



Lastre in grès porcellanato per ambienti esterni

Norme e consigli pratici



Negli ambienti esterni, le lastre in grès porcellanato sono diventate in poco tempo un prodotto apprezzato, visto l'ampio ventaglio di possibilità, quali ad esempio l'alta qualità estetica, i diversi formati, la reperibilità e, soprattutto, l'ottima resistenza allo sporco.

I termini «Piastrelle in ceramica» e «Lastre in grès porcellanato» vengono spesso impiegati per lo stesso prodotto. Nella presente scheda, che riassume le norme vigenti e le accompagna con consigli pratici, tutte le indicazioni si riferiscono esclusivamente al sottogruppo «Grès porcellanato» (vedi capitolo 3).

Indice

1. Campo di validità – scopo della scheda informativa.....	4
1.1. Nota	4
1.2. Campo di applicazione.....	4
1.3. Inquadramento giuridico.....	4
2. Progettazione.....	4
2.1. Criteri di selezione.....	5
2.2. Estratto documentazione tecnica upi 2.032 «Lista dei requisiti: pavimenti e rivestimenti»	8
3. Materiale delle lastre	8
4. Posa su ghiaietto.....	9
4.1. Strato di fondazione	9
4.2. Strato di posa	9
4.3. Pendenza	9
4.4. Scelta delle lastre	9
4.5. Fughe (nella pavimentazione).....	9
4.6. Giunto perimetrale.....	10
4.7. Resistenza allo spostamento	10
4.8. Sezione: posa flottante su ghiaietto	10
5. Posa sopra parti di edifici/manufatti interrati.....	11
5.1. Sottostruttura.....	11
5.2. Deflusso delle acque dalla superficie.....	11
5.3. Strato di posa	11
5.4. Pendenza	11
5.5. Scelta delle lastre	12
5.6. Fughe (nella pavimentazione).....	12
5.7. Giunto perimetrale.....	12
5.8. Resistenza allo spostamento	12
5.9. Sezioni: posa su un edificio/parte di un edificio	13
5.9.1. Sezione: raccordo al bordo del tetto	13
5.9.2. Sezione: raccordo alle porte	14
5.9.3. Sezione: raccordo alle pareti	15
5.9.4. Sezione: raccordo alle pareti (tetto rovescio)	16
6. Posa flottante su supporti (p.es. piedini regolabili)	17
6.1. Sottocostruzione e deflusso delle acque	17
6.2. Sistemi di supporto aperti.....	17
6.3. Pendenza	17
6.4. Scelta delle lastre	17
6.5. Fughe (nella pavimentazione).....	18
6.6. Giunto perimetrale.....	18

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

6.7. Sezioni: posa flottante su sistemi di supporto aperti (p.es. piedini regolabili)	19
6.7.1. Sezione: raccordo al bordo del tetto	19
6.7.2. Sezione: raccordo alle porte	20
6.7.3. Sezione: raccordo alle pareti	21
7. Posa incollata su strato portante drenante	22
7.1. Strato di fondazione/sottostruttura	22
7.2. Deflusso delle acque su sottostruttura impermeabilizzata.....	22
7.3. Deflusso delle acque su fondazione sciolta	22
7.4. Strato di posa (calcestruzzo monogranulare)	23
7.5. Pendenza	23
7.6. Scelta delle lastre	23
7.7. Tipi di incollaggio.....	23
7.7.1. Incollaggio su strato portante indurito (variante 1)	23
7.7.2. Incollaggio su strato portante bagnato (variante 2)	23
7.8. Fughe (nella pavimentazione).....	24
7.8.1. Fughe aperte.....	24
7.8.2. Fughe sigillate	24
7.9. Giunto perimetrale.....	24
7.10. Fughe di delimitazione	24
7.11. Giunti di dilatazione e giunti strutturali	25
7.12. Raccordo con parti portanti in metallo	25
7.13. Sezioni: posa su strato portante drenante	26
7.13.1. Sezione: raccordo al bordo del tetto.....	26
7.13.2. Sezione: raccordo alle porte.....	27
7.13.3. Sezione: raccordo alle pareti	28
7.13.4. Sezione: raccordo a superfici verdi	29
8. Posa diretta su sottofondo impermeabilizzato	30
9. Posa su scale	30
10.Raccordi e passaggi	30
10.1. Superfici verdi	30
10.2. Manufatti verticali	30
10.3. Soglia di porte/finestre	31
11.Verifica e tolleranze	32
12.Pulizia e manutenzione	32
13.Responsabilità per difetti	33
14.Informazioni all'acquirente	33
15.Terminologia e definizioni	34
16.Rimandi	36
17.Indicazione delle fonti	36

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

1. Campo di validità – scopo della scheda informativa

1.1. Nota

La presente scheda informativa costituisce un riepilogo della documentazione elaborata dalle associazioni di categoria e dalle organizzazioni di normazione, con l'aggiunta di consigli pratici.

Vi vengono trattate soltanto le lastre di ceramica/grès porcellanato in ambienti esterni sottoposti a sollecitazioni normali e calpestabili (classe di traffico ZP).

Non vengono trattati in questa scheda:

- i rivestimenti per superfici transitabili con veicoli;
- i rivestimenti per superfici all'interno di edifici;
- le costruzioni senza ostacoli.

1.2. Campo di applicazione

La presente scheda informativa si rivolge a chi progetta e realizza pavimentazioni in lastre di grès porcellanato nella costruzione di giardini e nel paesaggismo, nonché agli uffici tecnici comunali.

Il documento **non** può essere utilizzato per:

- la realizzazione di impermeabilizzazioni e isolazioni di qualsiasi tipo;
- la posa di rivestimenti soggetti a requisiti più elevati in considerazione della posizione geografica (p.es. altitudine);
- la posa di rivestimenti soggetti a requisiti più elevati in considerazione dell'utilizzo (p.es. piscine);
- interventi nel campo della conservazione di monumenti storici.

1.3. Inquadramento giuridico

La presente **scheda informativa** costituisce una raccomandazione e **non è giuridicamente vincolante**. Se singoli casi non possono essere chiariti dalle norme vigenti né dalle regole riconosciute nel settore, le raccomandazioni di organizzazioni specialistiche possono rivelarsi preziose.

2. Progettazione

Raccomandazioni per le condizioni contrattuali

Gli obblighi generali sono espressi nelle norme SIA 118 «Condizioni generali per l'esecuzione dei lavori di costruzione» e 118/318 «Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau». Queste norme sono valide solo se indicate esplicitamente come parte integrante del contratto.

Per le lastre di ceramica/grès porcellanato, le condizioni contrattuali dovrebbero essere completate con punti specifici. *I punti seguenti sono da considerarsi un suggerimento.*

Progettazione

- Progettazione con sufficienti quote per la struttura e i raccordi, tenendo conto dell'altezza di ritenuta secondo il calcolo dello smaltimento delle acque
- Utilizzo di prodotti adeguati (p.es. materiale per le fughe e la posa)
- Utilizzo di lastre di ceramica e di distanziatori adeguati
- Verifica di conformità del sistema: sottostruttura – letto di posa – lastre – materiale per fughe ecc.
- Certificazione della portata e della funzionalità della sottostruttura, rispettivamente del supporto
- Impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271 «Impermeabilizzazione di edifici»
- Progettazione del convogliamento delle acque e dimensionamento dell'infrastruttura di evacuazione delle acque
- Coordinamento e controllo della raccolta di tutte le particolarità costruttive e concettuali delle opere di impermeabilizzazione e da piastrellista (p.es. ponte acustico) contenute nelle documentazioni di esecuzione
- Coordinamento specifico delle fasi di lavoro relative a telai di porte e finestre
- Controllo di tutti i lavori svolti

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

Realizzazione

- Controllo del sottofondo esistente riguardo pendenze, tolleranze (precisione), qualità della superficie e difetti visibili
- Verifica delle direttive in riferimento a prodotti e sistemi modulari (obbligo di notifica ai sensi dell'art. 25 norma SIA 118 e dell'art. 365, cpv. 3 CO)
- Controllo dei raccordi con porte e finestre scorrevoli di balconi/terrazze (impermeabilizzazioni, quote)
- Impiego di un drenaggio idoneo su suoli impermeabili
- Rispetto delle pendenze minime e del corretto convogliamento delle acque
- Rispetto dei necessari spessori delle stratificazioni
- Informazione al committente riguardo ai controlli di manutenzione e alle corrette misure di pulizia, ed eventuale allestimento di un contratto di manutenzione

Committente

- Pulizia regolare di manutenzione dei rivestimenti in ceramica
- Pulizia regolare delle canalette e degli scarichi
- Controlli di manutenzione regolari, in particolare delle fughe sigillate con colle elastiche

2.1. Criteri di selezione

- Lastre in ceramica del gruppo 1 secondo la norma SN EN 14411, raccomandate dal fabbricante
- Misure antidrucciolo secondo raccomandazioni upi (vedi punto 2.2)
- Spessore consigliato delle lastre almeno 20 mm
- Dimensioni, fughe e modalità di realizzazione secondo le tabelle nelle prossime due pagine

Le lastre di ceramica/grès porcellanato scure non sono raccomandate perché si scaldano quando esposte al sole. Può risultare spiacevole quando si cammina sulle lastre e inoltre gli sbalzi di temperatura (riscaldamento e raffreddamento) possono provocare fenomeni di dilatazione e il conseguente scollamento delle lastre.

In caso di posa su edifici/parti di edifici, vanno considerati la quantità e la larghezza delle fughe, nonché l'orientamento delle pendenze ai sensi delle norme SIA 248 e 271.

Tabella: criteri di selezione

				Tipo di posa					
				Flottante su ghiaietto		Flottante su supporti		Incollata su strato portante drenante (calcestruzzo monogranulare)	
				Fughe		Fughe		Fughe	
Spessore lastre	Dimensioni lastre	Formato lastre	Fughe	Aperte	Sigillate	Aperte	Sigillate	Aperte	Sigillate
10 mm - 19 mm	≤ 60x60 cm	Quadrato	Incrociate	x	x	x	x	o	o
			Alternate	x	x	x	x	o	o
		Rettangolare	Incrociate	x	x	x	x	o	o
			Alternate	x	x	x	x	o	o
	> 60x60 cm - 100x100 cm	Quadrato	Incrociate	x	x	x	x	o	o
			Alternate	x	x	x	x	o	o
		Rettangolare	Incrociate	x	x	x	x	o	o
			Alternate	x	x	x	x	o	o
	≥ 100x100 cm	Quadrato	Incrociate	x	x	x	x	o	o
			Alternate	x	x	x	x	o	o
		Rettangolare	Incrociate	x	x	x	x	o	o
			Alternate	x	x	x	x	o	o
20 mm - 29 mm	≤ 60x60 cm	Quadrato	Incrociate	o	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	o	x	✓	x	✓	o
		Rettangolare	Incrociate	o	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	o	x	✓	x	✓	o
	> 60x60 cm - 100x100 cm	Quadrato	Incrociate	✓	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	✓	x	✓	x	✓	o
		Rettangolare	Incrociate	✓	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	✓	x	✓	x	✓	o
	≥ 100x100 cm	Quadrato	Incrociate	✓	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	✓	x	✓	x	✓	o
		Rettangolare	Incrociate	✓	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	✓	x	✓	x	✓	o

Osservare sempre le indicazioni del fabbricante.

