

ASIPG, JardinSuisse, suissetec, SPV

Novembre 2017

**pittori
gessatori**

Creatività per abbellire.

PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DI INTONACI ESTERNI E ISOLAMENTI TERMICI ESTERNI A CAPPOTTO NELLO ZOCCOLO

Misure costruttive ed esecuzione in nuove costruzioni e risanamenti

La realizzazione di questa scheda è stata resa possibile grazie alla collaborazione delle seguenti associazioni:

**pittori
gessatori**

Creatività per abbellire.

JardinY Suisse

Unternehmerverband Gärtner Schweiz
Associazione svizzera imprenditori giardinieri
Association suisse des entreprises horticoles

 **suissetec**

Schweizerischer Plattenverband **SPV**
Association Suisse du Carrelage **ASC**
Associazione Svizzera delle Piastrelle **ASP**



Introduzione

La scheda tecnica è uno strumento professionale con lo scopo di prevenire danni all'intonaco nelle zone esposte all'umidità.

Vengono illustrate:

- l'applicazione corretta dell'intonaco esterno e dell'isolamento termico esterno a cappotto nello zoccolo a contatto con il terreno come pure su balconi, terrazze ecc.
- l'applicazione corretta di vari rivestimenti nel raccordo con l'intonaco esterno e l'isolamento termico esterno a cappotto nello zoccolo a contatto con il terreno come pure su balconi, terrazze ecc.
- l'esecuzione a regola d'arte di raccordi e sigillature nello zoccolo
- l'esecuzione a regola d'arte dei dettagli per prevenire la formazione di ristagni e l'infiltrazione di umidità dannosa dell'intonaco esterno e dell'isolamento termico esterno a cappotto
- disegni e descrizioni di dettagli esemplari per vari tipi di raccordi al terreno
- gli obblighi e le responsabilità delle parti contraenti come pure delle imprese che si occupano dell'esecuzione dei dettagli
- la problematica delle interfacce degli artigiani coinvolti nella costruzione

La presente scheda tecnica non ha tuttavia alcuna pretesa di esaustività o di vincoli normativi da essa non si possono dedurre pretese giuridiche nei confronti degli autori o dell'editore.

Sommario

0	CAMPO D'APPLICAZIONE	Pag. 4
0.1	Delimitazione	
0.2	Riferimenti normativi	
1	DEFINIZIONI	4
1.1	Intonaco esterno e isolamento termico esterno a cappotto	
1.2	Impermeabilizzazioni	
1.3	Sistemazione	
2	PROGETTAZIONE	7
2.1	Generalità	
2.2	Regole dell'arte edilizia per l'esecuzione di zoccoli e zone esposte agli spruzzi d'acqua	
2.3	Esecuzione di zoccoli, strati d'intonaco e rivestimenti di protezione contro l'umidità	
2.3.1	Intonaco di fondo sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi d'acqua	
2.3.2	Rivestimenti di protezione contro l'umidità	
2.3.3	Taglio capillare	
2.3.4	Esecuzione di elementi di zoccolatura (resistenti agli spruzzi)	
2.3.5	Applicazione di profili nello zoccolo	
2.4	Raccordo alla facciata	
2.4.1	Protezione meccanica sotto la linea di base	
2.4.2	Sistemazione del terreno, superfici di copertura, superfici di usura	
2.5	Chiusure metalliche (lavori di lattoniere)	
2.5.1	Scossalina	
2.5.2	Lamiera di protezione dello zoccolo	
2.5.3	Copertina	
3	ESECUZIONE	14
3.1	Isolamento termico	
3.2	Protezione degli strati e dei rivestimenti sotto la linea di base	
3.3	Taglio capillare	
3.4	Controllo al termine della posa dell'intonaco esterno e dell'isolamento termico esterno a cappotto prima dei lavori di sistemazione	
3.5	Esecuzione dei lavori di riempimento e sistemazione limitrofa nella zona della facciata	
3.5.1	Protezione meccanica sotto la linea di base	
3.5.2	Spianamento grezzo	
3.5.3	Assestamenti	
3.5.4	Fasce di ghiaia e pietrisco	

Pag. 16

3.5.5	Piastrelle / lastricati / scale
3.5.6	Grigliati drenanti / superfici verdi
3.5.7	Superfici di copertura chiuse (rivestimenti chiusi e sterrati)
3.5.8	Raccordi della copertura
3.5.9	Requisiti relativi all'impermeabilizzazione degli strati di usura e di protezione contigui
3.6	Montaggio di chiusure metalliche
3.6.1	Scossalina
3.6.2	Lamiera di protezione dello zoccolo
3.6.3	Copertina
3.7	Misure volte a prevenire sporcizia nella zona esposta agli spruzzi d'acqua durante la fase di costruzione

4 ESEMPI DI DISEGNI DETTAGLIATI E DESCRIZIONI DELL'ESECUZIONE DI ZOCCOLI CON RACCORDO AL TERRENO 19

4.1	Zoccolo per intonaco esterno, a filo, con rivestimento di protezione dall'umidità fino alla linea di base Raccordo al terreno: prato con bordura e fascia di ghiaia tonda/pietrisco
4.2	Zoccolo per isolamento termico esterno a cappotto, a filo, con chiusura obliqua dell'isolamento sotto la linea di base Raccordo al terreno: piante con strato di vegetazione
4.3	Zoccolo per isolamento termico esterno a cappotto, a filo, con raccordo all'isolamento perimetrale Raccordo al terreno: strato di usura pedonabile
4.4	Zoccolo per intonaco esterno, bordo dello zoccolo sopra il terreno con profilo dello zoccolo sopra lo zoccolo di calcestruzzo a facciavista Raccordo al terreno: canale di drenaggio lungo lo zoccolo dell'edificio
4.5	Zoccolo per isolamento termico esterno a cappotto, elemento di zoccolatura in calcestruzzo in fibra di vetro (isolato) con raccordo all'isolamento perimetrale Raccordo al terreno: asfalto con bordura o chiusura metallica
4.6	Zoccolo per isolamento termico esterno a cappotto con lamiera per zocchi e profilo a innesto Raccordo al terreno: copertura di ghiaia
4.7	Zoccolo per isolamento termico esterno a cappotto, lamiera di protezione con raccordo al pavimento di balconi/terrazze Raccordo a balconi/terrazze: decking in legno su griglia
4.8	Zoccolo per isolamento termico esterno a cappotto con copertina (lamiera a forma di «Z») sul pavimento di terrazze Raccordo a balconi/terrazze: piastrelle su piedini

5 ALLEGATO 36

6 PUBBLICAZIONI 37

0 CAMPO DI APPLICAZIONE

0.1 DELIMITAZIONE

La presente scheda tecnica costituisce una direttiva per la progettazione e l'esecuzione a regola d'arte dell'intonaco esterno e dell'isolamento termico esterno a cappotto della zoccolatura di scale esterne, terrazze e balconi o del raccordo tra i lavori di sistemazione e di costruzione giardini e l'edificio.

L'isolamento perimetrale non intonacato non è oggetto della presente scheda tecnica.

0.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il testo della presente scheda tecnica si rifà alle seguenti pubblicazioni, applicabili integralmente o parzialmente, conformemente ai rimandi:

Norma SIA 118/242 Condizioni generali relative alle opere da gessatore

Norma SIA 242 Opere da gessatore – Intonaci e costruzione a secco

Norma SIA 118/243 Condizioni generali relative all'isolamento termico a cappotto

Norma SIA 243 Isolamento termico a cappotto

Norma SIA 118/271 Condizioni generali relative all'impermeabilizzazione di edifici

Norma SIA 271 Impermeabilizzazione di edifici

Norma SIA 274 Impermeabilizzazione di fughe nella costruzione (non disponibile in italiano)

Norma SIA 118/318 Condizioni generali relative alla sistemazione esterna – Disposizioni contrattuali alla norma SIA 318:2009 (non disponibile in italiano)

Norma SIA 318 Sistemazione esterna (non disponibile in italiano)

Norma SIA 118/246 Condizioni generali relative alle opere in pietra naturale

Norma SIA 246 Opere in pietra naturale – Rivestimenti ed elementi su misura

Norma SIA 118/248 Condizioni generali relative alle opere da piastrellista

Norma SIA 248 Opere da piastrellista – Rivestimenti in ceramica, vetro e asfalto

1 DEFINIZIONI

1.1 INTONACO ESTERNO E ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO (NORME SIA 242 E SIA 243)

Giunto di raccordo: giunto tra parti d'opera diverse quanto a materiale e funzione, p. es. raccordi a finestre, pareti, telai di porte, attraversamenti ecc.

Intonaco livellante: strato per livellare i supporti irregolari.

Intonaco esterno: malta per intonaco che, per la sua composizione, può essere applicata su superfici esposte e non esposte alle intemperie.

Rivestimento: insieme degli strati di materiali di rivestimento applicati o da applicare su un supporto.

Giunti di dilatazione: giunto tra elementi dell'edificio o della costruzione, che assorbe le variazioni di dimensione, forma e posizione di questi elementi.

Strato di armatura: strato con intonaco armato a piena superficie (inserto in tessuto).

Intonaco di finitura: strato più esterno dell'intonaco, che serve a proteggere dalle intemperie e ottenere una certa struttura superficiale e colorazione. L'intonaco di finitura può essere applicato in diversi strati e fungere da supporto per il rivestimento (integgio).

Strato di finitura: strato composto da materiali minerali o organici, che costituisce la parte più esterna di un sistema.

Intonaco fine: intonaco di fondo con uno spessore compreso tra 2 e 7 mm.

Pannelli isolanti per facciate: pannelli termoisolanti per l'isolamento termico esterno a cappotto.

Intonaco di fondo: strato più profondo dell'intonaco. L'intonaco di fondo può essere applicato in varie mani.

Intonaco di fondo (isolamento termico esterno a cappotto): strato con armatura applicato sui pannelli termoisolanti, che funge da supporto per l'intonaco di finitura.

Rivestimento adesivo: strato a base di leganti sintetici con aggiunta di leganti idraulici, volto a migliorare l'adesione.

Taglio capillare: taglio di separazione che serve a prevenire la risalita capillare di umidità negli strati d'intonaco. Il taglio viene eseguito attraverso tutti gli strati d'intonaco fino al supporto e di seguito riempito con un materiale idrorepellente.

Malta adesiva: malta che serve a incollare i pannelli termoisolanti al supporto.

Fissaggio meccanico: elementi che fissano i pannelli termoisolanti al supporto.

Supporto per intonaco: la superficie da intonacare di un elemento strutturale.

Sistema d'intonaco: disposizione degli strati d'intonaco sul supporto; struttura a uno o più strati, compresi un eventuale supporto portaintonaco e/o un'armatura dell'intonaco.

Rivestimento di protezione: strato destinato a proteggere lo strato di finitura dall'umidità sotto la linea di base.

Pannelli isolanti per zoccoli: pannelli termoisolanti speciali per l'isolamento termico esterno a cappotto dello zoccolo.

Linea di base: linea di transizione fra la parte nascosta, p. es. dal terreno, e la superficie visibile della facciata. La linea di base va considerata anche in corrispondenza di terrazze, balconi, scale esterne ecc.

Nella parte a contatto con il terreno, la linea di base corrisponde al filo superiore del terreno, salvo nei raccordi di rivestimenti (strati di usura e di protezione) su terrazze e balconi ai piani superiori.

Zoccolo: zona della facciata sopra e sotto la linea di base che confina con il terreno o un raccordo con terrazze e balconi.

Intonaco per zoccolo: malta, di norma composta da cemento Portland quale legante con al massimo il 5 % in massa di calce idraulica come pure inerti ed eventualmente additivi volti a prevenire l'assorbimento capillare di acqua.

Sistema: insieme delle componenti specifiche dell'isolamento termico esterno a cappotto (colla, strato termoisolante, armatura, eventuale fissaggio meccanico, intonaco di fondo, intonaco di finitura ed eventuale pittura).

Taglio di separazione: taglio continuo attraverso tutti gli strati d'intonaco per la separazione completa dell'intonaco da altri elementi costruttivi o da strati d'intonaco in corrispondenza dei raccordi.

Supporto: superficie sulla quale vengono incollati direttamente e/o fissati meccanicamente i pannelli termoisolanti.

Giunto sigillato con mastice, da intonacare: giunto largo 2-3 mm eseguito con mastice nell'intonaco di fondo.

Si tratta di un giunto sigillato senza capacità di dilatazione e compressione. Allo stesso tempo si ottiene una separazione tra l'intonaco esterno e le superfici esposte alle precipitazioni degli elementi contigui. La sigillatura viene intonacata durante l'applicazione dell'intonaco di finitura. Dopodiché l'intonaco di finitura va tagliato.

Strato termoisolante: strato composto da pannelli termoisolanti.

Ponte termico: punti dell'involucro dell'edificio critici dal punto di vista termico, in cui le perdite di calore sono superiori agli elementi contigui. Formano spesso ponti termici i cambiamenti di materiale, i cambiamenti della geometria, gli attraversamenti e le transizioni tra le componenti.

1.2 IMPERMEABILIZZAZIONI (NORME SIA 270 E SIA 271)

Impermeabilizzazione: insieme delle misure costruttive per impedire le infiltrazioni di acqua e/o umidità.

