

QUADERNI TECNICI DI ASSOLEGNO



DURABILITÀ

PRINCIPI PER L'IMPERMEABILIZZAZIONE DEGLI SPAZI INDOOR

www.assolegno.it

www.assolegnorisponde.it

assolegno@federlegnoarredo.it

FLA
Eventi

Con il contributo tecnico di

FLA
FEDERLEGNOARREDO

Milano, Aprile 2023



Il presente volume fa parte della raccolta “**I Quaderni Tecnici di Assolegno**”, una serie di pubblicazioni redatte a cura della struttura di Assolegno di FederlegnoArredo che hanno l’obiettivo di promuovere il corretto uso del legno nelle costruzioni e di fornire chiarimenti in merito al quadro normativo vigente.

Sono autori di questa pubblicazione il Dott. Marco Luchetti (Responsabile di Assolegno), l’Ing. Matteo Izzi (Ufficio Tecnico di Assolegno) e l’Ing. Mauro Andreolli (Timber Tech Srl).

INTRODUZIONE

Oggi il settore delle costruzioni in legno può vantare un ampio e strutturato panorama normativo, rinnovato dall'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni, all'interno del quale il progettista, così come il Direttore Lavori, il Collaudatore e l'impresa trovano i riferimenti per concepire, dimensionare e verificare le opere. Le analisi numeriche e le relative modellazioni sono strumento indispensabile per analizzarne il comportamento statico e garantire la stabilità delle stesse. È però altrettanto importante che vi siano anche una serie di accorgimenti di carattere costruttivo, prevalentemente di tipo tecnologico, in modo che sia tenuto debitamente conto delle peculiarità del materiale e che sia garantita una razionale manutenzione dell'opera secondo quanto definito dalla Normativa corrente.

È pertanto importante, ed è scopo principale di questo quaderno tecnico, fornire esempi utili di buone pratiche di gestione del processo edilizio e delinearne casistiche esemplificative atte a concepire ed eseguire correttamente opere di ingegneria in legno.

Il presente manuale non si rivolge quindi solo all'esperto di impermeabilizzazione, ma anche a coloro che sono responsabili della pianificazione e dell'esecuzione complessiva dell'edificio e dei suoi componenti, perché l'effetto e la durata dell'impermeabilizzazione medesima dipendono dalla pianificazione coordinata di tutte le maestranze.

Per la definizione dei contenuti del presente manuale tecnico sono stati seguiti i principali documenti normativi presenti a livello internazionale con particolare attenzione a quanto indicato all'interno della DIN 18532 (serie) e al "Code of Practice for Internal Wet-area Membrane Systems" (Waterproofing Membrane Association – New Zealand)

Marco Luchetti

Responsabile di Assolegno di FederlegnoArredo

INDICE DEI CONTENUTI

INDICE DEI CONTENUTI

1	INTRODUZIONE	2
1.1	GENERALITÀ	2
1.1.1	CLASSI DI SERVIZIO	2
1.1.2	CLASSI DI UTILIZZO	4
1.2	STRATEGIE PER LA DURABILITÀ	5
2	IMPERMEABILIZZAZIONE & CLASSI DI IMPATTO	9
2.1	IMPERMEABILIZZAZIONE: INDICAZIONI GENERALI	9
2.2	CLASSI DI IMPATTO CON L'ACQUA	11
2.2.1	REQUISITI COSTRUTTIVI	12
2.2.2	MATERIALI E PRODOTTI	12
2.2.3	PRINCIPI PER LA PIANIFICAZIONE E COSTRUZIONE	13
2.3	IMPERMEABILIZZAZIONE & CLASSI DI IMPATTO DELL'ACQUA	16
2.3.1	PENDENZE E SOGLIE	17
2.3.2	FESSURE NEL PACCHETTO IMPERMEABILIZZANTE	18
2.3.3	POSA DELLO STRATO CERAMICO E STUCCATURA	18
3	MEMBRANE: INTRODUZIONE	20
3.1	GENERALITÀ E MACRO TIPOLOGIE	20
3.2	PRINCIPI PER LA SCELTA DEL SISTEMA IMPERMEABILIZZANTE	22
3.2.1	INTENSITÀ D'USO ED ESPOSIZIONE	23
3.2.2	SUBSTRATO DI POSA	23
3.2.3	FINITURE	23
3.2.4	ADESIVI PER RIVESTIMENTI: COMPATIBILITÀ	24
3.2.5	VINCOLI ARCHITETTONICI	24
3.2.6	REQUISITI DI COMPATIBILITÀ CON SISTEMI DI DISTRIBUZIONE E DI ISOLAMENTO ACUSTICO	25
3.2.7	DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO	25
3.3	PROGETTAZIONE & REALIZZAZIONE	25
3.3.1	RACCORDI & ELEMENTI D'ANGOLO	26
3.3.2	CAMBI DI DIREZIONE	27

3.3.3	RIPARAZIONI E PROVE DI TENUTA	27
3.3.4	IMPERMEABILIZZAZIONI E AREE DI SICUREZZA: PRINCIPI GENERALI	28
4	ESEMPI REALIZZATIVI	32
4.1	BAGNI CON PIATTO DOCCIA E/O VASCA: CLASSE W1-I	32
4.2	BAGNI CON PIATTO DOCCIA E/O VASCA: CLASSE W2-I	37
4.2.1	SCARICHI A PAVIMENTO	38
4.3	AREE CON CLASSE DI IMPATTO DA W2-I A W3-I	39
4.3.1	SCARICHI A PAVIMENTO	40
4.3.2	FORI A PARETE	41
4.3.3	ELEMENTI D'ANGOLO	43

1. INTRODUZIONE

1 INTRODUZIONE

1.1 GENERALITÀ

Il presente documento fornisce i principi generali per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione dell'impermeabilizzazione dei locali interni con membrane impermeabilizzanti rigide, flessibili e guaine liquide.

Le applicazioni esemplificative riguardano prevalentemente quegli ambienti dove si può presumere di avere contatto nel corso dell'esercizio dell'opera con acqua di rimbalzo, acqua tecnica e acqua sanitaria, come ad esempio docce, aree produttive e commerciali.

Il presente documento si applica anche all'impermeabilizzazione di ambienti umidi o elementi prefabbricati, a condizione che siano destinati a spazi indoor. In particolare, l'attenzione sarà data ad ambienti a destinazione residenziale.

1.1.1 Classi di servizio

Per una migliore comprensione delle tematiche trattate entro il presente paragrafo vengono richiamate le definizioni presenti all'interno delle vigenti NTC in relazione alle Classi di Servizio. In particolare, la definizione delle classi di servizio è fornita al punto 4.4.5 delle NTC 2018, dove è indicato che la:

- classe di servizio 1 "è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno";
- classe di servizio 2 "è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno";
- classe di servizio 3 "è caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2".

L'individuazione rigorosa delle classi di servizio dipende quindi dalle condizioni termigrometriche dell'ambiente circostante: la coppia di valori temperatura/umidità relativa dell'ambiente è infatti strettamente legata all'umidità che sarà presente all'interno del materiale stesso. Un elemento di legno posto in un ambiente a temperatura e umidità relativa costanti raggiunge, dopo un determinato lasso di tempo, un certo valore di umidità di equilibrio. L'andamento della relazione tra umidità del legno e parametri climatici è mostrato nelle curve riportate nella figura seguente.

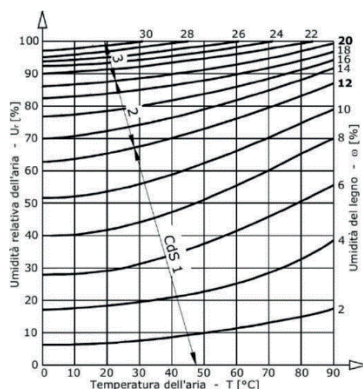


Fig. 1 - Curve di equilibrio igroscopico per la definizione della classe di servizio (tratta da CNR-DT 206 R1/2018)

Come si nota dalla figura 1 e come riportato al punto 2.3.1.3 dell'Eurocodice 5 (UNI EN 1995-1-1, 2014) tali condizioni corrispondono ad un contenuto di umidità medio nella maggior parte del legno di conifera non maggiore del 12% per la classe 1 e non maggiore del 20% per la classe 2. Tipicamente:

- **classe di servizio 1:** possono appartenere a tale classe gli elementi lignei protetti contro le intemperie come quelli posti all'interno degli edifici in ambienti climatizzati. Qualora, per alcune settimane durante l'anno, gli elementi siano sottoposti a condizioni ambientali peggiori, l'umidità nel legno tende a non variare in modo significativo a causa dei tempi necessari per arrivare ad un nuovo punto di equilibrio;
- **classe di servizio 2:** possono appartenere a tale classe gli elementi lignei posti all'esterno degli edifici ma protetti, almeno parzialmente, dalle intemperie e dall'irraggiamento solare diretto. Si deve notare che, per come sono definite le classi di servizio, in alcuni casi gli elementi costruttivi della stessa opera possono appartenere a classi di servizio diverse: è ad esempio il caso di una trave di copertura che esce in gronda (la parte interna all'edificio si trova in classe di servizio 1, la parte esterna si trova in classe di servizio 2);
- **classe di servizio 3:** possono appartenere a tale classe gli elementi lignei posti all'esterno degli edifici direttamente esposti alle intemperie senza protezione. Questo significa che gli elementi costruttivi si devono assegnare alla classe di servizio 3, se le condizioni per un'assegnazione alle classi di servizio 1 e 2 non possono essere garantite.