✓ = Idoneo | o = Idoneo con riserva | x = Non idoneo

				Tipo di posa					
				Flottante su ghiaietto		Flottante su supporti		Incollata su strato portante drenante (calcestruzzo monogranulare)	
				Fughe		Fughe		Fughe	
Spessore lastre	Dimensioni lastre	Formato lastre	Fughe	Aperte	Sigillate	Aperte	Sigillate	Aperte	Sigillate
≥ 30 mm	≤ 60x60 cm	Quadrato	Incrociate	o	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	o	x	✓	x	✓	o
		Rettangolare	Incrociate	o	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	o	x	✓	x	✓	o
	> 60x60 cm - 100x100cm	Quadrato	Incrociate	✓	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	✓	x	✓	x	✓	o
		Rettangolare	Incrociate	✓	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	✓	x	✓	x	✓	o
	≥ 100x100 cm	Quadrato	Incrociate	✓	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	✓	x	✓	x	✓	o
		Rettangolare	Incrociate	✓	x	✓	x	✓	✓
			Alternate	✓	x	✓	x	✓	o

Osservare sempre le indicazioni del fabbricante.

✓ = Idoneo | o = Idoneo con riserva | x = Non idoneo

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

2.2. Estratto documentazione tecnica upi 2.032 «Lista dei requisiti: pavimenti e rivestimenti»

La lista dei requisiti aiuta a scegliere il pavimento più idoneo in base all'uso e al luogo dove sarà posato. L'obiettivo è evitare il maggior numero possibile di infortuni causati da un pavimento scivoloso.

La presente lista dei requisiti è destinata soprattutto all'*ambito non professionale*, che comprende sia le abitazioni private sia gli edifici pubblici (ristoranti, alberghi, scuole, zone a piedi nudi delle piscine ecc.).

È difficile simulare l'andatura dell'essere umano con tutte le sue caratteristiche. Per questo motivo fino a oggi non esiste ancora alcun metodo di misurazione riconosciuto. Gli specialisti concordano sul fatto che esistono svariati metodi di misurazione che producono risultati vicini alle esperienze pratiche e usate nell'ambito normativo. In Svizzera la resistenza allo scivolamento dei rivestimenti per pavimenti viene misurata su un banco di misura stazionario in laboratorio ai sensi del «Regolamento di collaudo upi R 9729 – Pavimenti con maggiore resistenza antisdrucchiolo» e con il metodo di camminamento DIN 51130 e 51097 in uso in Germania.

Tabella: requisiti resistenza allo scivolamento dei rivestimenti per pavimenti

Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi	DIN
Atrio coperto	GS 2	R 11
Portico* coperto, chiuso	GS 1	R 10
Portico* coperto, aperto	GS 2	R 11
Rampa coperta dislivello mass. 6%	GS 2	R 11
Rampa scoperta dislivello mass. 6%	GS 3	R 12
Rampa coperta dislivello superiore a 6%	GS 3	R 12
Rampa scoperta dislivello superiore a 6%	GS 4	R 13
Piazzale coperto	GS 2	R 11
Piazzale scoperto	GS 3	R 12
Terrazza, balcone* coperti	GS 1	R 10
Terrazza, balcone* scoperti	GS 2	R 11
Giardino d'inverno	GS 1	R 10

Estratto documentazione tecnica upi 2.032 – 2018

*La differenza tra le aree «Portico» e «Terrazza, balcone» sta nel differente utilizzo: i portici fungono da collegamento, sono per lo più accessibili pubblicamente e vengono utilizzati con ogni tempo, mentre terrazze e balconi appartengono alla sfera privata e vengono utilizzati di rado in caso di pioggia o neve.

3. Materiale delle lastre

Le lastre di ceramica/grès porcellanato sono resistenti a diversi tipi di sporcizia e, all'occorrenza, sono facili da pulire. **Negli spazi esterni, andrebbero posate esclusivamente lastre del sottogruppo «Grès porcellanato»**, che si contraddistinguono per il materiale finemente lavorato e per la struttura densa. L'assorbimento idrico non supera pertanto lo 0,5%. Le lastre di ceramica/grès porcellanato sono resistenti al gelo, ai raggi UV, al fuoco e all'usura.

Il processo di fabbricazione fa sì che le lastre possono essere concave o convesse. Viste le notevoli tolleranze nella produzione (secondo il formato, anche diversi millimetri), nella maggior parte dei casi la bombatura non è da considerarsi un difetto. Ciò andrebbe comunque verificato al momento della consegna per eventualmente modificare le fughe onde evitare dislivelli (le fughe incrociate, per esempio, riducono i dentelli).

Come tutti gli altri tipi di rivestimenti, anche le lastre di ceramica o di grès porcellanato sono soggette alla sporcizia provocata da fuliggine, foglie, pollini, polvere ecc., nonché alla formazione di alghe e muschio nelle zone all'ombra.

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

A causa delle tolleranze dovute al tipo di materiale e alla tensione idrica superficiale, sulle lastre di ceramica o di grès porcellanato possono formarsi umidità (pioggia, rugiada, neve, nebbia ecc.) e residui di acqua. Ciò avviene anche se il rivestimento è posato nel rispetto delle pendenze minime ai sensi delle norme. Il ristagno di umidità, che interessa in particolare i bordi e gli spigoli delle lastre, *non costituisce un difetto* di qualità delle lastre e/o dell'esecuzione dell'opera.

La superficie umida delle lastre aumenta il *rischio di scivolamento*, ulteriormente incrementato dalla formazione di ghiaccio nei periodi freddi.

Nota: *il proprietario risponde in caso di infortuni* causati da un rivestimento scivoloso. Occorre in ogni caso seguire le raccomandazioni dell'upi (vedi punto 2.2).

4. Posa su ghiaietto

Le lastre devono essere posate su uno strato di ghiaietto lavato o di ghiaia rotonda lavata con una granulometria di 4-8 mm. La posa deve avvenire *senza malta*, calcestruzzo, colle o altri collanti e le fughe devono essere lasciate aperte.

Vantaggi

- L'acqua piovana defluisce meglio attraverso le fughe aperte.
- All'occorrenza, singole lastre possono facilmente essere sostituite/corrette (assestamenti).
- Le fughe, essendo aperte, non scoloriscono e non si rovinano.
- Le condizioni meteorologiche influiscono meno sul lavoro di posa.

Svantaggi

- Nelle fughe possono crescere erbacce.
- Le lastre possono muoversi quando sottoposte a carichi.
- A lungo termine, sono possibili assestamenti e spostamenti in seguito al cedimento del substrato (vedi capitolo 13).

4.1. Strato di fondazione

Secondo l'utilizzo e la capacità portante del supporto, la fondazione viene realizzata con materiale permeabile e resistente al gelo. Per lo spessore degli strati si fa riferimento alla norma SIA 318 «Garten- und Landschaftsbau». Essi devono avere una pendenza minima pari a quella della superficie. Gli strati di fondazione devono essere drenati.

4.2. Strato di posa

Per la posa si utilizza uno strato di 30-50 mm di ghiaietto lavato o di ghiaia rotonda lavata con una granulometria di 4-8 mm. Dopo la posa delle lastre, lo strato di posa deve essere compattato adottando misure adeguate (p.es. picchiettare le lastre con un martello di gomma).

4.3. Pendenza

La pendenza della superficie di una pavimentazione con questo tipo di lastre deve essere almeno dell'1,0% (raccomandazione 1,5%). L'acqua deve essere trasportata via da facciate e soglie di porte e finestre. Se le lastre hanno una superficie ruvida, si consiglia una pendenza maggiore. L'acqua stagnante sulle lastre non costituisce un difetto di qualità delle lastre e/o dell'esecuzione dell'opera (vedi capitolo 13). Tutti gli strati (supporto, fondazione, strato portante, copertura/strato di usura) devono avere almeno la pendenza della superficie, correre paralleli a essa ed essere drenati.

4.4. Scelta delle lastre

Secondo il punto 2.1

4.5. Fughe (nella pavimentazione)

Per evitare danni agli spigoli dovuti alla dilatazione e al ritiro generati dalle oscillazioni della temperatura, le lastre di ceramica o grès porcellanato non possono essere posate senza fughe.

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

La larghezza delle fughe di 3-8 mm* è garantita dall'utilizzo di distanziatori stabili. L'uso di semplici piastrine distanziatrici non è permesso.

4.6. Giunto perimetrale

I cambiamenti di temperatura (riscaldamento e raffreddamento della superficie del rivestimento) generano forze notevoli. La dilatazione e il ritiro delle lastre di ceramica o grès porcellanato, ma anche di altri materiali, provocano tensioni che devono essere attenuate.

Il giunto perimetrale deve essere largo almeno 10 mm e rimanere aperto (vedi scheda ASIPG 72/2017 e art. 2.9.5.5 norma SIA 271).

Nei rivestimenti con fughe aperte, il giunto perimetrale può essere realizzato con profili appositamente concepiti per queste aree (p.es. in acciaio inossidabile). Devono essere garantiti il deflusso dell'acqua, lo scambio dell'aria, nonché l'accessibilità per la pulizia e i lavori di manutenzione.

4.7. Resistenza allo spostamento

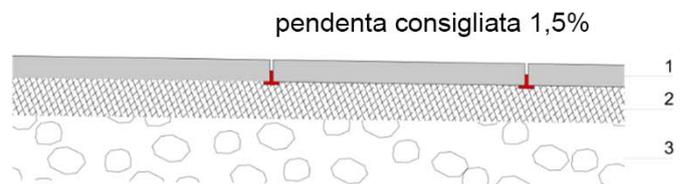
La pavimentazione non deve poter spostarsi durante l'uso. Vanno dunque adottate le misure del caso. A tale scopo, si può procedere a provvedimenti costruttivi (giunti periferici) e all'impiego di mezzi ausiliari (p.es. fondi antisdrucchiolo, sicurezza antiscivolo ecc.).

4.8. Sezione: posa flottante su ghiaietto

Posa su ghiaietto e fondazione in misto granulare

Stratificazione:

- 1 - Lastre
(fughe aperte, 3-8mm)
- 2 - Strato di posa 30-50mm
(lavato, granulometria 4-8mm)
- 3 - Strato di fondazione non legato
secondo norma SIA 318



→ Per i raccordi/le bordure di pavimentazioni su ghiaietto valgono per analogia le spiegazioni e gli schizzi del capitolo 5.

* Fughe di 8-25 mm sono considerate punti di intrappolamento per le dita (interpretazione secondo la documentazione tecnica upi 2.348 «Parchi giochi»).

5. Posa sopra parti di edifici/manufatti interrati

Le lastre devono essere posate su uno strato di ghiaietto lavato o di ghiaia rotonda lavata con una granulometria di 4-8 mm. La posa deve avvenire *senza* malta, calcestruzzo, colle o altri collanti e le fughe devono essere lasciate aperte.

Nota: questo tipo di posa rientra nel campo d'applicazione della norma SIA 271 «Impermeabilizzazione di edifici», nella quale si parla di *rivestimento chiuso*.

Vantaggi

- L'acqua piovana defluisce meglio attraverso le fughe aperte.
- All'occorrenza, singole lastre possono facilmente essere sostituite/corrette.
- Le fughe, essendo aperte, non scoloriscono e non si rovinano.
- Le condizioni meteorologiche influiscono meno sul lavoro di posa.

Svantaggi

- Nelle fughe possono crescere erbacce.
- Le lastre possono muoversi quando sottoposte a carichi.
- A lungo termine, sono possibili assestamenti e spostamenti in seguito al cedimento del substrato (vedi capitolo 13).

5.1. Sottostruttura

La sottostruttura deve essere impermeabilizzata da un'azienda specializzata ai sensi della norma SIA 271, e avere una pendenza minima dell'1,5% e la necessaria capacità portante. La resistenza alla pressione dei materiali isolanti deve essere adatta all'uso che verrà fatto della pavimentazione.