Chiusura: bordo dell'impermeabilizzazione al margine dell'opera.

Raccordo: collegamento tra le impermeabilizzazioni o transizione dell'impermeabilizzazione verso altre parti d'opera.

Assorbimento dell'umidità: aumento dell'umidità dei materiali durante e/o al termine dei lavori di costruzione.

Scossalina: profilo di lamiera applicato lungo la transizione tra l'impermeabilizzazione e la facciata, impermeabilizzato con un sigillante.

Acqua piovana: acqua derivante dalle piogge.

Strato di usura: strato sopra l'impermeabilizzazione, che consente un'utilizzazione (p. es. coperture per terrazze come piastrelle).

Acqua di superficie: acqua proveniente da precipitazioni, da acque vicine alla superficie e da operazioni.

Copertina: profilo di lamiera «Z» applicato lungo la linea tra l'impermeabilizzazione e la facciata, sotto lo strato d'intonaco (profilo di chiusura separato termicamente che attraversa il sistema termoisolante).

1 DEFINIZIONI

Strato di protezione: strato che protegge il sistema d'impermeabilizzazione (strato di materiali quali malta, calcestruzzo, ghiaia, pannelli o simili che protegge durevolmente l'impermeabilizzazione da sollecitazioni meccaniche e termiche).

Lamiera di protezione dello zoccolo: chiusura metallica incollata su tutta la superficie dello zoccolo, che attraversa l'intonaco.

Altezza d'invaso: altezza di pressione necessaria per raggiungere il deflusso minimo degli scarichi dell'acqua piovana.

Giunto di manutenzione: giunto esposto a forti sollecitazioni chimiche e/o fisiche.

1.3 SISTEMAZIONE (NORMA SIA 318)

Fondo: parcella dove'è realizzato un progetto di costruzione.

Suolo: strato più superficiale del terreno, permeabile, adatto alla crescita di piante, composto da orizzonte A e orizzonte B.

Drenaggio: impianto per il deflusso dell'acqua, integrato o adiacente alla pavimentazione.

Strato drenante: strato destinato a smaltire l'acqua piovana o d'infiltrazione.

Stuoia di drenaggio (resistente alla compressione): membrana bugnata con nontessuto. Le bugne e il geotessile sono rivolti verso l'esterno. Distribuisce la pressione sul supporto (p. es. impermeabilizzazione, isolamento, intonaco dello zoccolo ecc.).

Strato filtrante: strato che impedisce il trasporto di componenti del suolo negli strati superiori o inferiori, p. es. geosintetici, ghiaia.

Trovanti: aggregato frantumato con una granulometria di 32-120 mm.

Protezione del muro di fondazione (membrana bugnata): protegge il muro di fondazione, l'impermeabilizzazione e l'isolamento perimetrale durante il riempimento e garantisce una separazione dall'umidità del terreno.

Decking in legno: copertura in legno (strato di usura) di terrazze, balconi e simili.

Ghiaia: aggregato frantumato con una grana di 4-32 mm.

Sovrastruttura: insieme degli strati situati sopra il sottosuolo o la sottostruttura, che sostengono e distri-

buiscono i carichi. La sovrastruttura può essere formata da più strati, p. es. strato filtrante, strato di pulizia, strato di fondazione, strato portante e strato di finitura.

Orizzonte A: strato più superficiale del suolo, costituito da terra vegetale.

Planum: superficie spianata e compattata della sottostruttura.

Plania fine: superficie spianata dello strato di vegetazione o strato portante spianato e compattato per un rivestimento.

Plania grezza: sistemazione della superficie del sottosuolo o dello strato di fondazione.

Pietrisco: aggregato frantumato con una grana superiore a 32 mm.

Strato drenante: strato destinato a smaltire l'acqua per infiltrazione.

Filtri/pannelli drenanti: pannelli che smaltiscono l'acqua piovana dal terreno adiacente, convogliandola nella condotta di drenaggio, al fine di prevenire i ristagni. L'acqua defluisce liberamente nelle cavità verticali dei pannelli.

Linea di base: linea di transizione tra la parte nascosta e la parte visibile dell'opera.

Nella parte a contatto con la terra, la linea di base corrisponde al filo superiore del terreno, salvo nei raccordi di rivestimenti (strati di usura e di protezione) su terrazze e balconi ai piani superiori.

Substrato: strato di vegetazione creato artificialmente, formato da varie componenti miste.

Terreno: superficie terrestre edificabile.

Linea del terreno: altezza del terreno progettato.

Strato portante: strato della pavimentazione che distribuisce i carichi di quest'ultima.

Strato stabilizzato: strato portante e/o strato di finitura con ghiaia argillo-marnosa.

Strato di vegetazione: strato terriccio vegetale formato da uno o più strati, p. es. orizzonte A e orizzonte B, sottosuolo.

2 PROGETTAZIONE

2.1 GENERALITÀ

Lo zoccolo deve essere progettato dal committente o dal suo incaricato (p.es. progettista/architetto) e descritto in dettaglio nel piano esecutivo con indicazioni altimetriche (quote, altezza del terreno). Solo così si possono evitare «soluzioni di cantiere» insufficienti o improvvisate.

Prima dell'intonacatura dell'isolamento termico esterno o dell'esecuzione degli intonaci esterni, il committente o il suo incaricato (p.es. architetto/direzione lavori) devono fissare la linea di base (configurazione del terreno attorno all'edificio e filo superiore degli strati di usura su terrazze e balconi).

Per poter realizzare lo zoccolo con i materiali e le transizioni adatti alle condizioni specifiche, la linea di base deve essere fissata e tracciata esattamente!

In caso di modifica a posteriori della linea di base, il committente (progettista/direzione lavori) deve provvedere alle adattazioni necessarie (p.es. impermeabilizzazione, pannelli isolanti, strati d'intonaco e rivestimento di protezione dall'umidità).

Al di sotto della linea di base va evitato l'impiego di mattoni che assorbono acqua.

Le superfici intonacate e tutti gli strati dell'isolamento termico a cappotto esposti all'umidità situati al di sotto della linea di base devono essere eseguiti con materiali adeguati e protetti dall'umidità mediante un rivestimento di protezione applicato a regola d'arte sull'intera superficie.

Per qualsiasi tipo di raccordo al terreno o al rivestimento occorre rispettare le prescrizioni normative sulle pendenze! Gli strati sottostanti devono soddisfare gli stessi requisiti: in altre parole, anche gli strati di fondazione devono presentare la pendenza di progetto.

Vista l'importanza del drenaggio superficiale è indispensabile elaborare un piano di drenaggio!

Nella zona dello zoccolo sono vietati i riempimenti di terra (sottosuolo, soprassuolo o substrato) degli spazi a diretto contatto con l'isolamento termico esterno a cappotto.

2.2 REGOLE DELL'ARTE EDILIZIA PER LA POSA IN OPERA DI ZOCCOLI E DI ZONE ESPOSTE AGLI SPRUZZI D'ACQUA

Lo zoccolo e le altre zone della facciata in cui l'intonaco esterno o l'isolamento termico esterno a cappotto sono esposti agli spruzzi d'acqua vanno progettati tenendo conto degli aspetti illustrati qui di seguito.

Sotto la linea di base

L'isolamento termico della facciata deve entrare nel terreno a una profondità sufficiente per escludere ponti termici nel soffitto della cantina.

Se sono applicati strati d'intonaco sotto la linea di base, bisogna applicare un rivestimento di protezione contro l'umidità. Quest'ultimo non è parte integrante dell'intonaco e rappresenta sempre una prestazione speciale, che va pubblicata, aggiudicata e retribuita separatamente.

Lo zoccolo sotto la linea di base dev'essere protetto contro i danni meccanici mediante pannelli filtranti/drenanti, membrane bugnate o stuoie di drenaggio e simili. Queste misure di protezione garantiscono inoltre una separazione dal materiale di riempimento circostante e lo smaltimento dell'acqua piovana (funzione di drenaggio).



Fig. 1 Pannello filtrante/drenante davanti all'isolamento perimetrale.

2 PROGETTAZIONE

Zona di transizione tra il terreno (suolo) e lo zoccolo

Conformemente alla norma SIA 243, i pannelli isolanti dello zoccolo (pannelli di schiuma rigida XPS o pannelli isolanti EPS speciali) dell'isolamento termico esterno a cappotto possono essere posati solo fino a 0,25m sopra la linea di base.

Rispetto ai pannelli isolanti della facciata, quelli dello zoccolo hanno caratteristiche deformative differenti, il che può provocare segni e fessure in corrispondenza della transizione da un materiale all'altro. Minore è la distanza tra il filo superiore del pannello isolante dello zoccolo e la linea di base e minore sarà il rischio che compaiano segni e si formino fessure. A tal fine occorre rispettare le indicazioni del fornitore del sistema d'isolamento termico esterno a cappotto.



Fig. 2 Segno del pannello isolante dello zoccolo in corrispondenza della transizione

Superfici esposte alle precipitazioni

L'intonaco esterno come pure i pannelli termoisolanti e tutti gli altri strati dell'isolamento termico esterno a cappotto vanno separati dalle superfici esposte alle precipitazioni. I giunti di raccordo devono essere progettati in base alle deformazioni prevedibili delle parti d'opera a cui è raccordato l'intonaco.

Non sono possibili raccordi impermeabili durevoli a superfici orizzontali esposte alle precipitazioni! Tutte le parti d'opera sporgenti della facciata (terrazze, balconi, tettoie, cornicioni, cornici delle finestre, scale esterne, davanzali ecc.) vanno inclinati in modo che l'acqua superficiale defluisca dalla parete esterna.

Zona esposta agli spruzzi d'acqua

Nelle zone esposte agli spruzzi, il carico di umidità sugli strati di finitura (intonaci di finitura o rivestimenti della facciata) è particolarmente elevato e va ridotto mediante misure costruttive adeguate. Occorre quindi prestare la massima attenzione alla scelta dei materiali di riempimento e di copertura degli strati di usura.

Non è possibile «unire» a posteriori elementi estranei che formano una superficie esposta alle precipitazioni direttamente alla facciata.

Nelle zone esposte agli spruzzi d'acqua non è esclusa la crescita di alghe e muffe. Sono non da ultimo la manutenzione e la pulizia di queste zone a garantire a lungo termine facciate pulite e prive di vegetazione.

In caso di raccordi con superfici sigillate a edifici senza protezione contro le intemperie (tetto sporgente) occorre progettare misure particolari di protezione contro gli spruzzi (p. es. zoccolo con calcestruzzo in fibra di vetro o metallo ecc.).

Se lo zoccolo è costruito con materiali impermeabili al vapore (p. es. lamiera), l'assorbimento dell'umidità causata dall'acqua di condensa non può essere escluso. Anzi, questa possibilità è da considerare nella fase di progettazione. Sopra la zona degli spruzzi (ca. 0,30m sopra la linea dello zoccolo) occorre valutare, mediante calcoli di fisica delle costruzioni, l'uso di materiali impermeabili al vapore o ritardanti di vapore.

2.3 ESECUZIONE DI ZOCCOLI, STRATI D'INTONACO E RIVESTIMENTI DI PROTEZIONE DALL'UMIDITÀ

2.3.1 Intonaco di fondo sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi d'acqua

Sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi, per gli intonaci esterni applicati direttamente sul supporto sono, di norma, necessari cosiddetti intonaci di fondo per zoccoli (con una maggior percentuale di cemento quale legante).

I requisiti relativi all'intonaco per lo zoccolo (intonaco di fondo per zoccoli) e i valori che deve soddisfare sono descritti in dettaglio nella norma SIA 242 (art. 4 Materiali, tabelle 1 e 2).

L'intonaco di fondo per zoccoli sopra il terreno contribuisce a ridurre l'assorbimento di umidità nello zoccolo. Sotto la linea di base è necessario un rivestimento di protezione dall'umidità, anche se si utilizza un intonaco di fondo per zoccoli.

Per gli intonaci di fondo per zoccoli occorre utilizzare, a seconda del supporto, rivestimenti aderenti a base di leganti idraulici. Di norma, questi ultimi sono applicati orizzontalmente con la spatola a pettine.

Anche con l'isolamento termico esterno a cappotto, sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi sono raccomandati intonaci speciali per zoccoli che proteggono dall'umidità (rispettare le indicazioni del fornitore relative al prodotto e all'applicazione).

2.3.2 Rivestimento di protezione dall'umidità

Le superfici intonacate e tutti gli strati dell'isolamento termico a cappotto esposti all'umidità situati sotto la linea di base devono essere eseguiti con materiali adatti e protetti con un rivestimento di protezione dall'umidità applicato a regola d'arte sull'intera superficie.

Quali rivestimenti di protezione dall'umidità sotto la linea di base si prestano i materiali seguenti:

- rivestimento minerale con additivo in dispersione
- rivestimento organico (mono- o bicomponente)
- rivestimento bituminoso (mono- o bicomponente)

La marcatura della linea di base e l'applicazione corretta del rivestimento di protezione dall'umidità fino all'altezza prescritta sono fondamentali. Senza il rivestimento di protezione dall'umidità sotto la linea di base, gli strati d'intonaco sono esposti in permanenza a un'umidità eccessiva, con conseguente rischio elevato di danni all'intonaco.