L'attribuzione alla classe di servizio 3 può interessare tuttavia anche elementi costruttivi posti in ambienti interni che eccedono frequentemente le condizioni per l'attribuzione alla classe di servizio 2. I palaghiaccio, ambienti caratterizzati da un alto grado di umidità, a causa delle basse temperature, presentano umidità di equilibrio del legno maggiori a parità di umidità relativa dell'aria e la possibilità di condensazione del vapore d'acqua sugli elementi freddi; devono quindi essere attribuiti alla classe di servizio 3. Allo stesso modo si precisa che gli elementi presenti entro tali ambienti devono presentare adeguati particolari costruttivi (ad es. scossaline metalliche) per garantire frequenze di manutenzione razionali e compatibili con la vita nominale dell'edificio.

1.1.2 Classi di utilizzo

Allo stesso modo le classi di utilizzo espresse dalla UNI EN 335 riportano la suddivisione riportata di seguito. È da sottolineare che tale schematizzazione ha riflessi in relazione principalmente alle misure di protezione, nonché in merito alle caratteristiche di durabilità dell'opera e del materiale al fine di un suo corretto utilizzo.

- **Classe d'utilizzo 0:** tale classe include tutte quelle realizzazioni (o porzioni di esse) dove l'umidità del legno è costantemente inferiore al 20% per tutta la durata d'esercizio. Nella classe d'uso 0 non vi sono le condizioni per un attacco biotico da parte di funghi;
- **classe d'utilizzo 1:** entro tale classe si includono quelle realizzazioni (o porzioni di esse) dove l'umidità del legno è inferiore al 20% per la durata d'esercizio per l'opera. Solo saltuariamente può essere prevista un RH superiore dell'85% (per brevi periodi dell'anno); in considerazione delle presenti condizioni di contorno sono possibili infestazioni prevalentemente da insetti;
- **classe d'utilizzo 2:** tale classe include quelle realizzazioni (o porzioni di esse) entro le quali l'umidità del legno è occasionalmente sopra il 20%; allo stesso tempo l'umidità relativa dell'ambiente di posa può superare l'85%. Entro tali condizioni di contorno sono possibili attacchi da parte di funghi e insetti;
- **classe d'utilizzo 3:** tale classe include quelle realizzazioni (o porzioni di esse) entro le quali l'umidità del legno è frequentemente sopra il 20%; il legno è esposto direttamente alle precipitazioni atmosferiche (allo stesso tempo non è a contatto diretto né con il terreno né con l'acqua). Sono naturalmente possibili attacchi da parte di funghi e insetti.

Nota: in considerazione della concezione architettonica dell'edificio, può verificarsi che un componente si trovi ad essere a contatto diretto con il terreno o con l'acqua. In tale evenienza l'elemento (o porzione di esso) deve essere considerato in classe d'utilizzo 4.

La “**classe d'utilizzo 3**” comprende le seguenti “sotto-classi”:

- **classe d'utilizzo 3.1:** all'interno di tale classe vengono ad essere comprese quelle realizzazioni dove il drenaggio d'acqua e/o la ventilazione consentono una rapida cessione di umidità da parte del materiale; come risultato l'umidità del legno è solo saltuariamente superiore al 20%;
- **classe d'utilizzo 3.2:** la classe 3.2 comprende realizzazioni dove non è garantito né il drenaggio di acqua, né la ventilazione. In tal caso il rischio di attacchi di funghi e insetti è elevato in quanto il materiale legno può avere un'umidità frequentemente sopra al 20%.
- **classe d'utilizzo 4:** comprende realizzazioni dove il materiale legno si trova a costante contatto con l'acqua o terreno. L'umidità del legno è quindi da considerare sopra al 20%. Entro tale ambito è necessario considerare la sostituzione periodica degli elementi (in funzione della classe di durabilità così come espressa dalla UNI EN 350) causa lo sviluppo di carie a carico di funghi e attacchi da parte di insetti xilofagi;
- **classe di utilizzo 5:** legno a contatto con acqua marina.

Quindi si comprende subito che il progettista deve tener conto dei carichi di umidità sia in fase di cantiere che durante la vita di esercizio del fabbricato, applicando laddove opportuno tutte le strategie necessarie a mantenere la struttura con un tasso di umidità inferiore al 20%, limite per cui si possono appunto innescare fenomeni di degrado da parte di organismi fungini.

1.2 STRATEGIE PER LA DURABILITÀ

La progettazione di strutture in legno impone da sempre un confronto con la problematica della sua durabilità, per la naturale tendenza del legno al degrado biologico. Ai fini dello sfruttamento del legno per la produzione di oggetti e opere durature nel tempo, il degrado biologico deve essere quindi impedito o comunque ritardato almeno per la durata di vita richiesta al prodotto in questione.

Questa problematica investe anche gli edifici in legno, soprattutto se consideriamo gli aspetti connessi alla loro concezione, talvolta erroneamente derivati da quelli relativi ad altri materiali strutturali.

Il termine “Azione”, per il progettista, è generalmente collegato al concetto di forza o carico applicato, o a deformazioni impresse o causate da altri fattori anche eccezionali. Tuttavia è invalso l'utilizzo del termine in senso lato, per indicare tutti quei fenomeni con effetti diretti sulla costruzione (si pensi all'azione del fuoco in uno scenario di incendio). In analogia con le definizioni usate per i fenomeni meccanici, dove “azione” indica il carico

agente sulla struttura, "effetto" indica la sollecitazione meccanica dell'elemento strutturale e il termine "rischio" è associato al cedimento strutturale dell'elemento, si potrà parlare - con riferimento ai problemi legati alla durabilità e alla protezione del legno - di "azione" per le cause che determinano l'apporto di acqua o di vapore acqueo all'elemento di legno, di "effetto" per descrivere l'aumento di umidità del legno e di "rischio" in relazione alle possibilità di degrado biologico del materiale.

Per quanto riguarda le "azioni" legate direttamente all'acqua, il progetto deve evitare il ristagno dell'acqua a contatto del legno e comunque permettere sempre e in qualsiasi punto una buona ventilazione in modo da mantenere condizioni di umidità del legno sotto il 20%, limite oltre il quale inizia a manifestarsi l'attacco fungino. Un'azione più o meno intensa può derivare da un diverso grado di esposizione dell'elemento. Si nota come l'azione delle intemperie possa avvenire in maniera indiretta, come capita quando l'acqua piovana è trasportata dal vento fino sulla superficie del legno.

La capacità del legno di assorbire acqua per fenomeni di capillarità viene favorita nel caso di contatto diretto con altri materiali igroscopici o comunque contenenti acqua, come nel caso di elementi poggiati direttamente sulle fondazioni in cemento armato, oppure nell'eventualità di contatto diretto con il terreno e la vegetazione, con un rischio particolarmente importante per il legno a causa dei microrganismi presenti.

Le azioni legate ai fenomeni di condensazione possono presentarsi in diversi casi:

- all'interno di elementi dei pacchetti costruttivi, quando gli strati che li compongono non rispettano alcuni parametri tecnici per una efficace diffusione del vapore;
- sulla superficie di elementi costruttivi in caso di condizioni climatiche particolarmente severe, che favoriscono la condensazione del vapore contenuto nell'aria; un differente aspetto del fenomeno si manifesta in caso di temperature molto basse, con la formazione di uno strato di ghiaccio superficiale, che si trasforma in quantità di acqua spesso importanti non appena la temperatura sale al di sopra di 0 °C;
- all'interno di locali non ventilati, in caso di apporto notevole di umidità, anche in ambiente domestico.

Anche l'accumulo di neve in prossimità degli elementi della struttura induce molteplici effetti. L'ammasso di neve, infatti, impedisce la ventilazione delle superfici di legno da essa coperte. La neve si trasforma in acqua, non appena la temperatura risale, cosicché la neve accumulatasi può portare a infiltrazioni di acqua in parti della costruzione che, altrimenti, potrebbero essere considerate come sufficientemente protette.

Per quanto riguarda le "Azioni" legate a sostanze diverse dall'acqua, anche se il legno è generalmente poco sensibile ad un buon numero di sostanze chimiche che invece per altri

materiali possono rappresentare un rischio importante, non si deve sottovalutare l'effetto di queste condizioni di esposizione sulle connessioni e sui connettori metallici. La presenza di acqua nel legno in quantità sufficiente favorisce quindi la corrosione dei metalli e ciò, a sua volta, favorisce il degrado del legno. Anche in questo caso, i fenomeni possono essere facilmente evitati quando si impedisce l'instaurarsi di condizioni di umidità elevata nel legno e disponendo di elementi metallici protetti, come descritto nel successivo paragrafo.

In perfetta analogia con le verifiche strutturali, si possono individuare le due componenti della relazione delle verifiche della durabilità, "Azione" e "Resistenza al degrado", e controllare che le conseguenze della prima non superino la seconda. Si può intervenire su entrambe le componenti, cioè riducendo le azioni e/o aumentando la resistenza agli attacchi biologici in genere e, in particolare, a quelli fungini.

La riduzione delle azioni avviene tramite provvedimenti costruttivi, quali una adeguata concezione della costruzione, o con l'aggiunta di appositi elementi aventi esclusiva funzione di protezione del legno.

L'aumento della resistenza al degrado può avvenire tramite la scelta e l'utilizzazione di specie legnose più resistenti, sfruttandone quindi la resistenza naturale, o tramite il trattamento del legno, di superficie o per impregnazione. Tuttavia, questi ultimi provvedimenti, pur favorendo la durabilità, necessitano di adeguata manutenzione e quindi non possono sostituire in toto i cosiddetti provvedimenti costruttivi, molto più efficienti e duraturi.

2. IMPERMEABILIZZAZIONI: GENERALITÀ

2 IMPERMEABILIZZAZIONE & CLASSI DI IMPATTO

Nella presente sezione si riportano in via esemplificativa, possibili casistiche di riferimento al fine di fornire tanto al progettista quanto alle squadre di cantiere, delle indicazioni di massima sugli accorgimenti e sui particolari necessari per delineare modelli di impermeabilizzazioni in linea con la vita nominale prevista per l'edificio oggetto di attenzione.