A protezione della sottostruttura viene utilizzata una stuoia drenante (vedi punto 5.2).

Nota: le stuoie di gomma granulata o simili *non* sono ammesse.

5.2. Deflusso delle acque dalla superficie

Per la posa su ghiaietto su sottostrutture impermeabilizzate, l'impiego di stuoie drenanti è obbligatorio. L'altezza minima secondo la norma di riferimento è 10 mm, ma si raccomanda uno spessore di almeno 16 mm con rivestimento a rete.

Raccomandazione: su superfici con membrane impermeabilizzanti in bitume polimero, la posa di una stuoia PE di 0,2 mm sotto la stuoia drenante migliora il deflusso delle acque.

ATTENZIONE: per i tetti rovescio, occorre fare ricorso a *prodotti permeabili al vapore*. La parte inferiore deve quindi presentare delle aperture e *non* vanno applicate pellicole, poiché non consentono la diffusione del vapore.

5.3. Strato di posa

Per la posa si utilizza uno strato di 30-50 mm di ghiaietto lavato o ghiaia rotonda lavata con una granulometria di 4-8 mm (nel campo d'applicazione della norma SIA 271, mass. 80 mm). Dopo la posa delle lastre, lo strato di posa deve essere compattato adottando misure adeguate (p.es. picchiettare le lastre con un martello di gomma).

5.4. Pendenza

Nel campo d'applicazione della norma SIA 271, la pendenza della superficie della pavimentazione in lastre di ceramica o grès porcellanato deve essere almeno dell'1,5%. L'acqua deve essere trasportata via da facciate e soglie di porte e finestre. Se le lastre hanno una superficie ruvida, si consiglia una pendenza maggiore. L'acqua stagnante sulle lastre non costituisce un difetto di qualità delle lastre e/o dell'esecuzione dell'opera (vedi capitolo 13).

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

5.5. Scelta delle lastre

Secondo il punto 2.1

5.6. Fughe (nella pavimentazione)

Per evitare danni agli spigoli dovuti alla dilatazione e al ritiro generati dalle oscillazioni della temperatura, le lastre di ceramica o grès porcellanato non possono essere posate senza fughe.

La larghezza delle fughe di 3-8 mm* è garantita dall'utilizzo di distanziatori stabili. L'uso di semplici piastrine distanziatrici non è permesso.

5.7. Giunto perimetrale

I cambiamenti di temperatura (riscaldamento e raffreddamento della superficie del rivestimento) generano forze notevoli. La dilatazione e il ritiro delle lastre di ceramica o grès porcellanato, ma anche di altri materiali, provocano tensioni che devono essere attenuate.

Il giunto perimetrale deve essere largo almeno 10 mm e rimanere aperto (vedi scheda ASIPG 72 e art. 2.9.5.5 norma SIA 271).

Nei rivestimenti con fughe aperte, il giunto perimetrale può essere realizzato con profili appositamente concepiti per queste aree (p.es. in acciaio inossidabile). Devono essere garantiti il deflusso dell'acqua, lo scambio dell'aria, nonché l'accessibilità per la pulizia e i lavori di manutenzione.

5.8. Resistenza allo spostamento

La pavimentazione non deve poter spostarsi durante l'uso. Vanno dunque adottate le misure del caso.

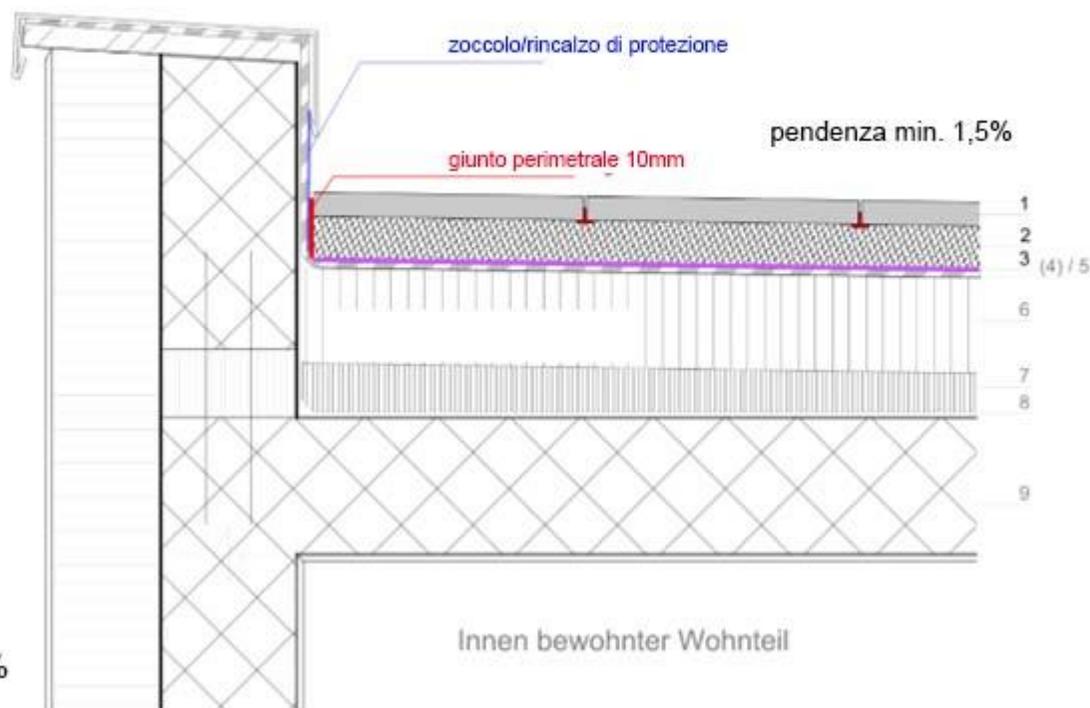
A tale scopo, si può procedere a provvedimenti costruttivi (giunti periferici) e all'impiego di mezzi ausiliari (p.es. fondi antisdrucchiolo, sicurezza antiscivolo ecc.).

* Fughe di 8-25 mm sono considerate punti di intrappolamento per le dita (interpretazione secondo la documentazione tecnica upi 2.348 «Parchi giochi»).

5.9. Sezioni: posa su un edificio/parte di un edificio
5.9.1. Sezione: raccordo al bordo del tetto

Posa su terrazzo/parte di edificio interrata

Dettaglio a bordo tetto



Stratificazione

- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm)
- 2 - Letto di posa, min. 30mm (lavato, granulometria 4-8mm)
- 3 - Stuoia drianante (min. 16mm)
- 4 - Stuoia PE 0,2mm)
- 5 - Impermeabilizzazione, pendenza 1,5%
- 6 - Isolazione termica
- 7 - Isolazione supplementare
- 8 - Barriera di vapore
- 9 - Soletta

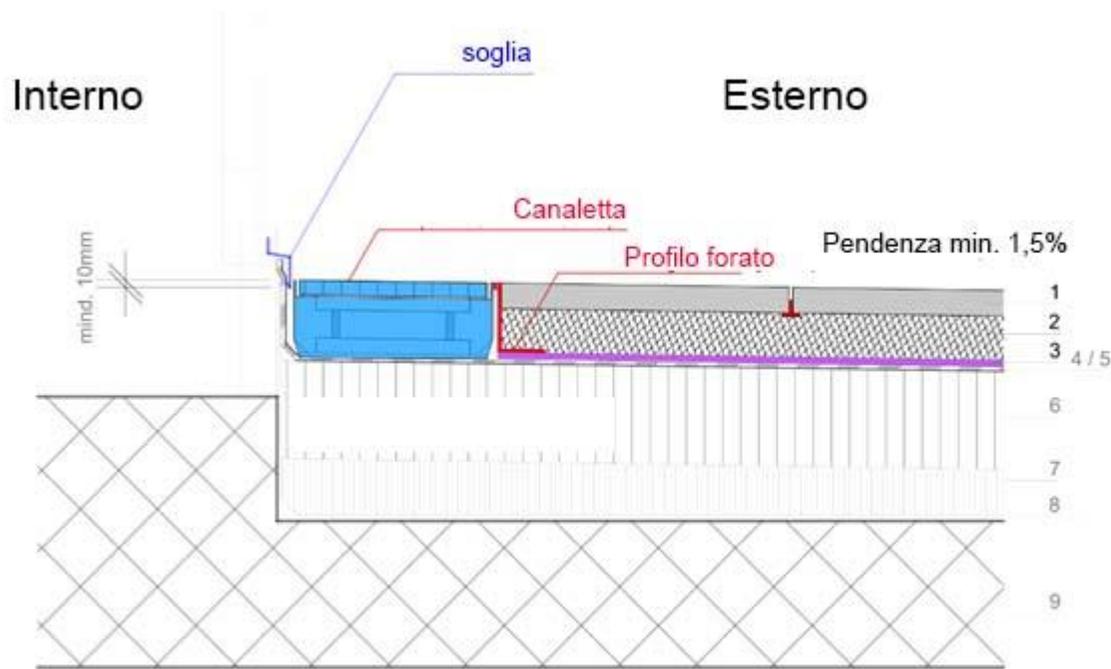
5.9.2. Sezione: raccordo alle porte

Posa su terrazzo/parte di edificio interrata

Dettaglio porte

Stratificazione

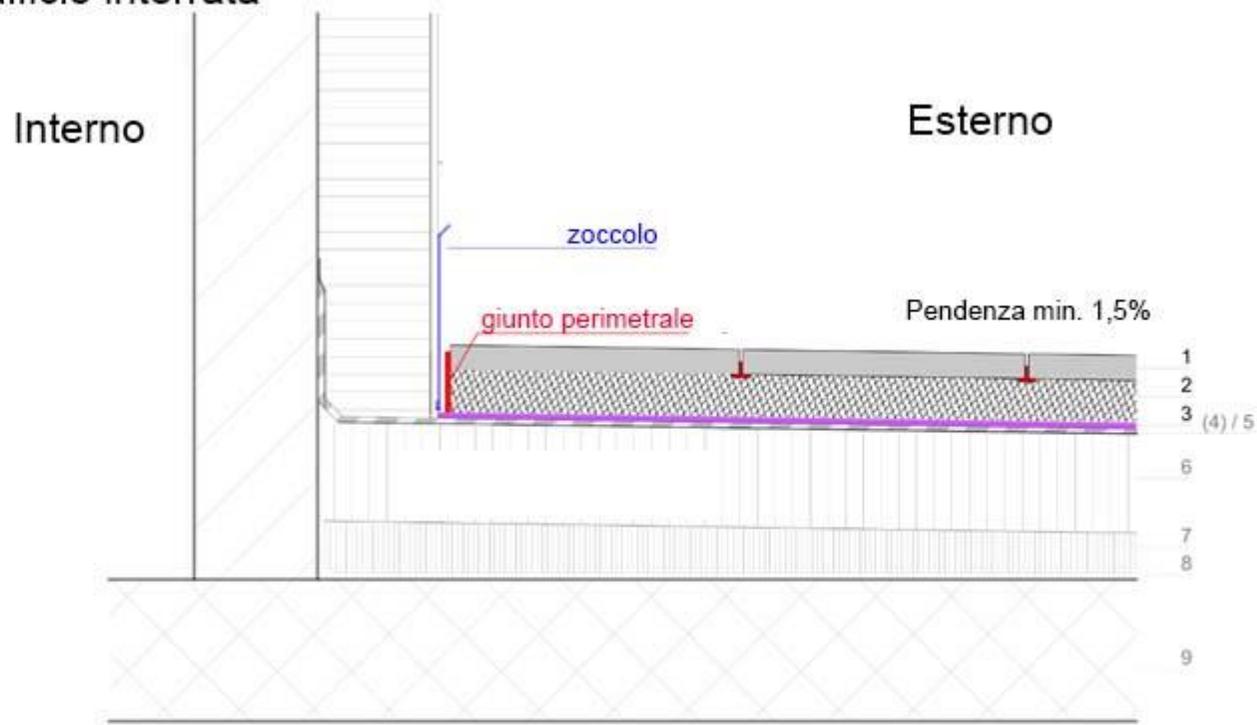
- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm)
- 2 - Letto di posa, min. 30mm (lavato, granulometria 4-8mm)
- 3 - Stuoia drianante (min. 16mm)
- 4 - Stuoia PE 0,2mm)
- 5 - Impermeabilizzazione, pendenza 1,5%
- 6 - Isolazione termica
- 7 - Isolazione supplementare
- 8 - Barriera di vapore
- 9 - Soletta