Il rivestimento di protezione protegge gli strati dell'intonaco esterno e dell'isolamento termico esterno a cappotto dall'umidità, ma non può assicurare la funzione d'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271!

2.3.3 Taglio capillare

È eseguito un taglio capillare per prevenire la risalita capillare di umidità negli strati d'intonaco. Questa misura è adottata soprattutto in caso di risanamento dei danni all'intonaco a livello dello zoccolo.

A tal fine, tutti gli strati d'intonaco sono separati fino al supporto e riempiti con un materiale idrorepellente. Questa misura è efficace solo se l'intonaco è stato applicato su un supporto non assorbente, ad esempio un pannello isolante per zoccoli.

Per eseguire un taglio capillare, occorre progettarlo accuratamente ed eseguirlo in modo preciso (cfr. 3.3 Esecuzione del taglio capillare). Un'esecuzione lacunosa del taglio capillare indebolisce il sistema intonaco-rivestimento in questa zona esposta all'umidità, aumentando il rischio di danni all'intonaco!

2 PROGETTAZIONE

2.3.4 Esecuzione di elementi di zoccolatura (resistenti agli spruzzi)

Le zone molto esposte possono essere protette dagli spruzzi mediante elementi di zoccolatura.



Fig. 3 Protezione dagli spruzzi mediante elementi di zoccolatura.

L'esecuzione può essere fatta con o senza isolamento termico.

Con isolamento termico

Combinazione di pannelli termoisolanti e strati di finitura protettivi dell'elemento di zoccolatura. A seconda del materiale e dell'esecuzione si distinguono:

- zoccolo in lamiera isolato
- zoccolino in lamiera con isolamento termico
- elementi di calcestruzzo in fibra di vetro con isolamento termico
- elementi in pietra naturale con isolamento termico

Senza isolamento termico

- zoccolino in lamiera
- elementi di calcestruzzo in fibra di vetro
- elementi in pietra naturale

2.3.5 Applicazione di profili in gesso nello zoccolo

A causa della forte esposizione all'umidità, nello zoccolo, sotto la linea di base e fino a circa 0,50 m sopra la linea di essa, occorre utilizzare profili per intonaco resistenti alla corrosione, ad esempio di acciaio al nichel-cromo o di materia sintetica (paraspigoli reticolari per l'isolamento termico esterno a cappotto) di essa.

Per delimitare orizzontalmente, in modo visibile, la zona dello zoccolo sopra la linea di base, sia con l'intonaco esterno sia con l'isolamento termico esterno a cappotto, si utilizzano spesso profili.

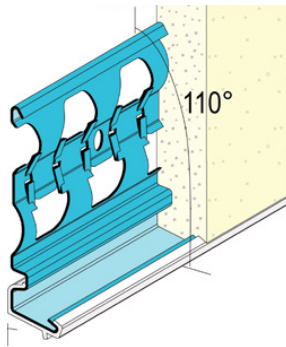


Fig. 4 Profilo di chiusura intonaco/zoccolatura.

- Intonaco esterno: profilo di chiusura intonaco con gocciolatoio.



Fig. 5 Profilo di raccordo PVC-lamiera.

- Isolamento termico esterno a cappotto con zoccolo in lamiera: profilo a innesto con gocciolatoio.

Il tipo di profilo va progettato tenendo presente i punti seguenti:

- caratteristiche del materiale e copertura dell'intonaco
- esposizione e carico di umidità
- fattore di riflessione luminosa della facciata e dilatazione dei profili in funzione della temperatura

I profili di giunzione sulla superficie come pure nelle diramazioni e negli angoli interni ed esterni vanno progettati ed eseguiti con particolare attenzione al fine di evitare spazi vuoti in cui l'acqua possa penetrare.

Rispettare in particolare le indicazioni del fornitore.

2.4 RACCORDO ALLA FACCIATA

2.4.1 Protezione meccanica sotto la linea di base

Sotto la linea di base è necessaria una protezione meccanica, al fine di prevenire danni all'intonaco esterno e all'isolamento termico esterno a cappotto e, al tempo stesso, garantire il disaccoppiamento dall'ambiente (riempimento).

Quali misure di protezione meccanica si prestano pannelli filtranti/drenanti, membrane bugnate o stuoie di drenaggio. Le stuoie di drenaggio resistenti alla compressione e le membrane bugnate con nontessuto devono essere montate con le bugne e il geotessile rivolti verso l'esterno, in modo da rafforzare la funzione di drenaggio.

Sul lato della facciata, le misure di protezione non devono essere eseguite con nontessuto assorbente.



Fig. 6 Stuoia di drenaggio resistente alla compressione quale protezione meccanica della facciata (non tessuto rivolto verso l'esterno) durante lo riempimento con ghiaia tonda.

2.4.2 Sistemazione del terreno, superfici di copertura, superfici di usura

Le superfici di copertura vanno progettate ed eseguite tenendo presente che, a seconda del carico di traffico previsto e della sensibilità al gelo del suolo sotto la sovrastruttura, occorre dimensionare gli elementi secondo le norme SIA 318 (Garten- und Landschaftsbau) e 271 (Impermeabilizzazione di edifici).

Particolare attenzione va prestata alla progettazione dello smaltimento delle acque di superficie attorno all'edificio.

La documentazione esecutiva deve stabilire in particolare quanto segue:

- sistemazione del terreno: terrapieni, scavi, quote altimetriche, sostegni, muri di sostegno
- configurazione e materiali delle superfici di usura: cammini, piazzali, scale, copertura, superfici verdi
- drenaggio delle superfici

Le scarpate che terminano direttamente nelle fasce di ghiaia o pietrisco vanno separate con una chiusura (bordura). La battuta della chiusura deve sporgere di almeno 0,10 m da ambo i lati.

A livello del raccordo tra l'ambiente e lo zoccolo con intonaco esterno o isolamento termico esterno a cappotto, è possibile influenzare l'esposizione agli spruzzi d'acqua a seconda del materiale scelto e delle dimensioni dello strato filtrante:

- una grana grossolana (trovanti e pietrisco) riduce l'esposizione!
- una grana fine, tonda o frantumata aumenta l'esposizione e rende lo zoccolo della facciata più soggetto alla sporcizia (materiale fine).

2 PROGETTAZIONE

Ogni tipo di raccordo tra il rivestimento e lo zoccolo dell'intonaco esterno e dell'isolamento termico esterno a cappotto va progettato con un distanziamento (giunto continuo) secondo la norma SIA 271.

Rivestimenti pedonabili sciolti:
almeno 10 mm

Rivestimenti chiusi, colati:
almeno 20 mm

Idealmente, i raccordi dovrebbero essere lasciati aperti. Se necessario, possono tuttavia essere riempiti con i materiali seguenti:

raccordo di 10 mm: ghiaia tonda 4/8 mm
raccordo di 20 mm: ghiaia tonda 8/16 mm

Per la posa in opera (copertura) dei raccordi si utilizzano anche profili permeabili all'aria e all'acqua.



Fig. 7 Posa in opera del giunto con un profilo permeabile all'aria (intagliato) in acciaio inossidabile.

2.5 CHIUSURE METALLICHE (LAVORI DI LATTONIERE)

2.5.1 Scossalina

Chiusura metallica posata sopra lo zoccolo, fissata in modo nascosto o visibile, con impermeabilizzazione del raccordo.

Chiusura metallica tra l'impermeabilizzazione e la facciata, impermeabilizzata con un sigillante. Se possibile, il sigillante (mastice) dovrebbe essere applicato sull'intonaco di fondo.



Fig. 8 Scossalina.

Il montaggio di una scossalina protegge la zona dello zoccolo dagli spruzzi e dai danni meccanici, senza intaccare in modo significativo il carattere architettonico la facciata.

2.5.2 Lamiera di protezione dello zoccolo

Chiusura metallica incollata a piena superficie, che attraversa l'intonaco.

Tutti gli strati d'intonaco sono separati mediante taglio a fessura. Sia il bordo «superiore» della lamiera sia la formazione della fessura devono presentare una pendenza verso l'esterno di almeno 5°. La larghezza del taglio deve corrispondere allo spessore della lamiera.

La lamiera di protezione dello zoccolo finita (incollata all'intonaco di fondo) è, di norma, allineata al piano dell'intonaco della facciata o sporge di qualche millimetro.



Fig. 8 Lamiera di protezione dello zoccolo.

Il raccordo dell'intonaco di finitura alla lamiera di protezione dello zoccolo è un raccordo orizzontale su intonaco, realizzato su un elemento estraneo, e va separato correttamente. A seconda dell'intonaco e del sistema di rivestimento sono realizzati anche giunti sigillati con mastice da intonacare o giunti di raccordo con profilo di chiusura intonaco.

2.5.3 Copertina

Profilo di chiusura metallico (lamiera a forma di «Z»), che attraversa il sistema termoisolante.

Il montaggio della copertina separa i pannelli isolanti dello zoccolo e della facciata. La separazione termica è realizzata mediante uno strato di materiale isolante resistente alla compressione.

Questo profilo di chiusura si eseguisce preferibilmente in caso di un raccordo dell'isolamento termico esterno a cappotto a tetti piani (p. es. tetto caldo). Di norma, questo dettaglio è eseguito dal lattoniere e rappresenta la conclusione dei lavori d'isolamento e impermeabilizzazione nella zona di transizione con la facciata.

La forma del profilo della copertina (lamiera a forma di «Z») deve presentare una pendenza verso l'esterno di almeno 5°.



Fig. 9 Copertina in caso di risanamento di uno zoccolo (raccordo dell'isolamento termico esterno a cappotto alla facciata).

Il raccordo «superiore» dell'isolamento termico a cappotto alla copertina è formato con un giunto di movimento (giunto di raccordo).

3 ESECUZIONE

3.1 ISOLAMENTO TERMICO

Per l'esecuzione dell'isolamento termico nello zoccolo, la posizione della linea di base e la posa in opera dello zoccolo devono essere chiari oppure documentati sui piani e marcati sulla costruzione dal committente o dal suo rappresentante.

In caso d'isolamento termico esterno a cappotto, i pannelli isolanti dello zoccolo possono essere posati solo fino a 0,25 m sopra la linea di base. Sono incollati a piena superficie o con il metodo a bordo/strisce. Per evitare un abbassamento dei pannelli causato dalla risalita dell'umidità fino all'adesivo, i pannelli isolanti dello zoccolo devono essere incollati con una malta adesiva adeguata al supporto, resistente all'umidità (seguire le indicazioni del fornitore dell'isolamento termico esterno a cappotto).

Se la costruzione presenta già un isolamento sul muro di fondazione (isolamento perimetrale), esso va rettificato orizzontalmente, in modo da consentire un raccordo con il pannello isolante dello zoccolo senza ponti termici. Occorre evitare giunti aperti e spazi vuoti. Ciò può comportare un dispendio notevole, poiché spesso il bordo superiore dell'isolamento perimetrale non è orizzontale e diritto oppure è danneggiato e sporco. Questi lavori supplementari rappresentano prestazioni non incluse (secondo la norma SIA 118/243) e devono essere remunerate separatamente all'imprenditore, a meno che non siano descritte nel catalogo delle prestazioni.



Fig. 10 Raccordo del pannello isolante dello zoccolo all'isolamento perimetrale sul lato della costruzione. Questo dettaglio eseguito in modo scorretto (giunto aperto) crea un ponte termico nell'isolamento termico a cappotto.

Se le pareti della cantina non sono isolate (piano interrato non riscaldato), il pannello isolante dello zoccolo è raccordato al muro di fondazione sotto il primo soffitto. L'altezza del raccordo deve essere indicata dal committente (architetto/direzione lavori).

Si consiglia di inclinare questo raccordo di circa 45°. Questa esecuzione offre il vantaggio di consentire un'applicazione continua del successivo rivestimento di protezione fino al muro di fondazione e una miglior compattazione della zona sotto il pannello isolante dello zoccolo durante i lavori di riempimento, in modo da escludere spazi vuoti.

3.2 PROTEZIONE DEGLI STRATI E DEI RIVESTIMENTI SOTTO LA LINEA DI BASE

I rivestimenti di protezione dall'umidità devono essere applicati almeno fino all'altezza della linea di base!

Sotto gli strati protettivi dell'intonaco esterno o dell'isolamento termico esterno a cappotto, il rivestimento di protezione dall'umidità deve essere applicato sul muro di fondazione o sull'isolamento perimetrale con una larghezza di almeno 0,10 m!

Il rivestimento di protezione dall'umidità dev'essere applicato sugli strati da proteggere dell'intonaco esterno e dell'isolamento termico esterno a cappotto senza interruzioni e nello spessore prescritto. I rivestimenti di protezione dall'umidità (p. es. spatola o fanghi sigillanti) sono applicati in più mani. Lo spessore varia tra 2 e 5 mm, a seconda del prodotto; lo spessore di 5 mm assicura una maggior protezione (rispettare le indicazioni del fornitore del materiale!).