2.1 IMPERMEABILIZZAZIONE: INDICAZIONI GENERALI

Nel presente paragrafo si riportano indicazioni circa le modalità di progettazione e realizzazione delle impermeabilizzazioni entro l'ambiente indoor secondo quanto indicato all'interno della DIN 18534-1 (Impermeabilizzazione di spazi interni - Parte 1: Requisiti e principi di progettazione ed esecuzione). Tale standard, in linea di principio, non si rivolge solo alle squadre deputate all'impermeabilizzazione, ma anche a coloro che sono responsabili della pianificazione e dell'esecuzione complessiva dell'edificio e dei suoi componenti, in quanto l'effetto e la durata dell'impermeabilizzazione dipendono da una corretta e coordinata pianificazione di tutti i soggetti coinvolti.

Per punti, di seguito, si riassumono i principali concetti che determinano una corretta concezione degli strati / materiali deputati alla sigillatura e impermeabilizzazione dei pacchetti.

Requisito	Descrizione della performance dell'impermeabilizzazione
Tenuta dell'impermeabilizzazione	L'impermeabilizzazione degli spazi interni deve proteggere le strutture di pareti, solai e coperture dagli effetti dell'acqua piovana, tecnica e sanitaria, garantendo l'uso previsto delle pertinenti aree dell'edificio. All'interno di questo quadro si precisa come, in funzione della destinazione d'uso e della classe di impatto, il tipo di materiale, il numero di strati e la loro disposizione, nonché le procedure di lavorazione devono garantire la funzione di protezione come elemento continuo sia in relazione alle aree interessate da solai che delle pertinenti pareti verticali.

Resistenza	Gli strati di un sistema di impermeabilizzazione devono essere resistenti alle sostanze che possono agire su di essi e con cui possono entrare in contatto diretto, compresa l'acqua di cantiere. Nel caso si rendesse utile e/o necessario si deve programmare la posa di strati di protezione del pacchetto impermeabilizzante (ad es. una guaina bituminosa lasciata a vista in classe di servizio 3 può presentare nel tempo delle fessure e degradarsi; diviene quindi necessario delineare misure di protezione).
Disposizione	La sigillatura deve essere sempre eseguita in corrispondenza del lato esposto all'acqua.
Deformabilità	I materiali e i pacchetti impermeabilizzanti devono essere in grado di assorbire senza danni i possibili movimenti e assestamenti della struttura, ad esempio a causa delle deformazioni dovute agli effetti del carico e alle variazioni igrometriche dell'ossatura dell'edificio.
"Sovvaresistenza"	Il sistema di impermeabilizzazione deve essere in grado di supplire ad eventuali danni che nel corso della vita nominale dell'edificio potrebbero presentarsi, senza causare danni sproporzionati rispetto al verificarsi dell'evento medesimo.
Vita utile	La progettazione del pacchetto di impermeabilizzazione deve garantire durante la vita utile un'efficienza economica in considerazione dei: - costi di progettazione; - costruzione e utilizzo; - costi di manutenzione.
Pendenza	Il pacchetto impermeabilizzante e/o le superfici a protezione devono avere sempre una pendenza sufficiente a far defluire l'acqua entro un canale di scolo (generalmente 1.5%).
Raccordi	Le parti terminali e i raccordi dell'impermeabilizzazione ai pacchetti devono essere concepiti correttamente al fine di

permettere il deflusso dell'acqua e realizzati in modo tale da non poter essere scalzati.

2.2 CLASSI DI IMPATTO CON L'ACQUA

In questo frangente e per una maggior comprensione e pianificazione delle misure a mitigazione degli ambienti umidi e sensibili da un punto di vista tecnologico, si riportano di seguito le classi di impatto con l'acqua, così come meglio identificate all'interno della DIN 18534-1. La suddivisione riportata può essere considerata un'utile schematizzazione al fine di procedere in sede di progettazione ad una mitigazione del rischio di infiltrazione.

Nella tabella seguente, per ciascuna delle classi di impatto, si riporta una breve descrizione di riferimento a scopo esemplificativo.

Nr	Classe di impatto con l'acqua	Impatto con l'acqua	Esempi
1	W0-I	Basso Superfici con bassa esposizione all'acqua.	Superfici sopra i lavabi nei bagni e nelle cucine domestiche.
2	W1-I	Moderato Superfici con esposizione frequente ma senza accumulo di acqua.	Superfici sopra le vasche da bagno e nei box doccia.
3	W2-I	Alto Superfici con esposizione frequente ad acqua sanitaria e/o tecnica, soggetti occasionalmente ad accumulo della stessa.	Superfici delle pareti delle docce in impianti sportivi/locali commerciali.
4	W3-I	Molto alto Aree con esposizione molto frequente o prolungata ad acqua sanitaria o tecnica proveniente anche da processi di pulizia oggetto di pulizia intensiva; presenza frequente di zone di accumulo.	Superfici perimetrali di piscine; bagni in locali quali impianti doccia in impianti sportivi e commerciali; cucine di locali industriali e commerciali nonché lavanderie industriali.

2.2.1 Requisiti costruttivi

La corretta progettazione ed esecuzione è il presupposto per il corretto funzionamento del sistema impermeabilizzante previsto. L'interazione tra lo strato impermeabilizzante e la struttura/substrato deve essere sempre presa in considerazione e, se necessario, le sollecitazioni che vengono ad esercitarsi sullo strato impermeabilizzante devono essere valutate e mantenute entro i limiti al fine di evitare il trasferimento di sollecitazioni parallele al piano.

Qualora si prevedano delle sollecitazioni che tendono a far scorrere a taglio i vari materiali del sistema di impermeabilizzazione definito, si deve procedere a definire misure di progettazione e/o costruttive (ad esempio tramite la predisposizione di incollaggi speciali), al fine di evitare un possibile danno e che i vari "componenti" non scivolino (o si pieghino) l'uno sull'altro.



Box di approfondimento

In fase di progettazione si deve tenere conto del fatto che, a seconda della posizione, della quantità di afflusso, nonché della pendenza, si può comunque verificare un accumulo di acqua, sia questa tecnica o sanitaria. A tal proposito gli scarichi e i punti di scolo devono sempre essere previsti in punti più bassi dove si prevede il punto terminale del deflusso dell'acqua medesima. I medesimi sistemi di deflusso devono essere accessibili alla manutenzione.

2.2.2 Materiali e prodotti

Ai fini del presente manuale tecnico si riportano di seguito le principali specifiche tecniche in relazione ai prodotti di maggior utilizzo a livello commerciale:

- intonaci a base di gesso e gesso-calce realizzati con malte secche di gesso secondo EN 13279-1;
- pannelli per pareti in gesso secondo EN 12859;
- lastre di gesso con armatura in vello secondo EN 15283-1;
- lastre in gessofibra secondo EN 15283-2;
- pannelli di gesso secondo EN 520;
- massetti a base di solfato di calcio secondo EN 13813;
- legno e materiali a base di legno.

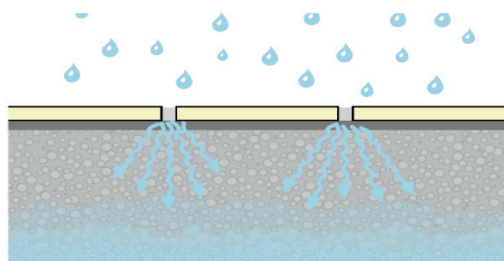
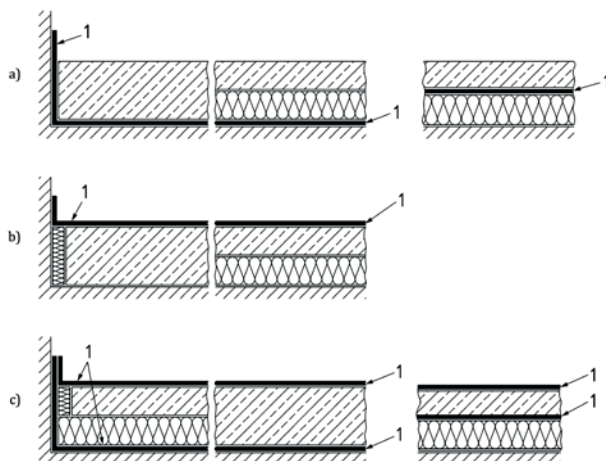


Fig. 2 - Attenzione: qualsiasi tipo di stuccatura è definita come permeabile all'acqua e non sostituisce l'impermeabilizzazione richiesta.

2.2.3 Principi per la pianificazione e costruzione

Già in fase di progettazione è indispensabile tenere in debita considerazione l'interazione tra il sistema impermeabilizzante e gli strati sottostanti e sovrastanti al medesimo. Nella figura seguente si riportano schematizzazioni concettuali circa gli schemi costruttivi dedicati all'impermeabilizzazione degli ambienti.



Legenda:

1. Impermeabilizzazione

Fig. 3 – Esempi di posizionamento dello strato dedicato all'impermeabilizzazione

In ambienti come cucine o laddove si prevede l'emissione di sostanze volatili, con particolare riferimento ad acidi e alcali, il progettista deve definire le opportune strategie di protezione del pacchetto sia questo orizzontale che verticale per quanto pertinente.

