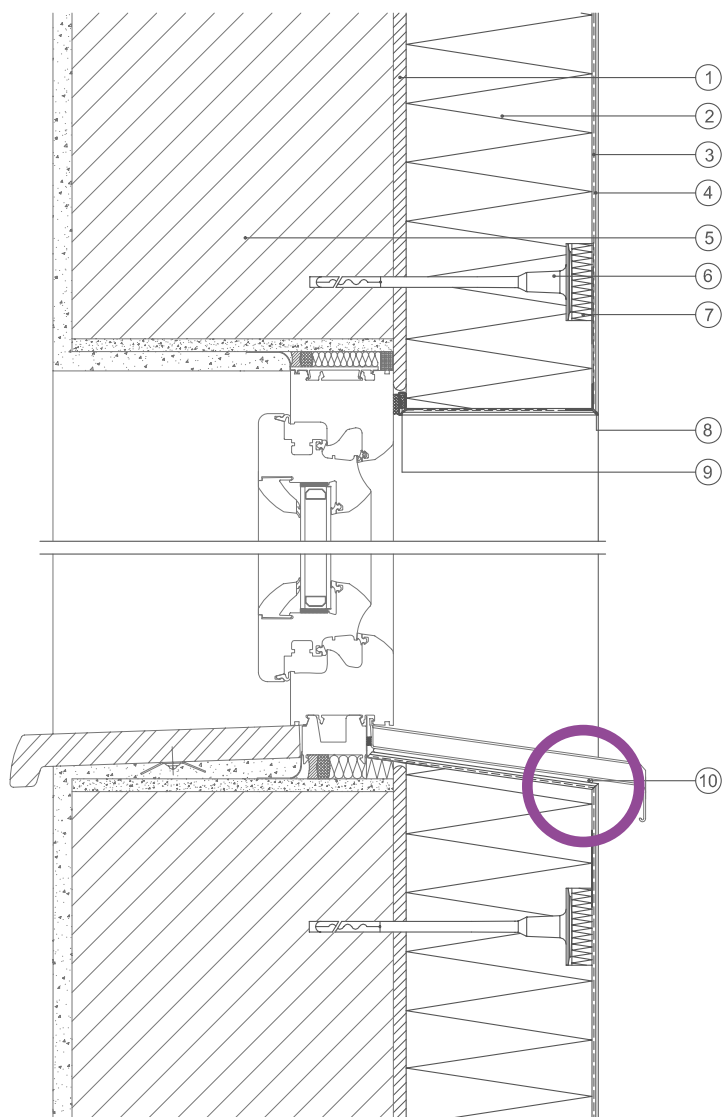
### 11.15 Dettaglio di raccordo finestra con davanzale applicato prima



**Dettaglio**

1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura con armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura
6. Tassellatura (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Nastro di guarnizione precompresso
9. Profilo gocciolatoio
10. Profilo di raccordo per finestre e porte (assorbimento tridimensionale)

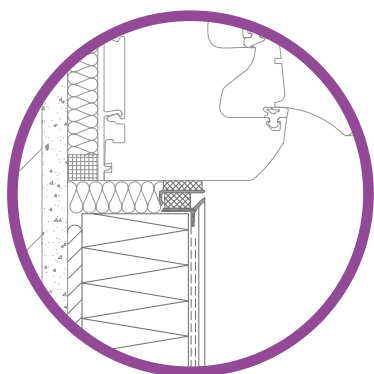
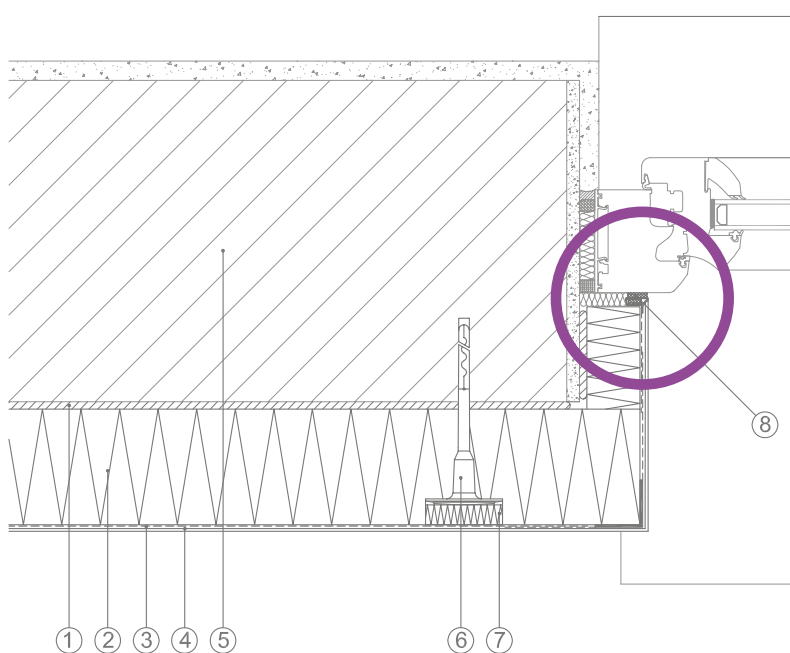
### 11.16 Dettaglio di raccordo a finestre con davanzale applicato a posteriori