5.9.3. Sezione: raccordo alle pareti

Posa su terrazzo/parte di edificio interrata

Dettaglio contro parete



Stratificazione

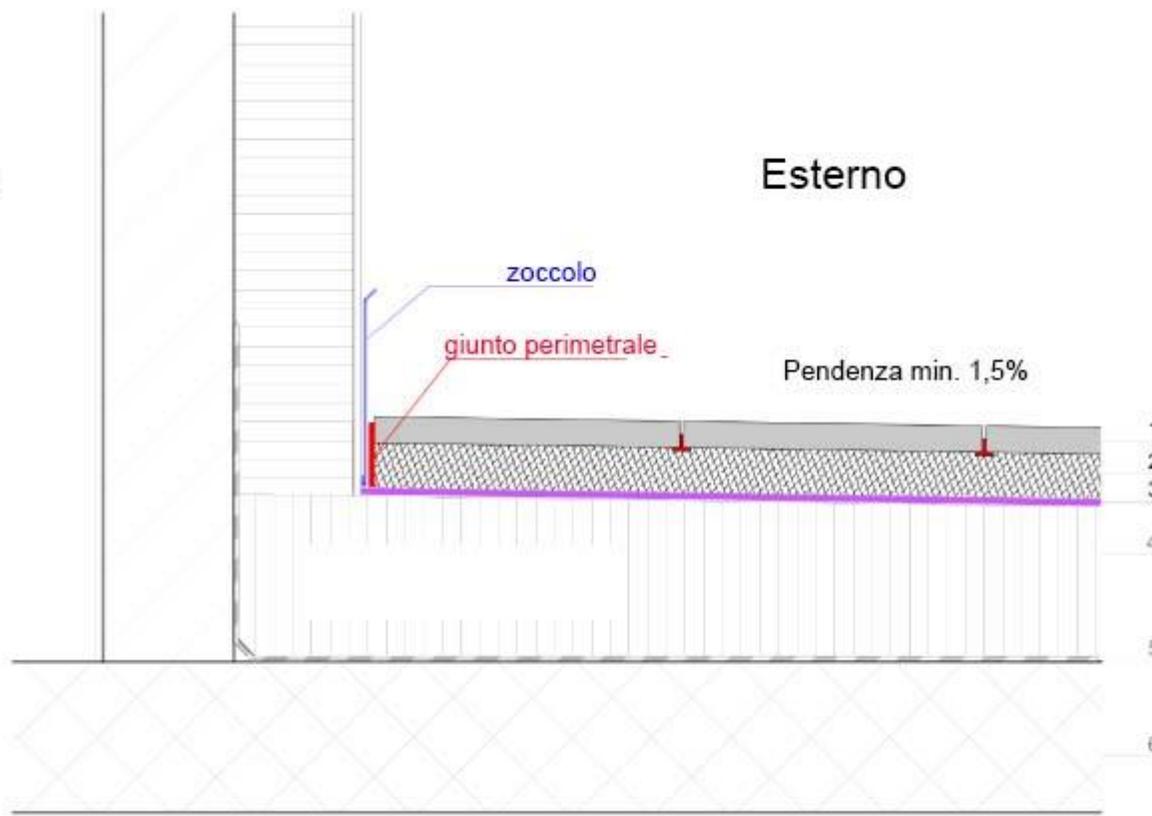
- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm)
- 2 - Letto di posa, min. 30mm (lavato, granulometria 4-8mm)
- 3 - Stuoia drianante (min. 16mm)
- 4 - Stuoia PE 0,2mm)
- 5 - Impermeabilizzazione, pendenza 1,5%
- 6 - Isolazione termica
- 7 - Isolazione supplementare
- 8 - Barriera di vapore
- 9 - Soletta

5.9.4. Sezione: raccordo alle pareti (tetto rovescio)

Posa su tetto rovescio

Interno

Esterno



Stratificazione

- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm)
- 2 - Letto di posa, min. 30mm (lavato, granulometria 4-8mm)
- 3 - Stuoia drenante (min. 16mm)
- 4 - Impermeabilizzazione, pendenza 1,5%
- 5 - Isolazione termica
- 6 - Soletta

6. Posa flottante su supporti (p.es. piedini regolabili)

Le lastre di ceramica/grès porcellanato vengono posate con fughe aperte su un sistema di supporto (piedini regolabili, sistemi a binari ecc.).

Nota: questo tipo di posa su edificio/parte di un edificio rientra nel campo d'applicazione della norma SIA 271 «Impermeabilizzazione di edifici», nella quale si parla di rivestimento aperto.

Vantaggi

- L'acqua piovana defluisce meglio attraverso le fughe aperte.
- All'occorrenza, singole lastre possono facilmente essere sostituite/corrette.
- Le fughe, essendo aperte, non scoloriscono e non si rovinano.
- Le condizioni meteorologiche influiscono meno sul lavoro di posa.

Svantaggi

- Mancando il contatto con il suolo e in considerazione delle scarse capacità termiche, si corre un rischio maggiore di formazione di ghiaccio.
- La struttura cava provoca più rumore.

6.1. Sottocostruzione e deflusso delle acque

La sottostruttura deve essere impermeabilizzata da un'azienda specializzata ai sensi della norma SIA 271, e avere una pendenza minima dell'1,5% e la necessaria capacità portante.

A protezione di questa impermeabilizzazione, occorre prevedere uno strato resistente ai raggi UV in poliolefina termoplastica TPO/PP ($\geq 1,2$ mm). In caso di posa flottante, si consiglia una sovrapposizione di 15 cm.

Nota: le stuoie di gomma granulata o simili *non* sono ammesse.

Lo spazio vuoto che si crea tra supporto e rivestimento garantisce il deflusso delle acque.

Disposizioni in materia di protezione dagli incendi dell'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (n. FAQ 14-028): con una larghezza delle fughe superiore a 4 mm, occorre inserire un vello di protezione antincendio.

6.2. Sistemi di supporto aperti

Se si ricorre a sistemi disponibili in commercio, la resistenza alla pressione dei materiali isolanti deve essere adatta all'uso che verrà fatto della pavimentazione. Il numero e la disposizione dipendono dal formato delle lastre e dalle indicazioni del fabbricante.

In caso di elevata sollecitazione puntuale (p.es. piante in vaso, vasche idromassaggio ecc.) o se reso necessario dall'impermeabilizzazione/isolazione, d'intesa con la direzione lavori vanno utilizzati supporti per la ripartizione del peso (p.es. piastre di distribuzione). In alternativa, è possibile asportare una porzione del rivestimento e collocare il carico concentrato direttamente sullo strato di protezione adottando i dovuti provvedimenti. Il committente è tenuto a chiarire questi aspetti senza che ne derivino costi per l'imprenditore (art. 5 norma SIA 118).

6.3. Pendenza

In caso di posa su supporti aperti e in considerazione di quanto esposto ai punti 6.5 e 6.6, le lastre di ceramica o di grès porcellanato possono essere posate senza prevedere una pendenza della superficie.

6.4. Scelta delle lastre

Secondo il punto 2.1

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

6.5. Fughe (nella pavimentazione)

Per evitare danni agli spigoli dovuti alla dilatazione e al ritiro generati dalle oscillazioni della temperatura, le lastre di ceramica o grès porcellanato non possono essere posate senza fughe.

La larghezza delle fughe di 3-8 mm* è garantita dall'utilizzo di distanziatori stabili. L'uso di semplici piastrine distanziatrici non è permesso.

6.6. Giunto perimetrale

I cambiamenti di temperatura (riscaldamento e raffreddamento della superficie del rivestimento) generano forze notevoli. La dilatazione e il ritiro delle lastre di ceramica o grès porcellanato, ma anche di altri materiali, provocano tensioni che devono essere attenuate.

Il giunto perimetrale deve essere largo almeno 10 mm e rimanere aperto (vedi scheda ASIPG 72 e art. 2.9.5.5 norma SIA 271).

Nei rivestimenti con fughe aperte, il giunto perimetrale può essere realizzato con profili appositamente concepiti per queste aree (p.es. in acciaio inossidabile). Devono essere garantiti il deflusso dell'acqua, lo scambio dell'aria, nonché l'accessibilità per la pulizia e i lavori di manutenzione.

* Fughe di 8-25 mm sono considerate punti di intrappolamento per le dita (interpretazione secondo la documentazione tecnica upi 2.348 «Parchi giochi»).

6.7. Sezioni: posa flottante su sistemi di supporto aperti (p.es. piedini regolabili)

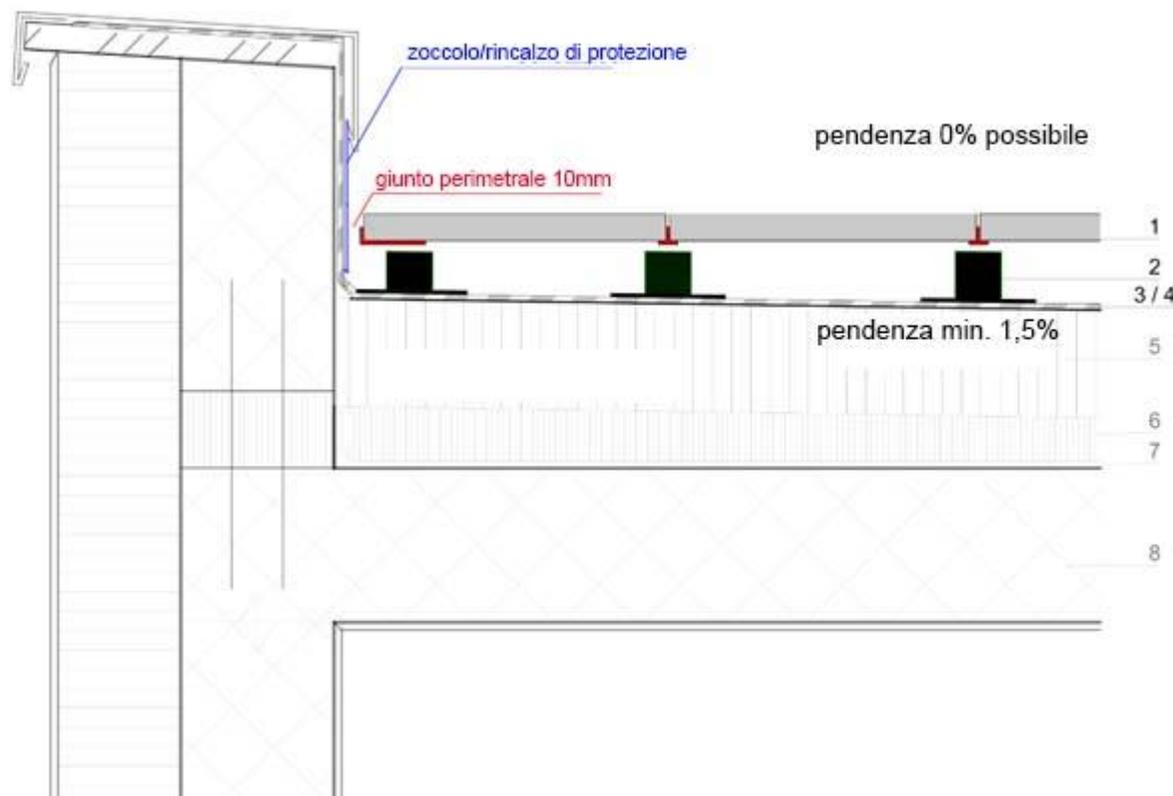
6.7.1. Sezione: raccordo al bordo del tetto