A tal proposito è sempre buona regola procedere (secondo DIN 18534-1):

- nei casi in cui si abbia un'impermeabilizzazione di un solaio, la stessa deve comprendere almeno i 5 cm verticali e attigui al pacchetto opaco orizzontale oggetto di interesse;
- entro quei pacchetti oggetto di impermeabilizzazione verticale, la stessa deve interessare in altezza almeno 20 cm oltre il punto di emissione dell'acqua medesima;
- le guaine impermeabilizzanti da applicare in forma liquida devono essere applicate in almeno due mani/fasi di lavoro.

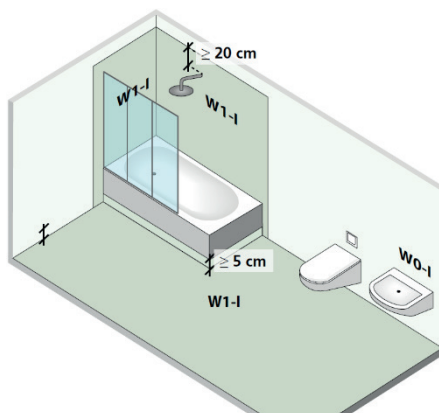


Fig. 4 – specifiche di impermeabilizzazione e sigillatura delle superfici orizzontali e verticali

Come esplicitato sopra e rappresentato in figura 4:

- l'impermeabilizzazione deve interessare almeno i 20 cm al di sopra del "rubinetto" più alto;
- non è sufficiente andare a sigillare e impermeabilizzare il solo pavimento, ma si deve interessare in altezza almeno una zona pari o maggiore a 5 cm;
- le superfici aventi una classe di impatto "W0-I" possono non essere sigillate, qualora si utilizzino elementi idrorepellenti;

- è sempre buona regola in relazione alle classi di impatto W2-I e W3-I utilizzare sottofondi a base di cemento, come ad esempio calcestruzzo o lastre in fibrocemento.

2.3 IMPERMEABILIZZAZIONE & CLASSI DI IMPATTO DELL'ACQUA

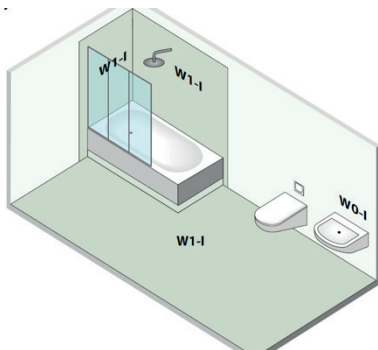


Fig. 5a - Bagno domestico con vasca

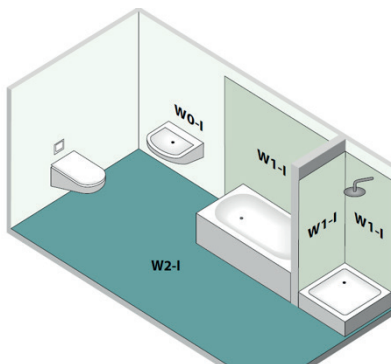


Fig. 5b - Bagno domestico con vasca e piatto doccia

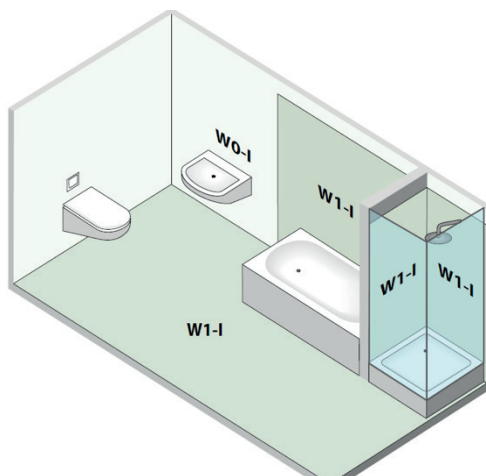


Fig. 5c - Bagno domestico con vasca e box doccia

Come si può osservare nelle figure 5, nonostante vi sia il box doccia e un relativo ambiente confinato, non si può presumere nel non definire una strategia di impermeabilizzazione

per l'intera pavimentazione del bagno (aree di sicurezza; si veda cap. successivo per approfondimenti).

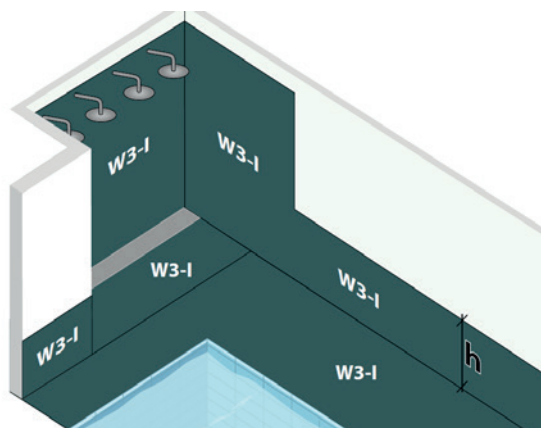


Fig. 6 – Piscina e classi di impatto

Per ambienti quali le piscine o comunque caratterizzati da una classe di impatto “W3-I”, l'altezza dei risvolti non può limitarsi ai 5 cm sopra menzionati, ma dovrà essere oggetto di attenta valutazione da parte del progettista stesso.

2.3.1 Pendenze e soglie

Il progetto deve sempre prevedere per la superficie oggetto di interesse una pendenza sufficiente a far defluire l'acqua (min. 1.5%). Inoltre, al fine di evitare che l'acqua penetri locali non oggetto di impermeabilizzazione è buona regola disporre delle soglie con dislivelli di almeno un 1 cm. Nelle figure seguenti si riportano casi esemplificativi.

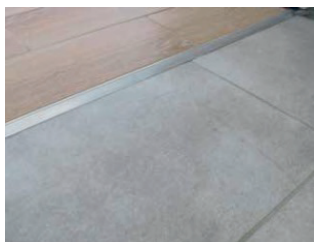


Fig. 7 – soglia della porta con spalletta

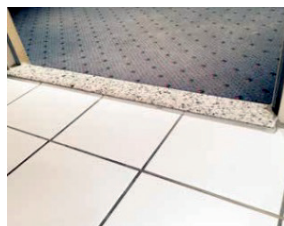


Fig. 8 - Soglia realizzata in pietra

2.3.2 Fessure nel pacchetto impermeabilizzante

Le fessure, nel corso dell'esercizio dell'opera di ingegneria, sono difficilmente evitabili all'interno del pacchetto impermeabilizzante. Se tali fessure vengono rilevate con tempo utile, le stesse devono essere prontamente oggetto di riparazione.

È quindi sempre consigliabile utilizzare sistemi impermeabilizzanti concepiti come sovra-resistenti (ossia affidarsi a più membrane incluse nel pacchetto) al fine di mitigare il rischio di infiltrazioni.

Sempre in relazione agli strati di protezione contro l'umidità è comunque utile prevederli come indipendenti nelle linee di deflusso delle acque in modo che non si verifichino (a seguito della comparsa di fenomeni di degrado di carattere fessurativo) ristagni prolungati di acqua all'interno dei pacchetti costruttivi.

2.3.3 Posa dello strato ceramico e stuccatura

Lo strato ceramico di rivestimento in ceramica garantisce una resilienza del sistema massetto verso l'acqua e altre sostanze di natura alcalina o acida. Insieme alla stuccatura, formano sostanzialmente una superficie chiusa, ma che comunque non garantisce una tenuta contro le possibili infiltrazioni d'acqua e non si sostituisce ad un sistema di impermeabilizzazione.

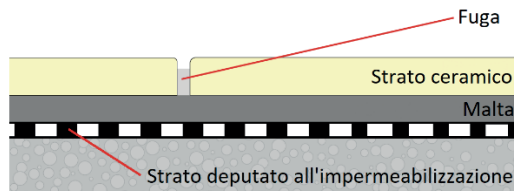


Fig. 9 – sistema di posa di strato ceramico e impermeabilizzazione

3. MEMBRANE

3 MEMBRANE: INTRODUZIONE

Il presente paragrafo vuole fornire un breve focus dedicato ai sistemi di impermeabilizzazione destinati ad aree umide interne. Strutture come le aree di lavorazione industriale (ad esempio una stalla o un impianto di produzione di alimenti industriali), nonché spogliatoi di piscine (come altri ambienti a destinazione terziaria) non rientrano nell'ambito di applicazione del presente paragrafo.

Ancora una volta si sottolinea come l'impermeabilizzazione è una delle fasi più delicate nella realizzazione di un edificio (come di qualsiasi altra opera di ingegneria) e necessita di maestranze specializzate.

Inoltre, ai fini del presente paragrafo si riportano le seguenti definizioni:

- per **"Progettista"** si intende la persona o l'azienda che indica le tipologie di membrane, i dettagli costruttivi, i metodi nonché le procedure di installazione. Tale figura può coincidere con il progettista strutturale delle opere;
- per **"Fornitore"** si intende l'azienda che delinea e fornisce i componenti del sistema impermeabilizzante e può fornire agli Installatori una formazione per l'uso e la posa in opera della gamma di prodotti del kit oggetto del sistema di impermeabilizzazione medesimo;
- per **"Appaltatore"** si deve intendere l'azienda appaltatrice (o costruttrice), responsabile dell'installazione del kit di impermeabilizzazione;
- per **"Installatore"** si intende la squadra di cantiere (o le squadre) che sotto la supervisione dell'Appaltatore, devono procedere secondo le indicazioni fornite sia dal Progettista che dal Fornitore del sistema di impermeabilizzazione.

3.1 GENERALITÀ E MACRO TIPOLOGIE

Esiste un'ampia gamma di sistemi di membrane impermeabili, che possono trovarsi sia in forma liquida che in "fogli".