Nota: L'armatura dell'intonaco (inserto in tessuto negli strati d'intonaco) dev'essere coperta integralmente. Un eventuale tessuto scoperto potrebbe assorbire acqua e favorire la risalita di umidità negli strati d'intonaco.

Se degli elementi di costruzione sotto la linea di base confinano con la parete esterna, il rivestimento di protezione dall'umidità dev'essere applicato con una larghezza di almeno 0,20 m fino alla superficie «orizzontale» di questi elementi di costruzione.

3.3 TAGLIO CAPILLARE

Il taglio capillare è eseguito sotto la linea di base, a livello del rivestimento di protezione dall'umidità.

Tutti gli strati d'intonaco ad azione capillare devono essere separati correttamente fino al supporto. Prestare attenzione a non danneggiare l'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271.

Dopo una pulizia accurata, il giunto di separazione così creato va riempito con un materiale idrorepellente. Sono adatti i materiali usati anche come rivestimento di protezione dall'umidità.

L'esecuzione dettagliata del taglio capillare dipende dal materiale di riempimento usato. Per la larghezza del taglio ecc. rispettare le indicazioni del fornitore del sistema d'isolamento termico esterno a cappotto.

In caso di chiusure metalliche (cfr. 2.5.1 Scossalina e 2.5.2 Lamiera di protezione dello zoccolo) eseguire dapprima un taglio capillare circa 25 mm sopra la linea di base.

Per l'esecuzione dettagliata del taglio capillare in relazione al montaggio di chiusure metalliche (lavori di lattoniere) leggere la scheda tecnica di suissetec (Fassadenanschlüsse mit Sockelschutzblechen, settembre 2017).

3.4 CONTROLLO DOPO LA POSA DELL'INTONACO ESTERNO E DELL'ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO E PRIMA DEI LAVORI DI SISTEMAZIONE

L'altezza della linea di base, il rivestimento di protezione dall'umidità come pure tutti gli altri lavori eseguiti in questa zona devono essere controllati dalla direzione lavori prima dell'inizio dei lavori di sistemazione (cfr. allegato Programma dei lavori e responsabilità a pag. 36).

3.5 ESECUZIONE DEI LAVORI DI RIEMPIMENTO E SISTEMAZIONE (LAVORI DI MOVIMENTO TERRA) NELLA ZONA DELLA FACCIATA

3.5.1 Protezione meccanica sotto la linea di base

La protezione meccanica può svolgere contemporaneamente le funzioni seguenti:

- isolamento perimetrale (p. es. pannelli isolanti perimetrali rivestiti)
- drenaggio (p. es. stuoie di drenaggio resistenti a compressione, pannelli filtranti)
- protezione del muro di fondazione
- separazione tra l'intonaco esterno o l'isolamento termico esterno a cappotto e il terreno

Durante la costruzione grezza (prima del riempimento dello spianamento grezzo), nella maggior parte dei casi è montata una membrana bugnata per proteggere il muro di fondazione.

Spesso questa protezione del muro di fondazione, montata durante la costruzione, non raggiunge l'altezza prescritta o è danneggiata e non può, quindi, assicurare la funzione protettiva richiesta.

Per mettere in opera un dettaglio a regola d'arte, conviene tagliare la membrana bugnata, montata durante la costruzione, sopra lo spianamento grezzo e completarla con una stuoia di drenaggio resistente alla compressione (membrana bugnata con nontessuto) fino all'altezza prescritta. Idealmente si aspira a una sovrapposizione delle membrane bugnate di circa 0,20 m (cfr. schizzi ai cap. 4.1 e 4.2).

3.5.2 Spianamento grezzo

Fino a massimo 0,50 m sotto la linea di base, lo spianamento grezzo/il riempimento del terreno può essere eseguita solo con materiale del sottosuolo o del supporto. Il deflusso dell'acqua dev'essere garantito in ogni momento. La piattaforma va realizzata con la pendenza progettata, partendo dall'edificio.

Lo spianamento grezzo dev'essere controllato e approvato dal committente/dalla direzione lavori prima di cominciare con la costruzione del giardino e i lavori di sistemazione.

3 ESECUZIONE

3.5.3 Assestamenti

I riempimenti vanno eseguiti e compattati a regola d'arte, a strati e con materiali non soggetti ad assestamento, in modo da prevenire i danni dovuti all'assestamento di superfici di copertura, muri, scale ecc. oppure lacerazioni delle stuoie di drenaggio o dei pannelli isolanti perimetrali o dello zoccolo.

La tolleranza di assestamento è del 5% in caso di compattazione leggera degli strati inseriti e del 2% in caso di compattazione pesante.

3.5.4 Fasce di ghiaia e pietrisco

Lo strato filtrante permeabile all'acqua, formato da ghiaia tonda (p. es. pietrisco di 30-50 mm), dev'essere largo almeno 0,30 m e alto almeno 0,20 m e garantire la permeabilità all'acqua anche in caso di piccole contaminazioni.

Se, per motivi estetici, lo strato filtrante è progettato con materiali più fini, bisogna adottare misure particolari durante l'esecuzione per garantire la permeabilità all'acqua. In tal caso, bisogna realizzare solo lo strato superiore con il materiale (fine) su un tessuto filtrante permeabile, mentre sotto va posato materiale filtrante tradizionale (p. es. pietrisco di 30-50 mm).

3.5.5 Piastrelle/pavimentazioni/scale

Di norma, i rivestimenti ai quali defluisce l'acqua vanno eseguiti con una pendenza per assicurare il deflusso dell'acqua via dall'edificio verso l'esterno (pendenza minima secondo le norme SIA 318, SIA 246, SIA 248).

Per quanto riguarda i rivestimenti superficiali posati sopra l'impermeabilizzazione di edifici (terrazze ecc.), sono applicabili i requisiti secondo la norma SIA 271.

Le lastre in pietra naturale e calcestruzzo devono essere posate su un letto di malta, malta di pietrisco di piccole granulometrie o malta drenante sull'intera superficie. Le lastre delle pavimentazioni non devono spostarsi o abbassarsi durante l'utilizzazione.

3.5.6 Grigliati drenanti/superfici verdi

Il riempimento dev'essere permeabile all'acqua. I grigliati drenanti vanno posati con una pendenza minima dell'1,5%.

Lungo la facciata occorre riempire una fascia larga 0,30 m con ghiaia tonda o simile (cfr. 3.5.4 Fasce di ghiaia o pietrisco).

3.5.7 Superfici di copertura sigillate (rivestimenti chiusi e sterrati)

Se superfici di copertura sigillate (p. es. rivestimenti in asfalto o calcestruzzo, calcestruzzo duro, rivestimenti lisci, lastricati con giunti in malta ecc.) devono essere raccordate all'edificio, occorre assicurare che vengano eseguite una pendenza in relazione all'edificio, in modo che l'acqua di scarico sia allontanata dalla facciata.

3.5.8 Raccordi della copertura

Ogni tipo di raccordo tra il rivestimento e lo zoccolo dell'intonaco esterno e dell'isolamento termico esterno a cappotto va progettato con un distanziamento (giunto continuo) secondo la norma SIA 271.

Rivestimenti pedonabili sciolti:
almeno 10 mm

Rivestimenti chiusi, colati:
almeno 20 mm

Idealmente, i raccordi dovrebbero essere lasciati aperti. Se necessario possono tuttavia essere riempiti con inerti che presentano le seguenti misure minime:

raccordo di 10 mm: ghiaia tonda 4/8 mm
raccordo di 20 mm: ghiaia tonda 8/16 mm

Per la posa in opera (copertura) dei raccordi si utilizzano anche profili permeabili all'aria e all'acqua.

3.5.9 Requisiti relativi all'impermeabilizzazione degli strati contigui di usura e di protezione

In generale occorre rispettare i requisiti esecutivi della norma 271.

Il risvolto aperto verso l'alto delle impermeabilizzazioni deve superare una possibile altezza d'invaso. Deve arrivare, in ogni caso, ad almeno 120 mm sopra il filo superiore dello strato di protezione o di usura.

Per le soglie delle porte si applica un'altezza minima di 60 mm sopra il filo superiore dello strato di protezione o di usura. Il bordo superiore va eseguito in modo da evitare che l'acqua dovuta a precipitazioni, pioggia battente o scioglimento della neve possa infiltrarsi dietro l'impermeabilizzazione.

Per i raccordi a soglie con un'altezza di risvolto inferiore a 60 mm dallo strato di usura, occorre adottare misure particolari contro la penetrazione di acqua o le infiltrazioni dietro l'impermeabilizzazione, ad esempio realizzazione di un canale di drenaggio, una tettoia abbastanza grande, una modifica della pendenza ecc.

3.6 MONTAGGIO DI CHIUSURE METALLICHE

3.6.1 Scossalina

Le scossaline non devono superare una lunghezza massima di 3,00 m (norma SIA 271).

3.6.2 Lamiera di protezione dello zoccolo

Le lamiere di protezione dello zoccolo non devono superare una lunghezza massima di 2,00 m (scheda tecnica suissetec, Fassadenanschlüsse mit Sockelschutzblechen, 2017).

La lamiera di protezione dello zoccolo piegata è inserita nel taglio a fessura e incollata durante il montaggio. L'adesivo è applicato sulla superficie verticalmente, di modo che l'eventuale umidità sul retro della lamiera possa scendere verso il basso.



Fig. 11 Applicazione verticale dell'adesivo per montare la lamiera di protezione dello zoccolo.

3.6.3 Copertina

Le copertine non devono superare una lunghezza massima di 2,0 m (norma SIA 271).

3.7 MISURE VOLTE A PREVENIRE L'IMBRATTAMENTO DELLA ZONA ESPOSTA AGLI SPRUZZI D'ACQUA DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE

Dopo la realizzazione dello spianamento grezzo, le zone dello zoccolo della facciata vanno protette efficacemente contro i danni e dalla sporcizia fino al rinverdimento dell'ambiente circostante, anche e soprattutto durante l'esecuzione dei lavori di sistemazione.

Queste misure protettive devono essere ordinate dalla direzione lavori e realizzate dal giardiniere in concomitanza con il riempimento.

La protezione contro gli spruzzi d'acqua va realizzata in modo da evitare macchie sulla facciata a causa dell'acqua che, defluendo, provoca degli spruzzi per via del drenaggio provvisorio insufficiente.



4 DISEGNI DI DETTAGLIATI E DESCRIZIONI SULLA POSA IN OPERA DI ZOCCOLI CON RACCORDO AL TERRENO

I seguenti disegni e descrizioni illustrano esempi di dettagli per i vari tipi di raccordi a edifici.

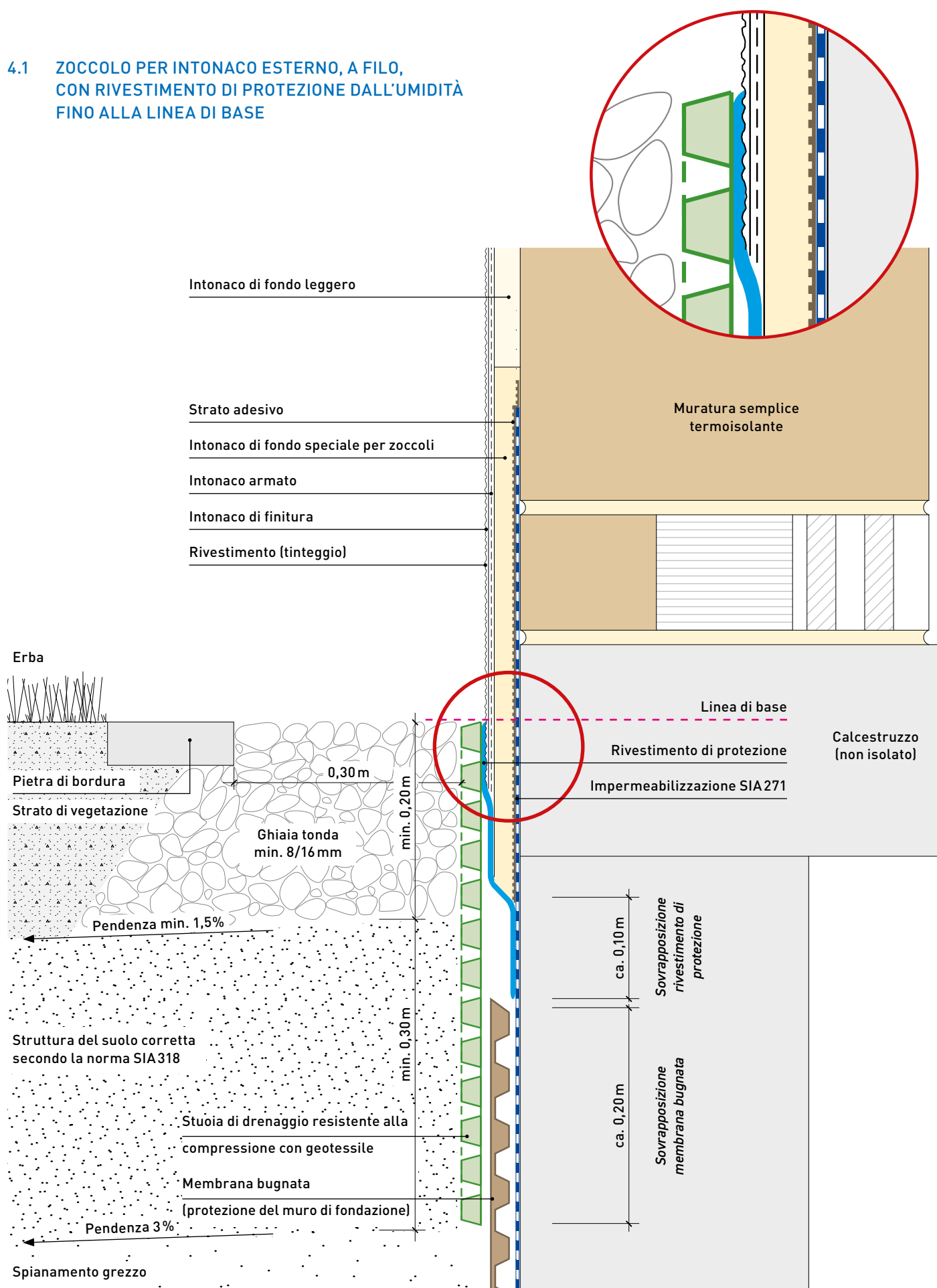
Si tratta di esecuzioni raccomandate al fine di prevenire danni in questa zona esposta all'umidità.