Posa flottante su terrazzo

Dettaglio a bordo tetto

Stratificazione

- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm)
- 2 - Piedini
- 3 - Stuoia protettiva 1,2mm e stuoia ignifuga (con fughe sup. a 4mm)
- 4 - Impermeabilizzazione
- 5 - Isolazione termica (rispettare carico puntuale)
- 6 - Isolazione supplementare
- 7 - Barriera di vapore
- 8 - Soletta



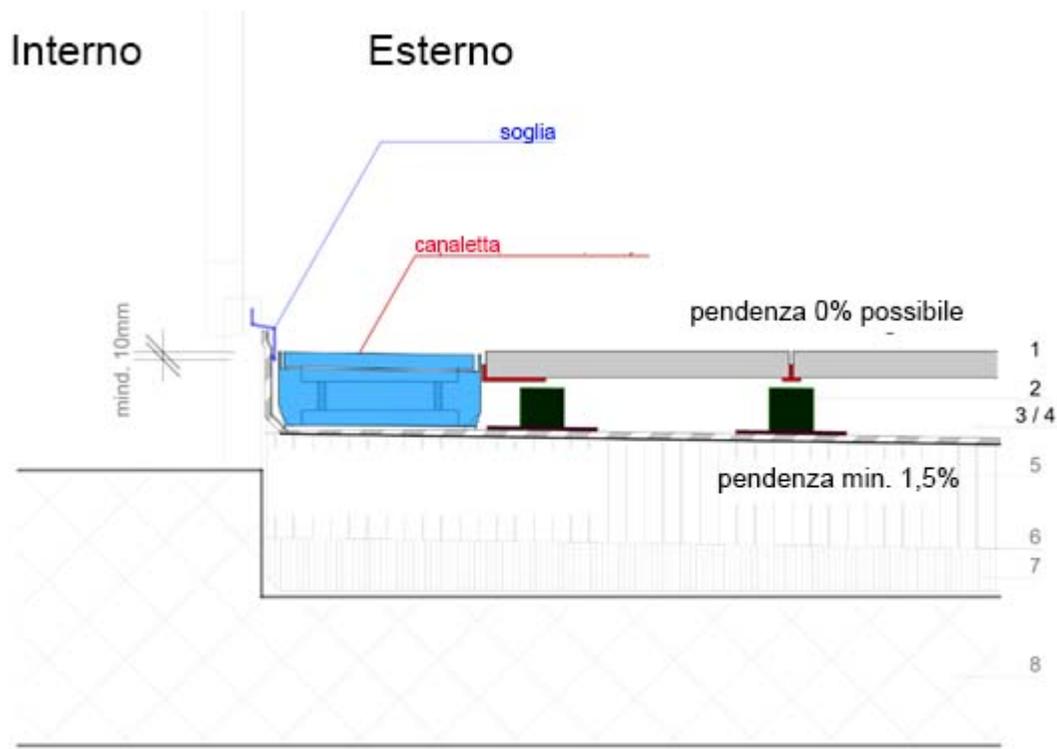
6.7.2. Sezione: raccordo alle porte

Posa flottante su terrazzo

Dettaglio contro porte

Stratificazione

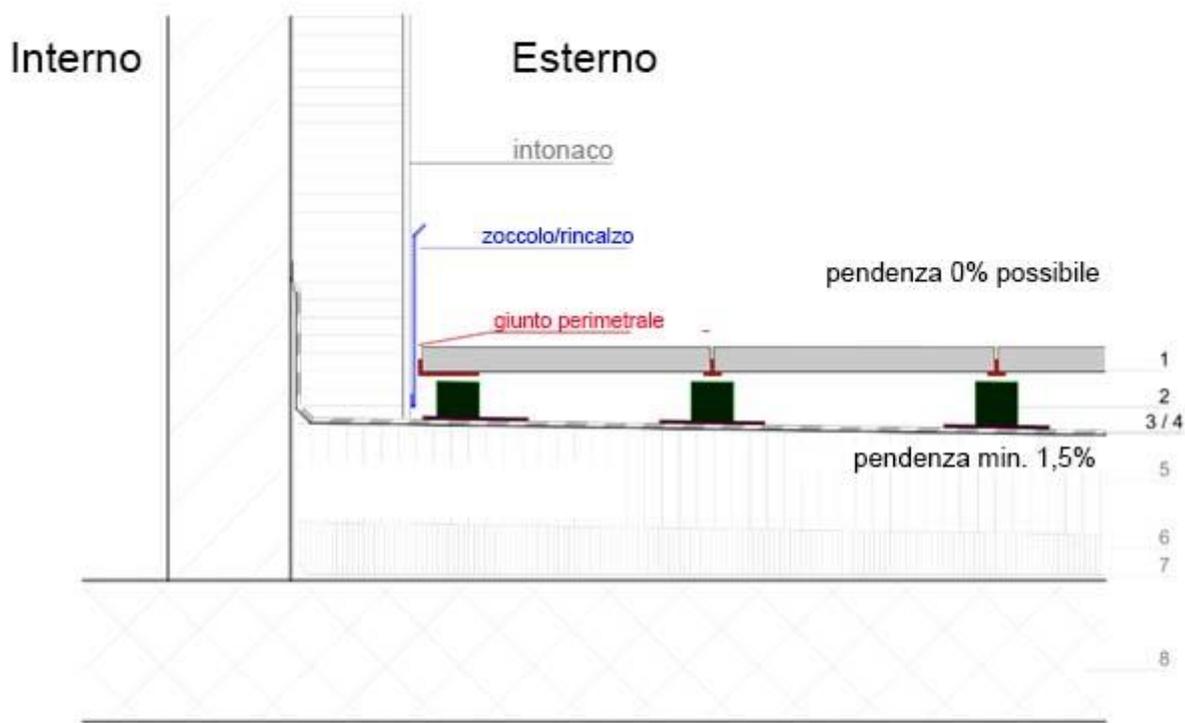
- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm)
- 2 - Piedini
- 3 - Stuoia protettiva 1,2mm e stuoia ignifuga (con fughe sup. a 4mm)
- 4 - Impermeabilizzazione
- 5 - Isolazione termica (rispettare carico puntuale)
- 6 - Isolazione supplementare
- 7 - Barriera di vapore
- 8 - Soletta



6.7.3. Sezione: raccordo alle pareti

Posa flottante su terrazzo

Dettaglio contro parete



Stratificazione

- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm)
- 2 - Piedini
- 3 - Stuoia protettiva 1,2mm e stuoia ignifuga (con fughe sup. a 4mm)
- 4 - Impermeabilizzazione
- 5 - Isolazione termica (rispettare carico puntuale)
- 6 - isolamento supplementare
- 7 - Barriera di vapore
- 8 - Soletta

7. Posa incollata su strato portante drenante

Le lastre vengono posate con una colla su uno strato drenante di distribuzione del carico (calcestruzzo monogranulare).

Nota: questo tipo di posa su edificio/parte di un edificio rientra nel campo d'applicazione della norma SIA 271 «Impermeabilizzazione di edifici», nella quale si parla di rivestimento chiuso.

Vantaggi

- Il rivestimento costituisce un'unità stabile.
- La realizzazione è possibile con fughe aperte (raccomandata) o sigillate (necessita di chiarimenti specifici).
- Nella variante a fughe sigillate, finché quest'ultime sono intatte non crescono erbe indesiderate.

Svantaggi

- La sostituzione di singole lastre richiede più lavoro.
- Le fughe realizzate con mastici elastici sono visibili.
- Pendenza almeno 1,5%: l'acqua può defluire soltanto dalla superficie del rivestimento.
- La realizzazione è dipendente dalla temperatura e dalle condizioni meteorologiche.

7.1. Strato di fondazione/sottostruttura

Per questo tipo di posa serve uno strato di fondazione/una sottostruttura con la necessaria capacità portante, stabile e resistente alle intemperie (calcestruzzo gettato in opera, struttura in acciaio, ghiaietto secondo la norma SIA 318, calcestruzzo drenante [200 kg cemento/m³, granulometria 16/32 mm] ecc.).

La sottostruttura deve essere impermeabilizzata da un'azienda specializzata ai sensi della norma SIA 271, e avere una pendenza minima dell'1,5% e la necessaria capacità portante. La resistenza alla pressione dei materiali isolanti deve essere adatta all'uso che verrà fatto della pavimentazione.

A protezione dell'impermeabilizzazione viene utilizzata una stuoia drenante (vedi punto 7.2).

Nota: le stuoie di gomma granulata o simili *non* sono ammesse.

7.2. Deflusso delle acque su sottostruttura impermeabilizzata

Per la posa su strato portante drenante di distribuzione del carico (calcestruzzo monogranulare) su sottostrutture impermeabilizzate l'impiego di stuoie drenanti è *obbligatorio*. L'altezza minima secondo la norma di riferimento è 10 mm, ma si raccomanda uno spessore di almeno 16 mm con rivestimento a rete.

Raccomandazione: su superfici con membrane impermeabilizzanti in bitume polimero, la posa di una stuoia PE di 0,2 mm sotto la stuoia drenante migliora il deflusso delle acque.

ATTENZIONE: per i tetti rovescio, occorre fare ricorso a *prodotti permeabili al vapore*. La parte inferiore deve quindi presentare delle aperture e *non* vanno applicate pellicole, poiché non consentono la diffusione del vapore.

7.3. Deflusso delle acque su fondazione sciolta

Per la posa su strato drenante di distribuzione del carico (calcestruzzo monogranulare) su ghiaietto sciolto in linea di massima è possibile rinunciare all'impiego di stuoie drenanti. Le eccezioni devono essere pianificate in base all'oggetto.

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

7.4. Strato di posa (calcestruzzo monogranulare)

Al momento della posa, occorre applicare una colla adeguata sul retro delle lastre.

La posa avviene su calcestruzzo monogranulare drenante (legato con cemento o resina sintetica), che funge al contempo da strato di distribuzione del carico. Possono essere utilizzate miscele, come pure prodotti finiti o malta secca raccomandati dal rispettivo fabbricante.

Composizione su base cementizia di efficacia comprovata

Granulato	Ghiaia rotonda 4-8 mm (raccomandata) o pietrisco lavato 4-8 mm
Legante	Minerale (cemento*)
Proporzione	150-200 kg di cemento per m ³
Spessore	Almeno 50 mm su sottostrutture impermeabilizzate e platee di calcestruzzo gettato in opera Almeno 100 mm su strati di fondazione sciolti

*Per ridurre la formazione di efflorescenze (calcaree) vanno utilizzati tipi di cemento a basso contenuto calcareo (p.es. cemento pozzolanico o trass [> 40%]).

