



Foto Covertech Italia.

**Le strutture interrato vanno non solamente salvaguardate con opere di impermeabilizzazione progettate ed eseguite a regola d'arte. Anche la protezione e il drenaggio di queste ultime è infatti essenziale per preservarne l'integrità e la durata in esercizio. I prodotti, le tecniche, e alcuni accorgimenti di posa.**

**IMPERMEABILIZZAZIONE** PROTEZIONE E DRENAGGIO

# FONDAZIONI PROTETTE

Roberto Verga

**U**na corretta impermeabilizzazione di tutte le opere murarie, e in particolare delle fondazioni, a diretto contatto con il terreno, è presupposto indispensabile per la loro efficace protezione contro la dannosa azione di acqua e umidità. Tali problematiche, come noto, possono essere determinate sia da fenomeni di infiltrazione d'acqua attraverso le strutture, sia da risalite di umidità nella muratura per capillarità, provenienti entrambe o dalla falda o dall'acqua piovana dispersa nel terreno; e altrettanto note sono le tecniche di protezione utilizzate, dalle tradizionali membrane bituminose a quelle sintetiche, passando per soluzioni basate sulle proprietà di reazione all'acqua di determinati materiali, come i prodotti a base di bentonite sodica, cui abbiamo dedicato una serie di interventi negli scorsi numeri della nostra rivista.

Attenzione però: l'impermeabilizzazione delle strutture interrato non è di per sé sufficiente a garantirne la protezione, o meglio – segnatamente nell'ipotesi più

comune, quella che prevede l'impiego di membrane prefabbricate - deve accompagnarsi a una serie di accorgimenti necessari a garantire, da un lato, la protezione dell'impermeabilizzazione stessa contro ogni sollecitazione, statica o dinamica, che potrebbe danneggiarla



Foto Dörken Italia.

durante le opere di reinterro; dall'altro, ad assicurare un efficace drenaggio delle acque, sia di falda che di infiltrazione, che in caso contrario tendono ad accumularsi, generando sovrappressioni e danneggiando a lungo andare le impermeabilizzazioni, con conseguenti danni per le strutture non più protette.

La serietà del problema è stata ben percepita tanto a livello progettuale quanto da parte delle aziende produttrici, come dimostra l'ampio ventaglio di soluzioni oggi a disposizione per risolverlo con successo. Sistemi più tradizionali, come i drenaggi con sabbia e ghiaia o le protezioni in pannelli di polistirene, sono stati così affiancati da una vasta famiglia di nuovi prodotti, spesso in grado di riunire entrambe le funzioni, con notevoli vantaggi di carattere esecutivo e funzionale. Vediamone alcuni esempi.

## Il drenaggio

L'esecuzione di uno strato impermeabile e di drenaggio a protezione di tutte le strutture a contatto con il terreno è indispensabile per neutralizzare l'azione di acqua e umidità, che può interessare tanto la base delle fondazioni quanto le opere murarie verticali.

Quanto al primo di tali aspetti, in genere la base delle fondazioni si trova a una quota superiore a quella del livello massimo di falda; in questo caso, quindi, la necessità primaria è di impedire risalite d'acqua per capillarità, interponendo fra queste e il terreno di sottofondo uno strato in grado di bloccare il fenomeno. A questo scopo vengono oggi adottati prodotti compositi, in genere costituiti da due strati: il primo, costituito da una membrana protettiva in polietilene ad alta densità, presenta una superficie piana – da mettere a contatto con l'eventuale

impermeabilizzazione presente – e una bugnata per creare vie di drenaggio all'acqua e all'umidità, e si caratterizza per l'elevata resistenza alla compressione e l'impenetrabilità alle radici, necessarie a proteggere la struttura su cui è applicata e la sua impermeabilizzazione; il secondo è invece realizzato da uno o due strati di materiale geotessile non tessuto, in genere termosaldato alla



Foto Covertech Italia.

sommità delle bugne della membrana cui è accoppiato, il cui elevato potere filtrante impedisce la penetrazione delle particelle più fini del terreno. Destinati alla posa a diretto contatto con il terreno di sottofondo, che perciò deve essere preventivamente regolarizzato e predisposto in lieve pendenza, questi prodotti consentono di ridurre, proteggendolo, la compressione dello strato impermeabile, impedendo la formazione di pressione idrostatica e consentendo lo smaltimento dell'acqua eventualmente presente.

