



1° DIVISIONE



2° DIVISIONE

capitolato tecnico

9



OPERE IDRAULICHE

Impermeabilizzazione di bacini idrici, canali e opere di difesa.

Il problema della conservazione e del convogliamento delle riserve idriche è uno degli obiettivi primari che ogni Paese si pone per lo sviluppo dell'agricoltura, dell'energia e dell'industria.

Molto spesso si devono realizzare bacini artificiali in terreni molto porosi dove si avrebbero delle dispersioni d'acqua notevoli se non si interviene con uno strato impermeabile.

È in uso realizzare vasche in calcestruzzo o in conglomerato bituminoso, ma anche questi rivestimenti sono ancora relativamente permeabili all'acqua ed al giorno d'oggi è sempre più sentita l'esigenza di evitare la sia pur minima dispersione.

Per risolvere questo problema ci si avvale dell'impiego di membrane prefabbricate flessibili come rivestimento continuo di bacini, dighe e canali artificiali.

In certi casi queste possono essere stese di-

rettamente controterra sostituendo economicamente i rivestimenti in calcestruzzo e in conglomerato bituminoso, oppure possono essere impiegate per la protezione delle sponde delle opere in terra che altrimenti tenderebbero a franare sotto l'azione degli agenti atmosferici e del moto ondoso con conseguente interrimento del bacino.

Attualmente questi fogli vengono usati anche per rivestire vasche in calcestruzzo ed in conglomerato bituminoso.

La scelta del rivestimento impermeabile si è indirizzata verso quelle membrane che non necessitano di ulteriori protezioni e che resistono ai raggi solari anche nel caso di svuotamento periodico della vasca.

Il foglio inoltre dovrà resistere all'azione perforante delle radici, dovrà avere uno spessore ed una resistenza al punzonamento sufficienti a garantire l'impermeabilità in presenza di pia-

ni di posa non regolari e sotto l'azione del traffico di cantiere.

La **INDEX S.p.A.** per il rivestimento dei bacini in terra, in calcestruzzo e in conglomerato bituminoso, ha messo a punto e sperimentato un foglio flessibile denominato **FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4 AGREMENT**, che è una membrana bitume-polimero a base di bitume distillato polipropilene atattico ed elastomeri armata con un "non tessuto" di fibra poliestere da filo continuo.

Per il rivestimento delle opere in terra i teli vengono stesi a secco direttamente sulla superficie da rivestire opportunamente preparata e ne vengono saldate a fiamma solo le sovrapposizioni, nel caso delle vasche in calcestruzzo e conglomerato bituminoso la membrana viene invece incollata a fiamma su tutta la superficie.

sistemi integrali **index**»»»

1

PROBLEMI

1) RIVESTIMENTO BACINI ARTIFICIALI

Uno studio geologico preventivo è sempre necessario, specialmente quando si tratta di laghi di grande dimensione è possibile che il terreno interessato allo scavo non sia di natura omogenea e sotto carico possa comportarsi diversamente da zona a zona.



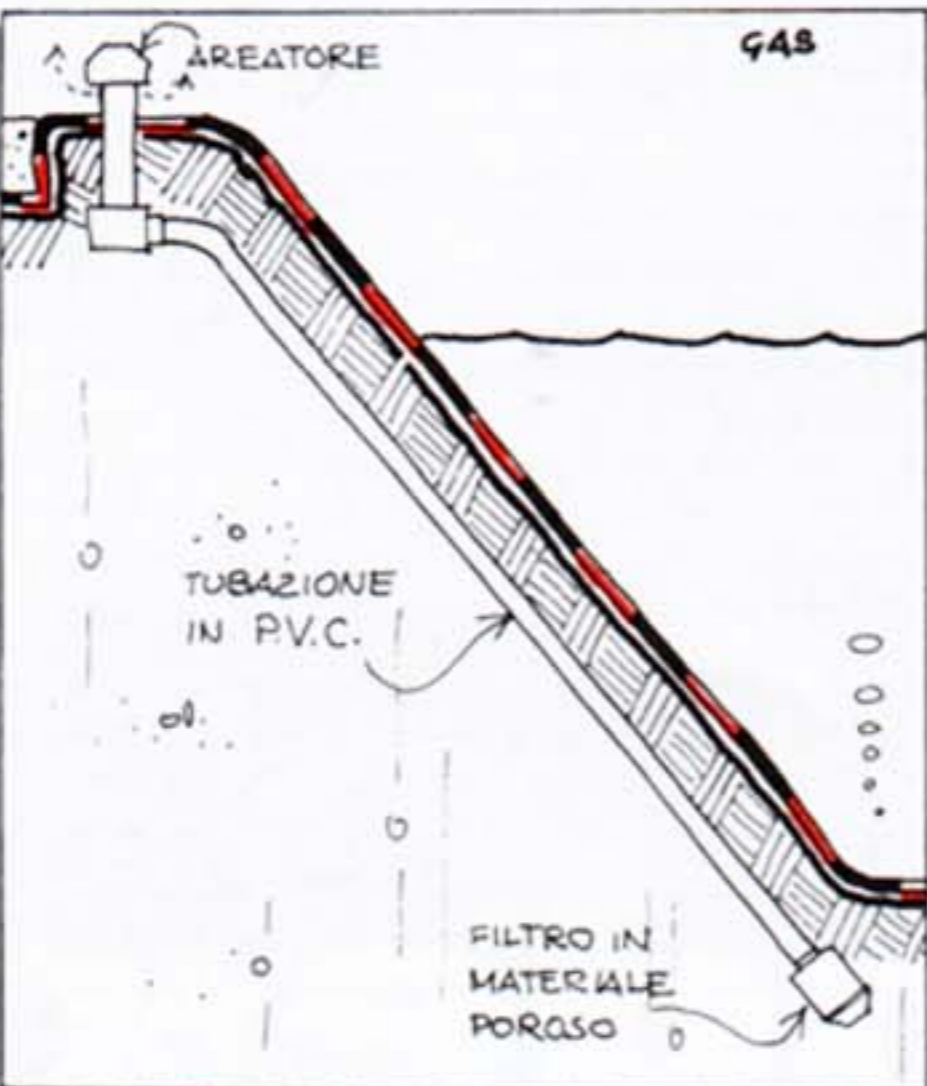
In questi casi si possono verificare cedimenti differenziati e conseguente tensione o rottura della membrana impermeabile.

Si deve sempre tener presente che questa non è un supporto strutturale ma solo un rivestimento impermeabile che deve appoggiare su di un piano di posa dal comportamento il più omogeneo possibile.



L'analisi geologica fornirà notizie anche sull'esistenza di falde freatiche e sulla presenza di gas naturali del terreno, agenti che nel caso di svuotamenti periodici del bacino, possono dar luogo a fenomeni di controspinta sul rivestimento impermeabile.

In questi casi è opportuno assestare la quota di fondo dello scavo ad un livello superiore di almeno 1 m a quello massimo previsto per la falda freatica e disporre una rete di captazione dei gas naturali prima della posa della membrana impermeabile.

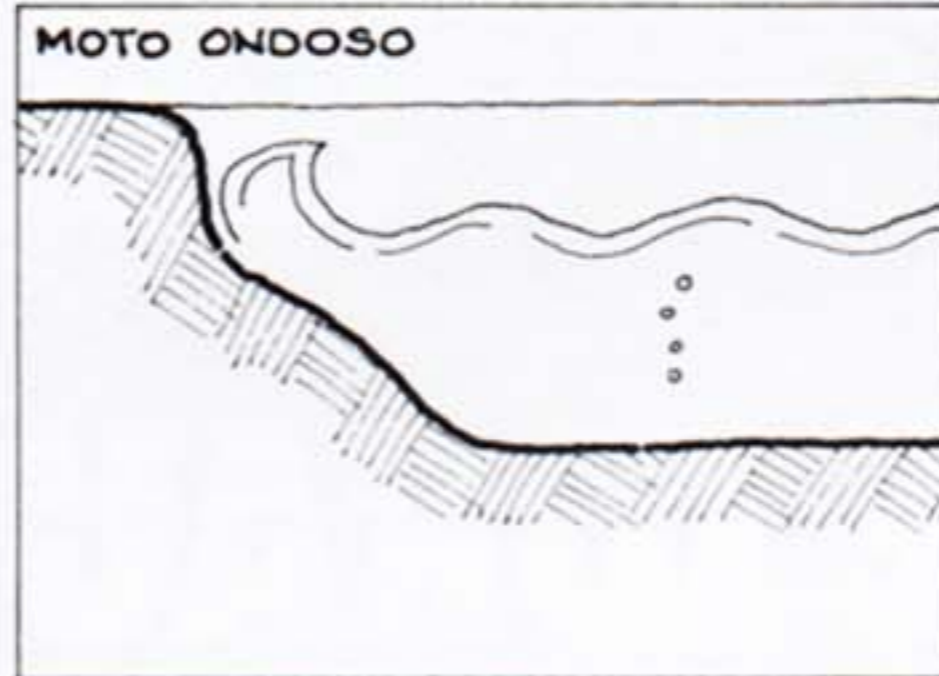


Le sponde dei laghi artificiali nel caso che il bacino sia stato realizzato parzialmente o completamente in "rilevato" possono essere costituite da terreno riportato.