**Dettaglio**

1. Collante
2. Pannello isolante
3. Rasatura con armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura con eventuale intonaco
6. Tassellatura (opzionale)
7. Rondelle (opzionali)
8. Profilo gocciolatoio
9. Profilo di raccordo per finestre e porte (assorbimento tridimensionale)
10. Incollaggio appropriato del davanzale

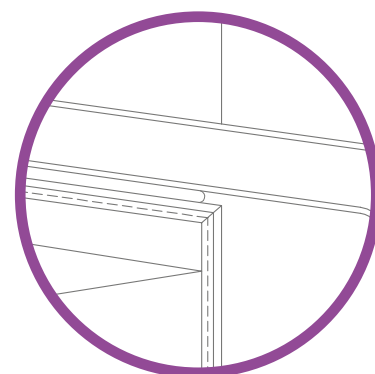
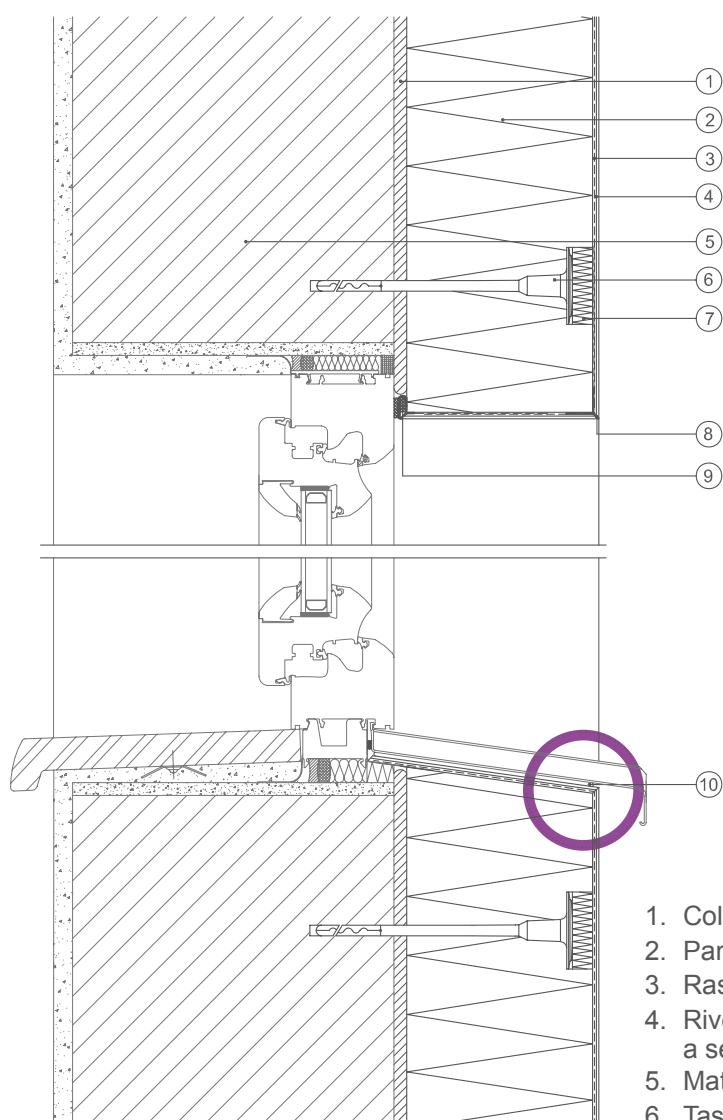
### 11.17 Dettaglio di raccordo a finestre con attacco in mezzeria o sul lato interno della muratura



**Dettaglio**

1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura con armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura
6. Tassellatura (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Profilo di raccordo per porte e finestre (assorbimento tridimensionale)

