

# *Corretta metodologia di posa dei fogli bugnati di protezione drenante delle membrane impermeabili*



I fogli in HDPE bugnati (a rilievi-tronco conici), che si usano per le protezioni drenanti dei trattamenti antiumido delle pareti verticali interrati o anche per gli elementi di tenuta sub-orizzontali sulle coperture con finitura a giardino; erano nati originariamente già accoppiati, sulla faccia bugnata, ad uno strato di NT sintetico con funzione filtrante.

Per cui la posa di suddetti fogli avveniva sempre con la faccia planare rivolta verso la membrana impermeabile e la faccia bugnata, accoppiata con NT sintetico, verso il terreno di riempimento o di coltivo.





Con l'andare del tempo e soprattutto per la richiesta di mercato, l'uso dei fogli preaccoppiati con NT è andato, (almeno in Italia) via via quasi scomparendo e l'utilizzo si è concentrato, quasi totalmente, sul foglio bugnato semplice, che per mantenere la sua funzione di drenaggio è stato

indicato da alcuni Produttori, nelle loro schede tecniche, da posarsi con i rilievi tronco-conici, direzionati verso la membrana impermeabile.

Specialmente, con le membrane in bitume polimerico, la cui miscela presenta notevoli caratteristiche di plasticità, avviene che durante la fase di rinterro dello scavo, in adiacenza alle pareti contro terra e anche (anche se in modo meno evidente) durante il caricamento del terreno sulle coperture sub-orizzontali, a giardino, i rilievi tronco conici tendano a penetrare nella miscela delle membrane, creando delle incisioni più o meno importanti, su parte dello spessore della membrana stessa.

Il problema di questi danneggiamenti (incisioni della membrana impermeabile) è soprattutto causato dal fatto che il riempimento degli scavi, a lato delle pareti contro terra (effettuato dall'Impresa costruttrice dello stabile), avviene praticamente sempre, in un'unica fase, senza compattamenti,



progressivi del materiale di riempimento.

In pratica il compattamento del terreno/mistone di cava (o qualche volta macerie di cantiere) avviene solo dopo la fine del riempimento dello scavo (quando il materiale è ancora abbastanza incoerente), mediante pressione con il peso della scavatrice o ,nel migliore dei casi, affidandosi al compattamento naturale causato dalla bagnatura durante le precipitazioni atmosferiche.

Con questa metodologia scorretta, il compattamento subisce un abbassamento del livello superficiale del materiale di parecchie decine di cm, che causa un'enorme pressione ed attrito tra le bugne del foglio protettivo e la membrana impermeabile, con conseguente penetrazione dei rilievi in parte del suo spessore.



---

**NOTA:**

**Attenzione nelle fotografie quello che appare come bugne non è il foglio di HDPE, ma sono le incisioni che le bugne hanno causato nella miscela bituminosa a causa della pressione del terreno e dell'assestamento dello stesso.**

---

Da tempo su **Dataquad 2000**, per i trattamenti antiumido delle pareti contro terra viene indicato che la protezione in fogli bugnati va posata, con la faccia planare, verso l'impermeabilizzazione e la faccia, con i rilievi tronco-conici, verso la terra. Poi, davanti ai rilievi, per ristabilire il drenaggio deve essere posizionato un NT sintetico filtrante (in pratica si ricostruisce il "Dreno Tex P8") (vedere voce di Capitolato "A" successiva).