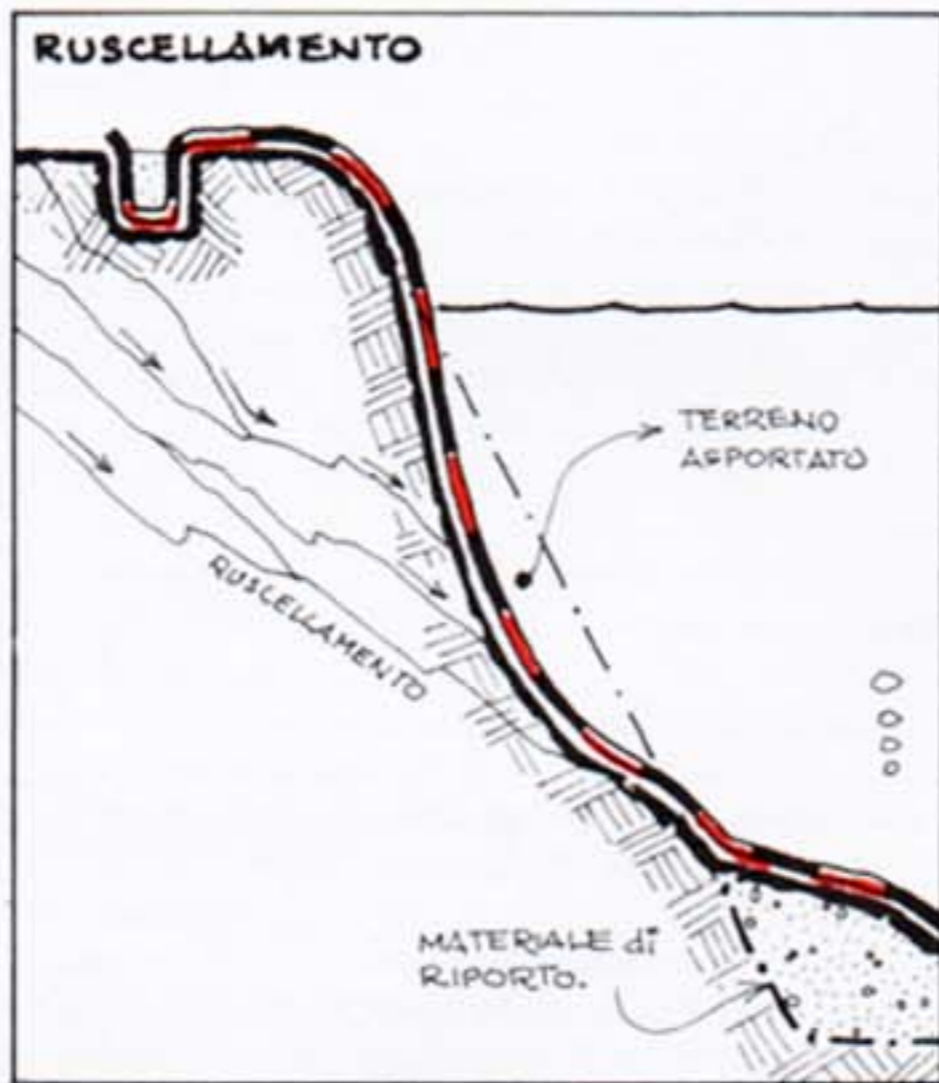
Questo tipo di sponde sono soggette nel tempo, più di quelle realizzate completamente "in scavo", a frane e assestamenti importanti. Anche in questo caso sarà di molto aiuto l'analisi geologica preventiva che indicherà per le sponde quale sarà la pendenza naturale (γ) del terreno per evitare frane.



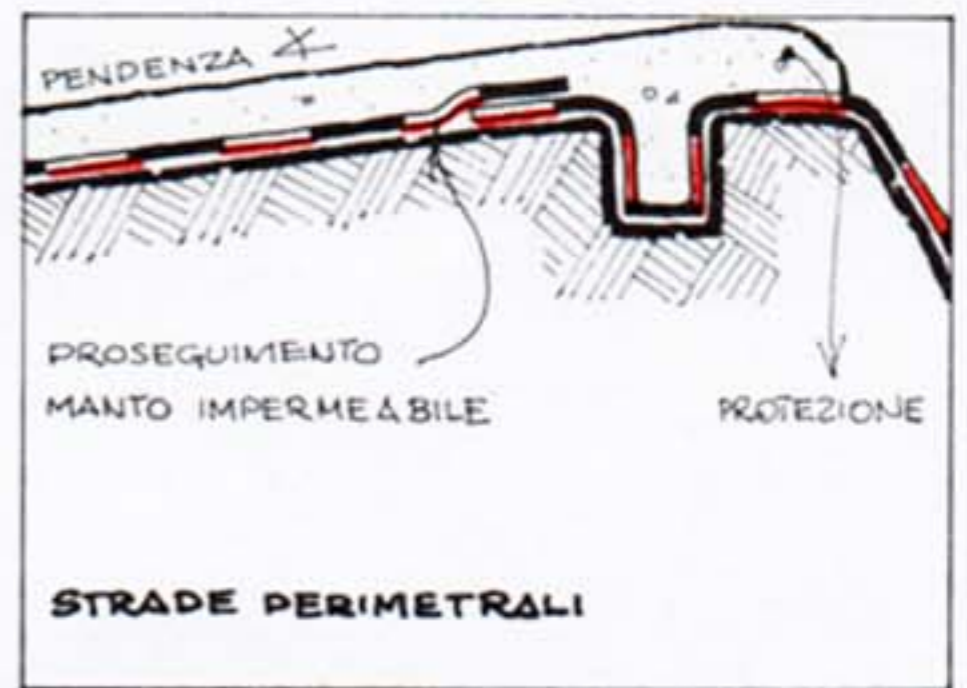
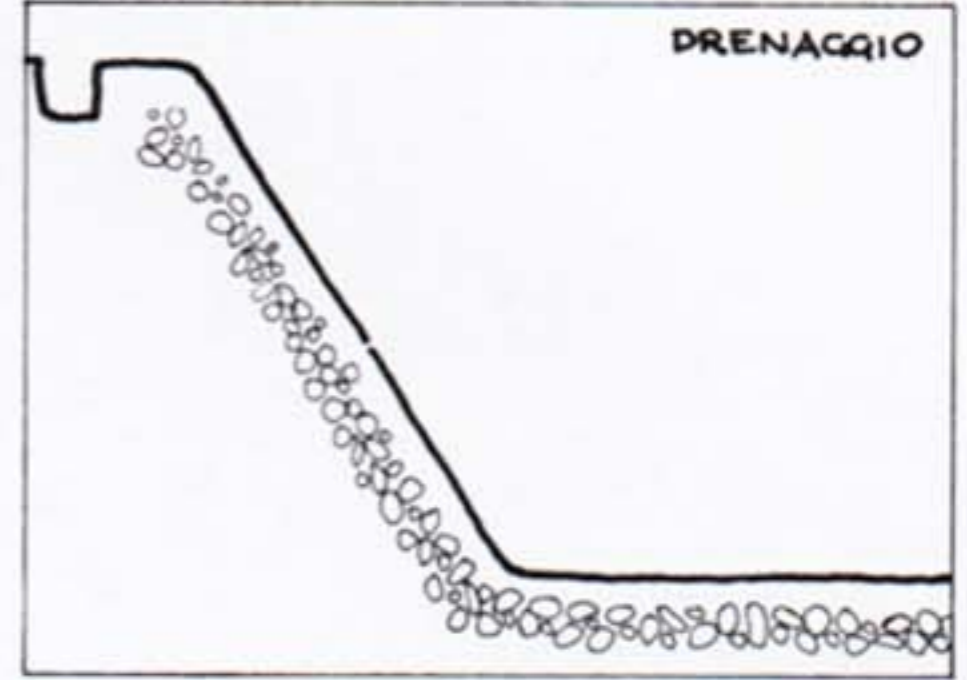
Le sponde possono franare per l'azione del moto ondoso dei laghi di grande dimensione.



Oppure per l'azione dell'acqua meteorica di ruscellamento che penetrando alle spalle del rivestimento dilava il terreno.



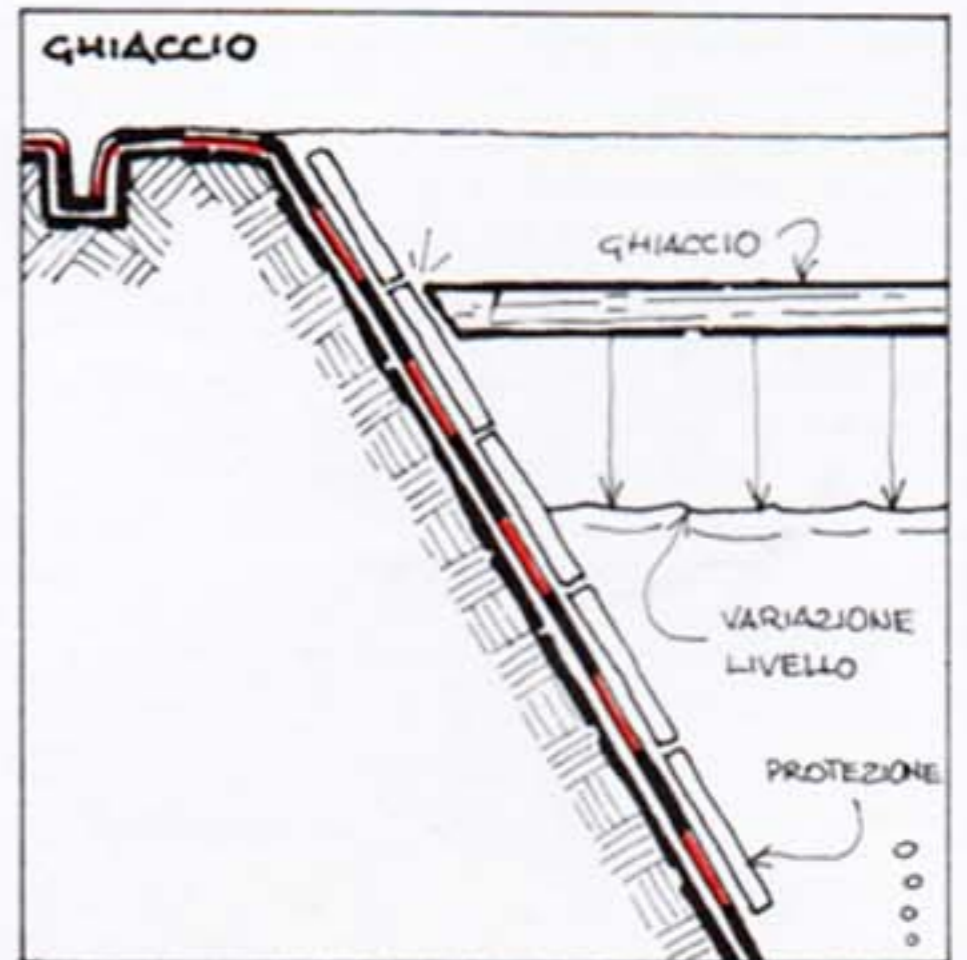
In questo caso è opportuno conformare le strade al perimetro delle sponde con pendenza rivolte verso l'esterno del bacino e prevedere canali e strati drenanti prima della posa del rivestimento impermeabile. Quest'ultimo è poi opportuno farlo proseguire anche sul bordo del bacino.



