

Scheda tecnica di progetto – caso 5

Riqualificazione architettonica e prestazionale di un edificio anni '70.



Riqualificazione architettonica e prestazionale di un edificio anni '70

Sistema di rivestimento a parete ventilata con isolamento in pannelli Ventirock Duo e rivestimento in lastre in gres porcellanato

Nel caso di riqualificazione architettonica e prestazionale di edifici esistenti di tipo convenzionale (struttura a telaio in calcestruzzo armato, muratura pluristrato di tipo a cassetta, realizzata con blocchi di laterizio forati, dotati o non di isolamento termico in intercapedine) è conveniente realizzare il sistema di rivestimento a parete ventilata con pannelli isolanti Ventirock Duo e lastre in gres porcellanato come segue:

- rilievo geometrico e materico dei prospetti dell'edificio e verifica della stabilità meccanica del supporto murario esistente.

Note:

- per sviluppare il progetto di una parete ventilata su di un edificio esistente e necessitante di una riqualificazione architettonica e prestazionale è indispensabile che il progettista disponga di adeguata conoscenza del manufatto, sia sotto il profilo prestazionale/materico, sia sotto quello dimensionale;
- la verifica del supporto murario è necessaria per individuare, rimuovere e bonificare eventuali parti ammalorate di facciata (intonaco o finitura in materiali vari) al fine di assicurare adeguata resistenza meccanica della parete sulla quale verrà installato il rivestimento.
- tracciamento e posa di staffe di ancoraggio e controvento in lega di alluminio pressofusa a passo di 100÷130 cm, vincolate al supporto mediante specifici tasselli meccanici ad espansione M8 in acciaio inox (su travi, muratura e/o pilastri in cls) o chimici Ø 8 mm dotati di relativa calza (su muratura in laterizio forato), con interposizione di elemento di separazione staffa-supporto in neoprene, di spessore pari a 5 mm.

Note:

- la posizione delle staffe dipende dalla lunghezza del montante (dimensione massima consigliata pari all'altezza d'interpiano dell'edificio, cioè 3,5÷4,5 m c.ca, sia per agevolare trasporto, movimentazione e posa, sia per un conveniente comportamento in caso di sisma) che è normalmente fissato superiormente alla trave di bordo con vincolo a cerniera (c.d. punto fisso) e controventato più in basso a passo regolare di 120÷130 cm c.ca con tre apparecchi rompitratta collegati alla muratura che, staticamente, fungono da carrelli con attrito. La distanza tra le staffe dipende quindi dalla luce massima di libera inflessione dei montanti (non superiore a 1/200 per normativa) calcolata sotto la spinta del vento. Qualora il montante abbia lunghezza inferiore all'interpiano il numero minimo di ancoraggi non può essere inferiore a due, collocati alle estremità;
- la staffa di ancoraggio ha dimensioni doppie rispetto a quella di controvento. Ciò è utile ad inghiassare la stessa al supporto murario tramite due tasselli ed a vincolare la sommità del montante con un doppio fissaggio (due bulloni M6) al fine di sostenere il peso del rivestimento e di realizzare il vincolo a punto fisso con funzionamento a cerniera;
- le staffe di controvento, ancorate tramite un solo tassello chimico o meccanico al retrostante supporto, permettono il libero sfogo delle dilatazioni termiche e l'allungamento del montante sotto carico. Ciò è reso possibile dal collegamento staffa-montante che crea un vincolo a carrello con attrito. La testa del bullone può scorrere all'intero del proprio alloggiamento (cavità del montante) grazie ad un valore di serraggio predeterminato;
- l'interposizione di un elemento in neoprene di spessore pari a 5 mm tra le staffe ed il supporto murario consente di minimizzare il ponte termico localizzato dovuto alle staffe che attraversano lo strato isolante.
- realizzazione di strato isolante mediante posa di pannelli Ventirock Duo, dimensione 100x60 cm e spessore 12 cm. I pannelli devono essere posati a giunti sfalsati, tra loro ben aderenti e vincolati meccanicamente alla parete di facciata mediante specifici tasselli plastici o chiodi con rondella di ripartizione carico, in numero minimo di due per pannello. Lo strato isolante deve essere continuo anche in corrispondenza di serramenti, staffe d'ancoraggio, ecc.. Eventuali "vuoti" potranno essere colmati con idoneo materiale di riempimento dalle elevate capacità termoisolanti.

Note:

- lo spessore di 12 cm sopraindicato garantisce nel caso qui considerato una U di parete pari a 0,26 W/m²K. Per valori differenti lo spessore dell'isolante dovrà essere opportunamente variato;
 - la posa dei pannelli deve avvenire a giunti sfalsati al fine di rendere continuo ed uniforme lo strato isolante, evitando al contempo mancanze di materiale che creino vie preferenziali percorribili da aria e altri agenti dai quali dipende una diminuzione delle prestazioni della chiusura;
 - in caso di impiego di un maggiore spessore d'isolamento (superiore a 10-12 cm) è possibile prevedere la posa del materiale in doppio strato, avendo cura di sfalsare i pannelli tra uno e l'altro;
 - nei punti di singolarità, ovvero in corrispondenza delle staffe di ancoraggio e controvento della sottostruttura, l'isolante deve essere continuo e ben aderente a tali elementi. Per ottenere ciò è opportuno che il tracciamento e la posa delle staffe siano eseguiti direttamente sulla muratura, procedendo in un secondo momento alla posa dell'isolante, il quale, in corrispondenza della staffa, dovrà essere opportunamente tagliato.
- eventuale posa in opera di **telo microporoso traspirante** al contorno dei serramenti al fine di proteggere lo strato isolante da possibili locali percolazioni e/o ristagni d'acqua.

Note:

- la posa di un telo microporoso, traspirante al vapore ma impermeabile all'acqua, può avvenire in corrispondenza delle spallette dei serramenti e/o dei sottodavanzali, in quanto tali aree sono facilmente soggette a presenza di acqua. Tale elemento elimina il contatto diretto acqua-isolante e favorisce il deflusso in intercapedine ed il successivo smaltimento dell'acqua;
 - il telo microporoso è fissato al falso telaio del serramento tramite apposita bandella autoadesiva, viene risvoltato sulle spallette e/o sotto il davanzale proseguendo poi per circa 30 cm sulla faccia esterna dell'isolante ed è mantenuto in posizione tramite dei tasselli plastici impiegati per il fissaggio dei pannelli isolanti al supporto murario.
- posa in opera della **sottostruttura a soli montanti** in lega di alluminio EN 6060 T5 (o similare, in base alle differenti necessità) ottenuti per estrusione (di forma a T per sostenere due lastre tra loro adiacenti, a L se collocati nella mezzera delle lastre con larghezza superiori a 80-90 cm), con fissaggio meccanico alle staffe di ancoraggio e controventamento mediante bullone e dado M6 in acciaio inox (301, 304 oppure 316 a seconda dell'aggressività dell'ambiente), creando il punto fisso sulla sommità di ogni singolo montante mediante applicazione di due bulloni M6, di cui uno collocato in apposito foro sulla staffa e sul montante. Prima di procedere con il serraggio dei bulloni mediante chiave dinamometrica (a valore di tiro prefissato), si eseguono la messa a piombo e l'allineamento orizzontale dei montanti, tramite tracciamenti con fili tesati e/o laser, al fine di garantire la planarità finale del rivestimento.