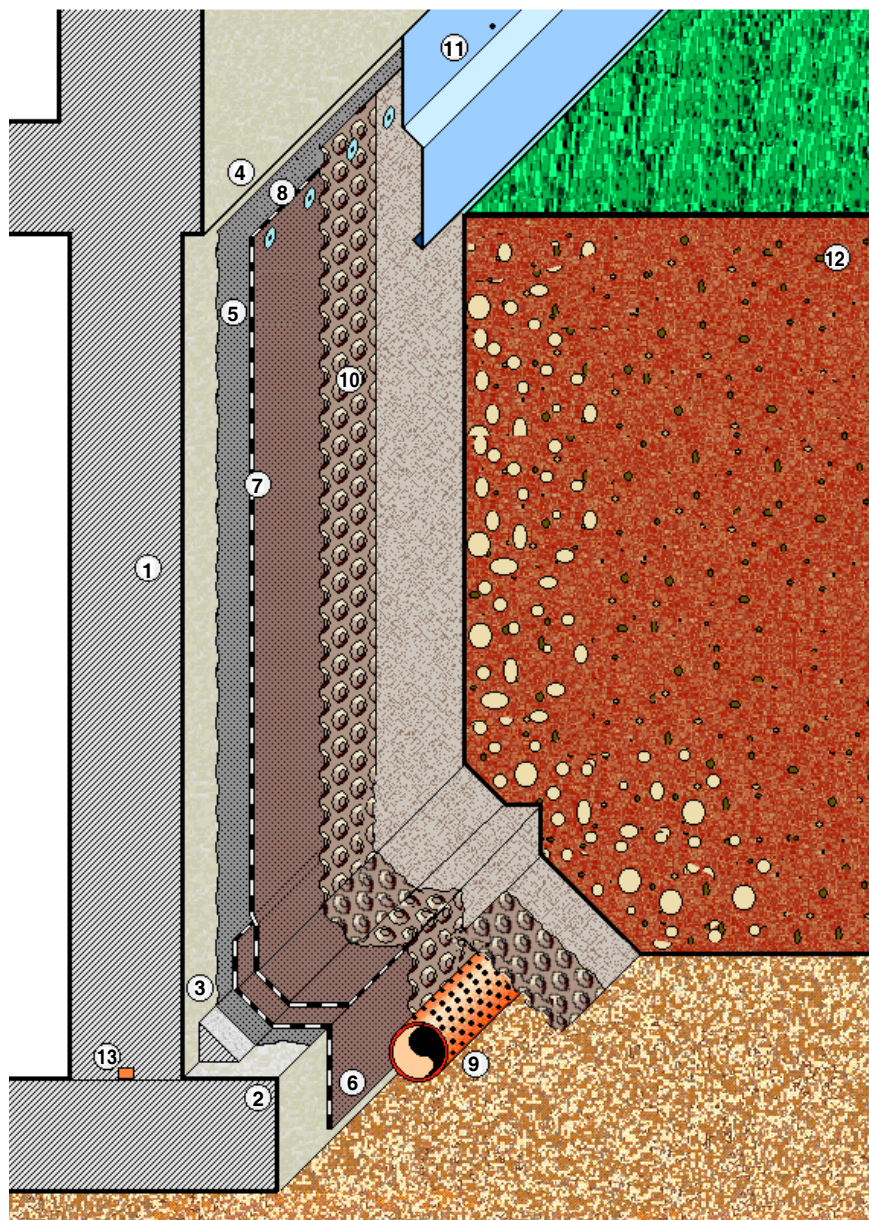
Per quanto riguarda le coperture sub-orizzontali a giardino, da sempre su Dataquad 2000, veniva indicata, la posa di uno strato separatore e protettivo in LDPE (polietilene a bassa densità), spessore  $\geq 20/100$  di mm, prima della stesura del foglio bugnato, con i rilievi tronco-conici (ancora) posti verso la membrana impermeabile, per evitare, il più possibile, la compenetrazione delle

bugne all'interno della miscela bituminosa.

**Dalla versione 6.1 di Dataquad 2000** (non ancora distribuita in CD, ma a breve scaricabile dal sito della Imper italia – [www.imper.it](http://www.imper.it)), la posa del foglio bugnato viene indicata con il rilievo posto verso il terreno (vedere voce di capitolato "B" successiva).

Ovviamente sia per la protezione delle membrane impermeabili sia delle pareti contro terra che di quelle poste sulle coperture a giardino, la soluzione migliore, per tutti gli aspetti (non solo tecnici, ma anche economici) è quella di usare il foglio bugnato "**DRENO TEX P8**", già accoppiato ad un NT sintetico filtrante termo coeso, la cui metodologia di posa è sempre stata con la faccia planare verso la membrana impermeabile e la faccia bugnata accoppiata a NT verso il terreno.