Per limitare gli effetti del moto ondoso può essere conveniente prevedere una protezione del rivestimento delle sponde.



La protezione delle sponde è indicata anche per i laghetti di montagna o zone fredde dove è possibile che nella stagione invernale sulla loro superficie si formi una spessa lastra di ghiaccio. Nel caso di variazioni di livello la lastra di ghiaccio sfregerebbe sul manto della sponda lacerandolo.

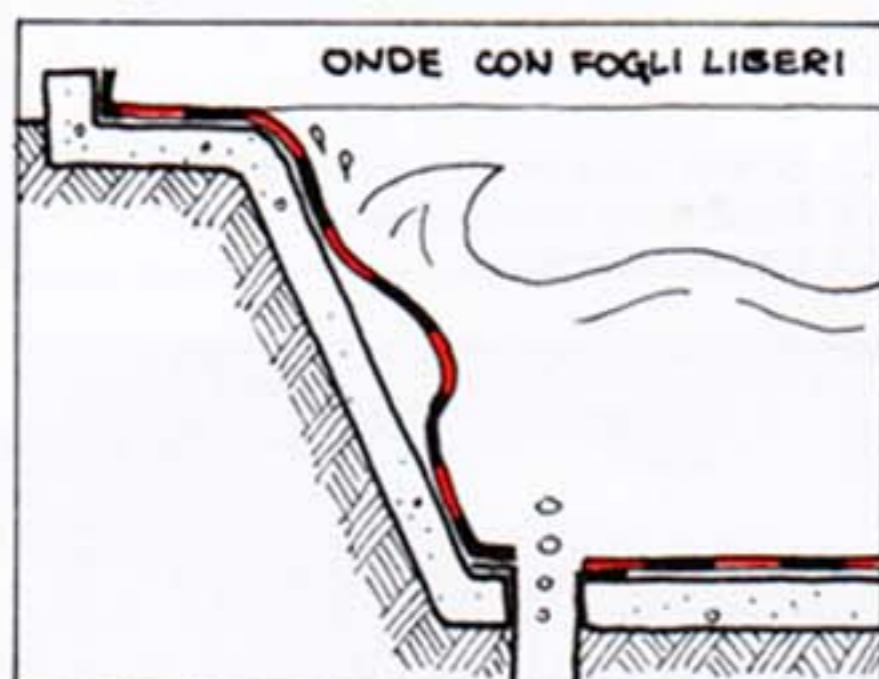




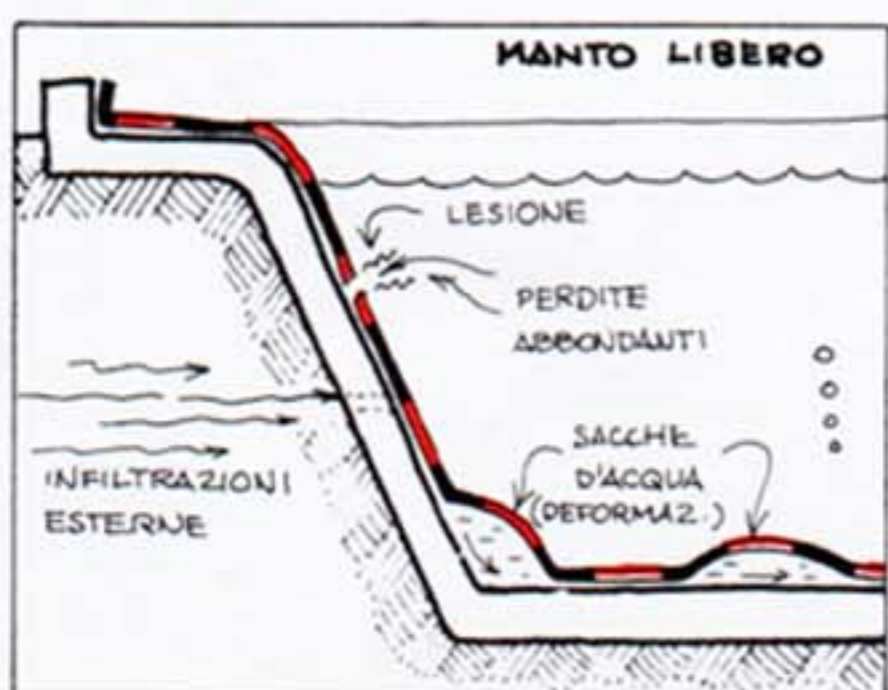
2) RIVESTIMENTO OPERE IN CALCESTRUZZO O CONGLOMERATO BITUMINOSO

La caratteristica più rilevante che distingue la membrana **FLEXTER TESTUDO** è che, contrariamente ai sistemi di rivestimento basati sull'impiego dei fogli sintetici, questa si può incollare completamente alla superficie da rivestire, si evitano così fissaggi meccanici che in ogni caso non garantiscono un'adesione totale.

I fogli applicati a secco, cioè non incollati sull'opera da proteggere sono soggetti alle degradazioni causate dal moto ondoso ed agli spostamenti e sollevamenti generati dai vortici che si formano nelle vasche soggette a svuotamenti rapidi per cui si è spesso costretti a proteggerli con cappe cementizie.

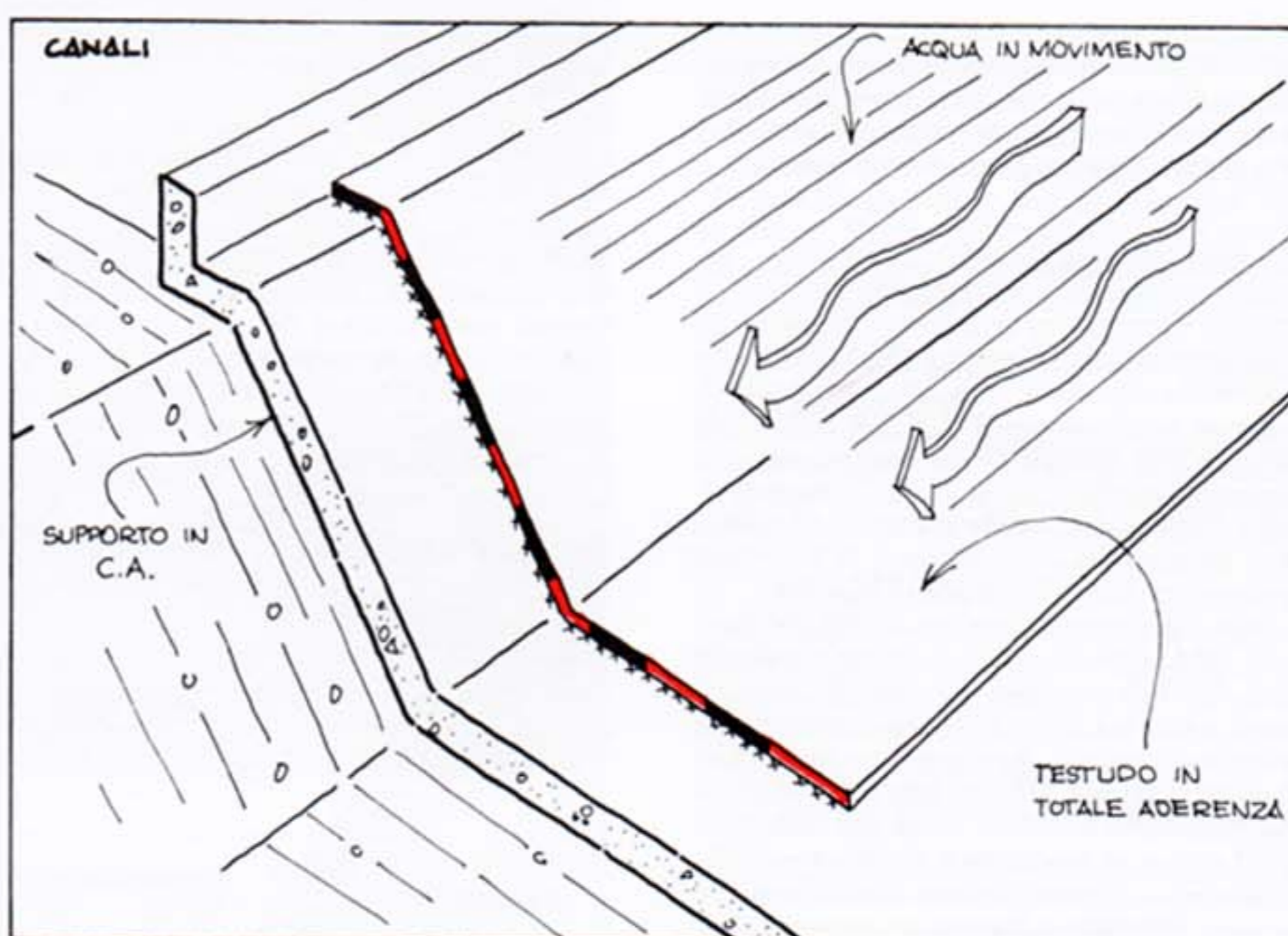


Il **FLEXTER TESTUDO** viene invece incollato completamente a fiamma sia che si tratti di superfici cementizie sia nel caso di superfici in conglomerato bituminoso, ciò comporta un grande vantaggio: nel caso di rottura accidentale della membrana, attraverso la lesione di un foglio incollato, si perde molto meno acqua rispetto a quella che può passare attraverso una lesione di un foglio applicato a secco. Inoltre si evitano i problemi derivanti dalla formazione di dannose sacche d'acqua che si formano alle spalle del rivestimento, sia dovute alle perdite accidentali, sia dovute ad infiltrazioni esterne.