### 11.18 Dettaglio di raccordo a finestre con attacco al filo esterno della muratura

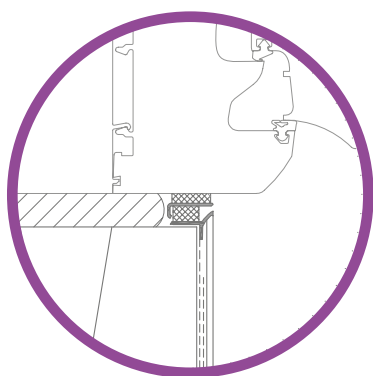
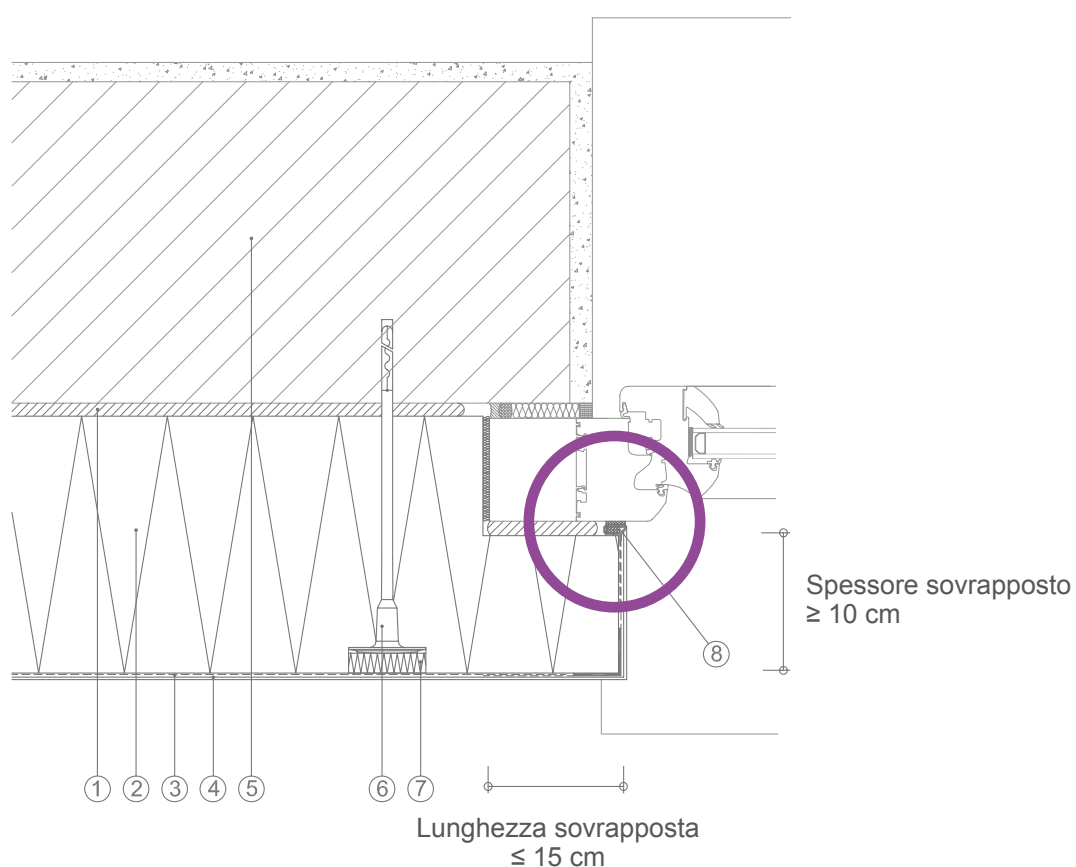


**Dettaglio**

1. Collante
2. Pannelli isolanti
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con primer a seconda del sistema
5. Materiale delle pareti
6. Tassello di sistema (opzionale)
7. Rondelle (opzionali)
8. Profilo di raccordo per porte e finestre (quantità di moto tridimensionale)



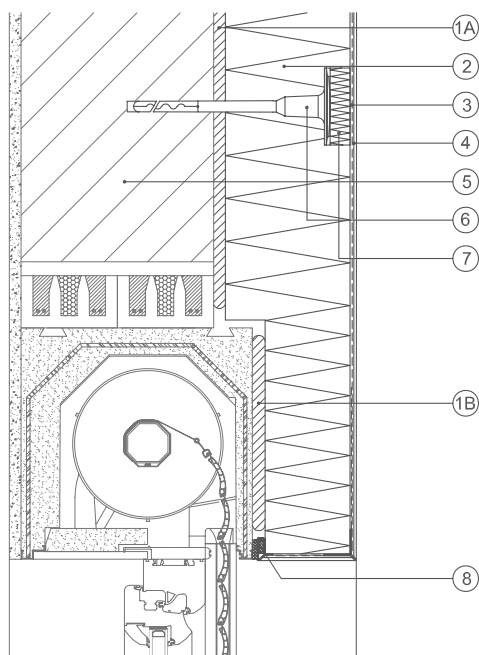
### 11.19 Dettaglio di raccordo a finestre con attacco esterno della muratura



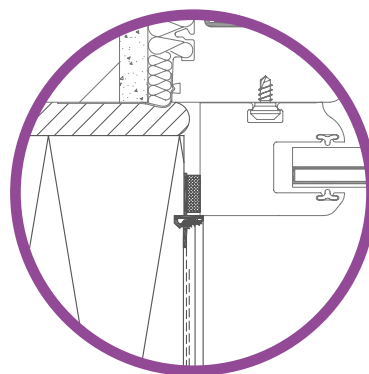
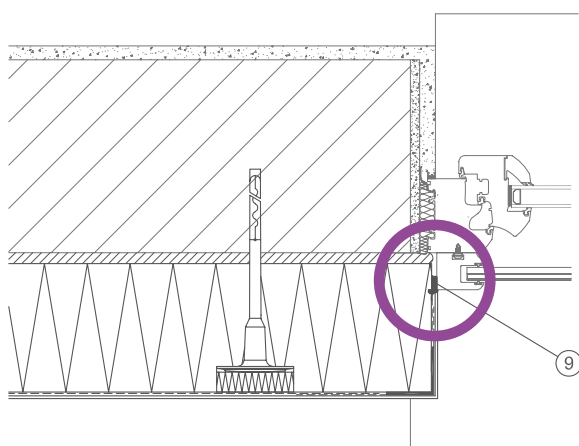
**Dettaglio**