## VOCE DI CAPITOLATO TRATTA DA "DATAQUAD" RIGUARDANTE I TRATTAMENTI ANTIUMIDO DELLE PARETI INTERRATE



1. Parete contro-terra.
2. Eventuale dado di fondazione.
3. **Guscia** in malta cementizia, posata lungo la linea di raccordo tra la superficie orizzontale del dado di fondazione e la parete contro-terra.
4. **Scassa di contenimento** risolto verticale

7. Trattamento anti-umido in membrana elastomerica prefabbricata, spessore 4 mm del dado di fondazione e la parete contro-terra, mediante termofusione del compound della faccia inferiore e saldata sui sormonti sempre per termofusione ottenuta con fiamma prodotta da bruciatore a gas propano.

del trattamento anti-umido, fuori terra (profondità 4 cm circa).

5. **Strato d'imprimatura** in soluzione bituminosa (base solvente) (**IMPETENE PRIMER** della **IMPER ITALIA S.p.A.**) stesa a rullo, spazzolone o spruzzo, in ragione di circa 200 g/m<sup>2</sup> (0,210 l/m<sup>2</sup>), su tutta la superficie di copertura interessata dal sistema di copertura.

L'applicazione dello strato successivo avverrà solo dopo la completa essiccazione dello strato d'imprimatura (si consiglia comunque di attendere almeno 16-24 h).

6. **Striscia di rinforzo** in membrana elastoplastomerica prefabbricata, del medesimo tipo utilizzato per l'elemento di tenuta.

La striscia di membrana verrà posata in aderenza, lungo la linea di raccordo tra la superficie orizzontale

---

(BITEXTENE FLEX/MT della IMPER ITALIA S.p.A.), ottenuta per coestrusione di compound a base di bitume polimero elastomerico, armata con NT di poliestere da filo continuo, rivestita su entrambe le facce con fibre polimeriche.

La membrana verrà posata in aderenza sullo strato precedente mediante termofusione del compound della faccia inferiore e saldata sui sormonti sempre per termofusione ottenuta con fiamma prodotta da bruciatore a gas propano.

I teli del 2° strato dell'elemento di tenuta verranno posati longitudinalmente a quelli del 1° strato, con uno sfalsamento trasversale avente dimensione => a quella della larghezza della giunzione di saldatura. La membrana verrà posata in aderenza sullo strato precedente mediante termofusione del compound della faccia inferiore e saldata sui sormonti sempre per termofusione ottenuta con fiamma prodotta da bruciatore a gas propano.

**Ogni 2-3 metri d'altezza della parete contro terra da rivestire, la membrana dovrà essere fissata meccanicamente alla struttura mediante idonei gruppi di fissaggio composti da rondella e tasselli ad espansione. La posa dei teli dovrà partire dal telo più**

**basso, in modo che la linea di fissaggio verrà ricoperta dalla sormonta di testa del telo superiore, che in questo caso dovrà essere maggiorata a 20 - 25 cm (per permettere la completa copertura dei fissaggi e la corretta sovrapposizione di saldatura sulla giunzione dei teli).**

- 8. Fissaggio meccanico** della membrana del trattamento antiumido.
- 9. Tubo drenante forato** posizionato al piede dello scavo.
- 10. Strato di protezione filtrante e drenante del trattamento antiumido** in fogli di polietilene ad alta densità (HDPE) (**DRENO TEX P8 della IMPER ITALIA S.p.A.**) con rilievi troncoconici, pre-accoppiati con strato filtrante in NT sintetico, posati in opera, a secco, con i rilievi, direzionati verso l'esterno.
- 11. Zoccolo protettivo in lamiera**, non ossidabile, sagomata a Z, fissata all'interno della scassa, sigillata superiormente con mastice poliuretano ad elasticità permanente; Il fissaggio della lamiera dovrà interessare anche la membrana antiumido e la protezione drenante.
- 12. Terreno di riempimento dello scavo.**
- 13. Cordolo bentonitico** idroespansivo, inserito nella ripresa di getto.