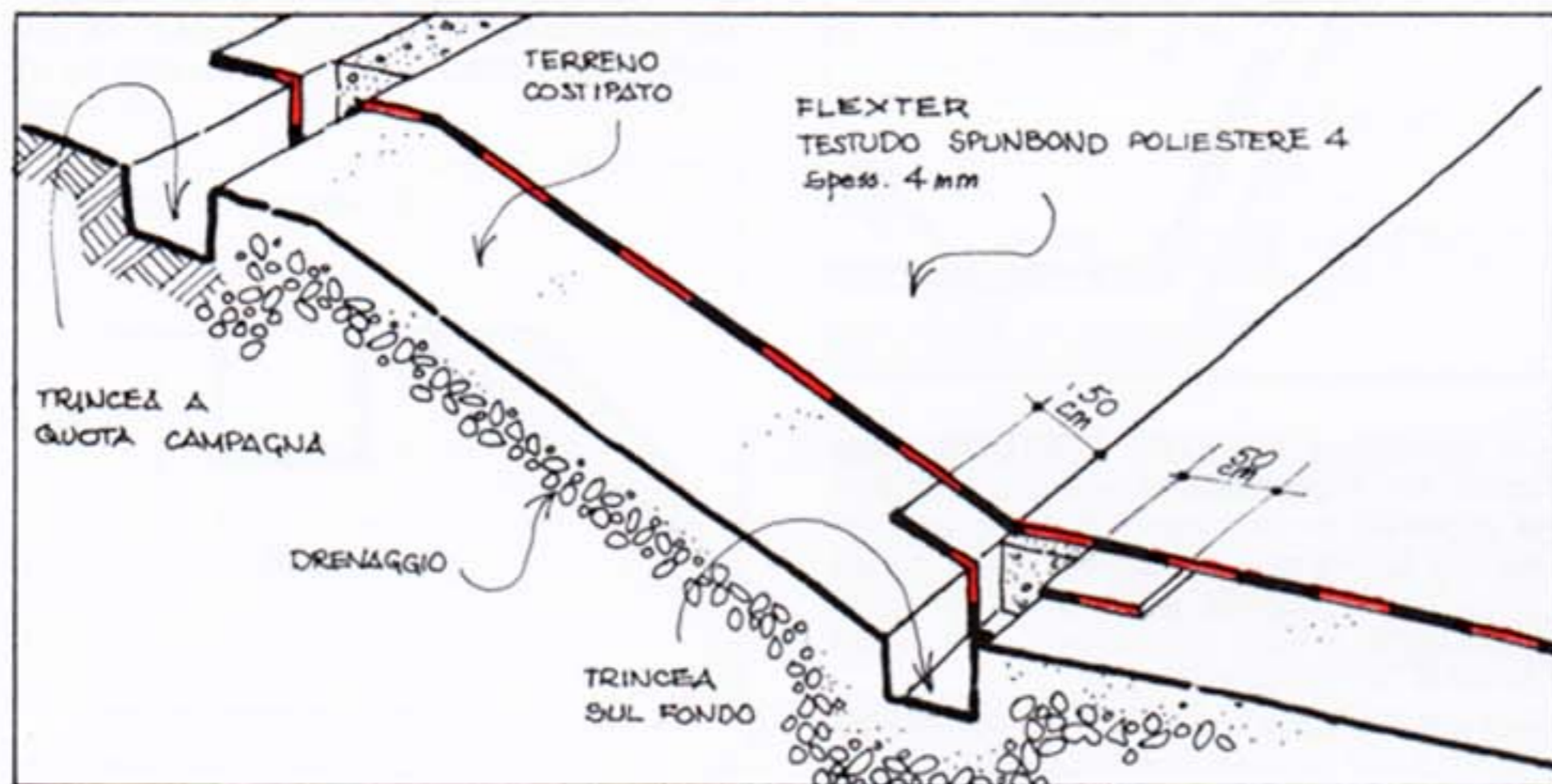
La membrana **FLEXTER TESTUDO** viene usata per impermeabilizzare e proteggere le superfici in calcestruzzo ed in conglomerato bituminoso di vasche, dighe, canali artificiali. In queste applicazioni è molto importante il fatto che questi fogli siano dotati di un'ottima adesione.

Con una forza di adesione superiore a **20.000 Kg/m²** e una resistenza alla spellatura dell'ordine di **300 ÷ 500 Kg/m** questa membrana può essere impiegata in molti casi senza protezioni ulteriori anche per il rivestimento di canali artificiali in presenza quindi di acqua corrente.



Riscaldando con la fiamma di un bruciatore a gas propano la faccia inferiore del **FLEXTER TESTUDO**, questa diviene adesiva e si aggrappa tenacemente al piano di posa senza che siano necessari costosi e complicati fissaggi meccanici che in ogni caso non sono in grado di garantire l'adesione totale. L'armatura del foglio è costituita da un "non tessuto" da filo continuo in fibra poliestere **TREVIRA** della società **HOECHST**, questa conferisce alla membrana una eccezionale resistenza alla fatica che le permette di sopportare senza rompersi i movimenti ciclici di apertura e chiusura delle microfessure dei piani di posa sulle quali è incollata.

OPERE IN TERRA



capitolato tecnico

Le superfici sulle quali verrà appoggiato il rivestimento verranno accuratamente rullate e costipate. Sarà realizzata una trincea perimetrale da 50 x 50 cm sulla sommità del bacino ed una di pari misura al piede della scarpata.

BACINO IDRICO CONTRO TERRA: RIVESTIMENTO IMPERMEABILE

L'impermeabilizzazione sarà costituita da una membrana impermeabile in bitume-polimero di 4 mm di spessore tipo **FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4** approvato con **Agreement** dell'I.C.I.T.E. n.371/91, a base di bitume distillato polipropilene atattico ed elastomeri armato con "non tessuto" di poliestere da filo continuo **SPUNBOND-TREVIRA**.

Il foglio conforme le Direttive UEATE del Gennaio 1984, avrà un carico di rottura a trazione long. 800 N/5 cm, trasv. 700 N/5 cm, allungamento a rottura L/T del 50%, una resistenza alla pressione idraulica allo scoppio su dischi liberi di espandersi per 177 cm² pari a 2 kg/cm², al punzonamento dinamico offrirà una resistenza $\geq 0,5$ kgm e la flessibilità a freddo a -15°C .

I teli verranno posati a secco direttamente sulla terra costipata e tra loro sovrapposti di 10 cm per le sormonte laterali e di 15 cm per le sormonte di testa.

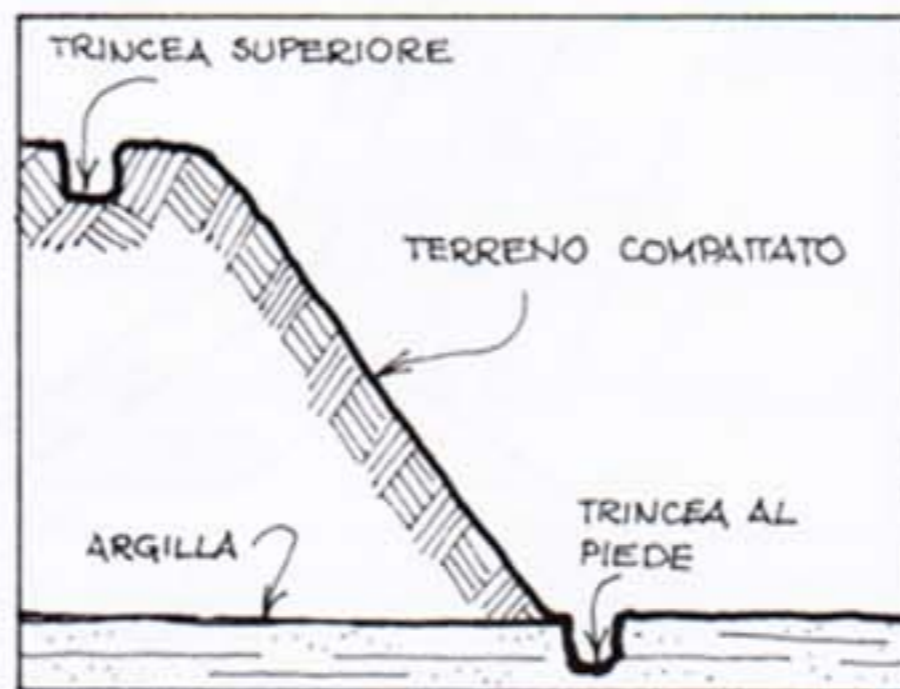
La saldatura delle giunzioni verrà eseguita riscaldando con la fiamma di un bruciatore a gas propano le superfici dei teli comprese nella sovrapposizione.

I teli, lungo il bordo del bacino, verranno risvoltati nella trincea perimetrale di ancoraggio superiore mentre in quella alla base della scarpata verranno disposti dei teli che risbordino da entrambi i lati della trincea per almeno 50 cm. Successivamente le fosse verranno zavorrate con calcestruzzo o con terra ed i fogli di rivestimento che scavalcheranno la trincea di fondo verranno incollati a fiamma sui lembi lasciati risbordare dai bordi.

