

Protetti dal guscio

L'impermeabilizzazione dei manufatti a contatto con il terreno deve essere eseguita in modo accurato, facendo riferimento a materiali specifici, i quali diventano il complemento indispensabile degli elementi costruttivi da proteggere contro l'azione dell'acqua

di Ilaria Oberti

Se durante la fase di costruzione di un edificio l'acqua costituisce, nella maggior parte dei casi, un materiale essenziale, una volta ultimata l'edificazione, questo elemento diventa il maggior nemico di un manufatto edilizio, uno dei fattori principali di degrado, sia sotto forma di acqua meteorica, sia come acqua che proviene dal sottosuolo. I materiali impermeabilizzanti diventano, dunque, il complemento indispensabile degli elementi costruttivi, i quali devono essere protetti contro l'azione dell'acqua. Queste considerazioni sono valide per ogni parte dell'edificio, anche per le chiusure controterra, sia verticali sia orizzontali, a cui è opportuno dedicare un'attenzione particolare. L'impermeabilizzazione delle opere controterra deve essere progettata e successivamente eseguita in modo particolarmente accurato, infatti, considerato che gli interventi che si potrebbero rendere necessari una volta ultimata l'opera, se non si è proceduto in tempi utili, sono di difficile realizzazione. Prima di procedere alla definizione del sistema di impermeabilizzazione da adottare è importante fare delle valutazioni sull'origine e il trasporto dell'acqua che può interessare una struttura orizzontale o verticale collocata entroterra o ricoperta da terreno di riporto.

È possibile distinguere fra: acqua piovana che filtra nel terreno impregnandolo senza creare battenti idrici (e questo è tipico di terreni omo-