1. Collante
2. Pannelli isolanti (preferibilmente EPS)
3. Rasatura con armatura
4. Rivestimento con eventuale fissativo
5. Muratura
6. Tassellatura (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Profilo di raccordo per porte e finestre (assorbimento tridimensionale)

### 11.20 Dettaglio di raccordo al cassonetto e al profilo di guida di avvolgibili

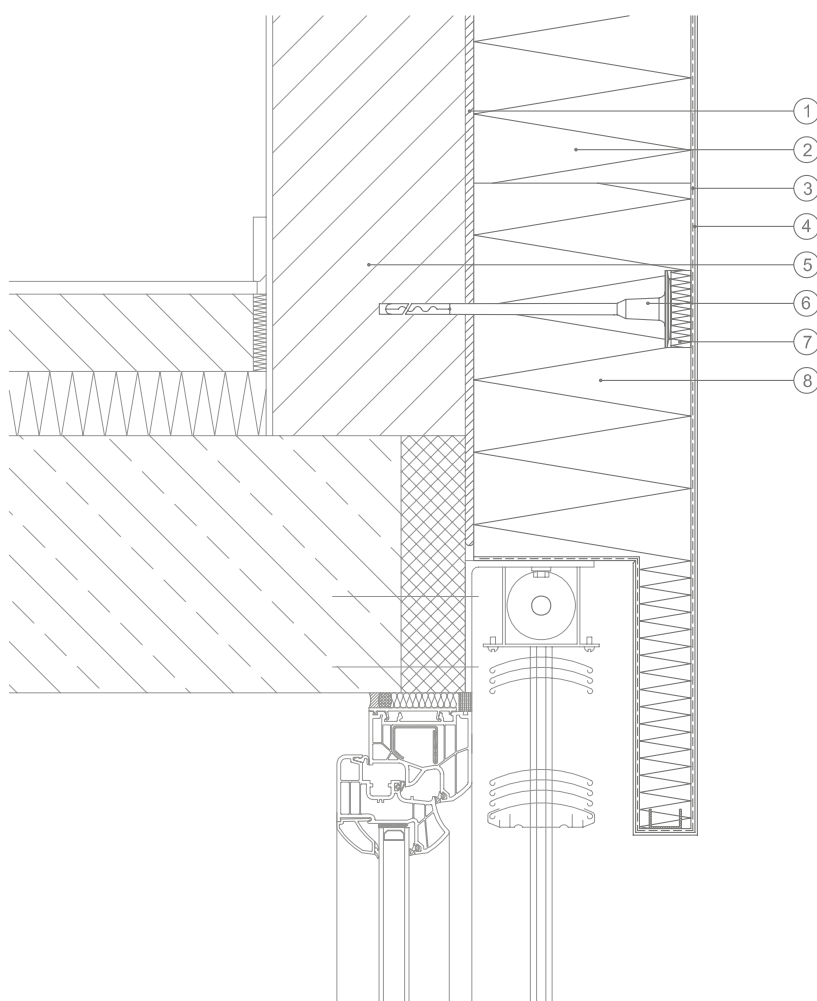


- 1A. Collante
- 1B. Collante (adatto al supporto)
- 2. Pannelli isolanti
- 3. Rasatura con armatura
- 4. Rivestimento con eventuale fissativo
- 5. Muratura
- 6. Tassellatura (opzionale)
- 7. Rondelle (opzionali)
- 8. Profilo di chiusura per avvolgibili
- 9. Profilo di raccordo per porte e finestre (assorbimento tridimensionale)