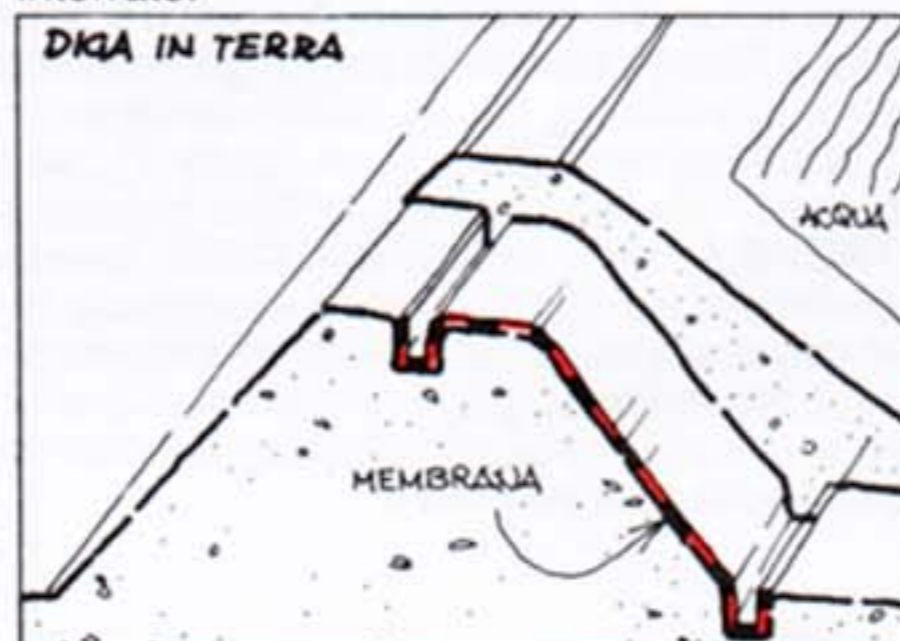
BACINI A IMPERMEABILIZZAZIONE MISTA E DIFESA SPONDE

In certi terreni può essere conveniente realizzare impermeabilizzazioni miste in membrane flessibili per le sponde ed in argilla per il fondo della fossa.

Sulle sponde ben compattate, sia alla sommità che al piede della scarpata verrà ricavata una trincea perimetrale di 50 x 50 cm dentro la quale si risvolterà la membrana impermeabile applicata con le medesime modalità indicate nel caso precedente fatto salvo il fondo del bacino dove verrà steso o dove è già presente uno strato di argilla.



Lo stesso sistema può essere impiegato per la difesa di sponde di dighe in terra ed in questi casi spesso il rivestimento impermeabile viene interrato.

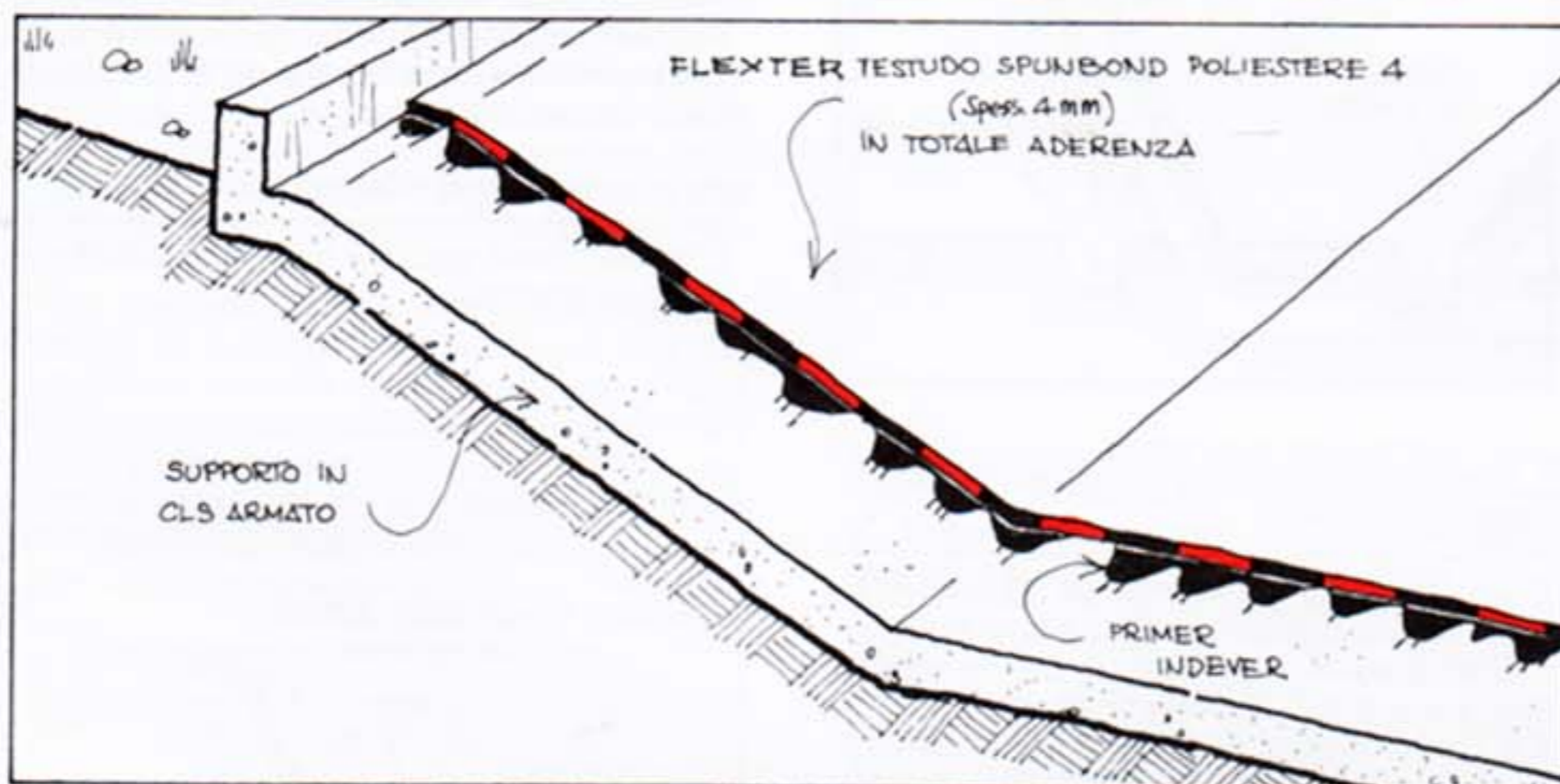


- ① Scavo della trincea a quota campagna.
- ② Posa della membrana.
- ③ Lavoro ultimato

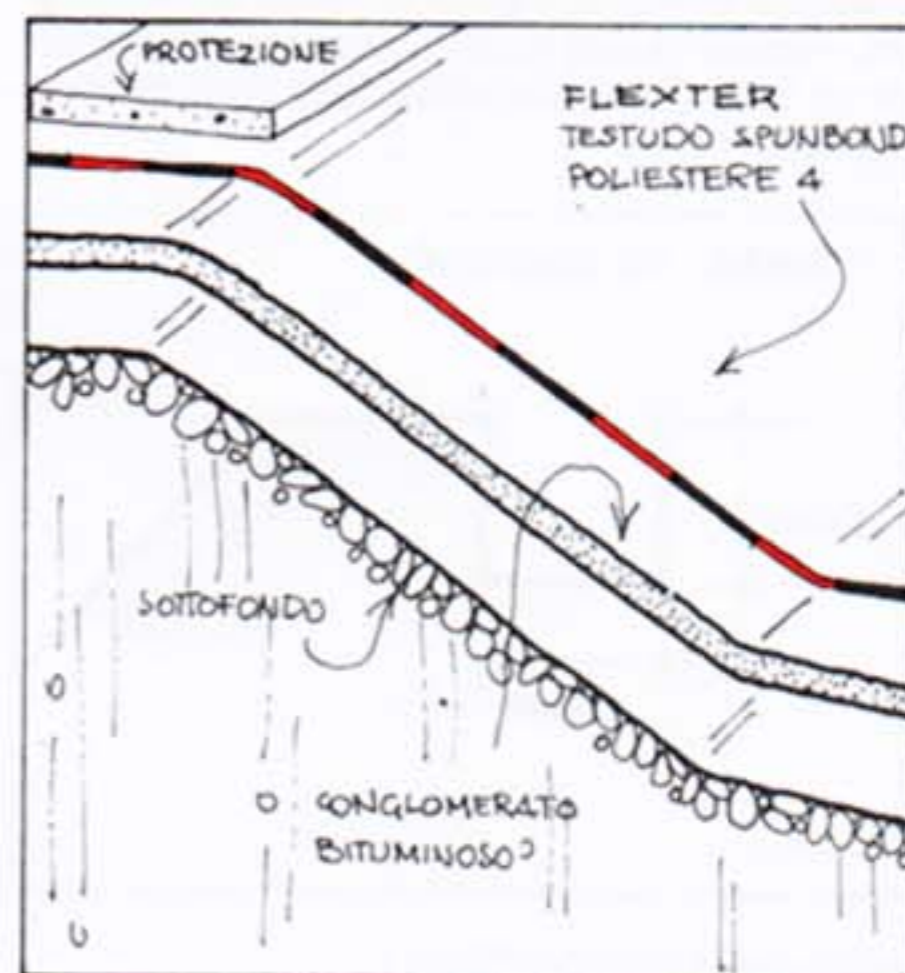




OPERE IN CALCESTRUZZO



OPERE IN CONGL. BITUMINOSO



capitolato tecnico

Tutta la superficie da rivestire sarà verniciata con una mano da 300 gr/m² ca. di primer bituminoso **INDEVER**, soluzione bituminosa a base di bitume ossidato, additivi e solventi con residuo secco del 50% e viscosità FORD n. 4 a 25°C pari a 20 ÷ 25 s.