L'esecuzione delle impermeabilizzazioni secondo la norma SIA 271 non è trattata in modo esplicito.

Per indicazioni sulla lavorabilità (stratificabilità) dei materiali d'impermeabilizzazione vedi la documentazione del fabbricante del materiale o dell'intonaco oppure del fornitore del sistema d'isolamento termico esterno a cappotto.

I disegni dei dettagli non sono in scala!

4.1 ZOCCOLO PER INTONACO ESTERNO, A FILO, CON RIVESTIMENTO DI PROTEZIONE DALL'UMIDITÀ FINO ALLA LINEA DI BASE



4.1 ZOCCOLO PER INTONACO ESTERNO, A FILO, CON RIVESTIMENTO DI PROTEZIONE DALL'UMIDITÀ FINO ALLA LINEA DI BASE

In questo dettaglio, lo zoccolo dell'edificio è in calcestruzzo (cantina non isolata) e i muri esterni sono in muratura semplice termoisolante. Sulla parete della costruzione grezza sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi (fino a circa 0,30m sopra la linea di base) è applicata un'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271.

La struttura dell'intonaco comprende un intonaco di fondo leggero, un intonaco armato su tutta la superficie e un intonaco di finitura rivestito (tinteggio). In media, lo spessore complessivo del sistema d'intonaco è di circa 25-40 mm.

Nella zona esposta agli spruzzi e sotto la linea di base è utilizzato un intonaco di fondo per zocchi speciale e adatto al supporto.

L'intonaco di fondo è preparato per l'impermeabilizzazione con l'applicazione di un rivestimento adesivo, conformemente alla norma SIA 271. Per migliorare l'ancoraggio degli strati d'intonaco successivi, la superficie dello strato adesivo è irruvidita o pettinata orizzontalmente con la spatola a pettine.

Per proteggere gli strati d'intonaco (in particolare quello più profondo) dall'umidità, è applicato un rivestimento di protezione dal muro di fondazione (circa 0,10m sotto la chiusura dell'intonaco) fino all'altezza della linea di base.

Raccordo al terreno: prato con bordura e fascia di ghiaia tonda/pietrisco

Lo strato di ghiaia tonda/pietrisco ha uno spessore minimo di 0,20 m (salvo in caso di altezze minori su parti dell'edificio) e una larghezza minima di 0,30 m.

Lo spianamento grezzo deve presentare la pendenza prescritta a partire dall'edificio ed essere situato almeno 0,50 m sotto la linea di base (filo superiore dello strato di vegetazione).

In assenza di una bordura, la larghezza minima della fascia di ghiaia tonda/pietrisco è di almeno 0,30 m.

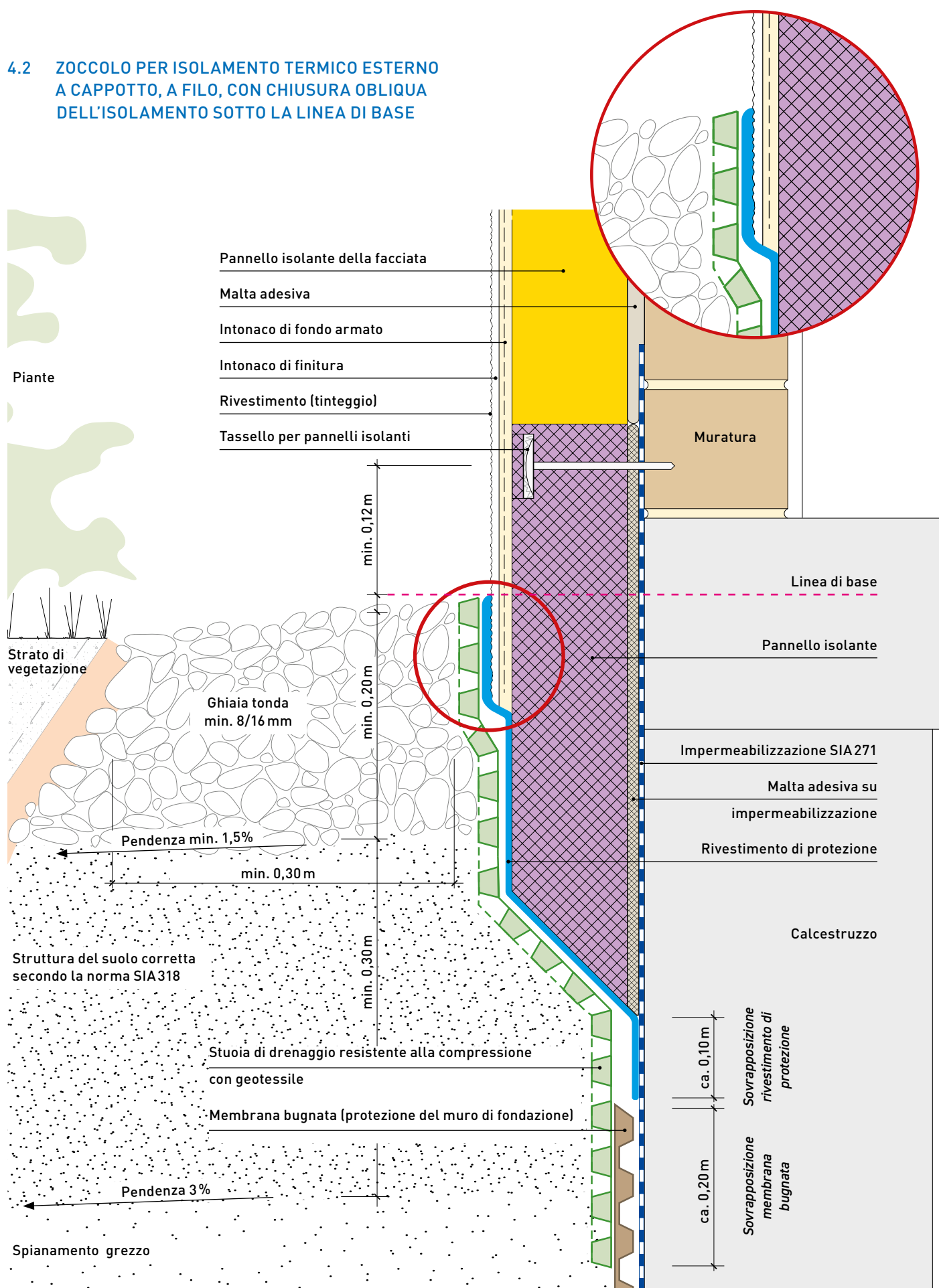
Se una protezione meccanica (protezione del muro di fondazione) è già presente nella forma di una membrana bugnata, quest'ultima dev'essere tagliata sotto la chiusura inferiore dell'intonaco e completata con la posa di una stuoia di drenaggio resistente alla compressione fino alla linea di base, prevedendo una sovrapposizione di circa 0,20 m.



Foto sopra:
ghiaia tonda con una grana di 32/64 mm,
bordura 20 cm.

Foto sotto:
pietrisco con una grana di 50/80 mm.

4.2 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO, A FILO, CON CHIUSURA OBLIQUA DELL'ISOLAMENTO SOTTO LA LINEA DI BASE



4.2 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO, A FILO, CON CHIUSURA OBLIQUA DELL'ISOLAMENTO SOTTO LA LINEA DI BASE

In questo dettaglio, lo zoccolo dell'edificio è in calcestruzzo (cantina non isolata) e i muri esterni sono in muratura semplice. Sulla parete della costruzione grezza, sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi (fino a circa 0,30m sopra la linea di base), è applicata un'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271.

Il pannello isolante dello zoccolo è incollato al supporto (impermeabilizzazione) con una malta adesiva adeguata, a piena superficie o con il metodo a bordo/strisce. Per prevenire l'assorbimento di umidità a livello dell'adesivo, un cordolo di colla continuo è applicato sul bordo inferiore del pannello.

Oltre a essere incollato, il pannello isolante dello zoccolo è anche fissato meccanicamente mediante un tassello apposito. Occorre mantenere una distanza di almeno 0,12m dalla linea di base, in modo da prevenire i danni all'impermeabilizzazione, conformemente all'altezza d'invaso prescritta dalla norma SIA 271.

Per proteggere gli strati d'intonaco e il pannello isolante dello zoccolo sotto la linea di base dall'umidità e dagli insetti, il rivestimento di protezione è applicato dal muro di fondazione (ca. 0,10m sotto la chiusura del pannello) fino alla linea di base.

Il bordo inferiore del pannello isolante dello zoccolo è inclinato al fine di garantire un'applicazione continua del rivestimento di protezione e la compattazione necessaria dello spazio di lavoro durante il riempimento.

Raccordo al terreno: piante con strato di vegetazione

Lo strato di ghiaia tonda/pietrisco ha uno spessore minimo di 0,20m (salvo in caso di altezze minori su parti dell'edificio) e una larghezza minima di 0,30m.

Lo spianamento grezzo deve presentare la pendenza prescritta a partire dall'edificio ed essere situato almeno 0,50m sotto la linea di base (filo superiore dello strato di vegetazione).

Se è già presente una protezione meccanica (protezione del muro di fondazione) nella forma di una membrana bugnata, quest'ultima dev'essere tagliata sotto il pannello isolante dello zoccolo e completata con la posa di una stuoia di drenaggio resistente alla compressione fino alla linea di base, prevedendo una sovrapposizione di circa 0,20m.

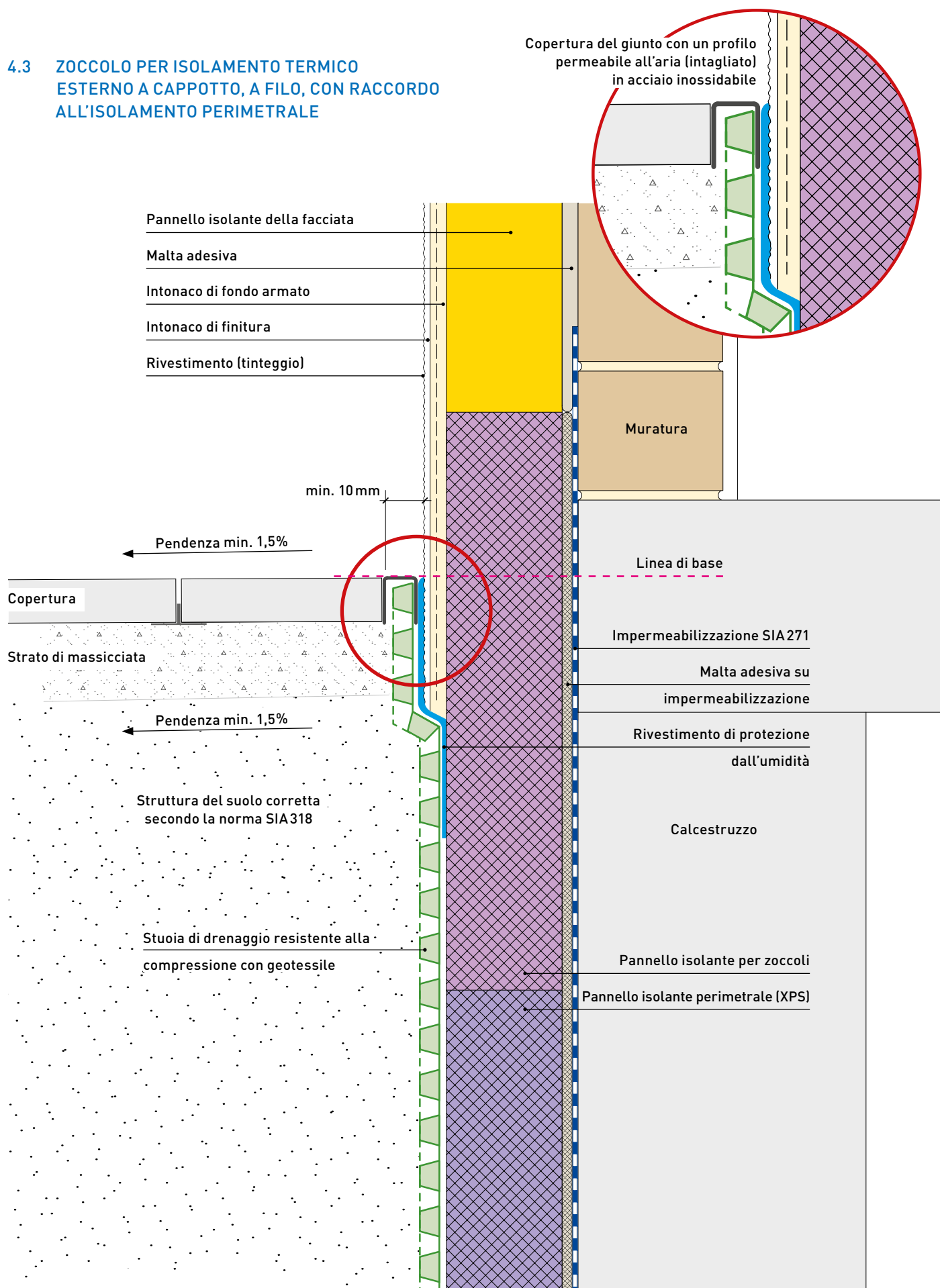


Foto sopra:
fascia di pietrisco misto con una grana
di 15/30mm e 50/80mm.