La scelta dei sistemi impermeabilizzanti deve essere fatta tenendo conto almeno dei seguenti fattori:

- intensità d'uso ed esposizione;
- compatibilità con i materiali posti come supporto per la successiva posa dell'impermeabilizzazione, siano questi orizzontali e verticali;
- compatibilità con eventuali materiali di rivestimento e dei relativi adesivi o altri componenti per consentirne la relativa posa;
- vincoli costruttivi e di cronoprogramma;

- compatibilità i sistemi di riscaldamento e di isolamento acustico.

Tipologia di membrana	Rottura per allungamento ¹	Descrizione
Estendibilità bassa	10-59%	Rigida in fogli
Estendibilità media	60-299%	Flessibile
Estendibilità alta	≥ 300%	Elastomerica

Nota:

- 1) Secondo AS/NZS 4858, in via semplificativa, l'allungamento a rottura è la capacità di una membrana di allungarsi senza strapparsi o rompersi. Le percentuali sono da considerare in rapporto alle dimensioni di partenza delle stesse membrane.

In relazione alla suddivisione rigida, flessibile ed elastomerica, si riportano quindi ulteriori considerazioni sulle modalità di installazione:

- **membrane "Rigide"**: rientrano all'interno di tale tipologia i sistemi a base di resina, costituite generalmente in poliestere o resine epossidiche bicomponenti. Generalmente tale tipologia:
 - garantisce una polimerizzazione rapida;
 - soffre movimenti di tipo ciclico;
 - spesso si dimostra fragile e non è semplice il processo di raccordo ad elementi in PVC;
 - richiede una particolare attenzione nelle lavorazioni e nei raccordi dei punti di giunzione parete – solaio.

Sono da considerarsi rigide anche le guaine epossidiche a base acquosa, qualora le stesse siano utilizzate all'interno di sistemi di impermeabilizzazione.



Box di approfondimento

Un ulteriore uso delle epossidiche a base acquosa è come "primer" e/o "barriera al vapore", in combinazione con una successiva impermeabilizzazione acrilica o poliuretanica.

- **membrane “Flessibili”:** tale famiglia comprende, in via semplicistica:
 - **membrane di tipo acrilico:** elementi con solvente a base acquosa che vengono applicati sui pertinenti substrati (sino a tre mani).
In genere, tali sistemi sono facili da applicare, hanno una bassa tossicità e (alcuni) sono stabili ai raggi UV. Allo stesso tempo richiedono di essere applicati su un substrato asciutto. I sistemi di membrane impermeabili acriliche possono consentire altresì un moderato livello di trasmissione del vapore acqueo. Una volta completamente polimerizzati, non possono essere ri-emulsionati;
 - **cemento polimerico bicomponente:** guaine di questo tipo sono utilizzate qualora non si prevedano situazioni di carichi ciclici che ne possano compromettere l'integrità.
- **sistemi “Elastomerici”:** tale famiglia comprende, in via semplicistica:
 - **elementi a base di poliuretano (a base d'acqua):** generalmente per l'installazione è necessario applicare preliminarmente un primer. Il presente sistema di impermeabilizzazione polimerizza più rapidamente di un analogo sistema realizzato con soluzioni acriliche, e comunque entro le 24 ore;
 - **elementi a base di poliuretano (solvente organico):** tali elementi devono essere utilizzati solo in concomitanza con adesivi per rivestimenti in grado di adattarsi a movimenti di carattere ciclico. Questi tipi di sistemi di membrane impermeabili polimerizzano solitamente entro 24 ore; contestualmente si precisa come gli stessi non siano generalmente stabili ai raggi UV;
 - **fogli flessibili:** i sistemi realizzati attraverso fogli flessibili sono adesivi e possono essere installati su una vasta gamma di substrati. Per l'incollaggio dei giunti si può ricorrere (prevalentemente) alla saldatura a caldo o all'incollaggio con solventi/adesivi;
 - **membrane autoadesive:** i presenti sistemi sono prodotti in fogli realizzati con bitume (elastomerico o gomma elastomerica). Tali sistemi di membrane impermeabili sono generalmente dotati di una texture di finitura sulla superficie superiore che facilita la posa.

3.2 PRINCIPI PER LA SCELTA DEL SISTEMA IMPERMEABILIZZANTE

Qualsiasi tipologia di sistema impermeabilizzante, fornito in kit, ha delle specificità per cui non è concessa né dall'Appaltatore, né dalle squadre di montaggio, alcuna manomissione o sostituzione di parte del kit medesimo. Allo stesso tempo le singole membrane devono

rispondere ai criteri di marcatura CE e delineare delle prestazioni minime così come richiesto dai pertinenti standard di prodotto.

Di seguito si riportano alcuni dei fattori principali che possono essere presi in considerazione qualora si scelga un sistema impermeabilizzante.

3.2.1 Intensità d'uso ed esposizione

Nella scelta del sistema si deve tenere conto dell'intensità d'uso prevista per quella determinata area o ambiente abitativo. In questo frangente è sempre bene interloquire con il Fornitore perché non vi siano elementi di confusione nel porre sistemi pensati in ambito residenziale, all'interno di aree dove sicuramente vi può essere un'usura diversa dei materiali. Ad esempio:

- una lavanderia, una cucina industriale o un bagno di una palestra richiedono sicuramente un sistema di membrane impermeabili più robusto e resistente agli agenti chimici di quello richiesto in ambito residenziale.

3.2.2 Substrato di posa

I sistemi impermeabilizzanti, nel processo di scelta da parte del Progettista, devono tenere in considerazione le caratteristiche del substrato di posa. Ad esempio:

- sistemi "rigidi" possono essere inadatti per l'uso su legno o su prodotti a base legno;
- il sistema di impermeabilizzazione deve essere in grado di adattarsi a variazioni dimensionali del substrato;
- supporti diversi possono richiedere primer diversi per la relativa reticolazione;
- l'umidità del substrato influenza la scelta del sistema impermeabilizzante.

3.2.3 Finiture

I sistemi impermeabilizzanti possono essere lasciati a vista oppure prevedere un sistema di finitura superficiale. Infatti, alcuni sistemi di membrane possono essere impiegati senza una vera e propria finitura decorativa o protettiva (è buona regola prevedere comunque l'applicazione di un film protettivo in accordo con le prescrizioni fornite dal Fornitore).

Contestualmente, altri sistemi, quali quelli ad es. bituminosi, non sono adatti ad essere impiegati al di sotto di finiture ceramiche in ambiente indoor. E' quindi sempre necessario interfacciarsi con le indicazioni del Fornitore (scheda tecnica) al fine di appurare le

casistiche entro cui è necessario prevedere una finitura e quali di queste possono essere considerate compatibili con la membrana stessa.

3.2.4 Adesivi per rivestimenti: compatibilità

Per l'applicazione di un corretto adesivo in concomitanza di una membrana impermeabilizzante è opportuno, in caso di informazioni sufficienti entro la scheda tecnica, richiedere delucidazioni tanto al fornitore del sistema di impermeabilizzazione quanto al fornitore del rivestimento. A livello internazionale, la norma ISO 13007- 1 (Ceramic tiles - Grouts and adhesives) delinea i requisiti minimi di compatibilità tra impermeabilizzazione e strato ceramico.

3.2.5 Vincoli architettonici

- **Condizioni di installazione:** devono essere controllate e soddisfatte le condizioni di posa indicate dal Fornitore del sistema di impermeabilizzazione. Inoltre, alcune membrane impermeabili a base di solvente hanno requisiti di applicazione, polimerizzazione o ventilazione molto particolari, requisiti che potrebbero non essere soddisfatti entro tutti i siti cantieristici. Qualora vengano ad essere impiegate entro spazi confinati l'Appaltatore deve garantire sempre agli operatori in cantiere le adeguate misure di sicurezza in cantiere e fornitura dei rispettivi DPI.
- **Complessità dei dettagli architettonici di progetto:** qualora si abbiano situazioni complesse, laddove si renda difficoltoso il controllo di quanto realizzato, è genericamente preferibile delineare metodologie di lavoro che prevedano l'utilizzo di guaine liquide. Tale considerazione ha particolare valore laddove gli spazi siano esigui e non vi sia la possibilità di stendere membrane realizzate in "fogli" e qualora l'adesione della membrana o la capacità di mantenere la forma richiesta divenga ad essere compromessa durante l'esercizio dello spazio abitativo.
- **Installazione verticale/orizzontale:** qualora un sistema di impermeabilizzazione interessi più substrati, diviene necessario prendere in considerazione tutti gli elementi al fine di utilizzare membrane che siano compatibili con tutti i materiali che nel processo di posa fungono da substrato. Inoltre, è bene considerare se la membrana utilizzata sia effettivamente idonea per essere utilizzata entro superfici orizzontali e quale pendenza minima sia necessario fornire al fine di un corretto funzionamento.
- **Vincoli del programma dei lavori:** è sempre necessario definire all'interno del programma dei lavori, l'adeguato tempo per consentire i processi di reticolazione/polimerizzazione dei materiali di interesse. Inoltre, il tempo disponibile per l'applicazione influisce sulla scelta e tipologia del sistema impermeabilizzante. In senso generale, alcune tipologie di membrane possono

prevedere tempi di polimerizzazione più snelli rendendo più agevole la programmazione dei lavori ed evitando i relativi tempi morti nella costruzione (tali tipologie generalmente sono caratterizzati da costi di mercato più alti).

3.2.6 Requisiti di compatibilità con sistemi di distribuzione e di isolamento acustico

Nel caso in cui sia prevista l'installazione di un impianto di distribuzione (ad es. riscaldamento a pavimento) o di materiali isolanti, quali smorzatori acustici, all'interno di un pacchetto orizzontale opaco è importante che il Progettista verifichi che il Fornitore del sistema di impermeabilizzazione possa esplicitare la compatibilità con tali materiali di cui sopra al fine di garantire il corretto impiego e concezione dell'impermeabilizzazione medesima.