Note:

- i montanti utilizzati sono del tipo tradizionale (70 mm di profondità) al fine di garantire una maggiore regolazione della compensazione dei fuori piombo del supporto murario e disporre di una migliore inerzia rispetto alle sollecitazioni agenti sul piano di facciata. L'eventuale uso di montanti ribassati con profondità di 40 mm, che permettono di contenere gli sforzi di taglio e il momento flettente agenti sulle staffe dovuti allo scostamento del piano del rivestimento da quello della parete, è possibile a condizione che il supporto murario disponga di limitati fuori piombo ed irregolarità;
- è consigliabile che la lunghezza massima dei montanti sia pari all'altezza d'interpiano al fine di facilitarne la movimentazione e l'installazione da parte di maestranze specializzate. Disporre di montanti con altezza massima pari a quella d'interpiano permette di realizzare una sottostruttura che ben si presta ad assecondare movimenti e deformazioni dell'edificio anche in caso di terremoto (drift di piano);
- le regolazioni spaziali millimetriche, necessarie per ottenere la planarità finale del rivestimento, sono garantite dai fori asolati delle staffe e dalla presenza del canale di alloggiamento e scorrimento della testa dei bulloni nel montante. Le asolature in corrispondenza degli ancoraggi al supporto murario permettono le regolazioni in orizzontale (ovvero l'allineamento verticale tra staffe), mentre quelle in corrispondenza della connessione staffa - montante assicurano la compensazione dei fuori piombo della muratura. Il canale di alloggiamento della testa del bullone permette invece la regolazione verticale (in altezza) del montante e la realizzazione dei vincoli a carrello (assorbimento dilatazioni termiche e deformazioni indotte dal peso del rivestimento);

- il serraggio di tasselli e bulloni deve essere sempre eseguito con chiave dinamometrica al fine di assicurare il corretto tiro del dado senza indurre deformazioni e/o rotture degli elementi in lega di alluminio, assicurando inoltre la realizzazione dei vincoli a carrello in corrispondenza dell'unione tra montante e staffe di controvento.
- posa in opera del **rivestimento**, in lastre di gres porcellanato di dimensioni 45x60 cm e spessore pari a 10 mm, vincolate alla sottostruttura mediante n° 4 clips a vista disposte sui bordi orizzontali di ogni singola lastra.

Note:

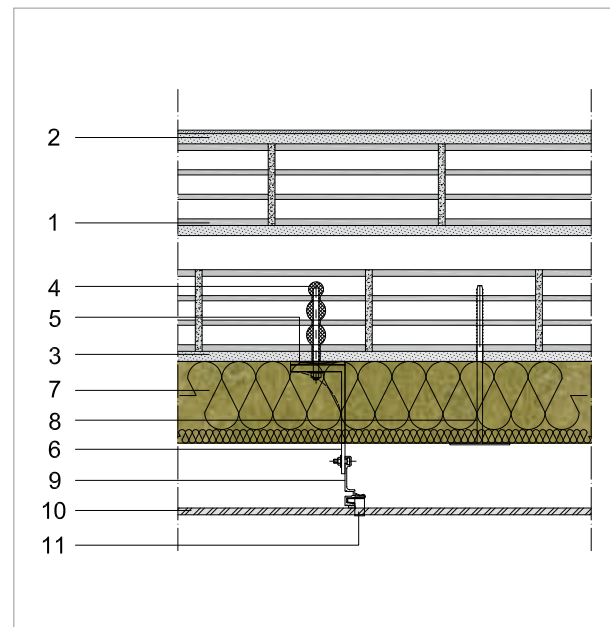
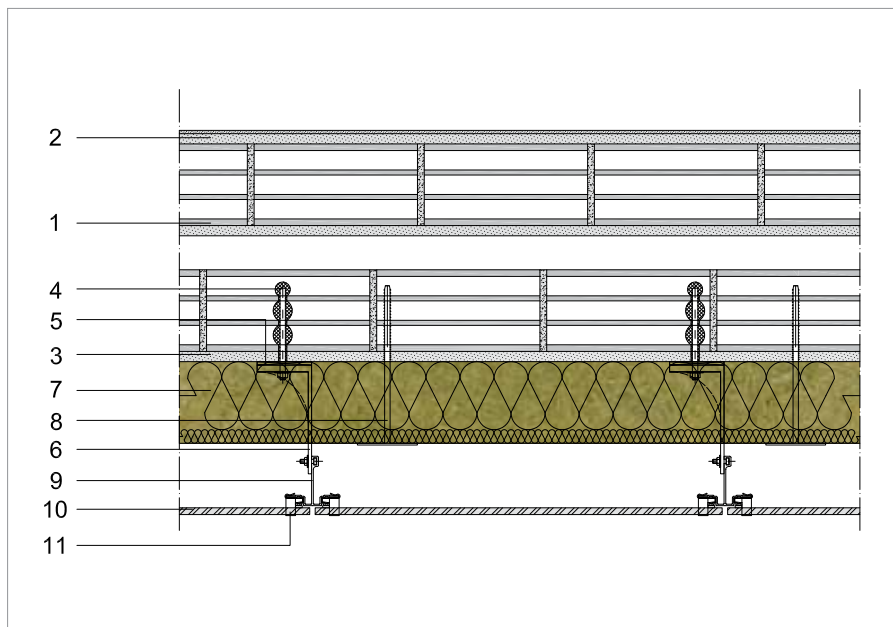
- le lastre di rivestimento in gres porcellanato possono essere realizzate in qualunque formato per meglio adattarsi al progetto architettonico dell'edificio. Le dimensioni più diffuse per applicazione a parete ventilata sono 45x45, 45x60 e 90x60 (i formati 120x60 e 120x90 cm sono utilizzati raramente). A seconda delle dimensioni delle lastre varia di conseguenza lo spessore delle stesse al fine di assicurare adeguata resistenza meccanica. Altri formati possono essere realizzati su richiesta, anche se le lastre devono avere dimensioni e peso tali da poter essere movimentate a mano da due operatori. Con elementi di grandi dimensioni (la cui larghezza è pari o superiore a 90 cm) occorre prevedere dei fissaggi intermedi al fine di diffondere meglio sforzi e sollecitazioni agenti sulle lastre (azioni di vento e sisma);
- tutti i formati e gli spessori lastra possono essere dotati di rete di sicurezza applicata sulla faccia posteriore, il cui scopo è impedire la caduta di parti della stessa in caso di rottura;
- il sistema di fissaggio delle lastre è costituito da degli apparecchi meccanici comunemente chiamati clips, realizzati in acciaio armonico inox AISI 301, 304 oppure 316 a seconda dell'aggressività dell'ambiente. Tali clips mantengono in posizione la lastra evitandone la caduta e il ribaltamento, e sono fissate al montante mediante una molletta in acciaio armonico inox 301, 304 o 316, con montaggio a scatto. La molletta vincola la clips al montante mediante una connessione ad attrito indotto (pochi mm di superficie di contatto dove si concentra un'elevata pressione);
- le clips di fissaggio lastre garantiscono il corretto posizionamento di ogni singola lastra di rivestimento, nonché l'indipendenza di montaggio e smontaggio di ognuna di esse;
- la modalità di fissaggio a clips sui bordi non necessita di nessuna lavorazione né a carico del montante né delle lastre di rivestimento grazie al montaggio a scatto. Qualora il sistema di fissaggio desideri essere di tipo nascosto, si dovranno eseguire dei kerf (fresature localizzate) sul bordo della lastra al fine di alloggiare all'intero delle fresature le clips metalliche. Ciò facendo non modifica il funzionamento o il comportamento della sottostruttura e/o del rivestimento. In tal caso però, lo spessore delle lastre deve essere di adeguate dimensioni per consentire la fresatura e garantire adeguata resistenza meccanica;
- i giunti verticali ed orizzontali tra le lastre sono di norma pari a 6 mm. Tale dimensione è sufficiente a garantire il libero assorbimento delle dilatazioni delle lastre. Dimensioni maggiori (fino a 1 cm c.ca) possono essere comunemente realizzate al fine di connotare architettonicamente l'edificio.
- posa degli **elementi accessori del rivestimento** (quali imbotti, profili verticali di chiusura d'angolo, scossaline di coronamento, scossalina di chiusura e finitura del piede di facciata, ecc.), realizzati in lega metallica (solitamente di alluminio) oppure in acciaio preverniciato, dotati di appositi apparecchi di supporto, sono connessi alla muratura oppure a serramenti e/o sottostruttura tramite idonea viteria in acciaio inox. Ogni elemento di raccordo, chiusura e finitura dispone di proprie modalità d'ancoraggio indipendenti rispetto ai singoli elementi costituenti il rivestimento.

