



1ª DIVISIONE



2ª DIVISIONE

capitolato tecnico

5<sup>BIS</sup>

# FONDAZIONI ANTISISMICHE

## Impermeabilizzazione delle opere controterra in zona sismica

L'impermeabilizzazione delle opere controterra va progettata ed eseguita con particolare cura, si deve considerare che la durata del rivestimento dovrà essere pari a quello dell'opera protetta o ben difficilmente sono possibili interventi di ripristino, per cui la mancanza di impermeabilizzazione o una impermeabilizzazione difettosa possono provocare un notevole danno economico.

La scelta dei materiali quindi verrà rivolta verso quei prodotti che mantengono nel tempo le loro caratteristiche di impermeabilità all'acqua e al vapore acqueo, di imputrescibilità, di resistenza meccanica anche sotto l'azione del traffico di cantiere. Non si deve poi dimenticare che il problema dell'umidità dei vani interrati o controterra è spesso legato all'isolamento termico e che molto frequentemente si addebitano alla mancanza di impermeabilità delle strutture fenomeni di umidità dovuti invece alla condensa dell'aria umida per insufficiente resistenza termica dei pavimenti e delle pareti controterra.

Il progettista quindi dovrà provvedere a controllare sia:

– l'acqua ascendente dal suolo per capillarità o

per spinta di falda freatica o da acqua meteorica di dilavamento.

ma anche:

– l'acqua contenuta come vapore nell'aria tellurica che migra sotto le variazioni barometriche e di temperatura e che può condensare sulle superfici fredde.

– l'acqua prodotta e contenuta sotto forma di vapore nell'aria dei vani interrati che può condensare sulle superfici fredde.

Nel caso di edifici in zona sismica la progettazione dovrà anche tenere conto del fatto che durante l'evento tellurico lo scorrimento del fabbricato si localizza nell'interfaccia compreso tra magrone e piastra di fondazione sollecitando per attrito il manto impermeabile che vi è localizzato.

Per risolvere questi problemi la INDEX S.p.A. ha messo a punto delle membrane impermeabili a base di bitume-polimero armate con "non tessuto" di poliestere da filo continuo **Flexter Testudo** ed **Helasta P**. I fogli sono imputrescibili, resistenti alla

trazione ed alla perforazione e sono dotati di una buona resistenza alla diffusione del vapore, si prestano quindi ad essere impiegati con successo nei sistemi di impermeabilizzazione di chiusure controterra sia contro l'umidità ascendente per capillarità che in presenza di falda freatica.

In collaborazione con il Politecnico di Milano la INDEX ha studiato un sistema di impermeabilizzazione "antisismico" che non solo risolve i problemi di resistenza alla sollecitazione provocata dal terremoto ma, funzionando come un "isolatore di base", apporta il benefico effetto di riduzione delle forze di inerzia, associato al vantaggio di scorrimenti contenuti rispetto ai tradizionali isolatori in gomma.

Con questa pubblicazione si suggeriscono inoltre dei sistemi di isolamento e le opere accessorie in funzione del diverso uso dei vani delimitati da superfici controterra.

# sistemi integrali index»»

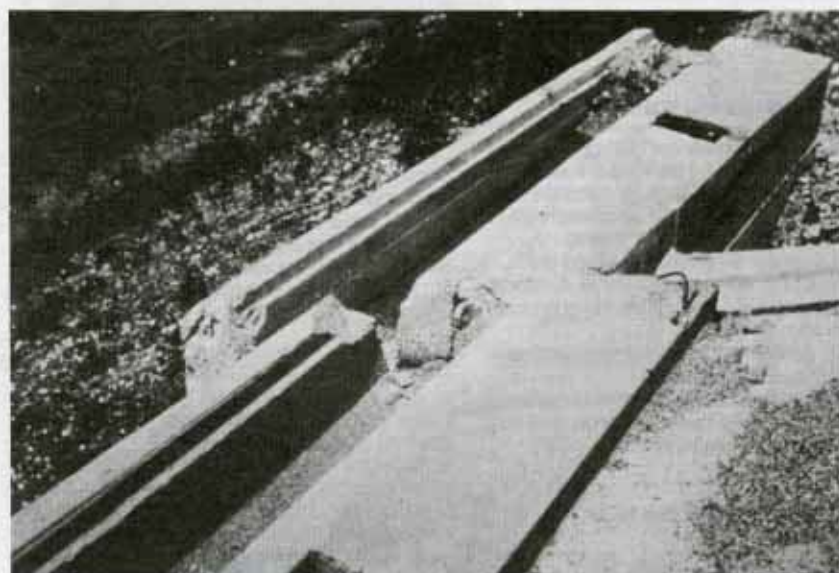


L'esperienza dei recenti terremoti ha mostrato un sistematico ripetersi di dissesti di ponti stradali ed ha messo in luce che il ponte è una struttura sismicamente vulnerabile se l'impalcato, sorretto da appoggi in neoprene, non trova contrasto ad eventuali spostamenti orizzontali. Lo spostamento residuo rispetto alla posizione originaria, al termine del terremoto, è all'ordine delle decine di centimetri. Questo comportamento ha origine nel bassissimo valore del coefficiente d'attrito del neoprene (poche unità per cento) e può pertanto essere attivato anche da terremoti di debole intensità.