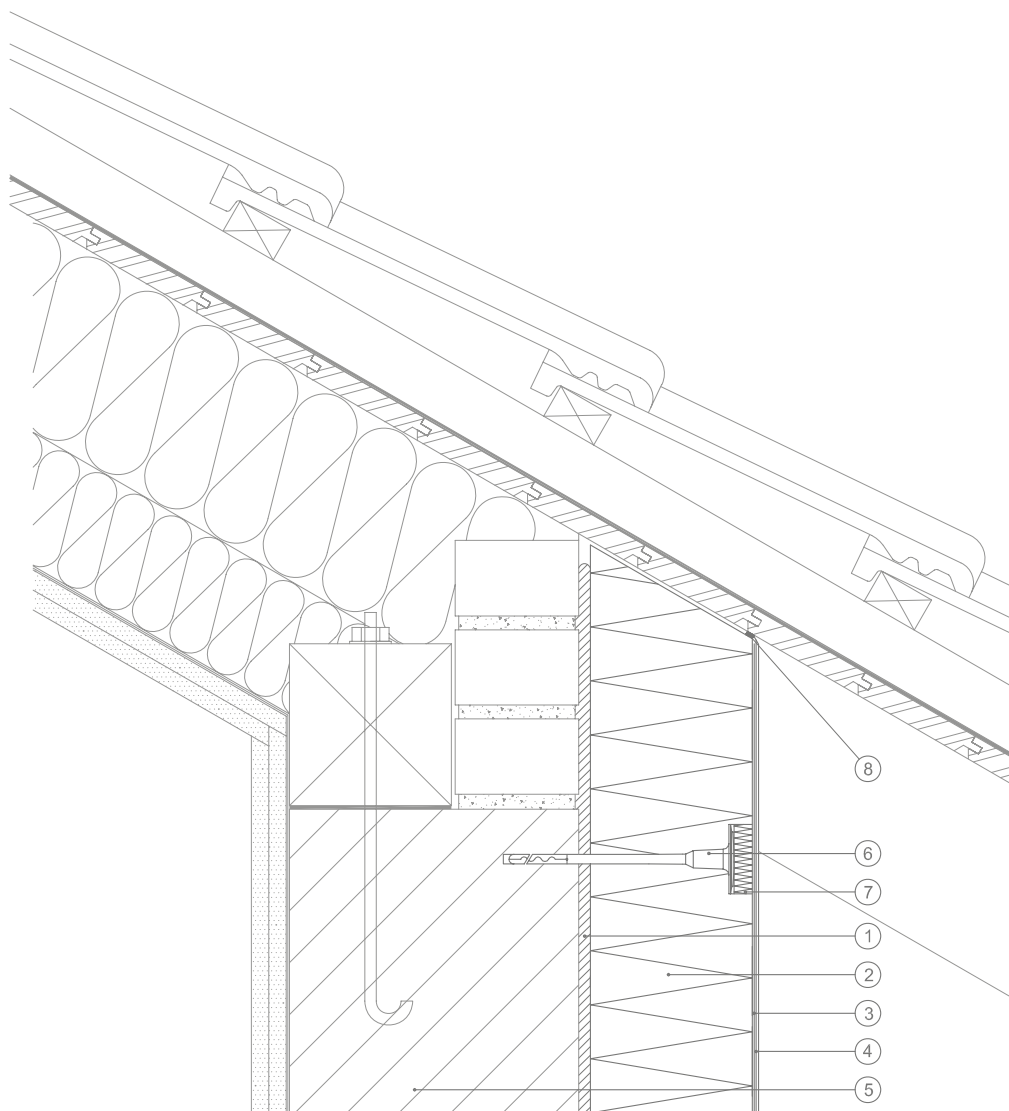
**Dettaglio**

### 11.21 Congiunzione a elemento prefabbricato per architrave finestra



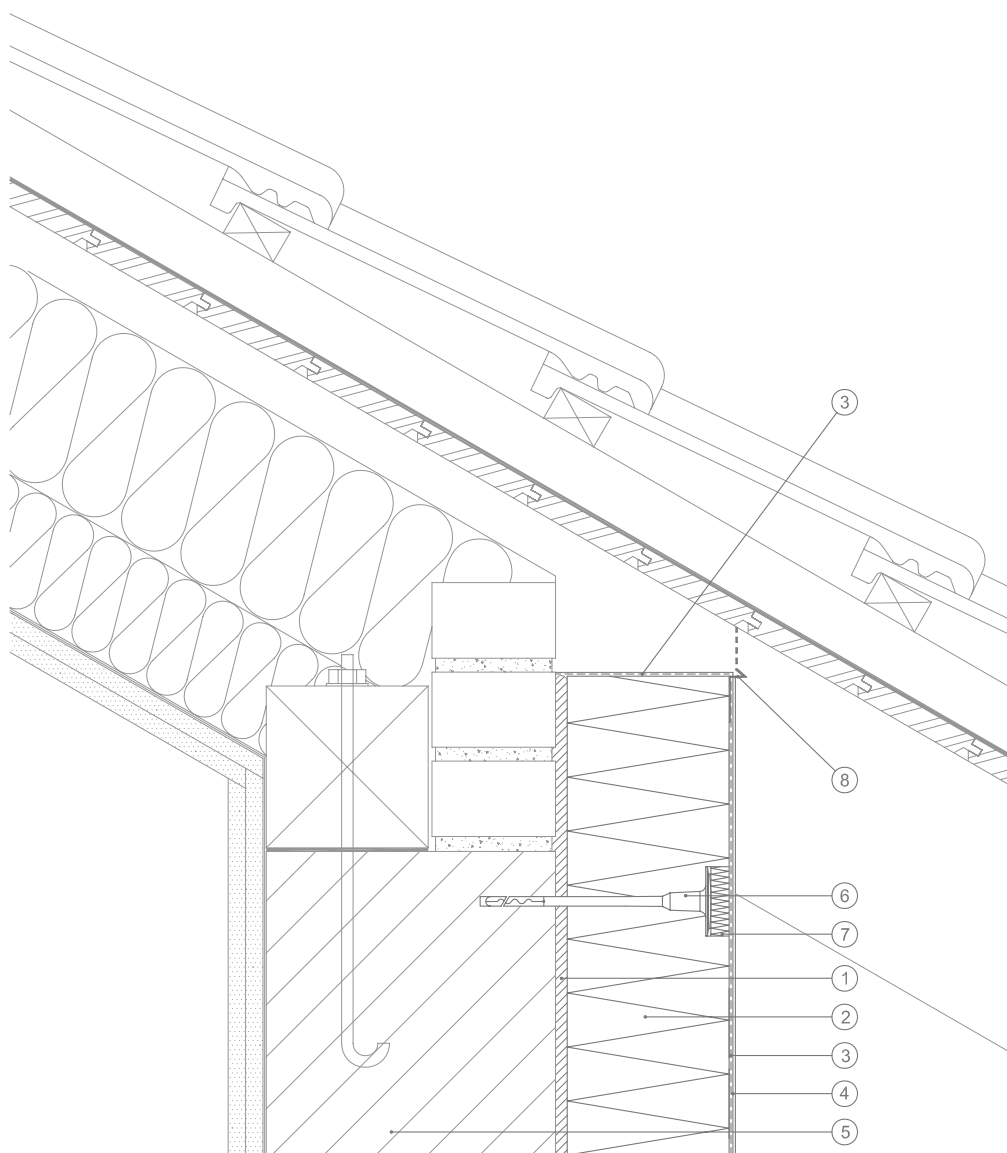
1. Collante
2. Pannello isolante
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con primer a seconda del sistema
5. Materiale delle pareti
6. Tassello di sistema (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Elementi di architrave di finestra