Commenti:

Questa soluzione di rivestimento a parete ventilata si contraddistingue per: leggerezza, elevata durabilità e sostenibilità (quasi tutti i componenti possono essere interamente riciclati), notevoli prestazioni (la trasmittanza termica della parete è pari a 0,26 W/m²K, calcolata senza il contributo della ventilazione), bassa suscettibilità in caso di sisma e d'incendio ed elevata connotazione architettonica e propensione alla manutenzione, nonché vantaggioso rapporto costi/prestazioni.

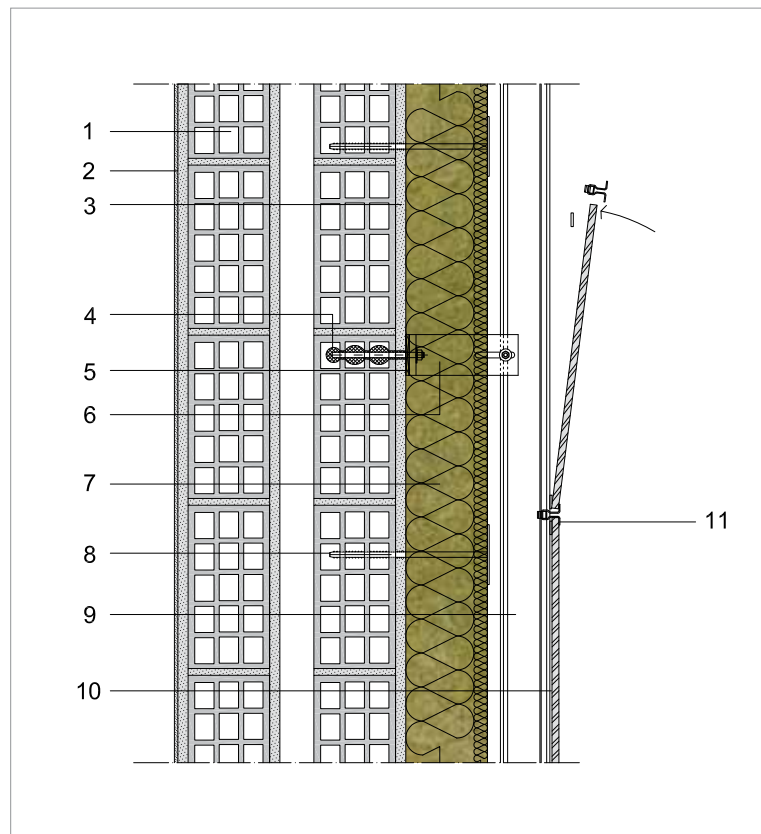
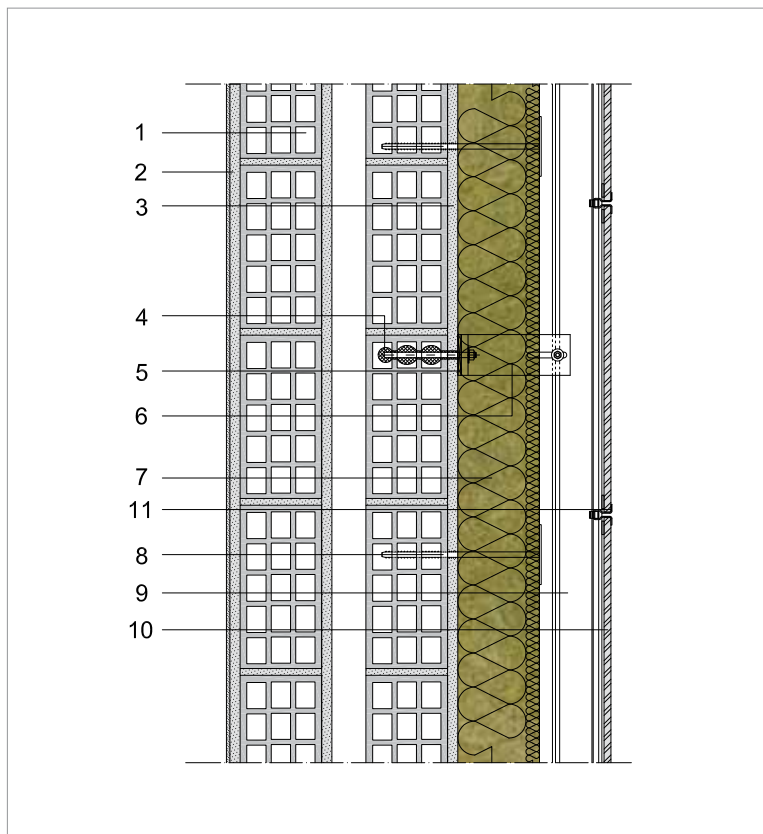
La raccolta dei nodi di dettaglio di seguito proposti vuole essere una base di partenza per la progettazione e la realizzazione di sistemi di rivestimento a parete ventilata con lastre di rivestimento in gres porcellanato da applicare alle facciate di edifici esistenti necessitanti di riqualificazione architettonica e prestazionale.