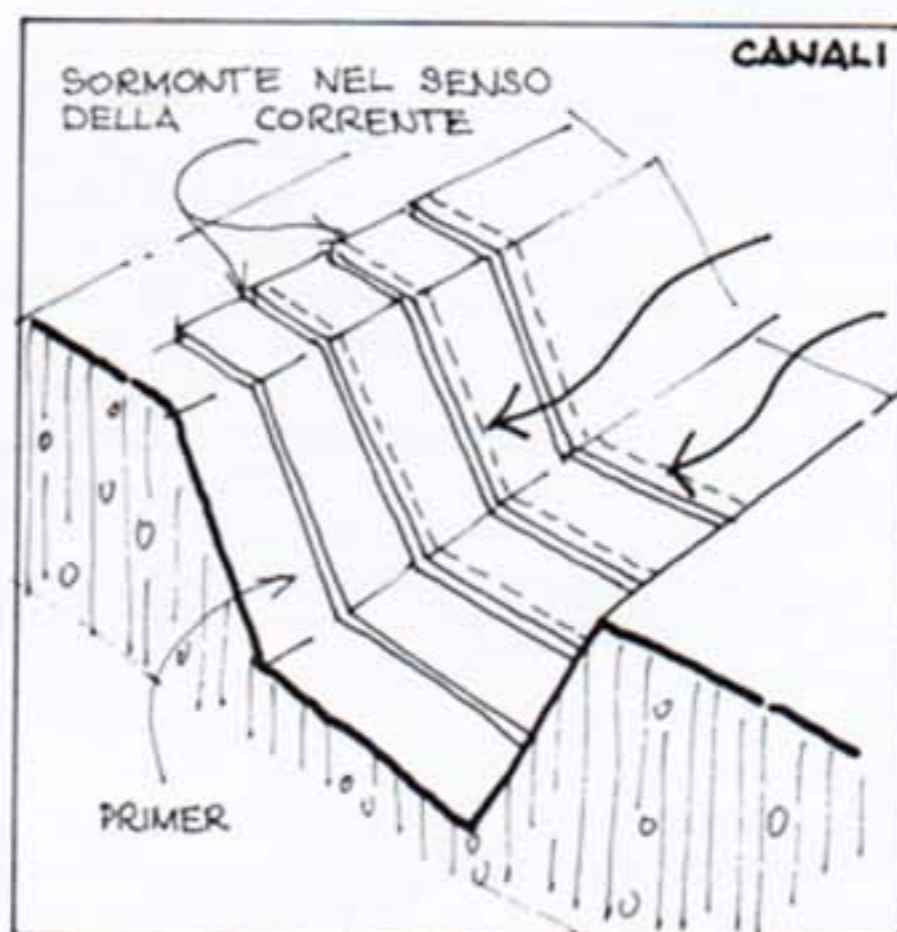
BACINO IDRICO IN CLS: RIVESTIMENTO IMPERMEABILE

Dopo almeno 24 h dall'applicazione del primer, su tutta la superficie verrà incollata a fiamma una membrana impermeabile in bitume-polimero di 4 mm di spessore, tipo **FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4** approvato con **Agreement** dell'I.C.I.T.E. n. 371/91, a base di bitume distillato polipropilene atattico ed elastomeri armato con "non tessuto" di poliestere da filo continuo **SPUNBOND-TREVIRA**.

Il foglio conforme le Direttive UEATE del Gennaio 1984, avrà un carico di rottura a trazione long. N/5 cm, trasv. 700 N/5 cm, allungamento a rottura L/T del 50%, una resistenza alla pressione idraulica allo scoppio su dischi liberi di espandersi per 177 cm² pari a 2 kg/cm², al punzonamento dinamico offrirà una resistenza $\geq 0,5$ kgm e la flessibilità a freddo a -15°C. I fogli, sormontati tra loro di 10 cm, verranno completamente e accuratamente incollati al piano di posa e sulle sovrapposizioni con la fiamma di un bruciatore a gas propano.

CANALI IN CLS

Lo stesso sistema può essere impiegato per la protezione e l'impermeabilizzazione di canali in calcestruzzo. La membrana verrà applicata con le stesse modalità nel precedente caso badando di disporre i teli trasversalmente al canale con le sovrapposizioni disposte nel senso della corrente.



capitolato tecnico

Sul conglomerato bituminoso accuratamente rullato e costipato verrà incollata direttamente a fiamma una membrana impermeabile in bitume-polimero di 4 mm di spessore, tipo **FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4** approvato con **Agreement** dell'I.C.I.T.E. n. 371/91, a base di bitume distillato polipropilene atattico ed elastomeri armato con "non tessuto" di poliestere da filo continuo **SPUNBOND-TREVIRA**.

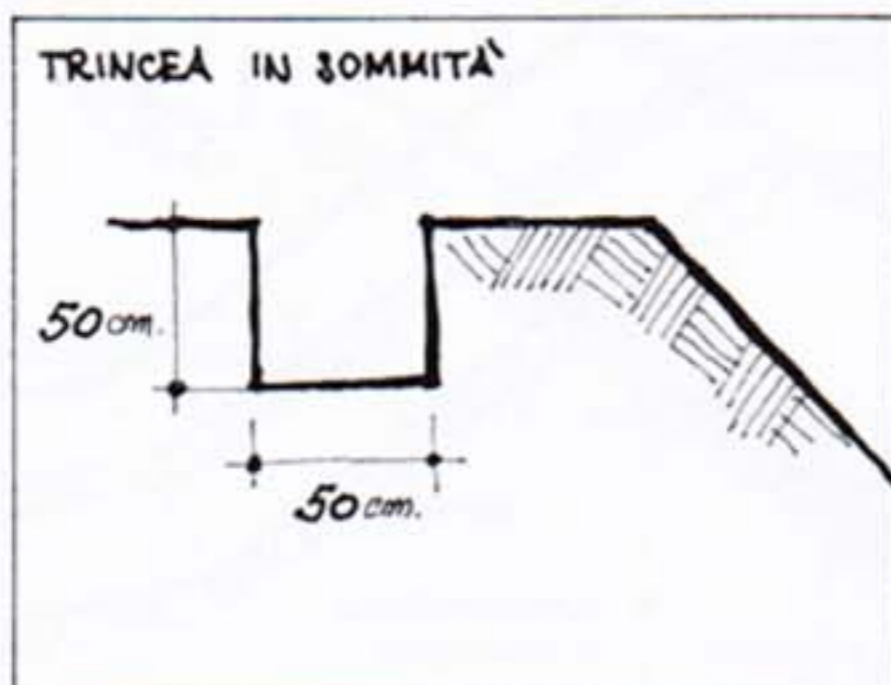
Il foglio conforme le Direttive UEATE del Gennaio 1984, avrà un carico di rottura a trazione long. N/5 cm, trasv. 700 N/5 cm, allungamento a rottura L/T del 50%, una resistenza alla pressione idraulica allo scoppio su dischi liberi di espandersi per 177 cm² pari a 2 kg/cm², al punzonamento dinamico offrirà una resistenza $\geq 0,5$ kgm e la flessibilità a freddo a -15°C. I fogli, sormontati tra loro di 10 cm, verranno completamente e accuratamente incollati al piano di posa e sulle sovrapposizioni con la fiamma di un bruciatore a gas propano.

CANALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Vedi canali in CLS. Escluso PRIMER.

OPERE IN TERRA

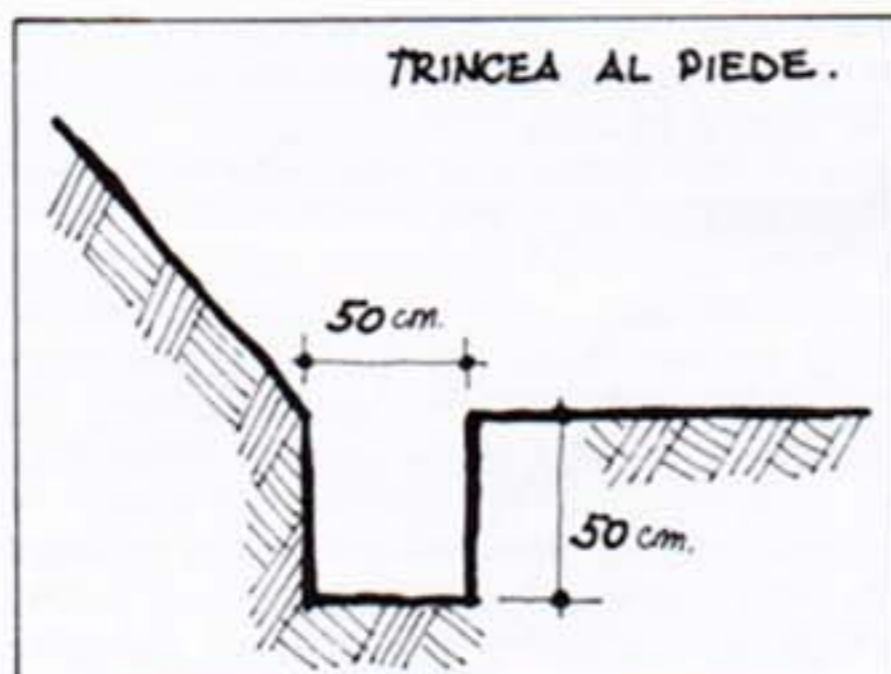
Il terreno dovrà essere accuratamente rullato e costipato e saranno tolti pietre e altri materiali aguzzi che potrebbero lacerare la membrana. Altrimenti può essere conveniente stendere un letto di sabbia prima della posa del rivestimento.