### 11.22 Congiunzione a tetto caldo



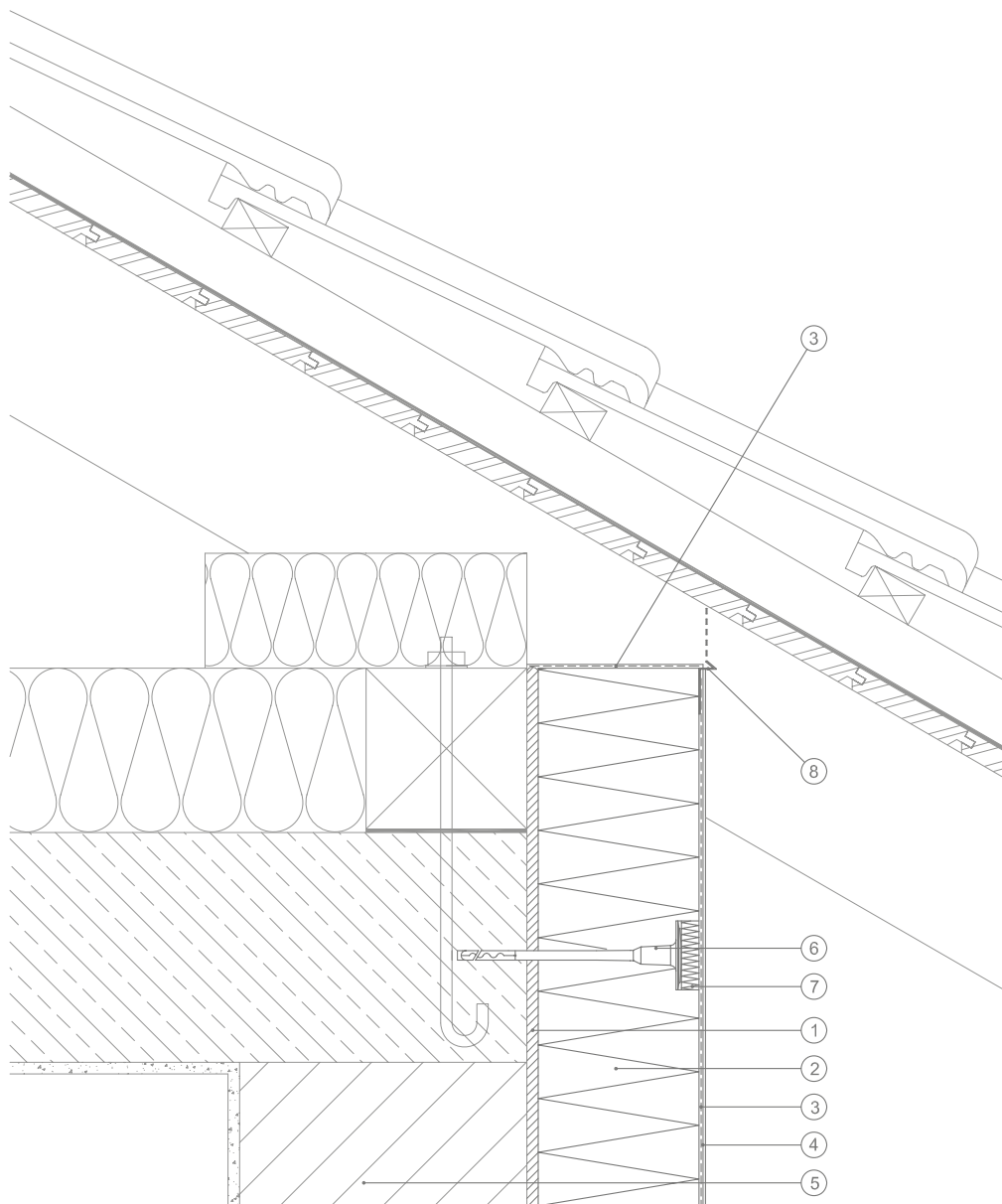
1. Collante
2. Pannello isolante
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con primer a seconda del sistema
5. Materiale delle pareti
6. Tassello di sistema (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Nastro isolante precompresso per giunto