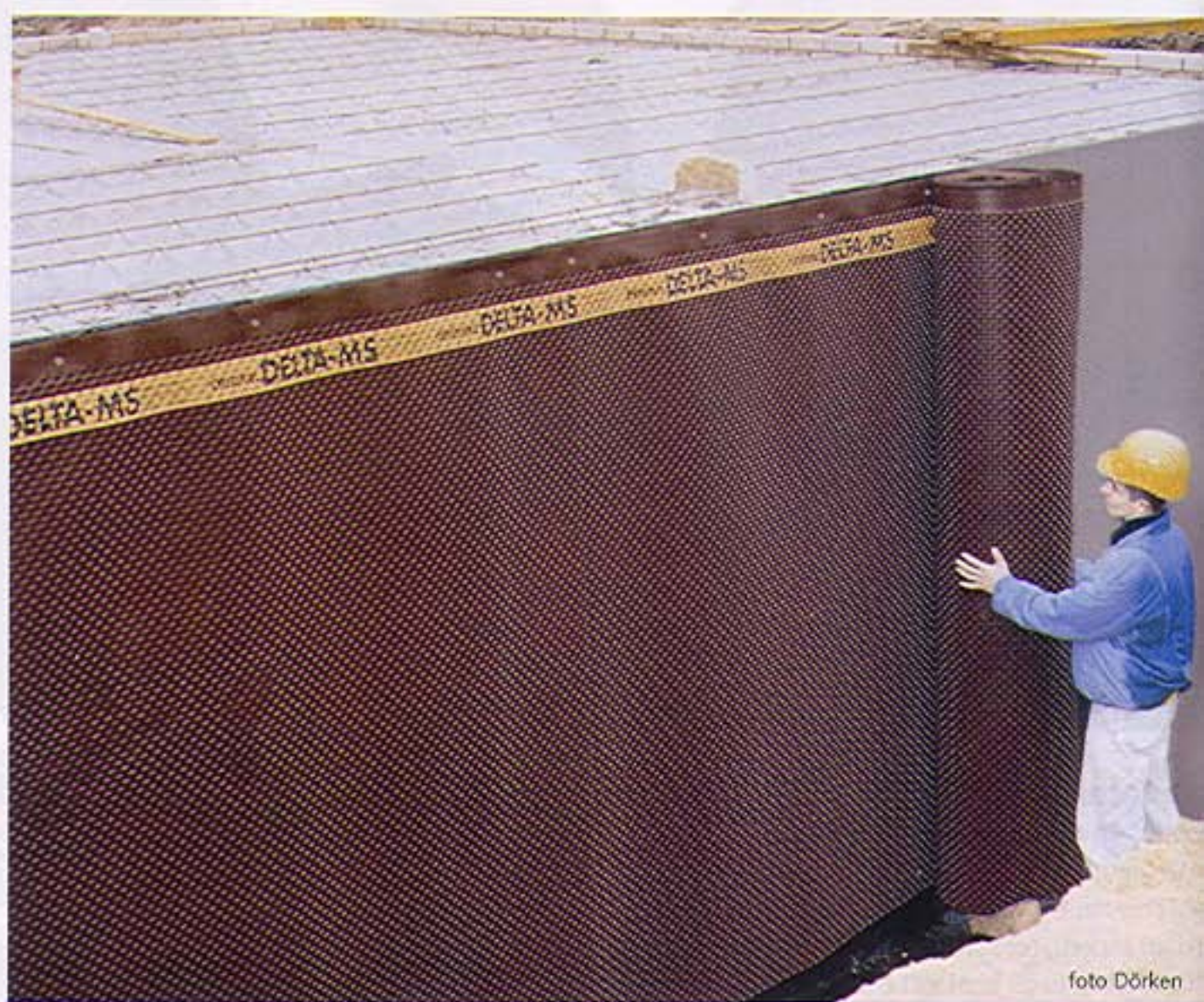


foto Dörken

genei permeabili); acqua piovana che penetra nel terreno e forma in modo ciclico battenti idrici (e ciò interessa terreni disomogenei con locali stratificazioni argillose impermeabili); acqua dovuta a vene superficiali più o meno periodiche (e questo è tipico di terreni disomogenei con stratificazioni argillose impermeabili estese o riposanti su strati rocciosi); acqua derivante da difetti di tenuta di tubazioni idrauliche; infine, acqua di falda (il cui livello fluttua in modo ciclico).

Fra i cinque, quello meno problematico è il pri-

mo caso, per il quale non è necessario eseguire specifici drenaggi; tutti gli altri casi, invece, sono particolarmente critici, perché sono in grado di determinare una pressione idrostatica a ridosso della membrana impermeabilizzante, in modo ciclico oppure continuo. Le possibilità di controllare queste acque si rifanno a strumenti scindibili in due categorie: opere di drenaggio e opere di impermeabilizzazione, ed è a quest'ultima strategia che si fa riferimento, analizzando dapprima i prodotti disponibili e successivamente le strategie di intervento.

I prodotti per l'impermeabilizzazione

Affinché le impermeabilizzazioni possano raggiungere sufficienti livelli di affidabilità e di durabilità nel tempo, è necessario conoscere i componenti elementari dei materiali da applicare, i materiali stessi, le loro caratteristiche chimico-fisiche, le specifiche del prodotto utilizzato e le modalità di impiego, con le opportune stratificazioni funzionali, consigliate dal produttore. È necessario perciò avere una panoramica completa dei prodotti destinati all'impermeabilizzazione, considerando l'articolata gamma di materiali presenti sul mercato.

La classificazione dei prodotti impermeabilizzanti in teli e rotoli è contenuta nella norma UNI 8818/86, che descrive i diversi tipi in relazione a: composizione della massa impermeabilizzante (sigla del polimero principale); materiali di armatura inseriti; materiali di finitura della faccia superiore; infine, materiali di finitura della faccia inferiore. Le due principali famiglie di prodotti sono rappresentate dalle membrane bituminose e da quelle sintetiche, prefabbricate. Per completezza si menziona anche una terza famiglia caratterizzata dalle membrane liquide o in pasta, che, successivamente all'indurimento, formano una membrana continua a comportamento elastoplastico (vengono utilizzate soprattutto nelle applicazioni in cui la soluzione tecnologica che prevede l'impiego di membrane impermeabilizzanti prefabbricate risulta di difficile messa in opera ed economicamente svantaggiosa).

L'evoluzione del settore è stata caratterizzata dal passaggio dalle membrane multistrato tradizionali di bitume e cartonfeltro alla produzione di membrane prodotte in stabilimento, sottoforma di teli o rotoli, già pronte per il loro utilizzo in cantiere, particolarmente apprezzate per la facilità e la rapidità di posa, soprattutto dai posatori, per la costanza degli spessori che non dipendono più dalla capacità tecnica degli applicatori e per la riduzione dei costi di posa in opera. Con l'evoluzione delle tecniche costruttive e con le nuove richieste del mercato, la tradizionale membrana bituminosa spesso non è più in grado di soddisfare tutti le necessità degli operatori, ed è per questo che ad essa sono state affiancate le membrane bitume-polimero che riassumono le caratteristiche del bitume con le migliori prerogative dei prodotti sintetici.