Particolare sottostruttura per fissaggio intermedio lastre L >> 60 cm



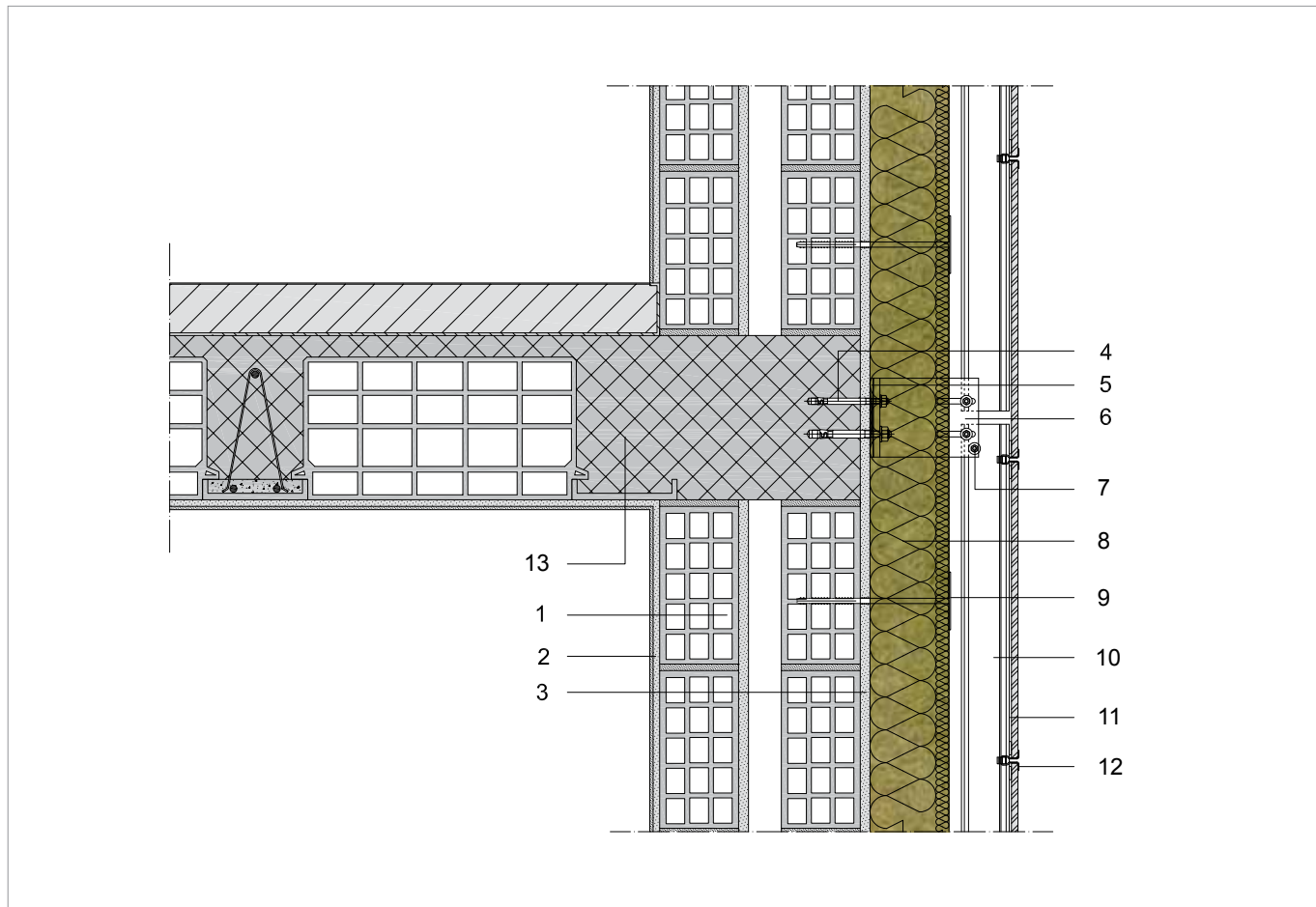
1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm
2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm
3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm
4. Ancoraggio di tipo chimico per murature in laterizi forati
5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm
6. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura

7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm
8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante
9. Sottostruttura reggilastre a montanti in lega di alluminio estruso
10. Lastre di rivestimento in gres porcellanato sp 1 cm
11. Clips di fissaggio lastre



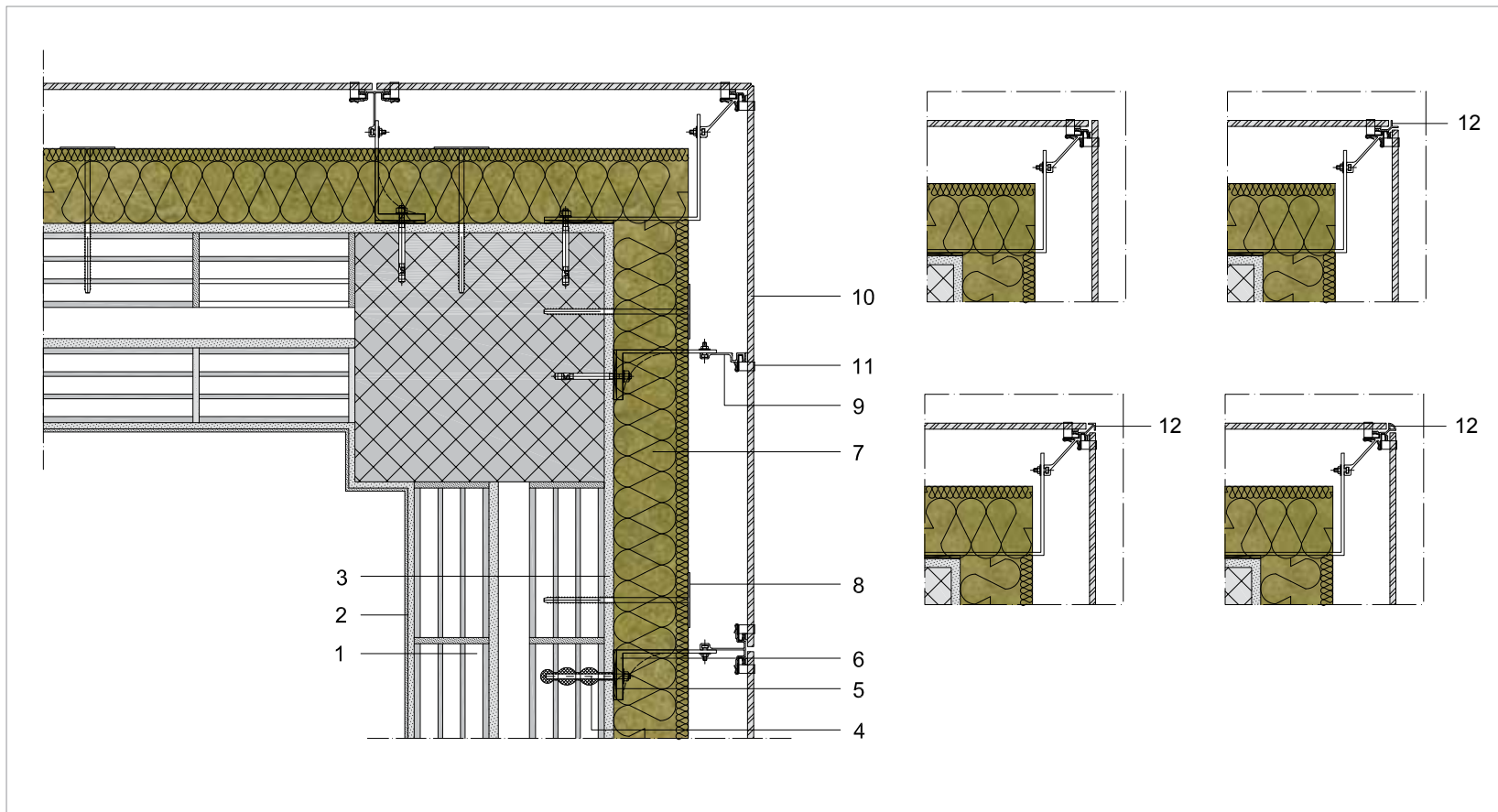
1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm
2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm
3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm
4. Ancoraggio di tipo chimico per murature in laterizi forati
5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm
6. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura