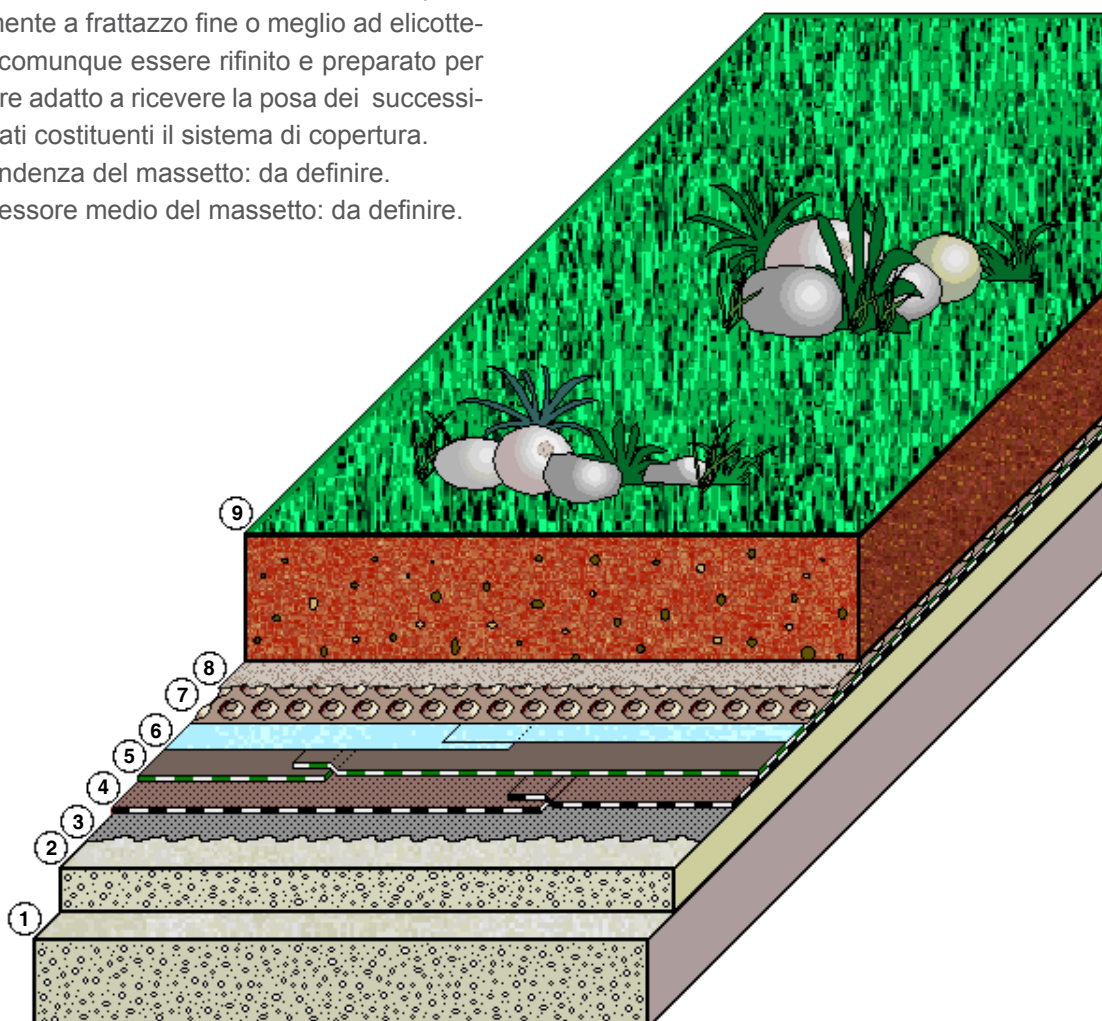
## VOCE DI CAPITOLATO TRATTA DA "DATAQUAD" (VERSIONE 6.1) RIGUARDANTE L'IMPERMEABILIZZAZIONE DI GIARDINI PENSILI AD USO PRIVATO

- 1. Supporto strutturale di base monolitico (solaio di copertura) in cls. armato**, tirato superficialmente a frattazzo fine e comunque rifinito e preparato per essere adatto a ricevere la posa dei successivi strati costituenti il sistema di copertura.
  - Spessore complessivo del supporto: da definire.
- 2. Strato di pendenza in massetto di cls.**, a granulometria fine, realizzato in opera direttamente sul supporto di base monolitico, dosato in modo idoneo all'uso specifico.

Il massetto dovrà essere posato con la pendenza richiesta e dovrà essere tirato superficialmente a frattazzo fine o meglio ad elicottoro e comunque essere rifinito e preparato per essere adatto a ricevere la posa dei successivi strati costituenti il sistema di copertura.