Foto sotto:
raccordo allo zoccolo con ghiaia tonda
(rivestimento di protezione dall'umidità
fino alla linea di base e stuoia di drenaggio).



4.3 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO, A FILO, CON RACCORDO ALL'ISOLAMENTO PERIMETRALE



4.3 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO, A FILO, CON RACCORDO ALL'ISOLAMENTO PERIMETRALE

In questo dettaglio, il raccordo all'isolamento termico dello zoccolo (isolamento perimetrale montato durante la costruzione) è realizzato con il pannello isolante dello zoccolo. Sulla parete della costruzione grezza, sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi (fino a circa 0,30m sopra la linea di base), è applicata un'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271.

Il pannello isolante dello zoccolo è incollato al supporto (impermeabilizzazione) con una malta adesiva adeguata, a piena superficie o con il metodo a bordo/strisce. Per prevenire l'assorbimento di umidità a livello dell'adesivo, un cordolo di colla continuo è applicato sul bordo inferiore del pannello.

Per evitare ponti termici, il pannello isolante dello zoccolo dev'essere collegato in modo continuo all'isolamento perimetrale montato durante la costruzione.

Per proteggere gli strati d'intonaco sotto la linea di base (in particolare sotto la chiusura inferiore dell'intonaco) dall'umidità, il rivestimento di protezione (ca. 0,10m sotto la chiusura inferiore dell'intonaco) è applicato fino alla linea di base.

Raccordo al terreno: strato di usura pedonabile

In questo raccordo allo strato di usura pedonabile (copertura pedonale sciolta) è stato eseguito un giunto continuo nella zocolatura dell'isolamento termico esterno a cappotto.

Il giunto è largo almeno 10 mm.

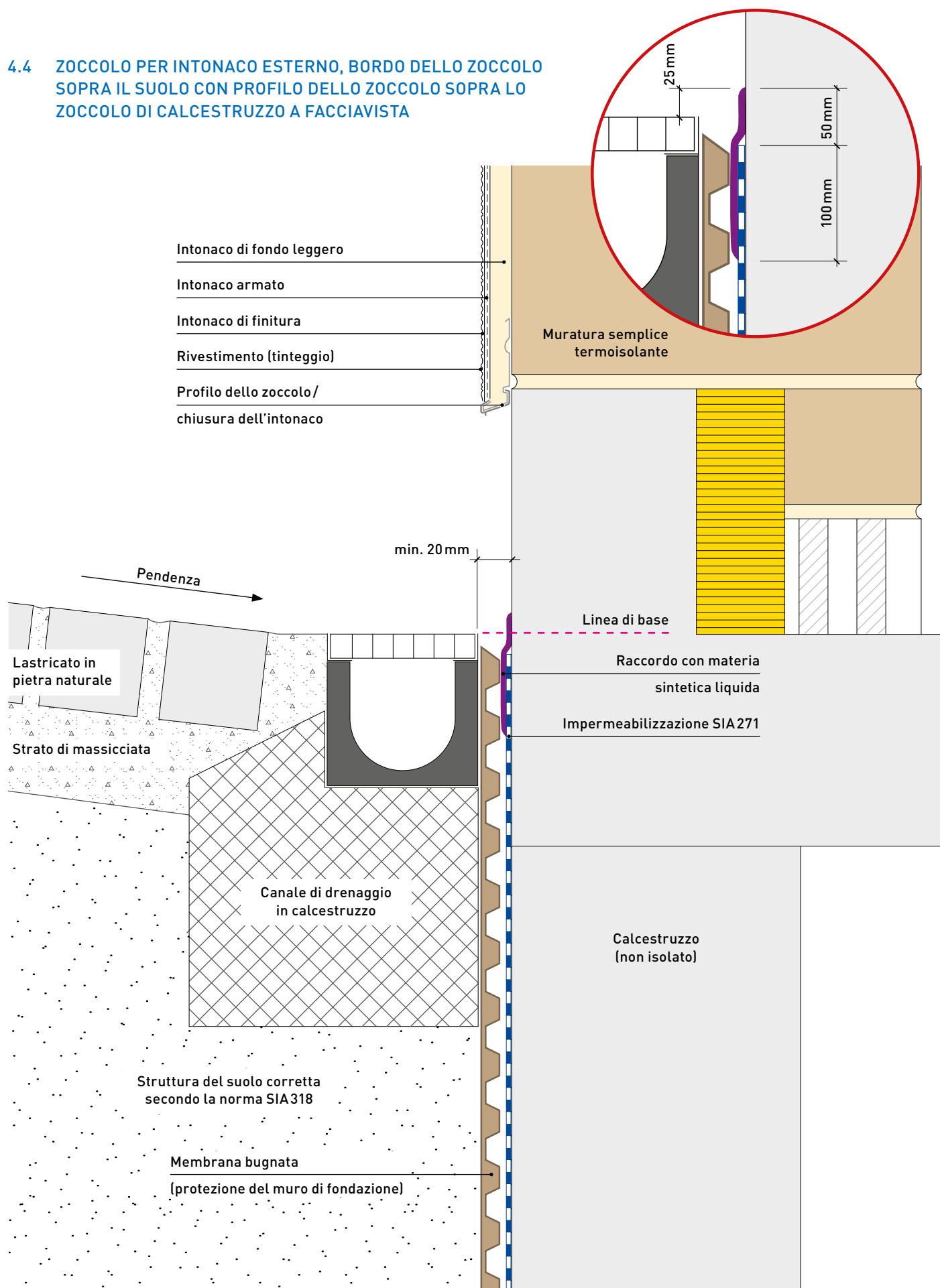
Qui il giunto è messo in opera con un profilo permeabile all'aria in acciaio inossidabile (intagliato), ma può anche essere riempito di ghiaia tonda (4/8).



Foto sopra:
guida di protezione in acciaio inossidabile intagliata.

Foto sotto:
stuoia di drenaggio 10 mm.

4.4 ZOCCOLO PER INTONACO ESTERNO, BORDO DELLO ZOCCOLO SOPRA IL SUOLO CON PROFILO DELLO ZOCCOLO SOPRA LO ZOCCOLO DI CALCESTRUZZO A FACCIAVISTA



4.4 ZOCCOLO PER INTONACO ESTERNO, BORDO DELLO ZOCCOLO SOPRA IL SUOLO CON PROFILO DELLO ZOCCOLO SOPRA LO ZOCCOLO DI CALCESTRUZZO A FACCIAVISTA

In questo dettaglio, lo zoccolo dell'edificio è in calcestruzzo (cantina non isolata) e i muri esterni sono in muratura semplice termoisolante.

Sulla parete della costruzione grezza, sotto la linea di base, è applicata un'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271. Il raccordo a tenuta stagna allo zoccolo in calcestruzzo è eseguito minimo 25 mm sopra la linea di base.

La struttura dell'intonaco comprende un intonaco di fondo leggero, un intonaco armato su tutta la superficie e un intonaco di finitura con rivestimento (tinteggio). In media, lo spessore complessivo del sistema d'intonaco è di circa 25-40 mm.

La chiusura orizzontale dell'intonaco esterno/zoccolo in calcestruzzo a facciavista è eseguita con un profilo di chiusura intonaco (con gocciolatoio) e deve coprire la transizione da un materiale all'altro.

Raccordo al terreno: canale di drenaggio lungo lo zoccolo dell'edificio

Per qualsiasi tipo di raccordo al terreno o alla copertura occorre rispettare le prescrizioni normative relative alla pendenza. Nei limiti del possibile, gli strati di usura sono posati con la pendenza necessaria in relazione all'edificio.

Se, eccezionalmente, il drenaggio è realizzato con una pendenza verso l'edificio (p.es. in caso di accessi a garage, terreno in pendenza ecc.) occorre installare un canale di drenaggio.

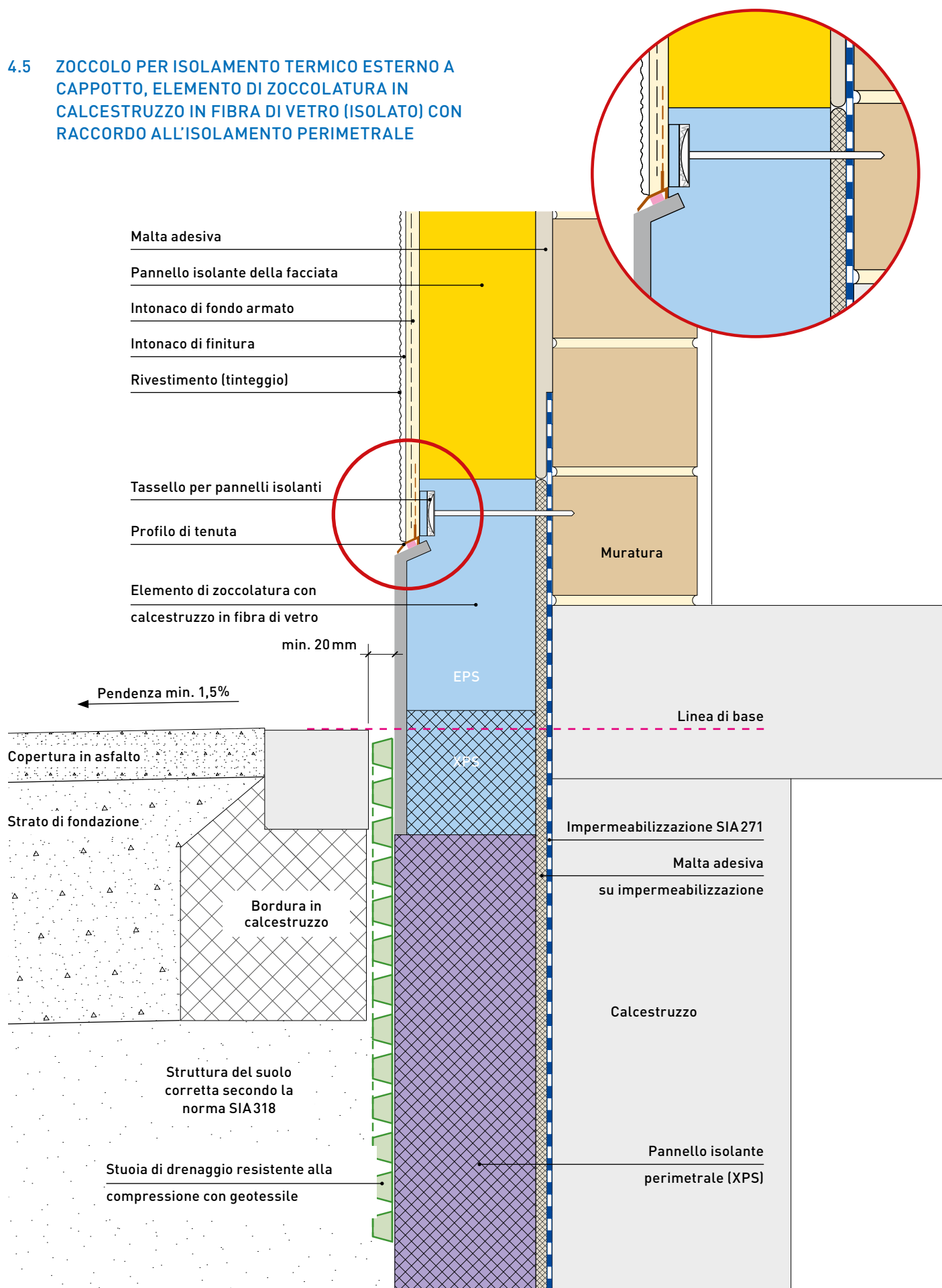
Il canale di drenaggio in calcestruzzo/malta va installato creando un giunto continuo, largo almeno 20 mm, con lo zoccolo in calcestruzzo a facciavista. La separazione sotto la linea di base è garantita mediante la protezione del muro di fondazione (membrana bugnata).



Foto sopra:
canale di drenaggio e acciaio piatto
grezzo, copertura in asfalto.