7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm
8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante
9. Sottostruttura reggilastrea a montanti in lega di alluminio estruso
10. Lastre di rivestimento in gres porcellanato sp 1 cm
11. Clips di fissaggio lastre



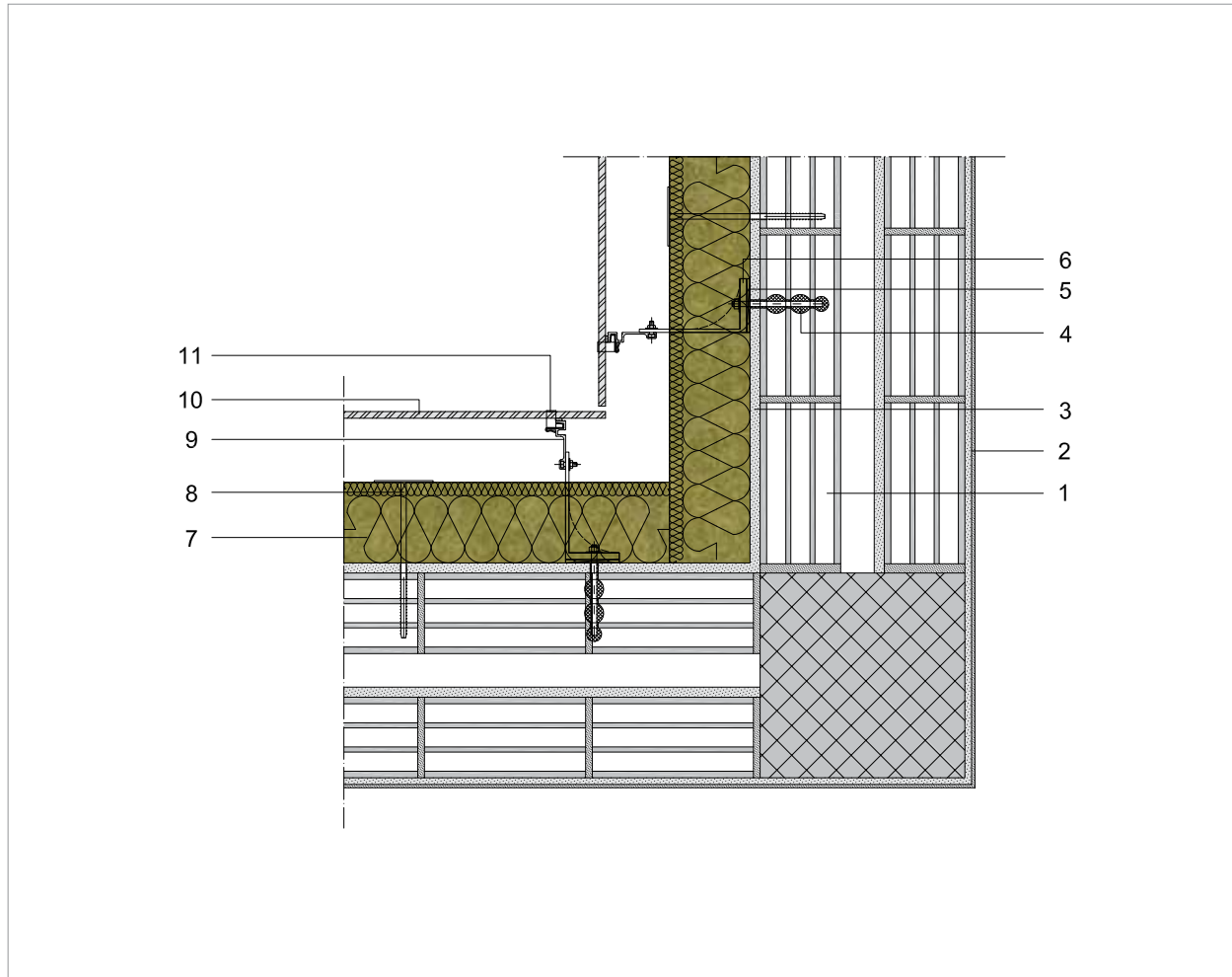
- | | |
|--|--|
| 1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm | 8. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm |
| 2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm | 9. Chiodi con rondella per fissaggio isolante |
| 3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm | 10. Sottostruttura reggilastre a montanti in lega di alluminio estruso |
| 4. Ancoraggio di tipo meccanico per elementi c.a | 11. Lastre di rivestimento in gres porcellanato sp 1 cm |
| 5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm | 12. Clips di fissaggio lastre |
| 6. Staffa in lega di alluminio pressofusa per ancoraggio sottostruttura | 13. Soletta in latero-cemento |
| 7. Punto fisso (consigliato all'estremità superiore di ciascun montante) | |