3.2.7 Documentazione di accompagnamento

In senso generale la documentazione che accompagna una guaina/membrana impermeabilizzante è composto da:

- dichiarazione di prestazione del fabbricante / fornitore (Reg. 305/2011 & s.m.i);
- scheda tecnica;
- scheda di sicurezza, se prevista per legge;
- istruzioni per la posa;
- indicazioni per la manutenzione.

Il Progettista, il Direttore lavori e l'Appaltatore devono essere a conoscenza di tali elaborati sopra menzionati, in modo da assicurare la compatibilità con i substrati di interesse e garantire contestualmente la corretta posa, all'interno delle condizioni di contorno richieste.

3.3 PROGETTAZIONE & REALIZZAZIONE

La progettazione (nonché la successiva realizzazione) parte dalla conoscenza della documentazione accompagnatoria definita al paragrafo precedente.

Tale processo include i seguenti passaggi conoscitivi:

- procedere esclusivamente quando le condizioni di applicazione rientrano nei limiti consentiti dal fornitore. L'applicazione non deve avvenire in condizioni di temperatura o umidità diverse da quelle indicate dal Fornitore medesimo;

- applicare il primer raccomandato dal fornitore per il substrato oggetto di attenzione. Questa operazione è indispensabile per garantire una buona adesione della membrana al supporto medesimo;
- in occasione dell'applicazione del sistema impermeabilizzante, devono essere predisposti e installati gli altri componenti del kit come ad esempio i rompi-goccia, nastri e altri accessori, in conformità con le indicazioni del Fornitore (delineate all'interno delle istruzioni di installazione);
- applicazione del numero di "mani" (strati), compresa l'eventuale armatura, in conformità con le istruzioni del Fornitore;
- seguire i requisiti del Fornitore per ottenere l'adeguato spessore del film impermeabilizzante nonché le indicazioni per la reticolazione degli adesivi e la polimerizzazione degli strati (prima dell'applicazione di altre mani).

3.3.1 Raccordi & elementi d'angolo

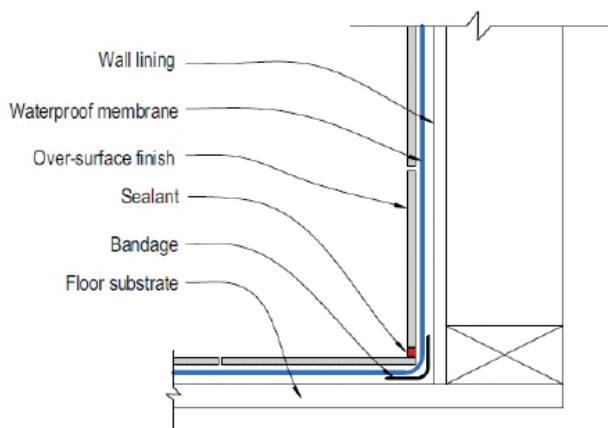


Fig. 10 – Raccordi (bond breaker)
(Waterproofing Membrane Association - New Zealand)

I materiali utilizzati per i raccordi tra superfici orizzontali e verticali devono tenere in considerazione i diversi termini di ritiro e rigonfiamento dei materiali che compongono i pacchetti opachi al fine di non danneggiare lo strato impermeabilizzante, portando eventualmente lo stesso a rottura. Gli elementi più comuni utilizzati nei raccordi sono i materiali a base siliconica o composti elastomerici preformati.

3.3.2 Cambi di direzione

Il progettista deve predisporre in concomitanza dei cambi di direzione delle superfici del substrato su cui verrà applicato il sistema impermeabilizzante i dovuti accorgimenti al fine di garantire che lo stesso sistema di membrane possa essere applicato senza indebolirsi e senza assottigliarsi.

Entro tale ambito si precisa altresì che tutti i punti entro i quali si assiste ad una successiva lavorazione post posa della guaina devono essere oggetto di controllo e ripristino dello strato impermeabilizzante prima di procedere all'eventuale e successivo completamento del pacchetto.

3.3.3 Riparazioni e prove di tenuta

Le modalità entro le quali il sistema di impermeabilizzazione deve essere oggetto di riparazione possono essere riepilogate all'interno delle casistiche seguenti:

- spessore non uniforme, fori di spillo / bolle;
- rotture o pieghe in corrispondenza di giunzioni, cambi di direzioni o di substrato;
- danni causati da altre maestranze.

Le prove di allagamento devono essere eseguite prima che il sistema impermeabilizzante venga ad essere completato con gli elementi di finitura, ma successivamente all'avvenuta polimerizzazione delle guaine. Le medesime prove devono essere eseguite in linea di principio come segue:

- chiudere tutte le uscite d'acqua e predisporre un'intercettazione temporanea dell'acqua qualora non sia predisposta a livello costruttivo;
- riempire l'area con acqua fino all'altezza della soglia più bassa;
- controllare eventuali perdite dopo le 12 ore;
- controllare dopo 12 ore eventuali macchie che compaiono su locali attigui;
- qualora vi siano elementi che fanno presagire una cattiva esecuzione, è necessario informare l'Appaltatore e il Progettista, verificando materiali e condizioni di posa;

- qualora non sia possibile prevedere una riparazione dell'impermeabilizzazione dei locali è necessario definire un nuovo sistema impermeabilizzante, riportando a nudo la parete o il solaio considerato;
- ripetere il test di tenuta a seguito delle ulteriori lavorazioni eseguite di cui il punto precedente.

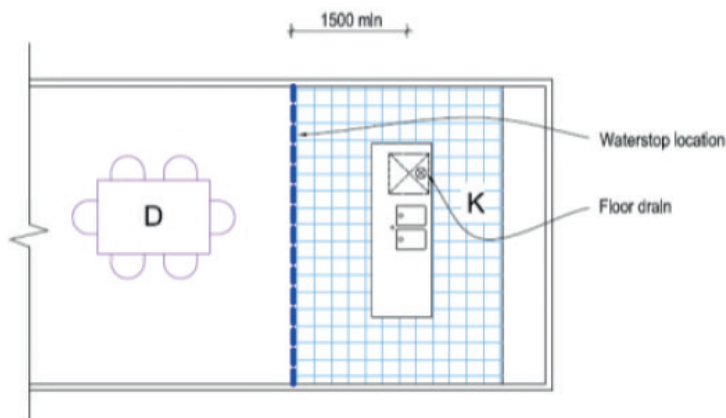
3.3.4 Impermeabilizzazioni e aree di sicurezza: principi generali

È necessario prevedere l'installazione di un sistema di impermeabilizzazione entro tutte quelle aree così come riassunte a titolo esemplificativo di seguito:

- superfici soggette a flusso d'acqua come ad esempio i box doccia;
- a tutti i solai, laddove vi sia la presenza di un sanitario;
- a tutte le superfici contigue al sanitario;
- alle altre superficie di cui si ipotizza un interessamento per contatto da acqua sanitaria o tecnica.

Diviene indispensabile creare una protezione di carattere continuo che possa assicurare i termini seguenti.

- Per i solai:
 - copra l'intera superficie del solaio e che ricomprende un'area di 1.5m a partire da possibili sorgenti di acqua (sia questa tecnica o sanitaria). È buona norma delineare delle barriere meccaniche (ad es. soglie) che possano intercettare eventuali fuoriuscite incontrollate della medesima acqua;



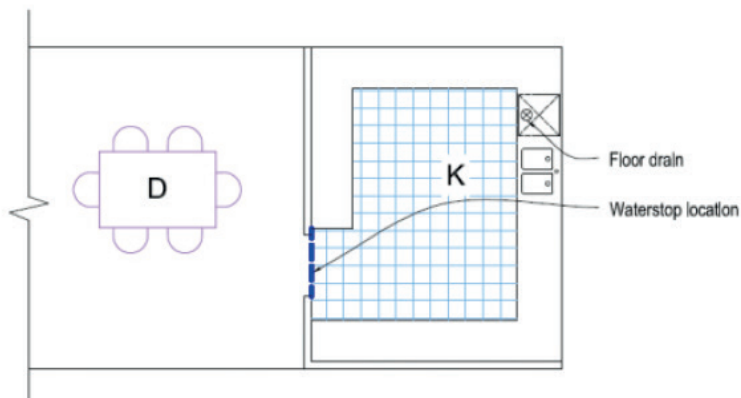


Fig. 11 – Impermeabilizzazione e zone di sicurezza
(Waterproofing Membrane Association - New Zealand)

- Per le partizioni verticali:
 - all'interno dei box doccia, l'impermeabilizzazione si deve estendere verticalmente fino al valore più alto tra:
 - 300 mm al di sopra del soffione;
 - 1800 mm al di sopra del pavimento o del piatto doccia;
 - orizzontalmente fino alla linea di qualsiasi barriera meccanica fissa (ad es. porta in cristallo);
 - 300 mm oltre la linea di qualsiasi paravento o porta fissa oppure comprendendo 1500 mm oltre il soffione (qualora l'area della doccia si presentasse aperta).

Per una maggiore chiarezza circa le informazioni riportate sopra si riporta la seguente figura delineata all'interno del "Code of Practice for Internal Wet-area Membrane Systems" (Waterproofing Membrane Association – New Zealand).