Composizione con resina sintetica di efficacia comprovata**

Granulato	Sabbia quarzifera 3-5,6 mm
Legante	Resina epossidica bicomponente
Proporzione	1:20**
Spessore	Almeno 300 mm**

**Vanno in ogni caso rispettate le indicazioni del fabbricante.

7.5. Pendenza

In caso di posa su strato portante drenante, la pendenza della superficie deve essere almeno dell'1,5%, affinché l'acqua defluisca dalle facciate e dalla soglia di porte e finestre. Se le lastre hanno una superficie ruvida, si consiglia una pendenza maggiore. L'acqua stagnante sulle lastre non costituisce un difetto di qualità delle lastre e/o dell'esecuzione dell'opera (vedi capitolo 13).

Tutti gli strati (substrato, fondazione, strato portante, copertura/strato di usura) devono avere almeno la pendenza della superficie, correre paralleli a essa (anche sui tetti piatti) ed essere drenati.

7.6. Scelta delle lastre

Secondo il punto 2.1

7.7. Tipi di incollaggio

7.7.1. Incollaggio su strato portante indurito (variante 1)

Sull'intera superficie del retro delle lastre viene applicato con una cazzuola dentata uno strato sufficiente (3-4 mm) di malta. Le lastre vengono poi incollate sul *calcestruzzo monogranulare già indurito*. Si adotta quindi la tecnica del *buttering*, che prevede la stesura solo sul retro della lastra. La colla non deve finire nelle fughe, affinché l'acqua di superficie possa defluire senza incontrare ostacoli.

Per la colla, occorre usare un prodotto raccomandato dal fabbricante delle classi C2 F S2 o C2 E S2 conformemente alle norme SN EN 12002/12004 (prevalentemente bicomponente, resistente alla saponificazione). Vanno in ogni caso rispettate le indicazioni del fabbricante.

7.7.2. Incollaggio su strato portante bagnato (variante 2)

Sul retro delle lastre viene applicato con la tecnica del *buttering* (vedi punto precedente) uno strato sufficiente (3-4 mm) di malta di tipo adeguato (secondo norma SN EN 12002/12004, classe C2 E S2, rispettare le indicazioni del fabbricante). Le lastre vengono poi incollate *direttamente sul calcestruzzo monogranulare fresco*.

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

7.8. Fughe (nella pavimentazione)

7.8.1. Fughe aperte

Per evitare danni agli spigoli dovuti alla dilatazione e al ritiro generati dalle oscillazioni della temperatura, le lastre di ceramica o grès porcellanato non possono essere posate senza fughe.

In caso di fughe aperte di 3-8 mm* è necessario realizzare fughe di delimitazione e mantenere le fughe di separazione dell'edificio esistenti.

7.8.2. Fughe sigillate

Una volta sufficientemente asciugata la malta dell'incollaggio, è possibile procedere alla realizzazione delle fughe.

Riempite con materiale adeguato, le fughe rigide devono avere una larghezza di almeno 5 mm.

Il materiale per le fughe dovrebbe corrispondere alla categoria CG2 secondo EN 13888. Se possibile (temperatura ambientale idonea), vanno utilizzate malte a solidificazione rapida con poche componenti solubili, rispettivamente un basso tenore di idrossido di calcio. Di regola, si tratta di malta secca preconfezionata.

Si possono inoltre usare profili disponibili sul mercato e sviluppati appositamente per questo genere di impiego. Va però tenuto conto del fatto che non si dispone ancora di un'esperienza pratica pluriennale sufficiente. Vanno in ogni caso rispettate le indicazioni del fabbricante.

In caso di fughe sigillate, è necessario realizzare fughe di delimitazione (vedi punto 7.10) e mantenere le fughe di separazione dell'edificio esistenti.

7.9. Giunto perimetrale

I cambiamenti di temperatura (riscaldamento e raffreddamento della superficie del rivestimento) generano forze notevoli. La dilatazione e il ritiro delle lastre di ceramica o grès porcellanato, ma anche di altri materiali, provocano tensioni che devono essere attenuate.

Il giunto perimetrale deve essere largo almeno 10 mm e rimanere aperto (vedi scheda ASIPG 72 e art. 2.9.5.5 norma SIA 271).

I giunti perimetrali delle pavimentazioni con fughe sigillate devono essere riempiti con mastici elastici, testando prima la compatibilità dei materiali. Il fatto di sigillare con mastici elastici *non* costituisce una misura di impermeabilizzazione. I mastici sono esposti a influssi chimici e/o fisici e possono quindi screpolarsi.

7.10. Fughe di delimitazione

I cambiamenti di temperatura (riscaldamento e raffreddamento della superficie del rivestimento) generano forze notevoli. La dilatazione e il ritiro delle lastre di ceramica o grès porcellanato, ma anche di altri materiali, provocano tensioni che devono essere attenuate.

Per le pavimentazioni con una struttura rigida, a tale scopo vanno previste fughe di delimitazione. Le lastre al di qua e al di là della fuga di delimitazione vengono rigorosamente separate (incl. la malta per la posa). La fuga deve essere larga almeno 5 mm e deve essere ripresa allo stesso posto e con la medesima larghezza.

Le fughe di delimitazione di pavimentazioni con fughe sigillate devono essere riempite con mastici elastici, testando prima la compatibilità dei materiali. Il fatto di sigillare con mastici elastici *non* costituisce una misura di impermeabilizzazione. I mastici sono esposti a influssi chimici e/o fisici e possono quindi screpolarsi.

* Fughe di 8-25 mm sono considerate punti di intrappolamento per le dita (interpretazione secondo la documentazione tecnica upi 2.348 «Parchi giochi»).

Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

Secondo il materiale, il colore e il formato delle lastre, le fughe di delimitazione devono essere inserite ogni 2-5 m ed essere disposte per quanto possibile in forma quadrata. Il rapporto tra lunghezza e larghezza deve essere di al massimo 2:1.

Nota: nei rivestimenti con fughe alternate (cioè non incrociate) sono inevitabili *interruzioni visibili delle fughe*, poiché le fughe di delimitazione devono per forza correre diritte e senza interruzioni.

La disposizione delle fughe di delimitazione dipende dalle dimensioni e dalla planimetria della superficie da rivestire. La distanza deve tenere conto dell'entità attesa della dilatazione causata dalle oscillazioni della temperatura (p.es. con l'irraggiamento solare) e del colore del rivestimento.

Se ci sono angoli o spigoli, vanno inserite ulteriori fughe di delimitazione.

7.11. Giunti di dilatazione e giunti strutturali

Sono fughe che percorrono *tutte* le parti portanti e non portanti dell'edificio. Nella pavimentazione devono essere riportate nello stesso punto e per la stessa larghezza prevista dalla pianificazione lavori. Vengono sigillate con materiale deformabile adeguato (p.es. nastri di sigillatura, mastice) o con profili specifici.

7.12. Raccordo con parti portanti in metallo

I leganti a base di cemento *non* possono entrare in contatto con parti in metallo.

Se non sono realizzati completamente in acciaio V2A o V4A, le parti in metallo (pali, corrimano, supporti ecc.) devono essere protette dalla corrosione in modo duraturo. In alternativa, va pianificata una costruzione adeguata in termini di protezione dalla corrosione e uno specialista del campo deve occuparsi delle relative misure di impermeabilizzazione.

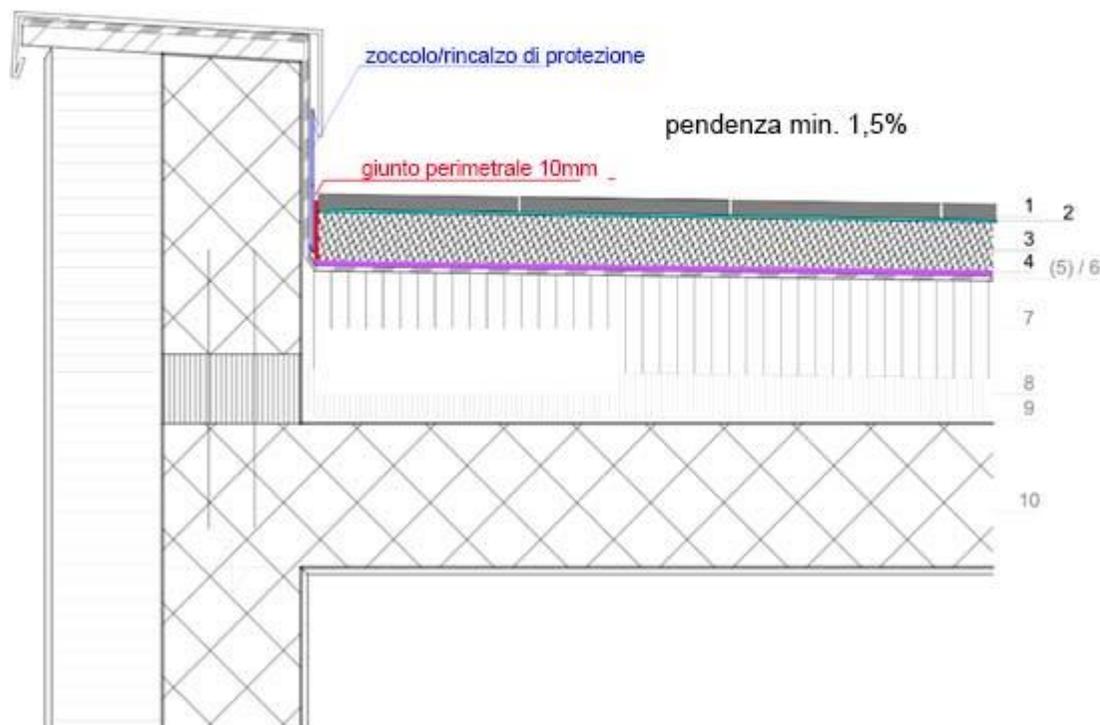
I giunti di raccordo a contatto con parti in metallo che vanno riempiti possono essere realizzati solo con mastici elastici neutri. Di regola, si presta il silicone per pietra naturale. Le indicazioni del fabbricante devono sempre essere rispettate.