### 11.23 Tetto caldo ventilato



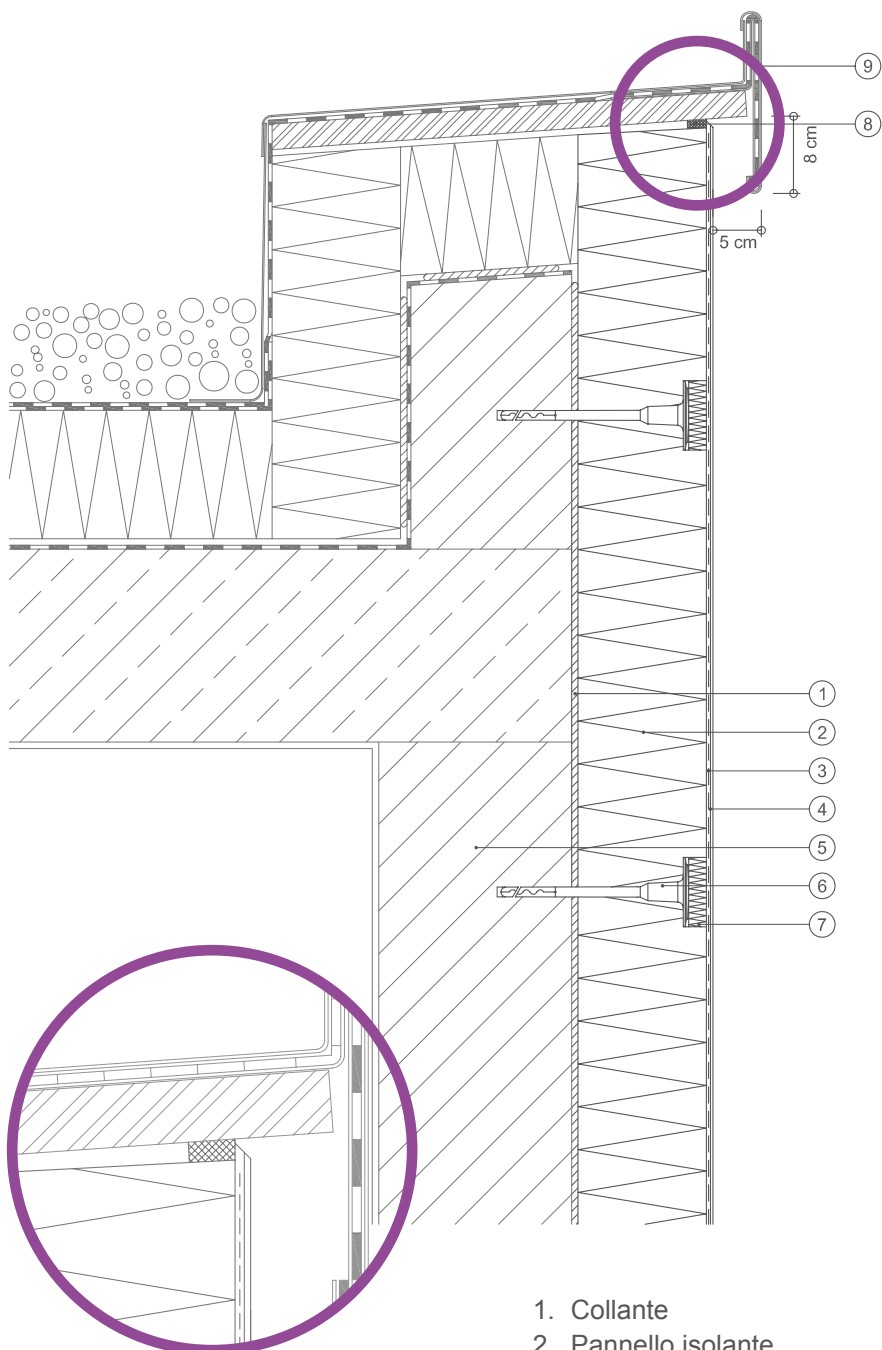
1. Collante
2. Pannello isolante
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con primer a seconda del sistema
5. Materiale delle pareti
6. Tassello di sistema (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Profilo di ventilazione per tetti