Foto sotto:
canale di drenaggio in calcestruzzo.

4.5 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO, ELEMENTO DI ZOCCOLATURA IN CALCESTRUZZO IN FIBRA DI VETRO (ISOLATO) CON RACCORDO ALL'ISOLAMENTO PERIMETRALE



4.5 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO, ELEMENTO DI ZOCCOLATURA IN CALCESTRUZZO IN FIBRA DI VETRO (ISOLATO) CON RACCORDO ALL'ISOLAMENTO PERIMETRALE

In questo dettaglio, il raccordo all'isolamento termico dello zoccolo (isolamento perimetrale montato durante la costruzione) è realizzato con un elemento di zoccolatura. Sulla parete della costruzione grezza, sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi (fino a circa 0,30m sopra la linea di base), è applicata un'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271.

L'elemento di zoccolatura (calcestruzzo in fibra di vetro con isolamento termico EPS/XPS) è incollato al supporto con una malta adesiva adeguata, a piena superficie o con il metodo a bordo/strisce, e fissato anche meccanicamente. Per prevenire l'assorbimento di umidità a livello dell'adesivo, un cordolo di colla continuo è applicato sul bordo inferiore del pannello.

Per evitare ponti termici, l'elemento di zoccolatura «in basso» dev'essere collegato in modo continuo all'isolamento perimetrale.

Il raccordo all'elemento di zoccolatura «in alto» (calcestruzzo in fibra di vetro) è realizzato con strati d'intonaco.

Il raccordo dell'intonaco all'elemento di zoccolatura in calcestruzzo in fibra di vetro è separato mediante un profilo di tenuta.

Raccordo al terreno: asfalto con bordura o chiusura metallica

In caso di raccordo con una copertura in asfalto bisogna utilizzare una bordura.

Le bordure sono posate in calcestruzzo o malta.

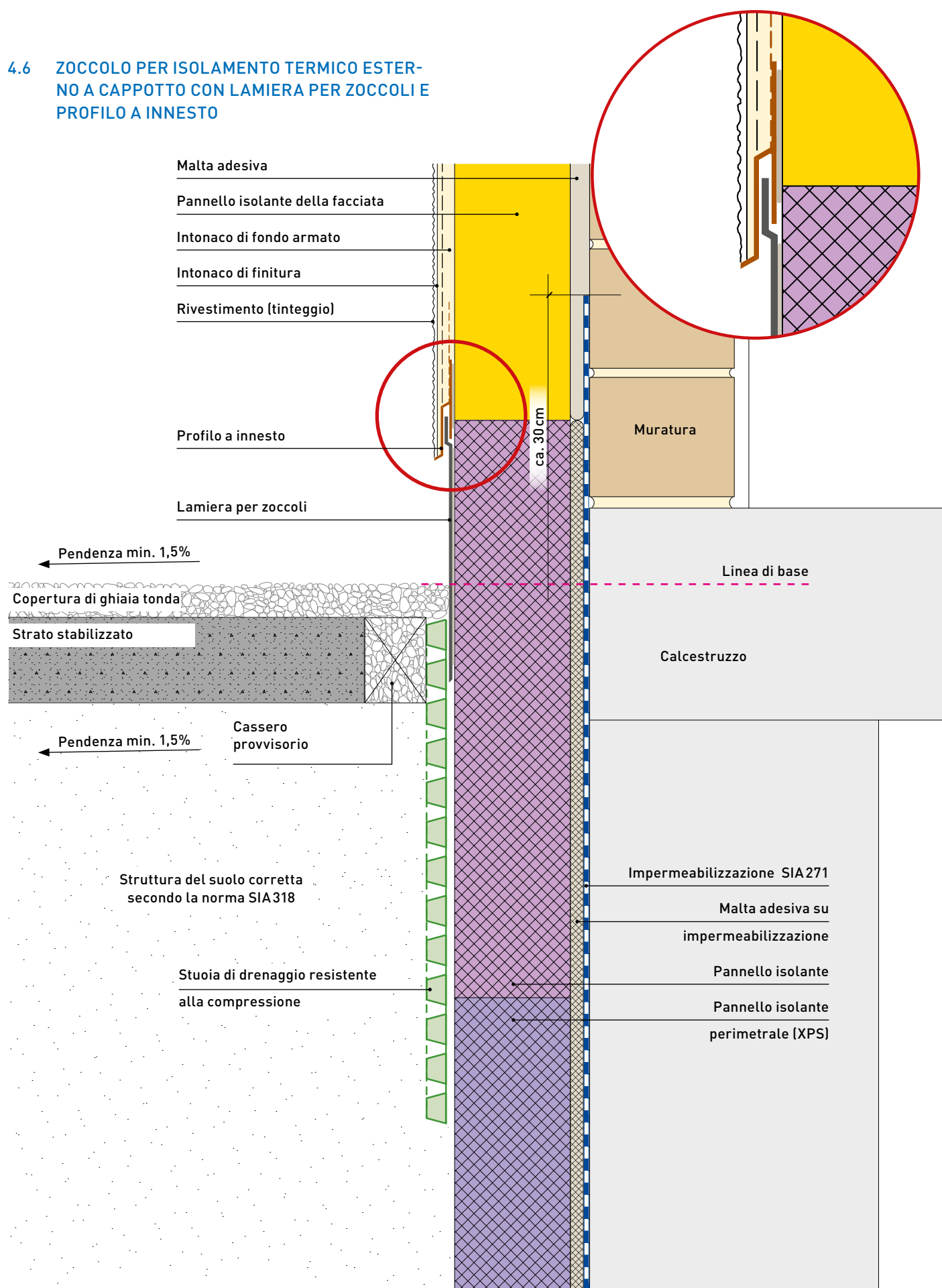
Per questo raccordo della copertura (copertura in asfalto e bordura) viene eseguito un giunto di separazione continuo, largo almeno 20 mm, con lo zoccolo. La separazione sotto la linea di base è garantita mediante la protezione del muro di fondazione (membrana bugnata).



Foto sopra:
bordura in calcestruzzo,
copertura in asfalto

Foto sotto:
bordura attigua al terreno.

4.6 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO CON LAMIERA PER ZOCCOLI E PROFILO A INNESTO



4.6 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO CON LAMIERA PER ZOCCOLI E PROFILO A INNESTO

In questo dettaglio, il raccordo all'isolamento termico dello zoccolo (isolamento perimetrale montato durante la costruzione) viene eseguito con il pannello isolante dello zoccolo. Sulla parete della costruzione grezza, sotto la linea di base e nella zona esposta agli spruzzi (fino a circa 0,30m sopra la linea di base,) è applicata un'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271.

Sul pannello isolante dello zoccolo è incollata una lamiera per zoccoli. L'adesivo è applicato verticalmente, di modo che l'eventuale umidità sul retro della lamiera possa defluire verso il basso.

Per inserire il profilo a innesto, la chiusura «superiore» (con la piega) è distanziata di qualche millimetro dal pannello isolante.

Il profilo è innestato sullo zoccolo (mantenendo una distanza di movimento o «cuscinetto»), incollato e unito allo strato d'intonaco di fondo dell'isolamento termico esterno a cappotto mediante la striscia di tessuto a rete integrata.

Il profilo separa gli strati d'intonaco dallo zoccolo in lamiera e, al tempo stesso, forma un gocciolatoio.

Raccordo al terreno: copertura di ghiaia

Prima di posare lo strato stabilizzato è montato un cassero provvisorio, in modo che la distanza dopo la posa e la rimozione del cassero sia di circa 50 mm.

Con la copertura (p. es. ghiaia a grana tonda di 4/8 mm) il raccordo alla lamiera dello zoccolo è realizzato (successivamente).

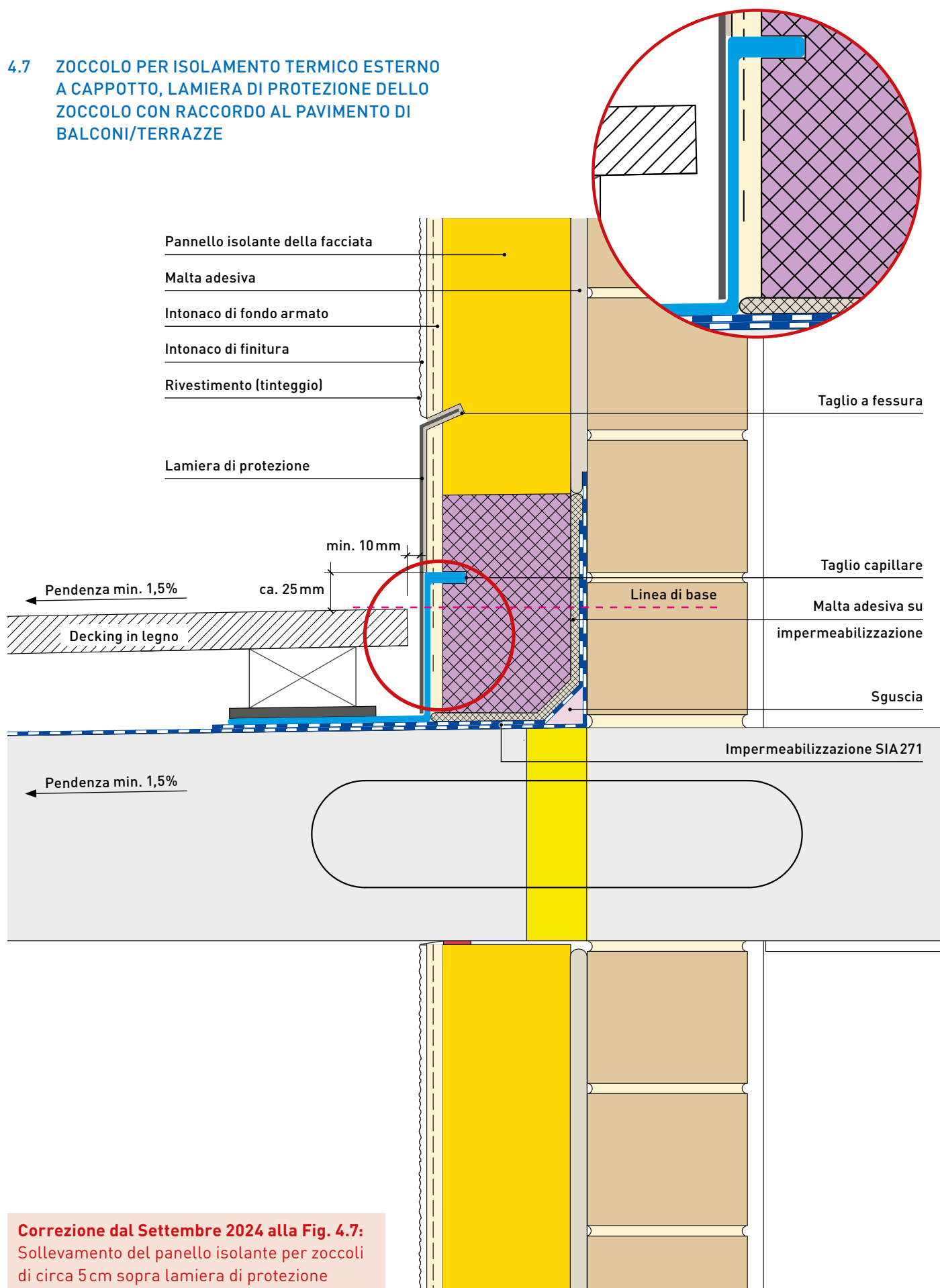
Il raccordo del bordo può essere realizzato anche con canali per tetti piani o bordura (cfr. schizzo 4.5).



Foto sopra:
protezione della facciata durante
l'installazione con la posa di un cassero
dello strato stabilizzato.

Foto sotto:
copertura dello strato stabilizzato con
pietrisco con una grana di 6/11 mm.

4.7 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO, LAMIERA DI PROTEZIONE DELLO ZOCCOLO CON RACCORDO AL PAVIMENTO DI BALCONI/TERRAZZE



4.7 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO, LAMIERA DI PROTEZIONE DELLO ZOCCOLO CON RACCORDO AL PAVIMENTO DI BALCONI/TERRAZZE

In questo dettaglio, prima di montare l'isolamento termico esterno a cappotto, occorre realizzare l'impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271 fino ad almeno 120 mm sopra il filo superiore della copertura.

Il pannello isolante dello zoccolo è incollato all'impermeabilizzazione con un adesivo adeguato (compreso adattamento al pavimento/raccordo della parete, sguiscia).

Quale protezione contro gli spruzzi d'acqua è montata una lamiera di protezione dello zoccolo (cfr. 2.5.2 Lamiera di protezione dello zoccolo).

Tutti gli strati d'intonaco sono separati mediante un taglio a fessura. Sia il bordo «superiore» della lamiera sia la formazione della fessura devono presentare una pendenza verso l'esterno di almeno 5°. La larghezza del taglio dev'essere adattata allo spessore della lamiera.

Prima di montare la lamiera di protezione dello zoccolo è eseguito un taglio capillare. In questo caso, il taglio capillare va eseguito circa 25 mm sopra la linea di base.