Possibili alternative estetiche del profilo di chiusura d'angolo

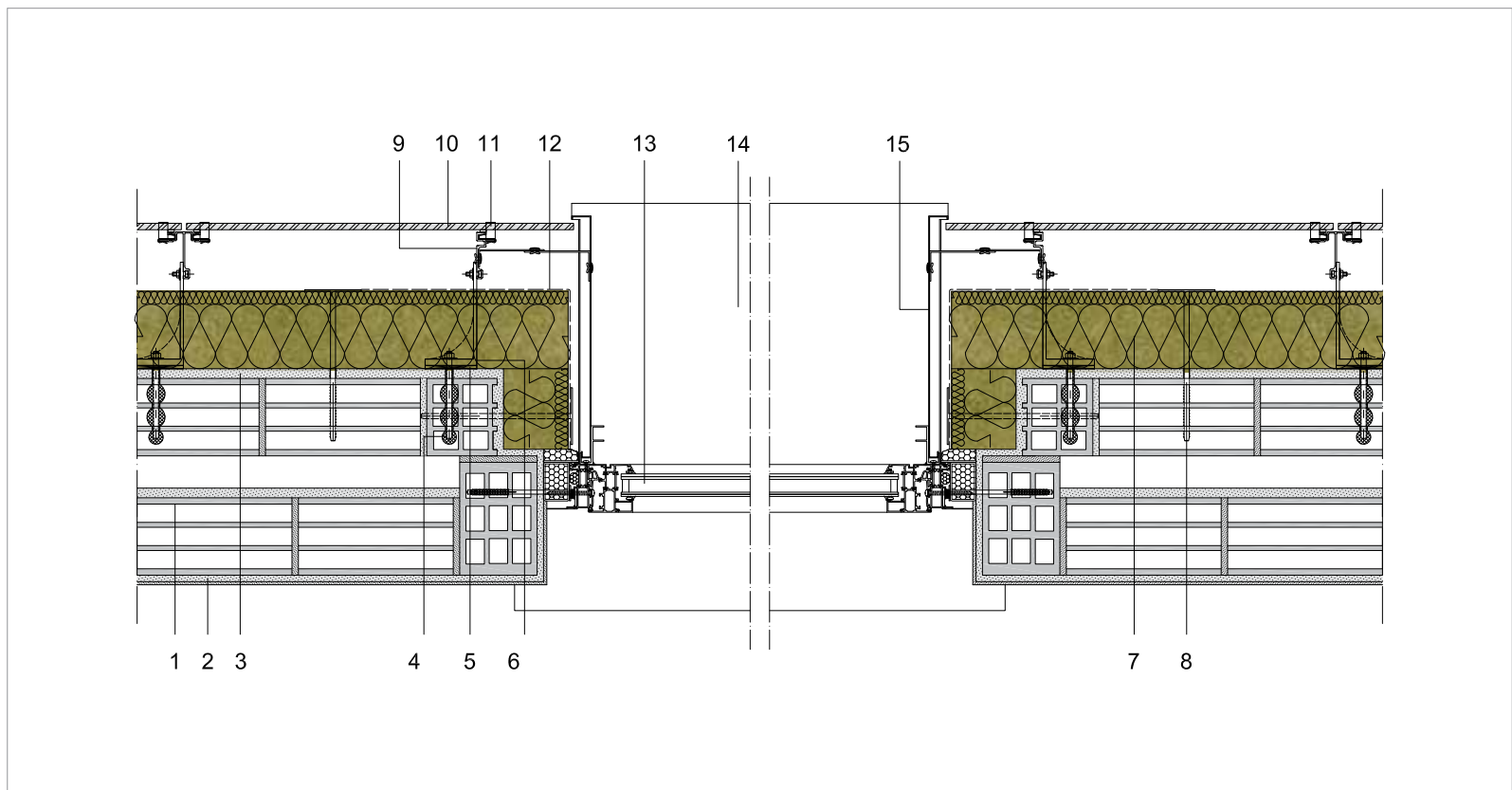


1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm
2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm
3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm
4. Ancoraggio di tipo chimico per murature in laterizi forati
5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm
6. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura

7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm
8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante
9. Sottostruttura reggilastre a montanti in lega di alluminio estruso
10. Lastre di rivestimento in gres porcellanato sp 1 cm
11. Clips di fissaggio lastre
12. Profilo di chiusura d'angolo

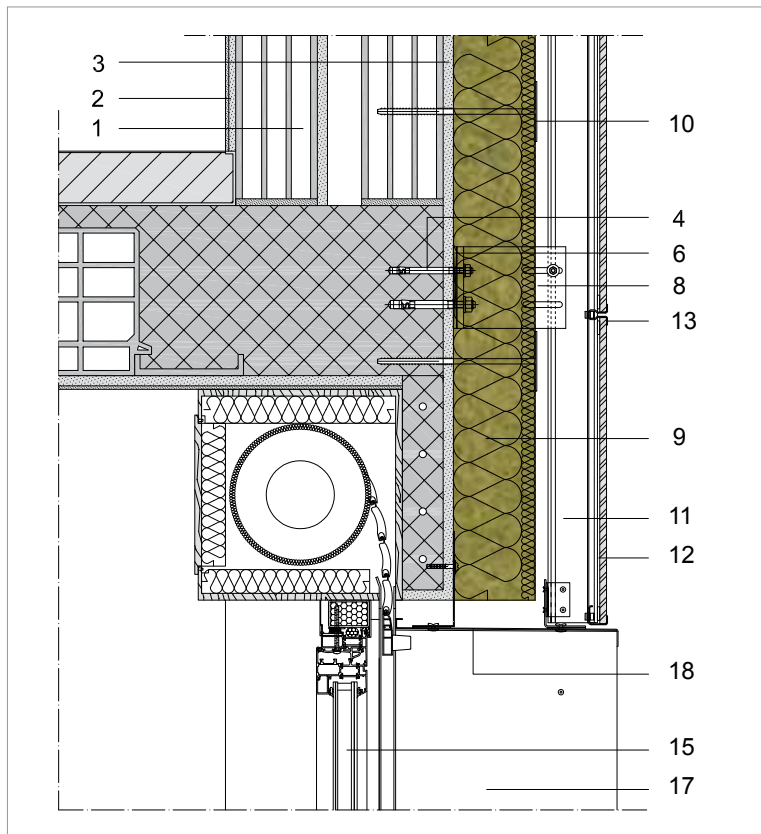


- | | |
|--|---|
| 1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm | 7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm |
| 2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm | 8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante |
| 3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm | 9. Sottostruttura reggilastra a montanti in lega di alluminio estruso |
| 4. Ancoraggio di tipo chimico per murature in laterizi forati | 10. Lastre di rivestimento in gres porcellanato sp 1 cm |
| 5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm | 11. Clips di fissaggio lastre |
| 6. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura | |

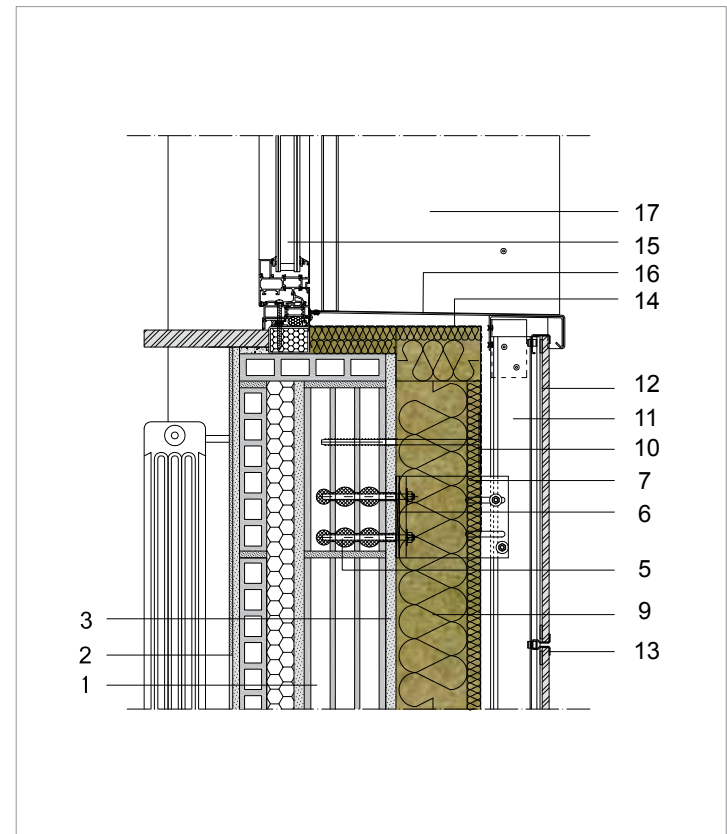


1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm
2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm
3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm
4. Ancoraggio di tipo chimico per murature in laterizi forati
5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm
6. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura
7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm
8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante

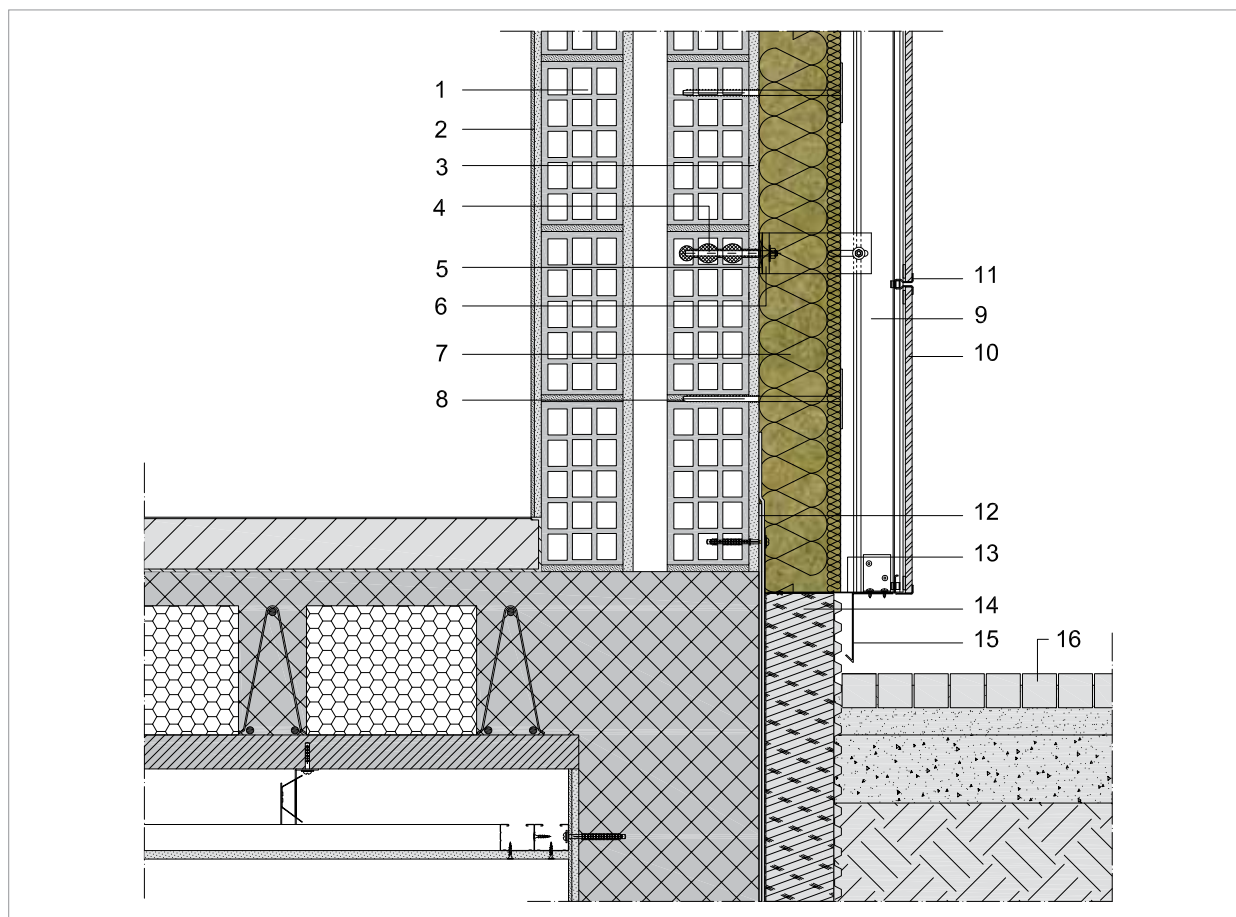
9. Sottostruttura reggilastra a montanti in lega di alluminio estruso
10. Lastre di rivestimento in gres porcellanato sp 1 cm
11. Clips di fissaggio lastre
12. Telo microporoso traspirante - protezione isolamento spalletta finestra
13. Serramento in alluminio a taglio termico con vetrocamera posato su falso-telaio in acciaio
14. Davanzale esterno in lega di alluminio
15. Spallette imbotte in lega di alluminio con innesto a baionetta e fissaggio meccanico



1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm
2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm
3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm
4. Ancoraggio di tipo meccanico per elementi in c.a.
5. Ancoraggio di tipo chimico per murature in laterizi forati
6. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene sp. 0,5 cm
7. Staffa in lega di alluminio pressofusa per ancoraggio sottostruttura
8. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura
9. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm



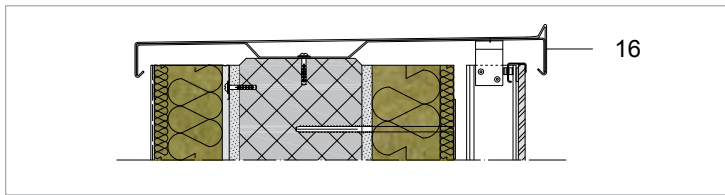
10. Chiodi con rondella per fissaggio isolante
11. Sottostruttura reggilastra a montanti in lega di alluminio estruso
12. Lastre di rivestimento in gres porcellanato sp. 1 cm
13. Clips di fissaggio lastre
14. Telo microporoso traspirante - protezione isolamento davanzale finestra
15. Serramento in alluminio a taglio termico con vetrocamera posato su falso-telaio in acciaio
16. Davanzale esterno in lega di alluminio
17. Spallette imbotite in lega di alluminio con innesto a baionetta e fissaggio meccanico
18. Cielino imbotite in lega di alluminio con innesto a baionetta e fissaggio meccanico



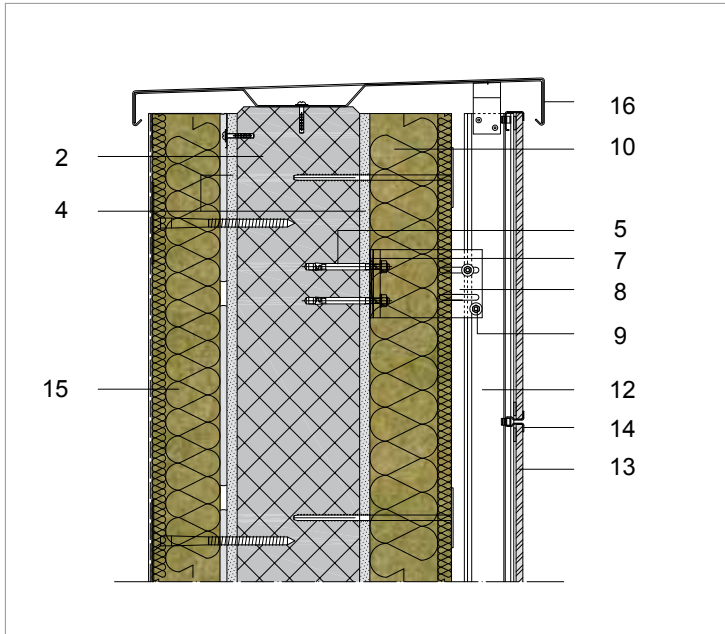
1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm
2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm
3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm
4. Ancoraggio di tipo chimico per murature in laterizi forati
5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm
6. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura
7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm
8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante

9. Sottostruttura reggilastra a montanti in lega di alluminio estruso
10. Lastre di rivestimento in gres porcellanato, sp. 1 cm
11. Clips di fissaggio lastre
12. Sistema di impermeabilizzazione della parte interrata dell'edificio
13. Griglia di chiusura inferiore anti-insetti
14. Isolamento termico e strato di protezione delle parti interrate dell'edificio
15. Scossalina di finitura
16. Pavimentazione esterna in autobloccanti

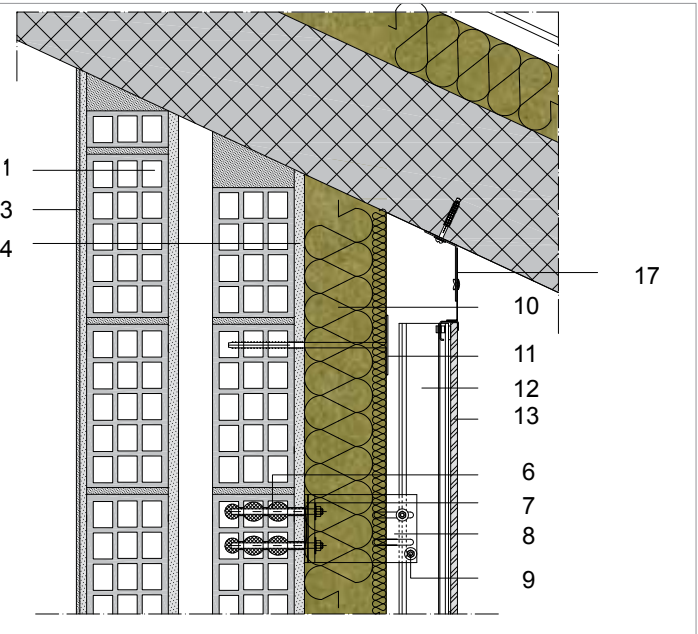
Possibile alternativa estetica della scossalina di chiusura



Variante a. copertura piana

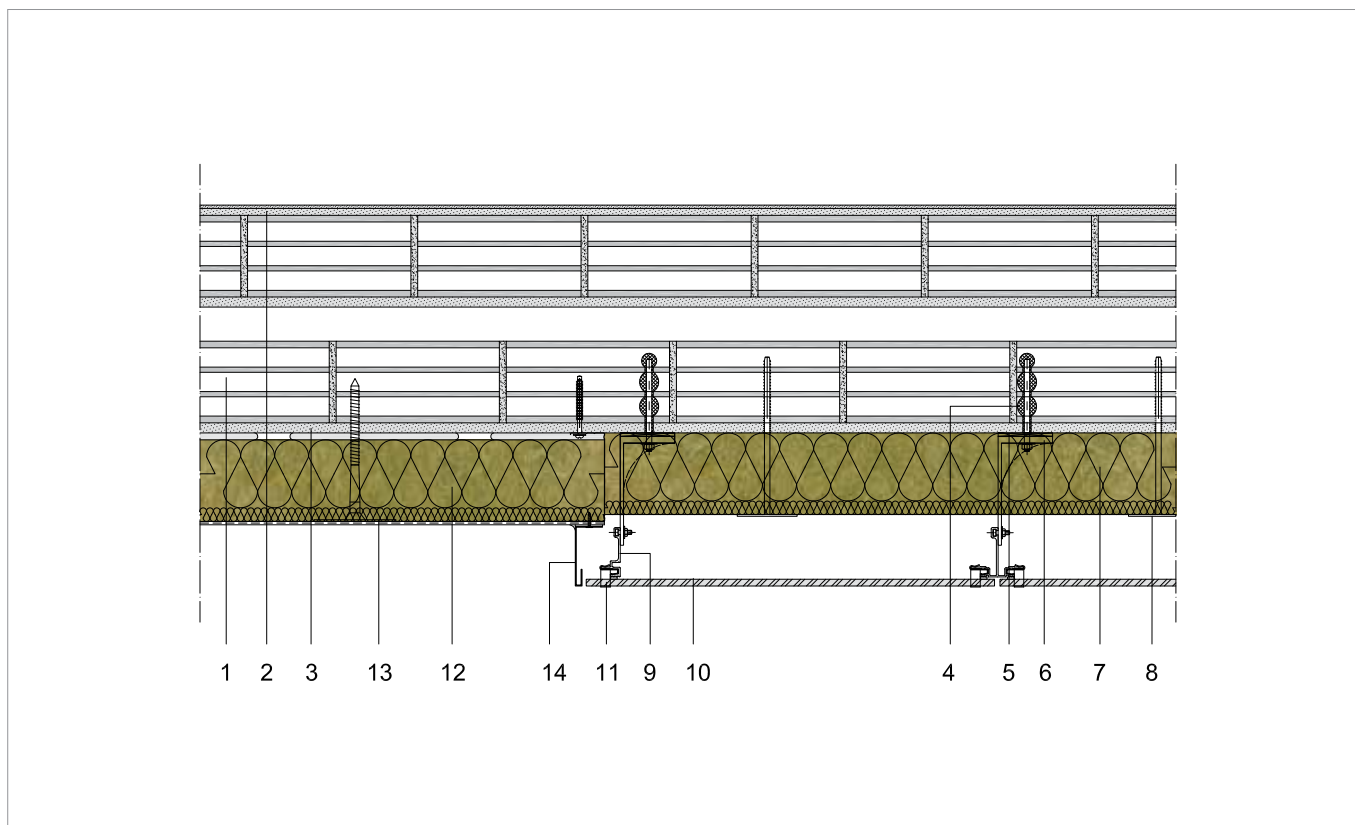


Variante b. copertura a falde



1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm
2. Muratura di coronamento in c.a. sp. 18 cm
3. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm
4. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm
5. Ancoraggio di tipo meccanico per elementi c.a.
6. Ancoraggio di tipo chimico per murature in laterizi forati
7. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm
8. Staffa in lega di alluminio pressofusa per ancoraggio sottostruttura
9. Punto fisso (consigliato all'estremità superiore di ciascun montante)

10. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm
11. Chiodi con rondella per fissaggio isolante
12. Sottostruttura reggilustra a montanti in lega di alluminio estruso
13. Lastre di rivestimento in gres porcellanato, sp. 1 cm
14. Clips di fissaggio lastre
15. Sistema di rivestimento a cappotto con pannelli di lana di roccia Frontrock Max E, sp. 10 cm
16. Scossalina di coronamento provvista di idonei supporti e fissaggi
17. Scossalina di chiusura e finitura sottogronda



- | | |
|--|--|
| 1. Muratura di tamponamento a cassetta in laterizi forati sp. 34 cm | 8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante |
| 2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm | 9. Sottostruttura reggilastra a montanti in lega di alluminio estruso |
| 3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm | 10. Lastre di rivestimento in gres porcellanato sp. 1 cm |
| 4. Ancoraggio di tipo chimico per murature in blocchi alveolari | 11. Clips di fissaggio lastre |
| 5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene, sp. 0,5 cm | 12. Sistema di rivestimento a cappotto con pannelli di lana di roccia Frontrock Max E, sp. 12 cm |
| 6. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura | 13. Tassello speciale per sistema di rivestimento a cappotto |
| 7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock Duo sp. 12 cm | 14. Profilo di chiusura laterale nodo parete ventilata cappotto |