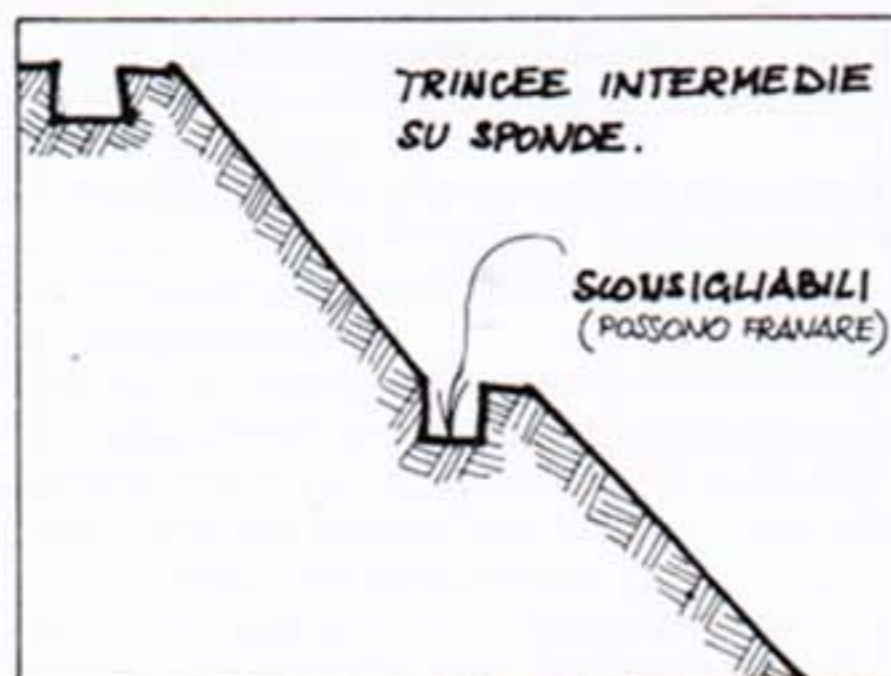
AGGANCI PERIMETRALI

Generalmente vengono previste in sommità e al piede delle sponde delle trincee da 50 x 50 cm dove viene rigirata la membrana, successivamente vengono riempite in terra o calcestruzzo.

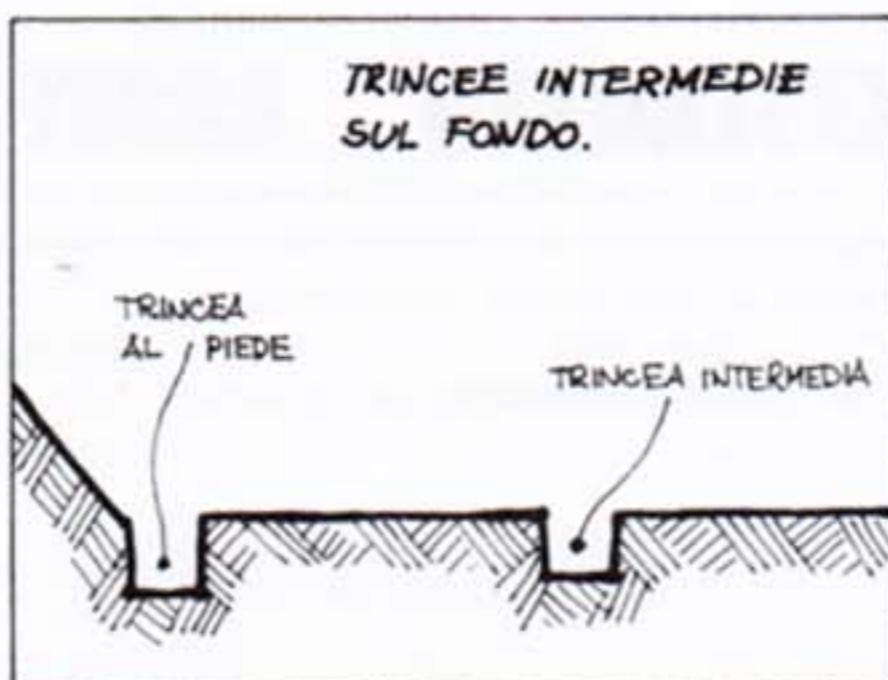
Sulla sommità dovrà essere necessariamente rigirato il telo che scende sulla sponda mentre nella trincea alla base della scarpata potrà essere usato un telo lasciato risbordare dalla trincea sul quale poi verrà incollata la membrana del rivestimento.



Sulle sponde in terra sono sconsigliati agganci intermedi perchè con il tempo tendono a franare.



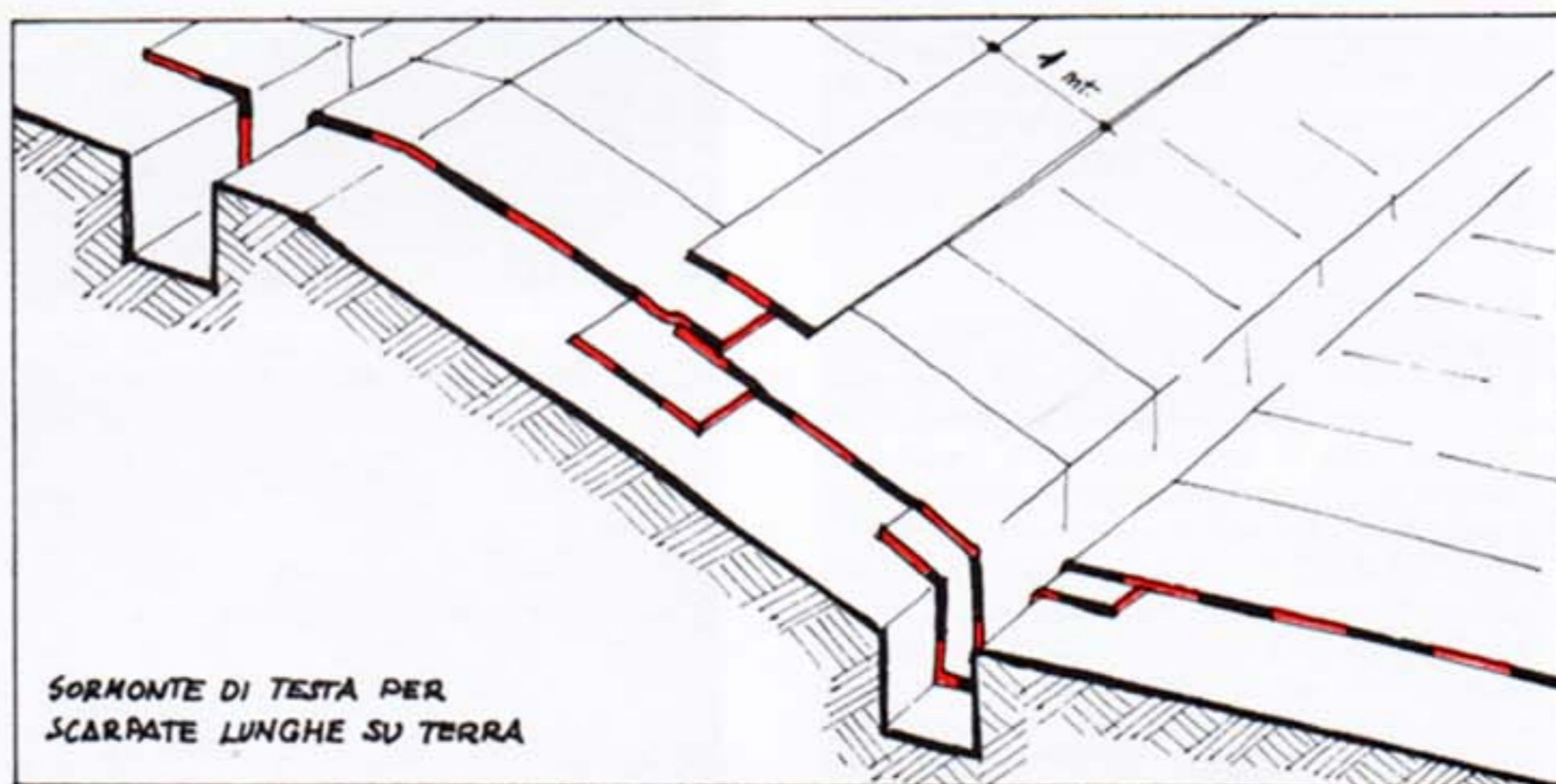
Sul fondo dei bacini di grandi dimensioni, invece, può essere utile rigirare il rivestimento in trincee intermedie sia per evitare problemi dovuti al vento durante la posa del rivestimento, sia per ridurre le deformazioni della membrana dovute ai vortici d'acqua in fase di esercizio.



IL RIVESTIMENTO DELLE SPONDE NELLE OPERE IN TERRA

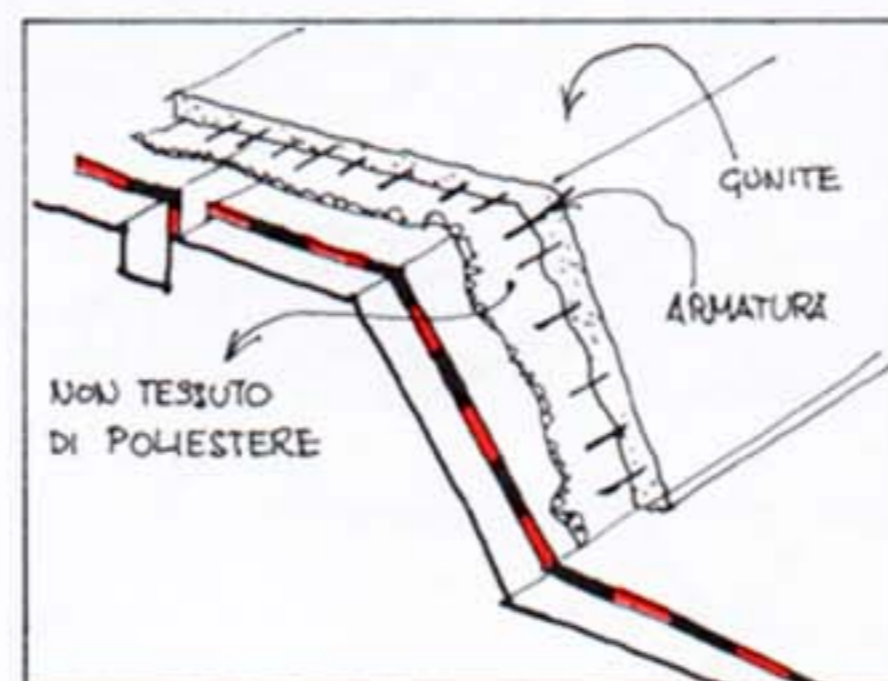
Come abbiamo già indicato gli agganci intermedi sono sconsigliati mentre è opportuno rinforzare le sormonte di testa dei teli che corrono lungo le scarpate superiori a 10 m.