Il problema degli impalcato da ponte pone l'accento su quello, più generale, dello scorrimento di una struttura sopra la propria base d'appoggio e conduce a scoprire che questo fenomeno è teoricamente possibile, sebbene raro, anche per gli edifici. Condizioni favorevoli ad un eventuale scorrimento si verificano infatti in situazioni in cui potendo la falda acquifera raggiungere una quota più alta di quella della fondazione, questa viene isolata dal terreno circostante tramite una superficie impermeabilizzante. L'edificio viene quindi a trovarsi appoggiato su una base piana e liscia, la quale, nell'eventualità di una scossa sismica, deve trasmettere al suolo per attrito le forze di inerzia dell'edificio stesso. Il fenomeno dello scorrimento che è un fatto negativo per gli impalcato da ponte **non lo è altrettanto per gli edifici**, lo spostamento orizzontale infatti produce il benefico effetto di ridurre le forze di inerzia agenti sulla struttura isolandola dalle scosse sismiche. L'impiego degli isolatori di base in gomma nella protezione antisismica di centrali nucleari ed edifici importanti si basa sul principio dello scorrimento ma dato il bassissimo coefficiente di attrito della gomma impiegata si ottiene l'isolamento **al prezzo di elevati spostamenti** che hanno la conseguenza negativa di rompere le tubazioni di servizio del fabbricato.

Data la scarsa diffusione dei manti impermeabili di fondazione, è raro riscontrare casi di scorrimento negli edifici.

Altre ragioni giustificano questo fatto. Si noti innanzitutto che il fenomeno dello scorrimento si presenta in alternativa a quello, ben noto, del distacco fondazione-terreno per inizio di ribaltamento dell'edificio. Questo tipo di comportamento, del quale si sono riscontrati alcuni esempi, interessa edifici che siano alti relativamente alle dimensioni della base e limita quindi l'eventualità dello scorrimento ad edifici bassi rispetto alle dimensioni in pianta. Si osservi inoltre che il coefficiente d'attrito sui manti impermeabilizzanti è **circa tre volte superiore a quello del neoprene**, sicché lo scorrimento di un edificio con fondazione impermeabilizzata è necessariamente meno frequente dello scorrimento degli impalcato da ponte. Infine, si deve considerare che lo scorrimento di un edificio, essendo localizzato nella fondazione, è un fenomeno per sua natura nascosto, non facile da evidenziare. Casi reali di scorrimento di edifici sono stati recentemente riscontrati a seguito del terremoto del Friuli del 1976. Le osservazioni sulle conseguenze dei terremoti hanno messo in evidenza che la tenuta impermeabile dei manti di fondazione non era più tale dopo l'evento sismico. Il manto veniva strappato durante lo scorrimento dell'edificio sul magrone di fondazione. La **INDEX S.p.A.** in collaborazione con il **Prof. C. CHESI del Politecnico di Milano** ha ideato e sperimentato i sistemi di protezione delle fondazioni **Flexter Testudo** ed **Helasta** che assolvono alla duplice funzione di protezione antisismica e di tenuta all'acqua resistente al terremoto. Il sistema rimane integro anche dopo il sisma.



#### LA FUNZIONE ANTISISMICA DEGLI ISOLATORI DI BASE

L'idea di un "primo piano flessibile", per sottrarre la struttura all'effetto del terremoto, risale all'inizio del secolo, ma solo in tempi recenti sono maturate proposte concrete di attuazione. Come documentato da Kelly, in uno stato dell'arte, l'interesse per sistemi di isolamento di base è attualmente molto diffuso e, a seguito di diverse ricerche teoriche e sperimentali, ha avuto inizio l'installazione pratica di un certo numero di dispositivi per la protezione di edifici di notevole importanza. I metodi proposti consistono nel disporre sotto la struttura da isolare appoggi con bassissima rigidità in direzione orizzontale, realizzati prevalentemente in gomma naturale rinforzata con piastre in acciaio. Insieme a tali appoggi vengono installati dispositivi che producono una elevata dissipazione di energia e speciali vincoli che consentono al dispositivo di isolamento di entrare in gioco solo per carichi orizzontali sufficientemente elevati. Il concetto peraltro di proteggere la struttura dal terremoto consentendone lo scorrimento si è ormai largamente diffuso e ha dato luogo anche a proposte di semplice realizzazione, applicabili su ampia scala. Arya, per esempio, ha studiato, per la protezione delle case in muratura ad un piano in India, l'inserimento di una superficie di scorrimento fra la fondazione e la muratura.