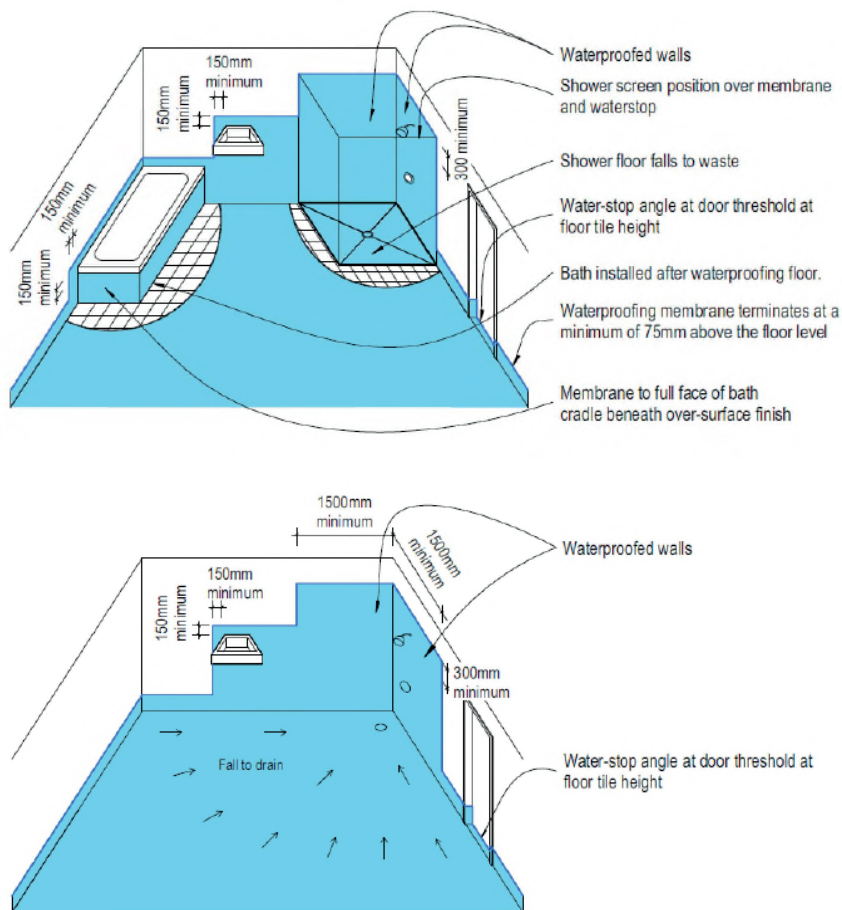


Fig.12 – Impermeabilizzazione e zone di sicurezza
(Waterproofing Membrane Association - New Zealand)

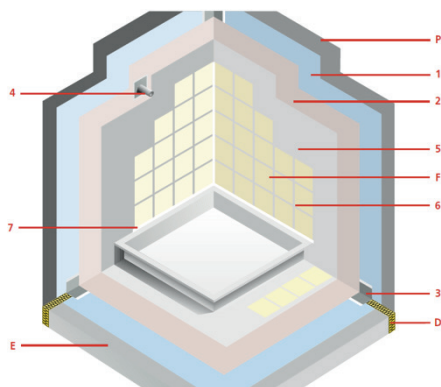
4. ESEMPI REALIZZATIVI

4 ESEMPI REALIZZATIVI

Di seguito si riportano per ciascuna classe di impatto delineanti dalla DIN 18532 possibili pacchetti esemplificativi, con particolare riferimento all'ambito residenziale.

4.1 BAGNI CON PIATTO DOCCIA E/O VASCA: CLASSE W1-I

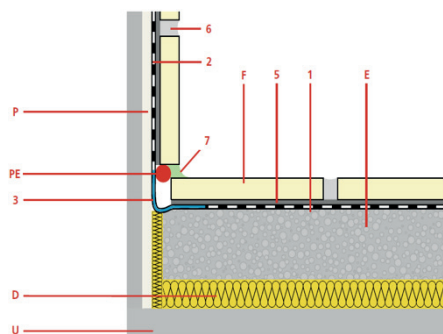
Nelle zone con un rischio moderato (ad es. bagno domestico) è necessario assicurarsi che dietro lo strato ceramico e sotto il piatto doccia (o vasca da bagno) vi sia un'effettiva progettazione e realizzazione di un sistema di impermeabilizzazione.



Legenda

1. Primer
2. Impermeabilizzazione
(ad es. due mani di guaina liquida)
3. Nastratura
4. Collare
5. Malta
6. Stuccatura
7. Sigillatura giunti
- D. Isolamento
- E. Sottofondo
- F. Strato ceramico
- P. Intonaco

Fig. 13 – Ambiente w1-i

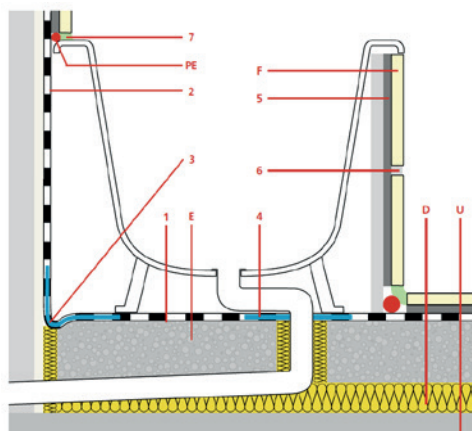


Legenda

- 1. Primer
- 2. Impermeabilizzazione
- 3. Nastratura
- 5. Malta
- 6. Stuccatura
- 7. Riempimento elastico dei giunti
- D. Isolamento
- E. Sottofondo
- F. Strato ceramico
- P. Elemento di supporto
- PE. Materiale di riempimento
- U. Massetto calcestruzzo

Fig. 14 – Esempio – Particolare del sistema di impermeabilizzazione del box doccia

Nel caso di una vasca, si ricorda che la stessa deve essere posata sulla superficie già oggetto di impermeabilizzazione.

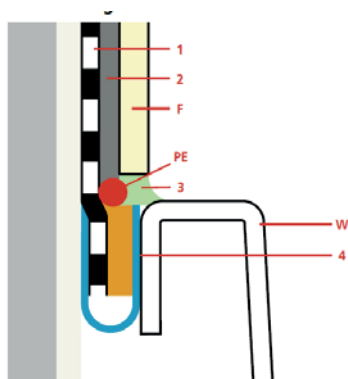


Legenda

1. Primer
2. Impermeabilizzazione (ad es. due mani di guaina liquida)
3. Nastratura
4. Riempimento elastico giunti
5. Malta
6. Stuccatura
7. Riempimento elastico dei giunti
- D. Isolamento
- E. Sottofondo
- F. Strato ceramico
- PE. Materiale di riempimento
- U. Massetto calcestruzzo

Fig. 15 – Esempio – Particolare del sistema di impermeabilizzazione della vasca

Di seguito si riporta un esempio di collegamento del bordo vasca.



Legenda

1. Impermeabilizzazione (ad es. due mani di guaina liquida)
2. Adesivo per strato ceramico
3. Silicone
4. Elemento in silicone autoadesivo
- F. Strato ceramico
- PE. Materiale di riempimento
- W. Vasca

Fig. 16 – Esempio – Particolare di collegamento vasca / parete

Possono essere adottate soluzioni con nastro sigillante al fine di proteggere ulteriormente le zone d'angolo e i perimetri di riferimento.

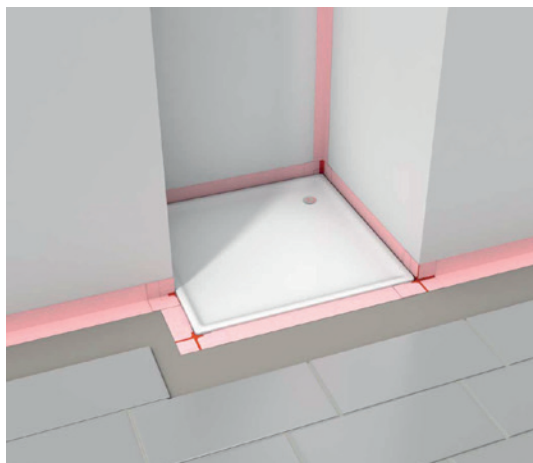


Fig. 17 – Esempio di nastratura del box doccia

Di seguito si riporta un possibile esempio di realizzazione di una sigillatura tra il bordo della vasca e la medesima parete.



Fig. 18 – Incollaggio del nastro di tenuta al bordo della vasca.



Fig. 19 – Predisposizione dell'elemento espanso in corrispondenza del nastro



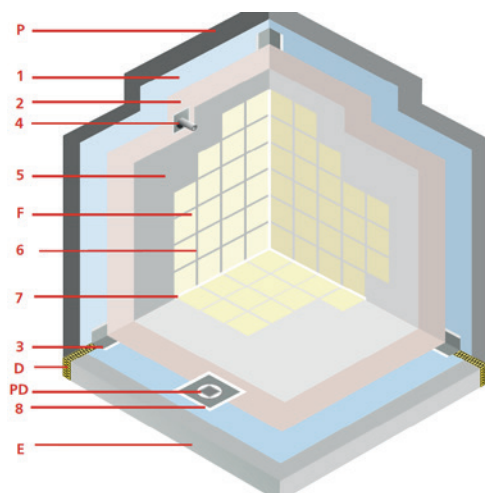
Fig. 20 - Sistemazione del nastro di tenuta in corrispondenza degli angoli



Fig. 21 - Ultimazione dei lavori di sigillatura

4.2 BAGNI CON PIATTO DOCCIA E/O VASCA: CLASSE W2-I

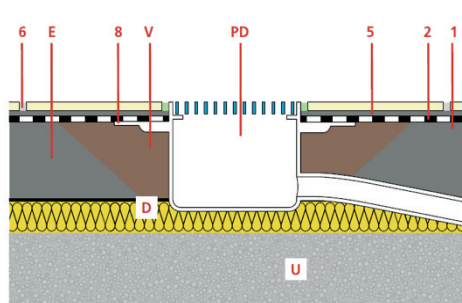
Nella presente casistica, le superfici delle docce sono a filo con il pavimento del bagno. Il drenaggio di queste aree è garantito da scarichi a pavimento o canalette. Si ribadisce che indipendentemente dal fatto che si utilizzino piatti doccia o superfici piastrellate, è necessario che vi sia prevista una definizione di un sistema di impermeabilizzazione.