Ciò verrà realizzato disponendo trasversalmente alla sponda una fascia di membrana alta 1 m, i fogli di rivestimento verranno incollati e sormontati sulla mezzera della fascia e il tutto verrà successivamente protetto con un'altra fascia larga 1 m incollato sempre a fiamma a cavallo delle sormonte di testa.



LA PROTEZIONE DEL RIVESTIMENTO DELLE SPONDE

Talvolta è necessario proteggere il rivestimento delle sponde, in questi casi potranno essere impiegati sacchetti di sabbia, lastre di calcestruzzo, strati di gunite armati appoggiati su di un "non tessuto" di poliestere da 300 - 500 gr/m².



OPERE IN CALCESTRUZZO

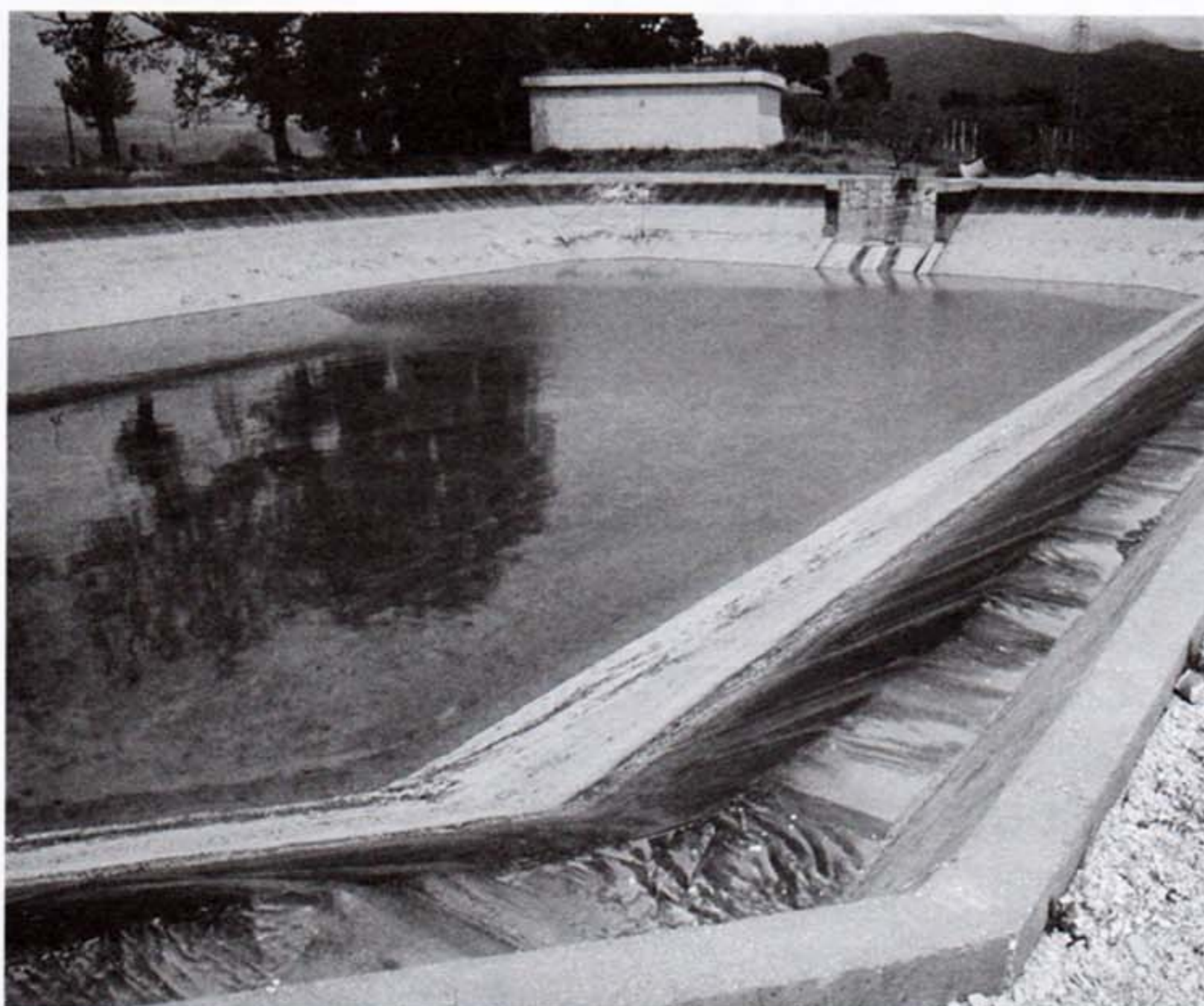
Il piano di posa dovrà essere sufficientemente stagionato e pulito. La superficie del calcestruzzo dovrà essere liscia e consistente, eventuali residui di boiaccia poco aderenti dovranno essere asportati così come le asperità troppo accentuate.

OPERE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

L'asfalto dovrà apparire liscio, accuratamente rullato e costipato.



Bacino idrico contro terra.
Opera ultimata.



Bacino idrico in CLS.
Opera ultimata.



FLEXTER TESTUDO

La **INDEX S.p.A.** per il rivestimento delle opere idrauliche ha messo a punto un foglio impermeabile di elevate prestazioni denominato **FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4 (I.C.I.T.E. N. 371/91)**, che è una membrana impermeabilizzante bitume-polimero a base di bitume distillato, polipropilene atattico ed elastomeri armata con un "non tessuto" di fibra poliestere da filo continuo.

L'armatura è costituita da un "non tessuto" da fibra continua **SPUNBOND-TREVIRA** della società **HOECHST**, spalmato ad alta temperatura con un compound di bitume modificato con polimeri che rendono il non tessuto impermeabile e termosaldabile.

Il "non tessuto" **SPUNBOND-TREVIRA** è un prodotto con caratteristiche ben diverse dai normali "non tessuti" agulati da fiocco o da cascame, contrariamente a questi il **TREVIRA-SPUNBOND** è termostabilizzato, e presenta caratteristiche meccaniche isotrope.

Il compound bitume-polimero che ricopre l'armatura è resistente all'invecchiamento ed agli sbalzi termici, possiede un forte potere di adesione e mantiene l'impermeabilità fino a rottura del "non tessuto".

FLEXTER TESTUDO è elastico, flessibile, imputrescibile, è resistente all'invecchiamento ed alla perforazione ed è dotato di una ottima resistenza alla fatica ed allo strappo.

Per queste sue caratteristiche **FLEXTER TESTUDO** è vantaggiosamente impiegato nella impermeabilizzazione di bacini artificiali. È di grosso spessore (4 mm) e per la sua ottima resistenza alla perforazione non richiede un sottofondo in cemento ma può essere applicato direttamente contro terra.

Si applica con facilità, la saldatura della giunzione si ottiene per fusione a fiamma del compound bitume-polimero. Contrariamente ai sistemi che impiegano adesivi, bande autocollanti o solventi questo tipo di saldatura risente poco delle condizioni atmosferiche.

È facile da riparare, in caso di rotture accidentali è sufficiente rinvenire la superficie del foglio con la fiamma di un bruciatore a gas propano ed incollarvi sopra una pezza di riparazione. Questa operazione è possibile anche a distanza di anni dalla posa del rivestimento poiché il foglio non subisce alterazioni che ne modificano le caratteristiche di termosaldabilità.



Su richiesta la membrana potrà essere fornita con



trattamento antiradice con
® **PREVENTOL B2**

PRIMER INDEVER

Soluzione bituminosa a base di solventi a rapida essiccazione che aderisce su tutte le superfici. Chiude le porosità dei supporti e prepara le superfici per un'ottima adesione. Si applica a pennello, a spazzolone o a spruzzo. Per le caratteristiche si rimanda alla consultazione della scheda tecnica relativa.



La produzione **INDEX** si avvale di sistemi esclusivi di fabbricazione coperti da brevetti industriali regolarmente depositati.

Tetti piani pedonabili	Tetti piani non pedonabili	Rifacimenti	Ponti e viadotti	Fondazioni	Fondazioni antisismiche	Lamiere grecate	<p>Società con sistema di qualità certificato</p> <p>TOTAL QUALITY Q.S. ISO 9001</p>
Sottotegola	Parkings	Opere idrauliche	Giardini pensili	Gallerie e metropolitane	Risanamento coperture in cemento amianto	Dettagli	



1ª DIVISIONE:
MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI
BITUME POLIMERO



2ª DIVISIONE:
ISOLANTI TERMICI IN ROTOLI E PANNELLI
ACCOPPIATI A MEMBRANE BITUME
POLIMERO MODIFICATE. ISOLANTI TERMICI
IN PANNELLI PER LA BONIFICA
(SOPRACOPERTURA O CONFINAMENTO)
DELLE LASTRE IN CEMENTO AMIANTO
[page 257/92 e D.M. 6/9/1994]



3ª DIVISIONE:
PRODOTTI LIQUIDI PER LA BONIFICA
(RIMOZIONE O INCAPSULAMENTO) DELLE
LASTRE IN CEMENTO AMIANTO [page
257/92 e D.M. 6/9/1994]. PRIMER,
IMPERMEABILIZZANTI LIQUIDI, PITTURE,
MASTICI BITUMINOSI PER PANNELLI ISOLANTI,
SIGILANTI ED ACCESSORI.



4ª DIVISIONE:
PRODOTTI PER LA POSA DI CERAMICHE,
PIETRE NATURALI E LEGNO.
2ª LINEA: INTONACI DEUMIDIFICANTI E FINITURE
PER IL RESTAURO
3ª LINEA: CEMENTI IMPERMEABILIZZANTI, MALTE A
RITIRO COMPENSATO, PROTETTIVI PER CALCESTRUZZO
E MURATURA.