  - Pendenza del massetto: da definire.
  - Spessore medio del massetto: da definire.
- 3. Strato d'imprimitura** in soluzione bituminosa (base solvente) (IMPERTENE PRIMER della IMPER ITALIA S.p.A.) prodotta in regime di sistema qualità certificato "ISO 9001", conforme ai requisiti per la marcatura CE ove prevista., steso a rullo o a spazzolone o a spruzzo, in ragione di circa 200 g/m<sup>2</sup> (0,210 l/m<sup>2</sup>), su tutta la superficie di copertura interessata dal sistema di copertura.

L'applicazione dello strato successivo avverrà solo dopo la completa essiccazione dello strato d'imprimitura (si consiglia comunque di attendere almeno 16-24 h).



**4. 1° strato dell'elemento di tenuta** in membrana elastoplastomerica prefabbricata, ottenuta per coestrusione del compound "Paralloy" a base resine metalloceniche con peso molecolare selezionato, disperse in bitume, con armatura in NT di poliestere da filo continuo, a stabilità dimensionale controllata, con fibre minerali posizionate longitudinalmente, posta nello spessore della membrana, in completa sinergia con la stessa (PARALON NT4 PLUS ST TEXTENE della IMPER ITALIA S.p.A.), prodotta in regime di sistema qualità certificato "ISO 9001", dotata di Certificato di idoneità tecnica, rilasciato da Istituti membri dell'UEAtc (Union Européenne pour l'Agreement Technique dans la Construction) e conforme ai requisiti per la marcatura CE ove prevista.

La finitura della faccia superiore della membrana sarà in TEXTENE, costituita da uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film, che conferisce al prodotto finito un elevato valore aggiunto, migliorando la facilità d'applicazione e l'aderenza, a fiamma, della membrana del 2° strato dell'elemento di tenuta.

La membrana verrà posata in aderenza, sull'elemento o strato precedente, mediante termofusione del compound della faccia inferiore e saldata sui sormonti sempre per termofusione ottenuta con fiamma prodotta da bruciatore a gas propano.

Le sovrapposizioni delle giunzioni di saldatura dei teli della membrana saranno di 8-10 cm in senso trasversale (giunzioni laterali) e di 15-20 cm in senso longitudinale (giunzioni di testa).

**5. 2° strato dell'elemento di tenuta** in membrana elastoplastomerica prefabbricata, ottenuta per coestrusione di un compound a base di bitume-polimero elastoplastomerico, opportunamente additivato con speciali sostanze chimiche (acidi grassi, fenossici, esterificanti), che conferiscono al prodotto effetto antiradice duraturo, con armatura in NT di poliestere da filo continuo, posta nello spessore della membrana, in completa sinergia con la stessa (UNOSINT ANTIRADICE della IMPER ITALIA S.p.A.), prodotta in regime di sistema qualità certificato "ISO 9001" e conforme ai requisiti per la marcatura CE ove prevista.

La membrana verrà posata in aderenza sul 1° strato dell'elemento di tenuta mediante termofusione del compound della faccia inferiore e saldata sui sormonti sempre per termofusione ottenuta con fiamma prodotta da bruciatore a gas propano.

Le sovrapposizioni delle giunzioni di saldatura dei teli della membrana saranno di 8-10 cm in senso trasversale (giunzioni laterali) e di 15-20 cm in senso longitudinale (giunzioni di testa).

I rotoli del 2° strato dell'elemento di tenuta verranno posati longitudinalmente a quelli del 1° strato, con uno sfalsamento trasversale avente dimensione => a quella della larghezza della giunzione di saldatura.

Le giunzioni di testa del 2° strato avranno uno sfalsamento longitudinale, rispetto a quelle del 1° strato, con dimensione => a quella della larghezza della giunzione di saldatura.

**6. Strato di separazione** in film di polietilene a bassa densità (LDPE), spessore 20/100 di mm, posato a secco sullo strato precedente, con sormonti semplicemente sovrapposti per circa 20 cm.

Lo strato risvolterà in verticale per un'altezza pari allo spessore della protezione/pavimentazione.

**7. Strato di protezione drenante in fogli di polietilene ad alta densità (HDPE)** con rilievi tronco-conici (DRENO P8 della IMPER ITALIA S.p.A.) posati in opera, in totale indipendenza.

Il foglio in HDPE dovrà essere steso, con la faccia piana, sull'elemento di tenuta, preventivamente protetto con film di LDPE, e con la faccia interessata dai rilievi tronco-conici direzionata verso l'alto (terreno di coltivo).