Le medesime esigenze di protezione riguardano anche le strutture verticali interrato, in particolar modo se queste ultime delimitano ambienti destinati ad usi specifici e di cui va quindi salvaguardata – oltre che l'integrità della struttura – anche la fruibilità. Le problematiche, anche in questo caso, sono le medesime: eliminare la possibilità di sovrappressioni idriche, impedire che l'acqua venga a contatto con le strutture e che queste risultino esposte all'aggressione da parte di agenti chimici

## OCCHIO ALLA POSA

Come per le opere di impermeabilizzazione, anche nella protezione di queste ultime i dettagli di posa sono essenziali per garantirne l'efficacia; punti particolarmente vulnerabili, in questo senso, sono i punti di raccordo fra l'impermeabilizzazione e la sommità della struttura interrato. Molta attenzione va quindi dedicata al posizionamento e al fissaggio della guaina di protezione, non ultimo anche per evitare di perforare la guaina impermeabilizzante; lo strato protettivo va quindi opportunamente saldato, con chiodi o altri sistemi perforanti, sempre al di sopra del margine superiore del manto impermeabilizzante per evitare le infiltrazioni; allo stesso scopo, e i suoi giunti laterali ben sovrapposti per assicurare la continuità della protezione.

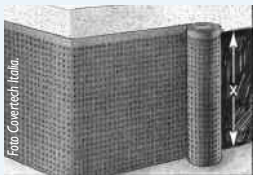


Foto Covertech Italia.



## DÖRKEN ITALIA

La messa in opera delle membrane alveolari Delta, permette di proteggere l'impermeabilizzazione delle fondazioni dai danni meccanici, ridurre la compressione dello strato impermeabile impedendo la formazione di pressione idrostatica e, secondo i casi, convogliare l'acqua di accumulo. Inoltre, questi prodotti impediscono il contatto diretto terreno - muro, evitando la formazione di umidità e garantendo così un ambiente asciutto e una maggiore efficienza energetica degli ambienti interrati. Due i prodotti disponibili, Delta - NP Drain e Delta - Terraxx, entrambi in HDPE accoppiato a tessuto non tessuto.

## GUTTA

Guttabeta è una membrana bugnata in HDPE per la protezione e il drenaggio delle opere edili che, grazie alla presenza di bugne semiconiche e al volume d'aria fra i rilievi, garantisce una efficace ventilazione e separazione tra i muri e l'umidità emanata dal terreno. Nella posa delle solette, il prodotto rimpiazza il tradizionale strato di magrone, mentre nelle opere di ingegneria e nelle costruzioni sotterranee assicura un drenaggio ottimale e il convogliamento di grandi quantità di acqua.



## PLYDEX

Plydrain HD è una membrana drenante resistente ai carichi concentrati, agli urti (anche alle basse temperature), agli agenti chimici presenti nel terreno, accoppiata ad un geotessile in polipropilene. Il prodotto viene impiegato per opere di drenaggio, in cui viene privilegiata la funzione drenante del prodotto, grazie anche alla sua capacità di filtrazione del terreno saturo d'acqua a contatto. Su richiesta, per applicazioni specifiche, Plydrain HD viene prodotto anche con peso unitario superiore allo standard e può inoltre accoppiato con geotessili.