Legenda

1. Primer
2. Impermeabilizzazione (ad es. due mani di guaina liquida)
3. Nastratura
4. Collare
5. Malta
6. Stuccatura
7. Sigillatura giunti
8. Collare di tenuta
- D. Isolamento
- E. Sottofondo
- F. Strato ceramico
- P. Intonaco
- PD. Scarico a pavimento

Fig. 22 – Ambiente w2-I



Legenda

1. Primer
2. Impermeabilizzazione
5. Malta
6. Stuccatura
8. Collare di tenuta
- D. Isolamento
- E. Sottofondo
- PD. Scarico a pavimento
- V. Malta per stuccatura
- U. Massetto calcestruzzo

Fig. 23 – Esempio – Particolare dello scarico a pavimento

Nella classe di impatto W2-I si consiglia di utilizzare quali materiali di supporto, dei pannelli in fibrocemento in alternativo a lastre in cartongesso, anche qualora queste siano "additivate" per essere utilizzate in ambiente umido.

4.2.1 Scarichi a pavimento

Per garantire un collegamento sicuro tra l'impermeabilizzazione e lo scarico, quest'ultimo si consiglia di sceglierlo con una flangia adeguatamente ampia. La medesima flangia (ad es. realizzata in PVC, acciaio inox) deve garantire una buona adesione con il sistema impermeabilizzante delineato in sede di progetto.

Si consiglia che la larghezza della flangia degli scarichi a pavimento debba essere di almeno 50 mm. Per gli scarichi idrici in classe di impatto da W0-I a W2-I possono utilizzate anche flange con almeno 30 mm di larghezza, a condizione che vengano utilizzati sigillanti cementizi bicomponenti (raccomandazione contenuta nella serie DIN 18532).

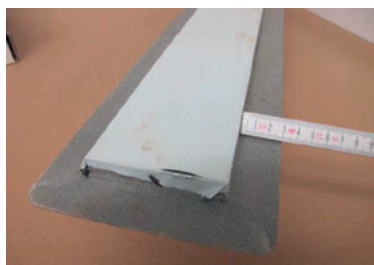


Fig. 24 – Flangia di 30 mm

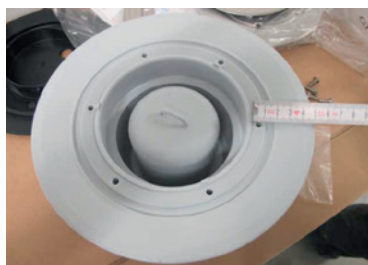


Fig. 25 – Flangia di 50 mm

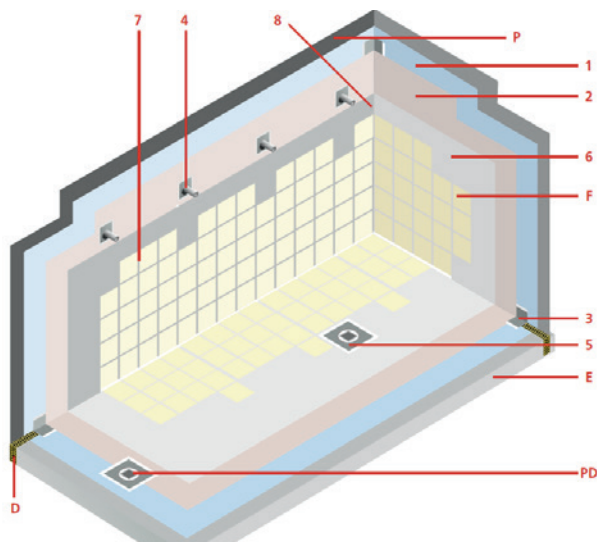


Fig. 26 – La flangia di tenuta è stata manomessa perché d'intralcio alla posa. Questo ha generato una mancanza di raccordo nella raccolta delle acque e di conseguenza ha generato infiltrazioni

4.3 AREE CON CLASSE DI IMPATTO DA W2-I A W3-I

Le aree oggetto del presente paragrafo si distinguono dagli altri per una maggior manipolazione di acqua rispetto a quanto riportato nei precedenti paragrafi.

Questi ambienti solitamente sono contraddistinti da rivestimenti ceramici con scarichi direttamente a pavimento.



Legenda

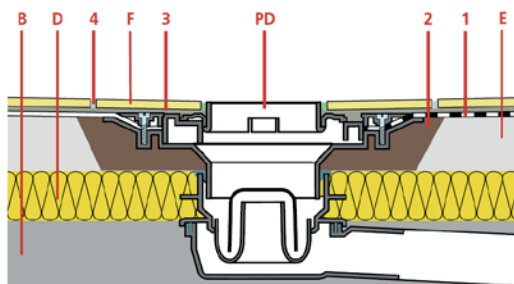
- | | |
|---|-------------------------|
| 1. Primer | 7. Stuccatura |
| 2. Impermeabilizzazione (ad es. due mani di guaina liquida su parete e pavimento) | 8. Giunti silconici |
| 3. Nastratura | D. Isolamento |
| 4. Collare (parete) | F. Strato ceramico |
| 5. Collare (pavimento) | E. Sottofondo |
| 6. Malta | P. Intonaco |
| | PD. Scarico a pavimento |

Fig. 27 – Ambiente W3-I

Entro tale ambito devono essere privilegiati pacchetti costruttivi aventi elementi idrorepellenti e dare una priorità di utilizzo di pannelli in fibrocemento e affini.

4.3.1 Scarichi a pavimento

In questa sede si sottolinea come sia necessario prevedere scarichi a pavimento che consentano un collegamento sicuro all'impermeabilizzazione applicata al massetto. Di seguito si riporta un possibile particolare di riferimento. Come già accennato, la larghezza della flangia deve essere di 50 mm.



Legenda

1. Impermeabilizzazione
2. Malta per stuccatura
3. Malta
4. Stuccatura
- B. Massetto calcestruzzo
- D. Isolamento
- E. Sottotondo
- F. Strato ceramico
- PD. Scarico a pavimento

Fig. 28 – Esempio – Particolare dello scarico a pavimento

4.3.2 Fori a parete

In questa sede si vuol portare l'attenzione alla progettazione e l'esecuzione, nelle aree interessate da rubinetti, miscelatori, raccordi... Come visto in precedenza tali porzioni di parete possono essere considerati elementi di debolezza nei confronti di possibili infiltrazioni di acqua: da parte del progettista e dell'Appaltatore devono essere quindi predisposte soluzioni di tenuta che comprendano flange o manicotti idonei.



Fig. 29 –installazione non corretta di manicotti di rubinetteria

Di seguito si riporta un possibile dettaglio a titolo esemplificativo:

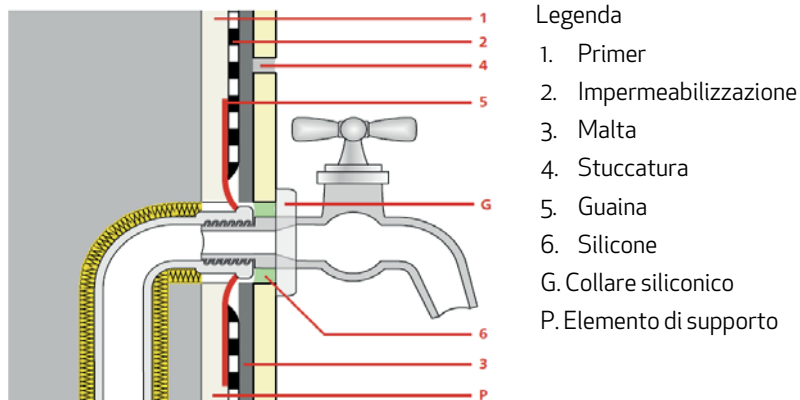
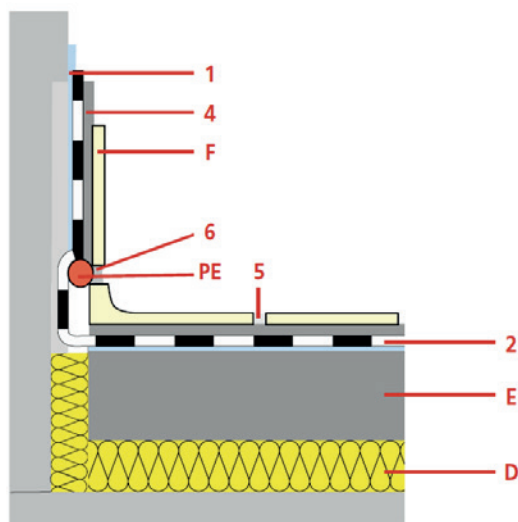


Fig. 30 - Esempio - Particolare del rubinetto

4.3.3 Elementi d'angolo

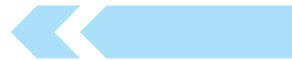
Aree di collegamento tra elementi orizzontali di solaio con pareti in ambito di sigillatura e impermeabilizzazioni sono particolarmente delicate; di seguito si riporta un possibile particolare di riferimento.



Legenda

- 1. Primer
- 2. Impermeabilizzazione
- 4. Malta
- 5. Stuccatura
- 6. Riempimento elastico
- D. Isolante
- E. Sottofondo
- F. Strato ceramico
- PE. Materiale di riempimento

Fig. 31 – Esempio – Particolare del collegamento solaio - parete



Con il contributo tecnico di



ASSOLEGNO

Foro Buonaparte 65, 20121 Milano

www.assolegno.it

www.assolegnorisponde.it

assolegno@federlegnoarredo.it