### 11.24 Tetto freddo ventilato



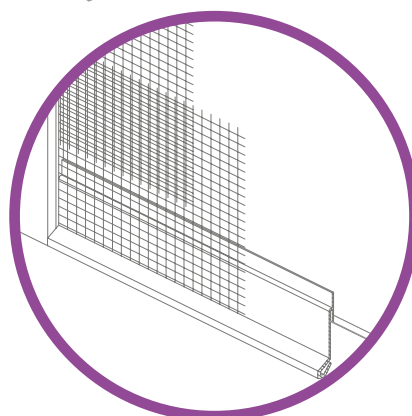
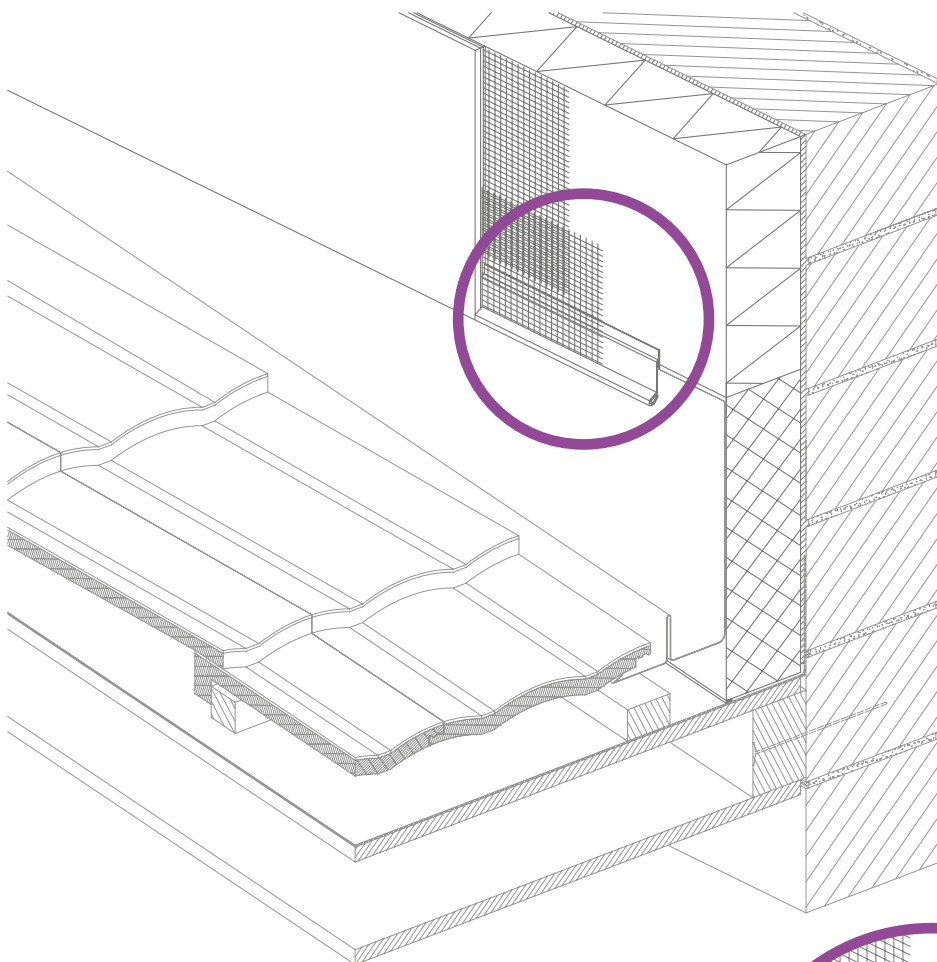
1. Collante
2. Pannello isolante
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con primer a seconda del sistema
5. Materiale delle pareti
6. Tassello di sistema (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Profilo di ventilazione per tetti

## 11.25 Copertura piana



**Dettaglio**

1. Collante
2. Pannello isolante
3. Rasatura armata
4. Rivestimento con primer
5. Materiale delle pareti
6. Tassello di sistema (opzionale)
7. Rondelle (opzionale)
8. Nastro precompresso per giunto
9. Rivestimento in lamiera

**11.26 Profilo di raccordo a lamiera****Dettaglio**





## Soci fondatori



## Main partners



## Partner



CORTEXA è socio fondatore della European Association for External Thermal Insulation Composite Systems (EAE).



Ringraziamenti:  
Qualitätsgruppe Wärmedämmverbundsysteme per aver messo a nostra disposizione i contenuti su cui è basata la redazione del testo.

Le informazioni, le immagini, i disegni, gli schemi e le descrizioni, sia tecniche che generali, contenuti in questo manuale sono da intendersi soltanto come esempi generici; le informazioni di dettaglio sono puramente indicative e rappresentano schematicamente il funzionamento base di sistemi e prodotti. L'applicabilità e la compatibilità dei prodotti devono essere verificate di volta in volta in relazione al singolo progetto di costruzione dal tecnico applicatore o dal cliente sotto la loro responsabilità.

Le rappresentazioni di prodotti sono indicate solo in modo schematico. Tutte le prescrizioni e le informazioni indicate devono essere adattate alle specifiche condizioni e sono subordinate agli accordi stabiliti in base alle specifiche situazioni e non devono essere intese come pianificazione del lavoro o come progettazione di dettaglio o istruzioni di montaggio. È necessario attenersi alle prescrizioni e alle informazioni tecniche relative ai singoli prodotti riportate nelle relative schede tecniche/descrizioni di sistema e omologazioni.

## Concept e Grafica

DNArt Studio - Firenze

## Edizione

Marzo 2010

Cortexa  
Via Mannelli 199  
50132 Firenze

**www.cortexa.it**





**CORTEXA®**  
Consorzio produttori del cappotto di qualità

Le Aziende fondatrici:

Caparol  
Ivas  
Röfix  
Settef  
Sto Italia  
Viero  
Waler

Main partners:

BASF  
Roockwool

Partner:

Ejot

**[www.cortexa.it](http://www.cortexa.it)**

## **Manuale di Posa**