Le membrane bitume-polimero più diffuse sono quelle a base di app (polipropilene atattico), nel caso delle membrane plastomeriche (bpb) e quelle a base di sbs (stirene-butadiene-stirene) nel caso delle membrane elastomeriche (bpe). La seconda famiglia di membrane include quelle

di tipo sintetico, realizzate con materiali di sintesi; esse presentano una massa impermeabilizzante polimerica nella quale è completamente assente il bitume. Sono caratterizzate da uno spessore molto contenuto, compreso fra 0,8 e 2 mm e dal fatto che, secondo la composizione e il tipo, possono essere armate oppure non armate. Fra le membrane plastomeriche si annoverano quelle a base di: pvc (polivinilcloruro), sicuramente le più diffuse, cpe (polietilene clorurato), ancora poco utilizzate e pib (poliisobutilene), impiegate quando è richiesta una barriera al vapore ad altissima prestazione. Questa tipologia di membrane può essere prodotta con armatura o senza armatura: la scelta avviene considerando le caratteristiche



foto Onduline

meccaniche che vogliono essere conferite al manto e la stabilità dimensionale che si vuole mantenere nel tempo. Le membrane elastomeriche sono prodotte principalmente in versione non armata e i principali polimeri utilizzati sono il butile, l'epdm (etilene propilene diene terpolimero) e il cloroprene. Dal punto di vista chimico risultano altamente resistenti agli agenti atmosferici; per sfruttare al meglio

questa caratteristica la loro collocazione ideale è nelle strutture fuoriterra e non in quelle controterra. Alle categorie citate se ne aggiunge un'altra a comportamento misto, rappresentata sostanzialmente dalle membrane a base di csm (polietilene clorosolfonato), tuttavia ancora scarsamente diffuse.

DÖRKEN ITALIA

▶▶ DELTA MS

Membrana bugnata in hdpe speciale ad alto spessore, senza plastificante, completamente riciclabile. La membrana possiede un elevato valore di resistenza alla compressione e un minore grado di schiacciamento. Ideale come sistema di protezione per applicazioni verticali e orizzontali, per costruzioni entro e fuori terra e nelle opere di ingegneria civile. La posa avviene in modo rapido e preciso, svolgendo direttamente il rotolo sulle impermeabilizzazioni stabili, su rivestimenti isolanti bituminosi e strutture di calcestruzzo impermeabile all'acqua. Utilizzabile anche come sottofondo di massetti di cls, protezione di muri di fondazione e come strato drenante per opere interrate a doppia parete. Il sistema comprende accessori per il completamento della posa quali il profilo di finitura del lato superiore, i chiodi autoadesivi, i tasselli in plastica e i bottoni come aiuto per il fissaggio.

Dimensioni: 1,0-1,5-2,0-2,4-3,0x20 m

Altezza delle bugne: 8 mm

Resistenza alla compressione: 200 kN/m²



▶▶ DELTA TERRAXX

Membrana bugnata costituita da due strati accoppiati: il primo, drenante con alta capacità di evacuazione dell'acqua, in polietilene ad alta densità; il secondo, filtrante che impedisce l'intasamento della struttura alveolare, costituito da un geotessile in polipropilene. Ideale come sistema di drenaggio e protezione per tutte le opere interrate, per applicazioni sia verticali che orizzontali. Il sistema garantisce un drenaggio durevole, stabile al filtraggio dell'acqua, crea un ulteriore strato di tenuta davanti all'impermeabilizzazione degli interrati o impedisce l'insorgere di problemi nelle costruzioni in cls non impermeabilizzate. Le dimensioni del rotolo, la presenza di una banda autoadesiva integrata su un lato e gli accessori di finitura consentono una posa facile e rapida sulla maggior parte delle strutture interrate.

Dimensioni: 2,4x12,5 m

Altezza delle bugne: 9 mm

Resistenza alla compressione: 400 kN/m²

▶▶ Segnare 801 cartolina servizio informazioni



L'impermeabilizzazione controterra

Un utile riferimento per la fase progettuale e costruttiva può essere l'elenco dei requisiti del sistema di impermeabilizzazione, con il compito di definire, seppur genericamente, gli obiettivi da raggiungere. Dall'elenco generale dei requisiti tecnologici, sono stati isolati alcuni requisiti specifici, particolarmente significativi proprio in relazione alle chiusure d'ambito controterra.

Controllo condensazione interstiziale: il sistema deve presentare l'attitudine a evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Controllo condensazione superficiale: il sistema deve presentare l'attitudine a evitare la formazione di acqua di condensa sulle superfici degli elementi.

Durabilità: il sistema di impermeabilizzazione e i suoi elementi componenti, laddove non siano ispezionabili e manutenibili, devono mantenere le loro prestazioni iniziali fino al termine della vita utile attesa.

Impermeabilità: il sistema deve essere realizzato in modo tale da evitare fino al termine di vita utile infiltrazioni di acqua verso strati o elementi non progettati per venire a contatto con l'acqua.

Individuabilità dei punti di filtrazione: il sistema deve essere organizzato in modo da definire campi comportamentali atti a permettere di individuare in

modo facile le zone interessate da difetti di tenuta.