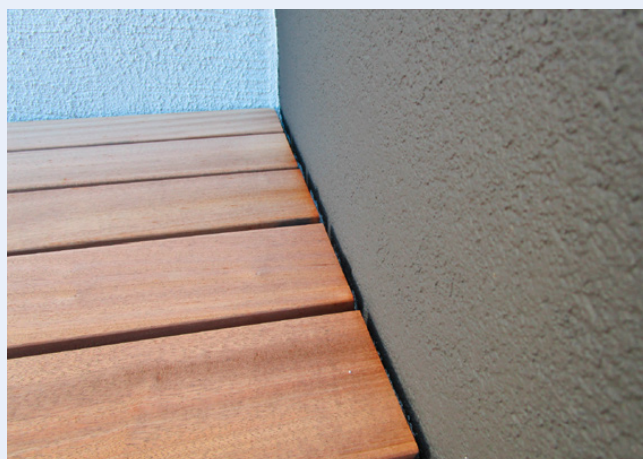
Il rivestimento di protezione dall'umidità è applicato dal taglio capillare fino all'impermeabilizzazione del pavimento del balcone/della terrazza (impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271).

Raccordo a balconi/terrazze: decking in legno su griglia
Il decking in legno sono generalmente poggiati su griglie sciolte, eventualmente posate in modo fisso.

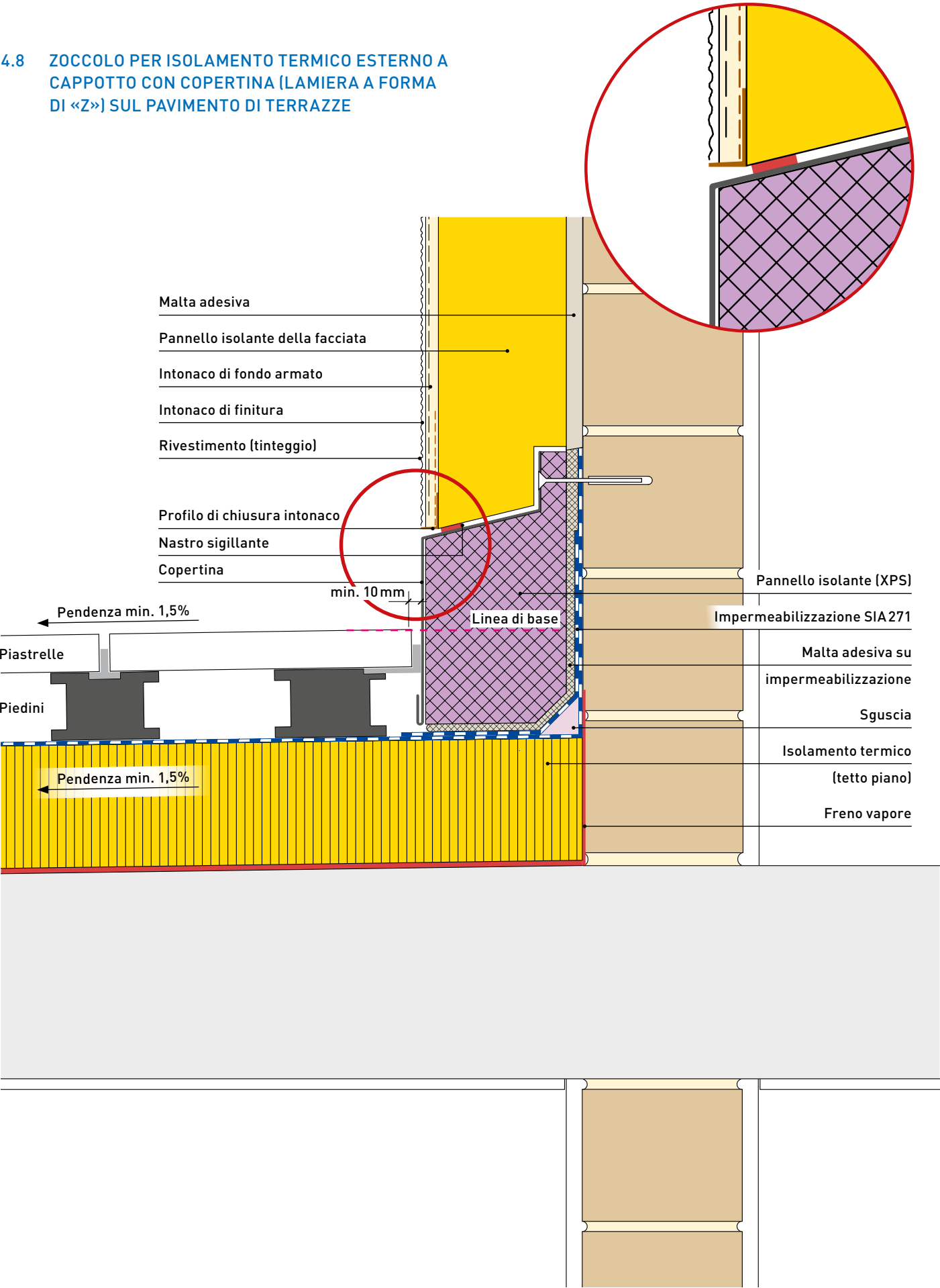
Il supporto (pannello in calcestruzzo) e il decking in legno devono presentare una pendenza di minimo 1,5 % in direzione del drenaggio (norma SIA 271).

È necessario mantenere una distanza di almeno 10 mm da tutte le parti di opera contigue.

Giunto aperto lungo la facciata in direzione longitudinale e trasversale.



4.8 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO CON COPERTINA (LAMIERA A FORMA DI «Z») SUL PAVIMENTO DI TERRAZZE



4.8 ZOCCOLO PER ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO A CAPPOTTO CON COPERTINA (LAMIERA A FORMA DI «Z») SUL PAVIMENTO DI TERRAZZE

In questo dettaglio, prima di montare l'isolamento termico a cappotto occorre applicare tutti gli strati dell'isolamento del tetto piano e delle impermeabilizzazioni, compreso il risvolto secondo la norma SIA 271, fino ad almeno 120 mm sopra il filo superiore della copertura.

La copertina (lamiera a forma di «Z») e il pannello isolante sottostante (XPS) sono di norma montati dall'impresa di lattoneria e tetti piani.

Montando la copertina si crea una separazione «orizzontale» a livello del pannello isolante dell'isolamento termico esterno a cappotto. Questa separazione termica è in pendenza.

Il raccordo al pannello isolante della facciata sopra la copertina, compreso l'adattamento al profilo (in pendenza), è realizzato successivamente.

Il raccordo alla copertina avviene realizzando un giunto di movimento (giunto di raccordo nastro sigillante e profilo di chiusura intonaco).

Raccordo a balconi/terrazze: piastrelle su piedini

Per poter posare una copertura di piastrelle su piedini, il supporto impermeabilizzato secondo la norma SIA 271 deve presentare una capacità di carico sufficiente.

Lo strato portante (impermeabilizzazione su isolamento) e la copertura di piastrelle devono presentare una pendenza minima di 1,5% in direzione del drenaggio (norma SIA 271).

È necessario mantenere una distanza di almeno 10 mm da tutte le parti di opera contigue.

Giunto aperto lungo la facciata con distanziatore.



5 ALLEGATO

PROGRAMMA DEI LAVORI E RESPONSABILITÀ

I lavori di realizzazione dell'«intonaco esterno» o dell'«isolamento termico a cappotto» e gli altri lavori necessari per l'esecuzione di questa zona devono essere coordinati dalla direzione lavori, in modo da consentire una soluzione tecnica ed esecutiva ottimale.

Obblighi del committente/direttori dei lavori

Secondo la norma SIA 118/243, Condizioni generali relative all'isolamento termico a cappotto

- Fissare la linea di base
- Verificare le tolleranze del supporto
- Completare il rivestimento di protezione dall'umidità nel terreno fino alla linea di base
- Controllare le interfacce tra le due opere

Obblighi dell'imprenditore

- Verificare l'idoneità del supporto per i lavori successivi (umidità, capacità di carico, contaminazioni ecc.)
- Controllare le tolleranze dimensionali ecc. del supporto realizzato precedentemente in collaborazione con la direzione lavori

Secondo la norma SIA 118/318, Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau

- Mettere a disposizione dell'imprenditore la documentazione esecutiva e i piani necessari
- Contrassegnare sul terreno, laddove necessario, gli assi principali, i confini e i punti fissi di livellamento

- Informare il committente sullo stato e l'idoneità del suolo per l'utilizzazione prevista
- Rendere conto al committente sull'impiego dei materiali già presenti sul cantiere

Secondo la norma SIA 118/271, Condizioni generali relative all'impermeabilizzazione di edifici

- Elaborare i piani per l'utilizzazione e la sicurezza, il drenaggio, la tenuta d'aria, l'impermeabilizzazione e l'isolamento termico, e la manutenzione
- Fissare i requisiti per tutti gli strati del sistema d'impermeabilizzazione
- Realizzare le prove e i calcoli statici e di fisica edile
- Dimensionare il drenaggio del tetto
- Partecipazione dell'imprenditore alla verifica del supporto

- Verificare il supporto e la pendenza richiesta con la partecipazione del committente e informare sulle conseguenze di una eventuale pendenza insufficiente
- Eseguire le misurazioni dell'umidità del sottosuolo in caso di sistemi misti

6 PUBBLICAZIONI

Norme

- SIA 118** Condizioni generali per l'esecuzione dei lavori di costruzione
- SIA 118/242** Condizioni generali relative alle opere da gessatore
- SIA 242** Opere da gessatore – Intonaci e costruzione a secco
- SIA 118/243** Condizioni generali relative all'isolamento termico a cappotto
- SIA 243** Isolamento termico a cappotto
- SIA 118/244** Condizioni generali relative alle opere in pietra artificiale
- SIA 244** Opere in pietra artificiale – Rivestimenti ed elementi su misura
- SIA 118/246** Condizioni generali relative alle opere in pietra naturale
- SIA 246** Opere in pietra naturale – Rivestimenti ed elementi su misura
- SIA 118/248** Condizioni generali relative alle opere da piastrellista
- SIA 248** Opere da piastrellista – Rivestimenti in ceramica, vetro e asfalto
- SIA 270** Abdichtungen und Entwässerungen, Allgemeine Grundlagen und Schnittstellen
- SIA 271** Impermeabilizzazione di edifici
- SIA 272** Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagbau
- SIA 118/274** Allgemeine Bedingungen für Abdichtungen von Fugen in Bauwerken
- SIA 274** Abdichtungen von Fugen in Bauwerken
- SIA 118/318** Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau
- SIA 318** Garten- und Landschaftsbau
- SN 640 481 a** Natursteinpflasterbeläge für Grosspflastersteine und Schalensteine
- Norm SN 640 482** Natursteinpflasterbeläge Kleinpflastersteine
- Norm SN 640 485** Ausführungsvorschriften für Pflasterungen

Scheda tecniche

- SMGV Instandhaltungsanleitung**, Beschichtungen und Verputze auf Fassaden und Aussenwärmedämmung (2008)
- SMGV Merkblatt**, Renovation und Aufdoppelung von verputzten Aussenwärmedämmungen (2010)
- SMGV Merkblatt**, Planung und Ausführung von Trennschnitten, Bewegungsfugen und Schattenfugen (2006)
- SMGV Merkblatt**, Ausblühungen an Bauteilen, deren Erkennung und Entfernung (1999)
- SMGV Merkblatt**, Risse in Verputzen und Beschichtungen
- SMGV Merkblatt**, Haftsichten (2003)
- SMGV Merkblatt**, Putzträger, Putzbewehrungen und Putzbrücken (2000)
- Einbau und Verputzen** von extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten (2004)
- suissetec Merkblatt**, Fassadenanschlüsse mit Sockelschutzblechen (September 2017)
- Europäischer Fachverband für Putzprofilhersteller**, Merkblatt für Planung und Anwendung von metallischen Putzprofilen im Aussen- und Innenbereich
- SPV Merkblatt**, Bodenbelagskonstruktionen mit Keramikplatten ausserhalb von Gebäuden, lose Verlegung
- SPV Merkblatt**, Bodenbelagskonstruktionen mit Keramikplatten ausserhalb von Gebäuden, Verlegung im Verbund
- SPV Merkblatt**, Bodenbelagskonstruktionen mit Keramikplatten ausserhalb von Gebäuden, Treppenbeläge
- Wegleitung zur Norm SIA 271**, Abdichtungen von Hochbauten (Gebäudehülle Schweiz, suissetec, Pavidensa, SFG/ASVE 2011)

NOTE

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Impressum

Redazione:

GTK/G, Commissione tecnica per i lavori di gessatura, ASIPG

La realizzazione di questa scheda tecnica era possibile grazie alla collaborazione delle seguenti associazioni:

Associazione svizzera imprenditori giardinieri (Jardin Suisse)

Associazione svizzera delle piastrelle (ASP)

Associazione svizzera e del Liechtenstein della tecnica della costruzione (suissetec)

Fotografie: GTK/G, JardinSuisse, suissetec, Protektor Profil GmbH, APU AG

Grafica: Lieber + Partner, Zürich

Su mandato dell'ASIPG, Stato novembre 2017, © ASEPP