7.13. Sezioni: posa su strato portante drenante
7.13.1. Sezione: raccordo al bordo del tetto

Dettaglio a bordo tetto

Stratificazione

- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm o sigillate min. 5mm)
- 2 - colla
- 3 - letto di posa (CLS monogranulare)
- 4 - Stuoia drenante (min. 16mm)
- 5 - (Stuoia PE 0,2mm)
- 6 - Impermeabilizzazione, pendenza 1,5%
- 7 - Isolazione termica
- 8 - Isolazione supplementare
- 9 - Barriera di vapore
- 10 - Soletta



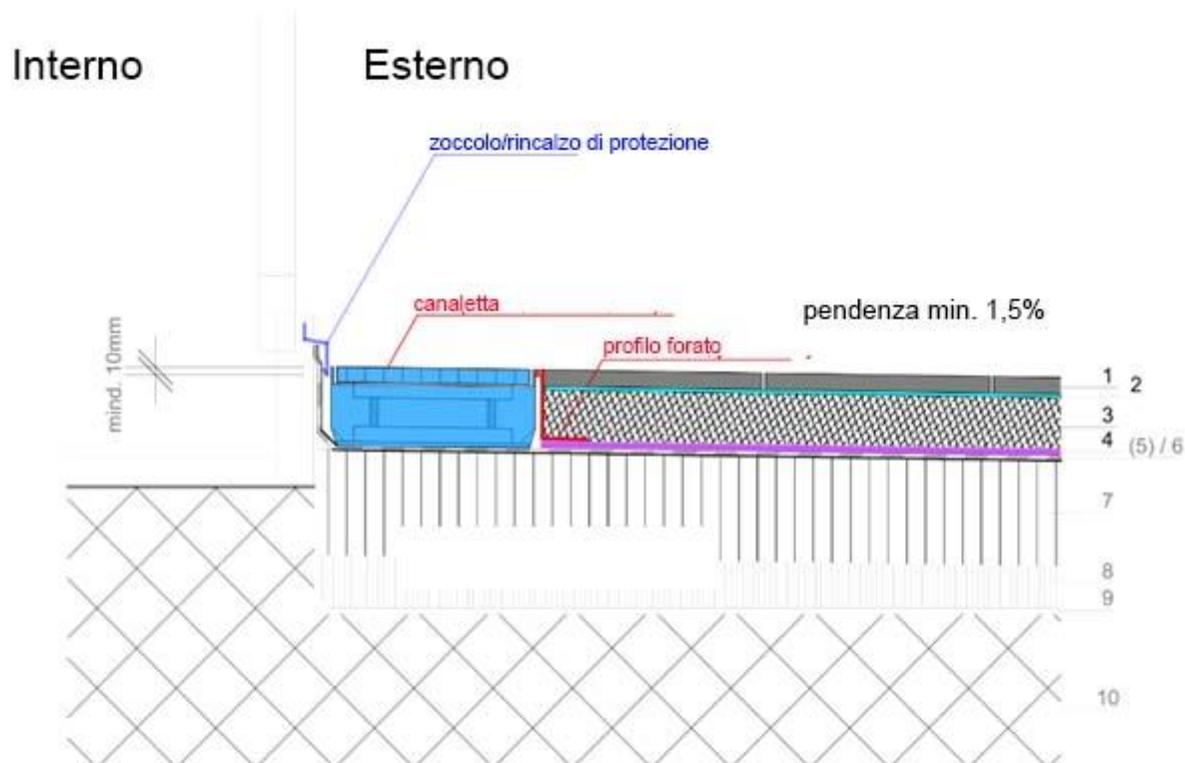
7.13.2. Sezione: raccordo alle porte

Dettaglio contro porte

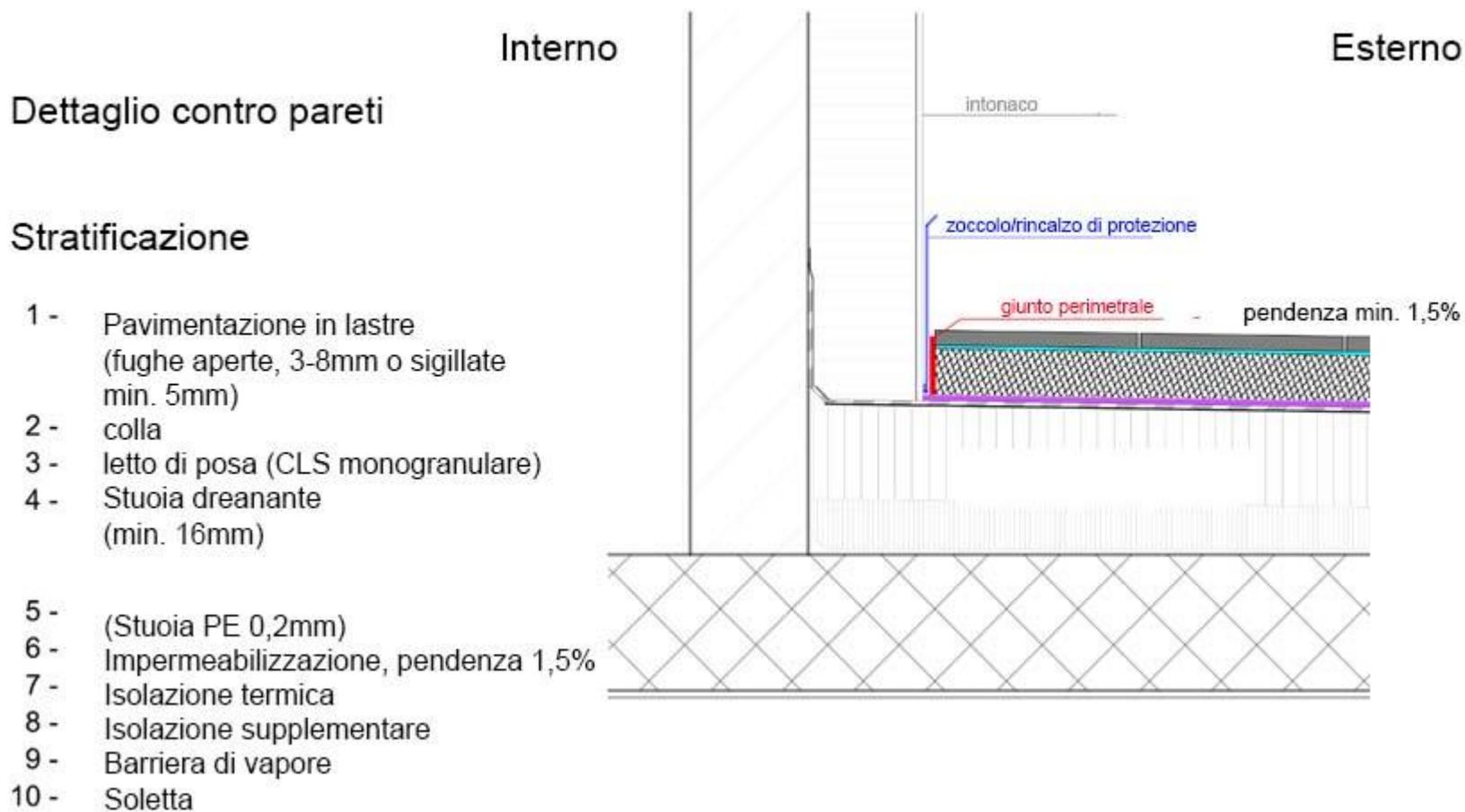
Stratificazione

- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm o sigillate min. 5mm)
- 2 - colla
- 3 - letto di posa (CLS monogranulare)
- 4 - Stuoia drianante (min. 16mm)

- 5 - (Stuoia PE 0,2mm)
- 6 - Impermeabilizzazione, pendenza 1,5%
- 7 - Isolazione termica
- 8 - Isolazione supplementare
- 9 - Barriera di vapore
- 10 - Soletta



7.13.3. Sezione: raccordo alle pareti

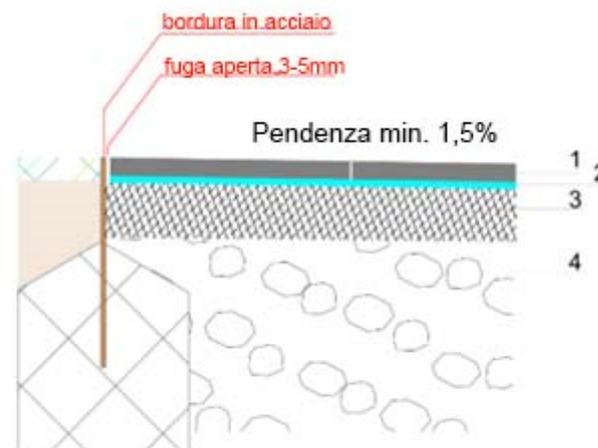


7.13.4. Sezione: raccordo a superfici verdi

Variante con bordura in acciaio

Stratificazione

- 1 - Pavimentazione in lastre (fughe aperte, 3-8mm o sigillate min. 5mm)
- 2 - colla
- 3 - letto di posa (CLS monogranulare)
- 4 - Strato di fondazione secondo norma SIA 318



Scheda tecnica

Giardinaggio e paesaggismo

8. Posa diretta su sottofondo impermeabilizzato

La posa avviene *direttamente* su sottofondi impermeabilizzati non drenanti (solette di calcestruzzo gettato in opera, massetto ecc.). **All'esterno, questo tipo di posa non è consigliato.**

9. Posa su scale

La posa di lastre in ceramica o grès porcellanato su scale è possibile se si dispone delle conoscenze necessarie e si è proceduto agli accertamenti del caso.

In considerazione delle caratteristiche di queste lastre (vedi capitolo 3), in particolare l'elevato rischio di caduta, **per questioni di sicurezza la loro posa su scale non è consigliata.**

10. Raccordi e passaggi

10.1. Superfici verdi

Posa su ghiaietto

Occorre badare a che i bordi della pavimentazione vengano protetti adottando misure adeguate:

- profili di plastica (per ridurre gli spostamenti laterali);
- giunti periferici (misura costruttiva);
- mezzi ausiliari (fondi antisdrucchiolo, sicurezza antiscivolo ecc.).

Posa su strato portante drenante

Occorre prevenire l'infiltrazione laterale di umidità (applicando per analogia l'art. 2.4.4.6 norma SIA 318) utilizzando malta liquida minerale impermeabilizzante o bitumi e/o posando stuoie di protezione capillari. Nell'area del passaggio dal terriccio al rivestimento in lastre, l'acqua deve poter penetrare bene nel terreno.

10.2. Manufatti verticali

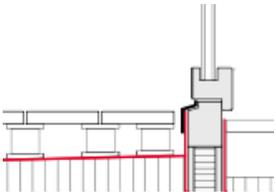
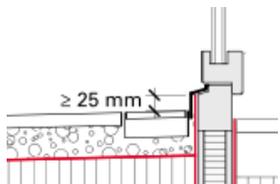
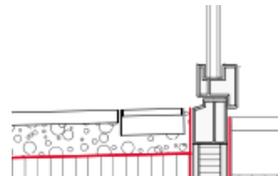
Lungo manufatti verticali occorre realizzare un giunto perimetrale di almeno 10 mm di larghezza. Eventuali profili devono garantire il deflusso di acqua, il cambio dell'aria, nonché l'accesso per la pulizia e i lavori di manutenzione.

Vedi scheda tecnica ASIPG n. 72

10.3. Soglia di porte/finestre

I raccordi con finestre senza soglia e con profilo di deflusso delle acque integrato devono essere valutati secondo il progetto. Eventuali regole divergenti per superfici coperte, balconi e portici devono rispettare l'art. 6.12 norma SIA 271.

Secondo il tipo di rivestimento, la modalità di deflusso delle acque e la costruzione del telaio della finestra/porta, il **campo d'applicazione della norma SIA 271** prevede in linea di massima i raccordi seguenti.

Costruzione	Soglia < 60 mm			Soglia ≥ 60 mm
	Rivestimento aperto ⁽¹⁾ Soglia < 60 mm	Rivestimento chiuso ⁽²⁾ Soglia ≥ 25 mm	Rivestimento chiuso ⁽²⁾ < 25 mm	
				
	Figura 14, norma SIA 271	Figura 12, norma SIA 271	Figura 13, norma SIA 271	Figura 4, norma SIA 271
Canaletta	Non necessario	Obbligatorio		Non necessario
Infissi finestra/porta	Nessun requisito		Resistente all'umidità/alla marcescenza, non di legno o derivati del legno	Nessun requisito
Allargamento degli infissi	Resistente all'umidità/alla marcescenza, non di legno o derivati del legno			Nessun requisito
Profilo di protezione (antipioggia)	Il profilo di protezione deve penetrare almeno 10 mm sotto la superficie del rivestimento.		Profilo di protezione raccomandato	

(1) Sistema di supporto aperto: fughe aperte di almeno 3 mm, giunto perimetrale ≥ 10 mm

(2) Rivestimento chiuso: posa flottante su ghiaietto, su strato drenante di distribuzione del carico o quantità di fughe insufficiente

11. Verifica e tolleranze

Le irregolarità dovute al materiale aumentano le disuguaglianze e devono essere considerate. Se le disuguaglianze superano i valori seguenti, occorre informare la direzione lavori/committenza per iscritto prima della posa.