Resistenza all'acqua: il sistema non deve subire danni o alterazioni funzionali conseguenti all'azione dell'acqua.

Resistenza all'urto e al punzonamento: l'elemento di impermeabilizzazione deve resistere agli urti e alle azioni punzonanti prevedibili senza alterazioni funzionali, ciò sia durante le varie fasi di costruzione sia durante le fasi di esercizio.

Resistenza alle radici: il sistema non deve subire danni funzionali conseguenti all'azione meccanica e chimica delle radici.

Resistenza all'attacco biologico: il sistema non deve subire alterazioni funzionali conseguenti all'azione di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi).

Resistenza all'attacco chimico: il sistema non deve subire alterazioni funzionali sotto l'azione degli agenti chimici, naturali/artificiali esterni o interni al sistema di impermeabilizzazione, che prevedibilmente possano essere presenti o svilupparsi o essere trasportati dall'acqua all'interno del sistema durante la fase di costruzione e di esercizio.

Resistenza meccanica: nel sistema, la trasmissione dei carichi dalla superficie di applicazione, attraverso eventuali strati intermedi, al supporto strutturale, deve avvenire, durante la costruzione e dal tempo zero fino al tempo di vita utile attesa, in modo tale da non determinare deformazioni o stati tensionali tali da dare luogo ad alterazioni funzionali in particolare dell'elemento di tenuta.



foto Dörken

GUTTA WERKE

▶ GUTTABETA STAR

Membrana bugnata certificata e brevettata per resistere ancora di più rispetto a prodotti precedenti alla pressione meccanica, fermo restando tutte le altre caratteristiche fisico-chimiche della produzione Gutta.

La caratteristica principale che identifica la qualità di una membrana bugnata in hdpe, infatti, è la resistenza meccanica, in quanto serve per contenere la pressione del terreno sull'impermeabilizzazione nella posa verticale e per la creazione di camere d'aria attraverso la portanza delle bugne nella posa orizzontale. Lo studio e la progettazione di questa nuova famiglia di membrane riguarda sia la miscela di hdpe che la geometria e la struttura delle bugne, che conferiscono ai prodotti prestazioni meccaniche elevate. La gamma Guttabeta Star è formata da tre prodotti che si distinguono fra loro in base alla resistenza alla compressione: Guttabeta Star 320 (320 kN/m²), Guttabeta Star 400 (400 kN/m²) e Guttabeta Star 530 (530 kN/m²).

Dimensioni: da 1,0 a 4,0x20,0-30,0 m

Altezza delle bugne: 7 mm

Resistenza alla compressione: 320-400-530kN/m²



▶ GUTTABETA STAR DRAIN

Membrana bugnata drenante speciale composta da due elementi solidarizzati tra loro. L'elemento portante è costituito dalla nuova membrana Guttabeta Star, che permette di raggiungere una resistenza a compressione certificata di 530 kN/m². Sulle bugne della membrana in hdpe viene applicato un tessuto non tessuto in polipropilene a filo continuo ad alta tenacità che permette il drenaggio e la filtrazione dell'acqua; grazie agli speciali canali di scarico ortogonali, il prodotto assicura un alto grado di drenaggio creando inoltre una camera d'aria sempre libera che permette volumi d'acqua drenata maggiori rispetto ai prodotti disponibili sul mercato. Il prodotto è ideale per la protezione delle fondazioni e per giardini pensili "asciutti". È un prodotto leggero da trasportare e, grazie alla sua elevata capacità drenante, aumenta l'impermeabilizzazione della struttura.

Dimensioni: 2,0x20,0 m

Altezza delle bugne: 7 mm

Resistenza alla compressione: 530kN/m²

▶ Segnare 802 cartolina servizio informazioni



INDEX

▶ ARMODILLO

Membrana impermeabilizzante multifunzionale, elastoplastomerica corazzata, protettiva e drenante. Il sistema è costituito da una miscela a base di bitume distillato, additivata con elevato tenore di polimeri elastomerici e plastomerici. Il tessuto non tessuto di



poliestere è resistente al punzonamento e allo strappo, e dotato di un elevato valore di allungamento alla rottura. La faccia superiore della membrana è corazzata da placche di forata romboidale resistenti ed elastiche, che la proteggono durante le operazioni di reinterro e allo stesso tempo determina una superficie drenante a rete. Prodotto appositamente sviluppato per l'impermeabilizzazione e il drenaggio dei muri di fondazione, cantine, giardini pensili e terrazze. Il sistema è utilizzabile per il rivestimento di superfici sia piane che verticali

Dimensioni: 1,0x7,5 m

Altezza delle bugne: 6 mm

Carico massimo di rottura: 850/550 N/5 cm