## ONDULINE ITALIA

Fondaline è un membrana bugnata in polietilene ad alta densità (HDPE), resistente agli urti, che permette di proteggere facilmente le strutture interrate. L'elevata densità di rilievi conferisce al prodotto elevate caratteristiche di resistenza alla compressione; al tempo stesso, l'efficace ventilazione assicurata dalle sue intercapedini d'aria mantiene asciutte le strutture, garantendo un elevato grado di protezione. Disponibile in diverse altezze, fino a un massimo di quattro metri, Fondaline si adatta facilmente ad ogni struttura.



## FREUDENBERG POLITEX

AcquaPar è un prodotto in nontessuto di poliestere, accoppiato con un film sintetico totalmente impermeabile, utilizzabile come rivestimento per isolare le fondazioni da infiltrazioni erosive. I materiali porosi comunemente usati in edilizia permettono all'acqua la risalita per capillarità, sia in presenza di falde che a causa di infiltrazioni per pioggia o altro; la protezione delle strutture controterra con AcquaPar contrasta con efficacia questo fenomeno, preservando i muri d'ambito dell'edificio.



## TENAX

Per la protezione e il drenaggio delle fondazioni Tenax propone DP1, un composito costituito da una membrana protettiva e drenante estrusa in polietilene ad alta densità (HDPE), ad elevata resistenza a compressione ed impenetrabile alle radici, caratterizzata da una faccia piana destinata al contatto con l'eventuale impermeabilizzazione e da una faccia cuspidata, e un geotessile non tessuto filtrante in polipropilene (PP), accoppiato alla rete in corrispondenza della sommità delle cuspidi. Le caratteristiche meccaniche di Tenax DP1 garantiscono ottime prestazioni in rapporto al suo peso e al suo volume, e permettono di sopportare agevolmente le forze statiche e dinamiche cui il composito è soggetto.



## ITALDRENI

Terradrain G20TRT è un geocomposito per drenaggio planare ottenuto da accoppiamento per termosaldatura continua di un'anima drenante in monofilamenti estrusi (GMA) a due strati in geotessile (GTX) per separazione e filtrazione. Le caratteristiche meccaniche del prodotto garantiscono una efficace azione protettiva della guaina impermeabilizzante, mentre il geotessile offre una protezione totale dalle particelle fini di terreno.

presenti nell'acqua e nel terreno. E, anche in questo caso, l'indispensabile impermeabilizzazione deve essere accompagnata da una efficace protezione e drenaggio, che oltre ad evitare il contatto della guaina con il terreno e l'acqua ne consenta la filtrazione, il deflusso e lo smaltimento senza danni anche in presenza di piccoli difetti dell'impermeabilizzazione. Il drenaggio di opere murarie verticali controterra, in particolare, risulta pressoché indispensabile in presenza di terreni coesivi nelle adiacenze del muro, quando la natura del terreno o la sua stratigrafia rendano altamente probabile l'accumulo di acque meteoriche o di infiltrazione contro il muro, e quando si accerti la presenza di acque di falda nelle sue adiacenze.

La soluzione più efficace, anche in questo caso, è costituita dai prodotti compositi che abbiamo sopra brevemente descritto. Pratiche pure ancora molto diffuse, come l'applicazione dei tradizionali pannelli di polistirene in corrispondenza delle guaine, oltre a fornire unicamente una protezione (peraltro non sempre del tutto efficace) contro eventuali danni meccanici alla mem-



## COSÌ NON SI FA!

L'utilizzo dei tradizionali pannelli di polistirene a protezione delle membrane impermeabilizzanti di strutture interrate rappresenta ancor oggi una eventualità piuttosto diffusa nei piccoli cantieri edili. Tralasciando ogni considerazione sulla più o meno soddisfacente efficacia di questa soluzione rispetto ad altre più evolute qui presentate, il problema maggiore di questa scelta rischia spesso di presentarsi ben più precocemente di quanto sarebbe lecito pensare. Fra l'applicazione dei pannelli e il reinterro della struttura, infatti, l'intervallo può essere anche non trascurabile, e nel frattempo l'intera opera rimane esposta alle intemperie – a volte responsabili del precoce distacco dei pannelli stessi –, agli urti e a danni meccanici di ogni tipo. Qualora si opti per questa soluzione, quindi, è quanto mai importante procedere con la massima celerità, onde evitare il verificarsi di situazioni come quella presentata nella foto qui accanto, e delle intuibili conseguenze anche a breve termine sull'efficienza dell'impermeabilizzazione.



brana, non garantiscono il drenaggio e lo smaltimento dell'acqua né una sufficiente protezione contro le infiltrazioni, oltre a patire molto spesso danni sia prima che durante le operazioni di reinterro.