Tolleranza in altezza

La tolleranza per irregolarità nell'altezza di posa delle lastre con superficie piana deve essere di al massimo 1,5 mm. Per le lastre rettificata, la tolleranza è di al massimo 1,0 mm.
Va tenuto conto delle irregolarità dovute al materiale.

Nota: il tipo di posa (p.es. incrociata) e la larghezza adeguata delle fughe possono ridurre le disuguaglianze in altezza.

Tolleranza planarità

Per la verifica della planarità può essere utilizzata una staggia.

Distanza di misurazione fino a	0,4 m	1,0 m	2,0 m	4,0 m
Pavimentazioni orizzontali o in pendenza, incollati o su malta	+/- 2 mm	+/- 3 mm	+/- 4 mm	+/- 5 mm

Estratto tabella norma SIA 248

Le irregolarità dovute al materiale aumentano le disuguaglianze.

Tolleranza del taglio

Le tolleranze del taglio non sono normate, ma possono essere stabilite in un accordo scritto tra la committenza/direzione lavori e l'imprenditore.

In generale, il taglio deve essere effettuato in modo pulito, preciso e uniforme, e tenere conto dei raccordi. Le scheggiature degli spigoli riconducibili all'impiego di dischi di smerigliatrice e/o a metodi di lavoro non idonei costituiscono un difetto.

12. Pulizia e manutenzione

Per la pulizia possono essere utilizzati apparecchi ad alta pressione. La pressione deve tuttavia essere regolata in modo da non arrecare danni (attenzione in particolare al riempimento delle fughe). All'esterno, vanno rimossi regolarmente muschio, alghe ed erbacce. I prodotti di pulizia e i trattamenti protettivi non devono pregiudicare l'effetto antisdrucchiolo. Le indicazioni del fabbricante (lastre, materiale per le fughe, prodotti di pulizia) devono essere rispettate.

Le fughe sigillate con mastici elastici necessitano di manutenzione e vanno quindi controllate regolarmente. In caso di lavori di manutenzione o miglione, vanno ritoccate o rifatte, se necessario. Questi lavori sono esclusi dalla responsabilità per difetti.

A lungo termine, sono possibili assestamenti e spostamenti in seguito al cedimento del substrato. Nella misura in cui la posa sia stata effettuata correttamente, non costituiscono un difetto. L'aggiustamento delle lastre spostate va descritto nel piano di manutenzione.

13. Responsabilità per difetti

Cedimenti

A lungo termine, sono possibili assestamenti e spostamenti in seguito al cedimento del substrato. Nella misura in cui la posa sia stata effettuata correttamente, non costituiscono un difetto. L'aggiustamento delle lastre spostate va descritto nel piano di manutenzione.

Umidità sulla superficie delle lastre

A causa delle tolleranze dovute al tipo di materiale (vedi capitolo 3) e alla tensione superficiale, sulle lastre di ceramica/grès porcellanato può formarsi umidità (pioggia, rugiada, neve, nebbia ecc.). Ciò avviene anche se il rivestimento è posato nel rispetto delle pendenze minime ai sensi delle norme. Sono interessati in particolare i bordi e gli spigoli delle lastre di ceramica/grès porcellanato. L'umidità sulla superficie *non* costituisce un difetto di qualità delle lastre e/o dell'esecuzione dell'opera.

Differenze di colore delle lastre

Per evitare le differenze di colore, i rivestimenti di superfici adiacenti devono essere realizzati con *lastre dello stesso lotto*. Le differenze tra lastre dello stesso lotto costituiscono un difetto.

Scollamento di lastre

Lo scollamento di lastre a causa della deformazione o della comparsa a posteriori di crepe nel supporto esistente è escluso dalla responsabilità per difetti.

Fughe

L'eterogeneità delle fughe dovuta a prescrizioni tecniche, differenze di colore e crepe nella malta non costituisce un difetto nella misura in cui il materiale non fuoriesca dalle fughe. Le fughe sigillate con mastici elastici necessitano di manutenzione e sono quindi escluse dalla responsabilità per difetti.

14. Informazioni all'acquirente

Onde prevenire malintesi e divergenze, *prima* di accettare l'incarico si raccomanda di informare l'acquirente (p.es. il committente) sulle caratteristiche delle lastre di ceramica/grès porcellanato. Per questioni di dimostrabilità, tale informazione dovrebbe essere fornita su un supporto scritto (p.es. nelle condizioni preliminari del contratto d'appalto, in una lettera informativa o in una convenzione di utilizzo) e firmata.

15. Terminologia e definizioni

Termine	Significato
Accumulo di fango	Intasamento di pori e cavità dovuto all'accumulo di fango.
Bitume	Secondo la norma DIN EN 12597, il bitume è una miscela di idrocarburi di colore nero. Per l'utilizzo quale strato di impermeabilizzazione, il fondo deve essere solido e privo di agenti distaccanti, polvere e sporcizia.
Calcestruzzo monogranulare	Calcestruzzo permeabile e ricco di cavità che funge da strato di distribuzione del carico tra lo strato di copertura e la sottostruttura portante (p.es. ghiaietto). Possono essere utilizzate miscele, come pure prodotti finiti raccomandati dal fabbricante.
Colla	<i>Vedi malta</i>
Concava/convessa	Descrizione della direzione della bombatura: concava = verso l'interno convessa = verso l'esterno
Configurazione	Combinazione di diversi prodotti verificata da un fabbricante da montare in un modo e per uno scopo definiti. Se l'installazione è stata eseguita correttamente, il fabbricante garantisce il buon funzionamento.
Drenaggio superficiale	Scarico dell'acqua, inclusa azione anticapillare sull'intera superficie (<i>vedi stuoia drenante</i>)
Efflorescenze	<i>Vedi efflorescenze calcaree</i>
Efflorescenze calcaree	Attraverso l'aspirazione capillare, l'umidità può penetrare e liberare idrossido di calcio dalla malta o dal fondo su base cementizia. L'idrossido di calcio raggiunge poi la superficie delle fughe e, dopo l'evaporazione dell'acqua, si cristallizza e diventa carbonato di calcio insolubile visibile sotto forma di velature/sedimenti biancastri.
Lastre rettificate	Lastre modificate dopo la produzione per ottenere un formato particolare.
Lotto	Un lotto è una certa quantità di beni dalle medesime caratteristiche che vengono lavorati insieme nel quadro di un determinato processo. La merce viene prodotta, fabbricata o confezionata a parità di condizioni.
Malta drenante	<i>Vedi calcestruzzo monogranulare</i>

Termine	Significato
Malta per posa	<p>Malta cementizia polimero-modificata che garantisce un'aderenza sicura e duratura al fondo e alle lastre di ceramica/grès ceramico fine.</p> <p>La prestazione è sostanzialmente determinata dalla capacità aderente e dalla deformabilità.</p> <p>Occorre usare un prodotto raccomandato dal fabbricante delle classi C2 F S2 o C2 E S2 conformemente alle norme SN EN 12002/12004 (prevalentemente bicomponente, resistente alla saponificazione).</p>
Mastici elastici	<p>Si tratta di mastici su base di silicone, poliuretano o di composizione ibrida disponibili in cartucce.</p> <p>La sigillatura di fughe con mastici elastici non costituisce una misura di impermeabilizzazione. I mastici sono esposti a influssi chimici e/o fisici e possono quindi screpolarsi. Le fughe dinamiche necessitano di manutenzione e vanno quindi controllate regolarmente. Sono escluse dalla responsabilità per difetti.</p>
Materiali isolanti	<p>I materiali isolanti incollati o posati sciolti (isolamento termino e/o assorbimento del rumore dei passi) devono essere idonei allo scopo. La contrazione e la dilatazione dello strato isolante non possono superare i 2 mm.</p>
Ponte acustico	<p>Collegamento rigido tra rivestimento ed edificio, attraverso il quale si trasmette per esempio il rumore dei passi.</p>
Sinterizzazione	<p>Intasamento di pori e cavità dovuto all'accumulo di calcare.</p>
Stuoia di protezione capillare	<p><i>Vedi stuoia drenante</i></p>
Stuoia drenante	<p>Stuoie realizzate a livello industriale che creano cavità anticapillari e drenanti, le quali consentono di far defluire efficacemente l'umidità. Tra lo strato di allettamento del rivestimento e le cavità viene inserito uno strato di separazione.</p> <p>Nel campo di applicazione della norma SIA 271, lo spessore minimo di uno strato con funzione drenante deve essere di 10 mm. Raccomandato: altezza di 16 mm con rivestimento a rete (il tessuto non tessuto/geotessile con il tempo si incrosta di fango o sedimenti calcarei).</p> <p>Importante: per i tetti rovescio, occorre fare ricorso a prodotti permeabili al vapore.</p>
Tetto rovescio	<p>In questi tetti, l'isolamento termico sta sopra allo strato di impermeabilizzazione ed è quindi esposto alle intemperie.</p>
upi	<p>Ufficio prevenzione infortuni www.bfu.ch</p>

16. Rimandi

Norme SIA

SIA 248: 2016-12-01	«Opere da piastrellista – Rivestimenti in ceramica, vetro e asfalto»
SIA 271: 2021-11-01	«Impermeabilizzazione di edifici»
SIA 318: 2009	«Garten- und Landschaftsbau»
SIA 118: 2013-01-01	«Condizioni generali per l'esecuzione dei lavori di costruzione»
SIA 118/248: 2006	«Condizioni generali relative alle opere da piastrellista»
SIA 118/318: 2009	«Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau»

Raccomandazioni/bibliografia

Scheda tecnica n. 72 / 2017	Associazione svizzera imprenditori pittori e gessatori (ASIPG) «Projektierung und Ausführung von Aussenputzen und der Verputzten Aussenwärmedämmung im Sockelbereich»
Documentazione tecnica	Documentazione tecnica upi 2.032-2018 «Lista dei requisiti: pavimenti e rivestimenti» Ufficio prevenzione infortuni

17. Indicazione delle fonti

Foto di copertina	Diebold & Zraggen Gartenbau AG, Fislisbach
Sezioni Modelli di base Elaborazione	Associazione svizzera delle piastrelle (ASP) JardinSuisse

Gruppo di progetto Tecnica (GPT)

Presidenza	Marco Meier, Hitzkirch LU	In rappresentanza di: Comitato specialistico Giardinieri paesaggisti, settore Tecnica
	Fabrizio Gianoni, Brione s/M TI	GPT
	Christoph Hofmann, Winterthur ZH	GPT
	Mike Hürlimann, Jona SG	GPT
	Martin Müller, Adligenswil LU	GPT
	Felix Rusterholz, Zurigo ZH	GPT
	Peter Susewind, Rapperswil-Jona SG	GPT
	Gian Treichler, Igis GR	GPT
Responsabile progetto	Martin Gerber, Safnern BE	Direzione JardinSuisse
Gruppo di lavoro	Remo Bacchetta, Horw LU	Associazione svizzera delle piastrelle (ASP)
	Alain Diebold, Oberrohrdorf AG	Imprenditore giardiniere paesaggista/perito JS
	Mathias Donauer, Zofingen AG	Associazione svizzera delle piastrelle (ASP)
	Marcel Somandin, Schenkon LU	Imprenditore giardiniere paesaggista

JardinSuisse declina ogni responsabilità per danni derivanti dall'applicazione di questo documento.