- Altezza dei rilievi tronco-conici: 8 mm.

**Il foglio in HDPE descritto al punto precedente (DRENO P8 della IMPER ITALIA S.p.A.), dovrà essere ricoperto sulla faccia superiore con uno strato filtrante in NT sintetico imputrescibile, come indicato alla voce successiva.**

**In alternativa a quanto sopra, potrà essere anche utilizzato il foglio in HDPE, già accoppiato in fase di produzione con NT filtrante (DRENO TEX P8 della IMPER ITALIA S.p.A.) ed in questo caso si potrà evitare**

---

**la successiva posa dello strato filtrante in NT.**

8. **Strato filtrante** in feltro NT sintetico imputrescibile (poliestere o polipropilene agugliato da fiocco), del peso di circa 200 g/m<sup>2</sup>, posato a secco sullo strato precedente, con sormonti semplicemente sovrapposti per circa 20 cm.

9. **Strato di terreno coltivo** realizzato con terreno proveniente da strato colturale attivo, privo di radici, erbe infestanti, ciottoli, cocci ecc. opportunamente dosato e vagliato per l'utilizzo e le colture previsti in progetto, steso nello spessore previsto in progetto.

- Spessore medio del terreno coltivo: da definire.

La superficie delle coperture a giardino verranno suddivise, al livello del supporto strutturale di base, in campiture separate, ognuna interessata da uno scarico.

Le campiture potranno essere realizzate con rilievi di malta (stramazzi d'invaso), con sezione arrotondata e/o raccordata al piano di posa, aventi un'altezza da 4 a 10 cm (a seconda della presenza o meno dell'elemento termoisolante e del suo spessore) ed una larghezza pari a circa 3-4 volte l'altezza, realizzati con getto diretto sul supporto strutturale di base (utilizzando possibilmente malta con additivi particolari per permettere la migliore adesione possibile al supporto).

La posa dei pannelli dell'eventuale elemento termoisolante avverrà tra rilievo e rilievo senza interessare la loro sommità, mentre la posa dell'elemento di tenuta seguirà esattamente la superficie del piano di posa e dei rilievi, in modo che si vengano in ogni caso a formare una serie di vasche delimitate dagli stramazzi d'invaso.

In caso d'infiltrazione sotto l'elemento di tenuta, l'acqua non potrà spostarsi orizzontalmente oltre i rilievi stessi, e pertanto uscirà a

plafone in un punto sottostante la superficie specifica d'invaso o in corrispondenza del foro di passaggio dello scarico interessante la stessa superficie.

In tal modo potrà essere facilmente individuata la campitura interessata dall'infiltrazione ed operare solo su essa con le necessarie rimozioni e riparazioni.

In caso di dubbio o in fase di collaudo si potranno anche effettuare, dopo la chiusura degli scarichi, delle prove d'invaso d'acqua separate, sfruttando le delimitazioni dei rilievi, per la sicura individuazione di eventuali infiltrazioni.

In caso la copertura fosse interessata da un giunto di dilatazione, il giunto stesso dovrà essere realizzato in rilevato rispetto al piano di normale scorrimento dell'acqua.

In corrispondenza degli scarichi, per permettere un deflusso sicuro e continuo delle acque meteoriche o d'irrigazione, durante tutto il corso dell'anno, anche in caso di terreno gelato, si realizzeranno in corrispondenza dei pluviali, intorno ai bocchettoni di scarico collegati all'elemento di tenuta, dei pozzetti drenanti realizzati in mattoni pieni, legati da malta e posati a "quinconce" lasciando tra elemento ed elemento dei passaggi liberi all'acqua.

Il pozzetto sarà rivestito esternamente con un feltro NT sintetico filtrante, per evitare l'intasamento degli scarichi con il terriccio e verrà completato superiormente con un chiusino apribile per ispezioni, pedonabile, prefabbricato in cemento o in metallo, posizionato ad una quota appena superiore al livello del terreno, atto a scaricare l'acqua della copertura anche nel caso il terreno fosse gelato o troppo umido e quindi non risultasse al momento drenante.

I risvolti verticali dell'elemento di tenuta saranno protetti con rete più intonaco e dovranno superare il livello del terreno di almeno 15 cm.