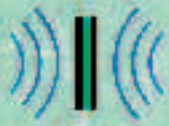
## La protezione

Oltre a una esecuzione a regola d'arte, per fare in modo che l'impermeabilizzazione delle strutture interrate si mantenga nel tempo in perfetta efficienza è necessario proteggerla adeguatamente contro tutte le aggressioni cui questa può essere sottoposta una volta in esercizio, non ultimo anche per le immaginabili difficoltà – e costi – nel procedere ad un suo eventuale ripristino. Le guaine impermeabili sono innanzitutto soggette a potenziali danni da impatto durante le operazioni di reinterro, nel corso delle quali il manto può essere soggetto all'impatto di blocchi contenuti nel terreno che ne causano la lacerazione.

Dopo il reinterro, il nemico principale sono le forze statiche trasmesse dal terreno; la sua costipazione determina infatti una azione di frizione contro il manto, per cui il contatto con materiale granulare o i movimenti relativi con il terreno causano danni tanto più gravi quanto maggiore è la spinta orizzontale del terreno contro la struttura, che aumenta in modo proporzionale alla profondità.

Non a caso, è nelle sezioni più profonde del manufatto impermeabilizzato non protetto che si verificano in

Gruppo Polymax  
**Polymaxitalia**<sup>®</sup>  
 industria sistemi acustici certificati



Linea **ecosan**<sup>®</sup>

Superwood  
 Finnea  
 Phenostar  
 Panelon  
 Superphen  
 Eurowood



*i primi della classe*



Linea **biosan**<sup>®</sup>

una risposta bio per migliorare  
 l'ambiente e la qualità della vita

Phenowood  
 Thermowood  
 Thermoflex  
 Panelosa



**TECNICHE & PRODOTTI**



Foto Dörken Italia

genere danni maggiori. è quindi necessario realizzare una protezione meccanica tale da distribuire le forze applicate su superfici dell'impermeabilizzazione abbastanza grandi da garantire l'integrità, e con un grado di protezione tanto maggiore quanto maggiori sono gli sforzi applicati e la vulnerabilità dell'impermeabilizzazione.

Un secondo problema, che coinvolge in particolare le impermeabilizzazioni a base di prodotti bituminosi – che forniscono nutrimento ai vegetali – è costituito dall'attacco delle radici, contro le quali risulta efficace l'interposizione di elementi continui al di sopra dell'impermeabilizzazione come film e membrane in polietilene, cappe di calcestruzzo e, in qualche misura, anche geotessili. Per entrambe le necessità, largamente utilizzate sono oggi le membrane protettive in polietilene ad alta densità che, come i prodotti compositi esaminati nel paragrafo precedente, presentano una faccia piana e una a bugne o rilievi, di differente forma e sezione a seconda del produttore, delle quali la prima va posta controterra, mentre la seconda a diretto contatto con l'impermeabilizzazione in modo da creare una camera d'aria che permette la ventilazione e la separazione del muro dall'umidità del terreno. L'elevata resistenza a compressione del materiale costitutivo e la sua impenetrabilità agli apparati radicali ne impedisce la deformazione anche sotto carico, realizzando così una efficace protezione della guaina da danni di natura meccanica; al tempo stesso, la conformazione e distribuzione dei rilievi impediscono il verificarsi di fenomeni di adesione della membrana protettiva all'impermeabilizzazione, preservando l'integrità della struttura del manto e del suo spessore sia durante che dopo la posa. ■