### L'EVENTO SISMICO E LA FUNZIONE IMPERMEABILIZZANTE DEI MANTI IMPERMEABILI DI FONDAZIONE

Ricerche sperimentali hanno mostrato che una impermeabilizzazione di fondazione correttamente realizzata per resistere alle scosse sismiche senza lacerarsi, deve essere ottenuta per sovrapposizione di più fogli di materiale impermeabile. Nel caso di una superficie monostrato, infatti, un eventuale scorrimento avrebbe luogo necessariamente fra questa stessa ed una delle superfici di calcestruzzo ad essa adiacenti (della piastra di fondazione o del magrone) con la conseguenza che le particelle distaccate per attrito dalla superficie di calcestruzzo danneggerebbero irrimediabilmente il manto impermeabile. Per evitare tale inconveniente, si deve quindi far sì che lo scorrimento si verifichi fra due fogli impermeabili adiacenti. Per quanto riguarda la problematica inerente alla protezione dell'umidità del terreno e l'isolamento termico si rimanda il lettore al **capitolato tecnico Index n. 5. (FONDAZIONI)**.

### RICERCA SPERIMENTALE INDEX

La **Index S.p.A.** ha realizzato i sistemi antisismici **Flexter Testudo** ed **Helasta** e in collaborazione con il **Prof. C. CHESI** ha condotto una ricerca sperimentale presso il **Laboratorio Prove Materiali del Politecnico di Milano**.

L'indagine svolta si proponeva lo scopo di:

1. Caratterizzare numericamente la funzione antisismica del sistema, rilevando la riduzione delle forze di inerzia
2. Rilevare l'entità dello spostamento orizzontale relativo ad ogni sistema
3. Verificare se la funzione impermeabilizzante del sistema rimane inalterata dopo aver subito la sollecitazione del sisma.

### LA PREPARAZIONE DEL SISTEMA ANTISISMICO

Le superfici isolanti provate sono state realizzate secondo la seguente procedura:

- a) posa di un primo foglio impermeabile, saldato a fiamma sul magrone di fondazione;
- b) posa di una membrana, semplicemente appoggiata allo strato precedente;
- c) saldatura a fiamma di una seconda membrana sulla prima; l'insieme delle due viene a costituire la vera e propria superficie isolante, che aderirà saldamente alla piastra di fondazione, gettata direttamente su di essa, e potrà invece scorrere sul primo strato impermeabile. Quest'ultimo, dunque, costituisce un semplice **strato di sacrificio**, con la sola funzione di localizzare lo scorrimento, come voluto fra due fogli impermeabili.

Sono stati provati quattro sistemi isolanti diversamente realizzati, il secondo e terzo strato erano costituiti da membrane uguali, due **Flexter Testudo** o due **Helasta** di 4 mm di spessore.

Le membrane del tipo **Flexter Testudo** sono realizzate con una miscela di bitume elastoplastomerico armata con "non tessuto" di poliestere da filo continuo, mentre le membrane **Helasta** sono a base di bitume polimerico elastomerico e armate con un "non tessuto" di poliestere da filo continuo.

Lo **strato di sacrificio** era costituito da un foglio in bitume polimerico elastoplastomerico di 3 mm di spessore, armato con feltro di vetro rinforzato.

### L'APPARATO SPERIMENTALE E LA PROCEDURA DI PROVA

L'apparato sperimentale è volto a riprodurre una situazione simile a quella cui una superficie impermeabile è sottoposta in fondazione. A tale scopo (si veda lo schema della fig. 1) un blocco di calcestruzzo (80 x 80 x 80 cm) è stato inserito fra due piastre di calcestruzzo armato e da esse separato con due superfici impermeabili. Tramite un martinetto idraulico viene esercitata, sulla piastra superiore, una forza verticale, tale da produrre sulle superfici impermeabili la stessa pressione che una piastra di fondazione eserciterebbe sul terreno; nelle analisi svolte sono state realizzate pressioni di 1, 1,5 e 2 kg/cm. Un secondo martinetto, disposto orizzontalmente, agisce sul blocco di calcestruzzo provocando lo scorrimento relativo rispetto alle piastre, le quali, tramite opportuni contrasti, sono impediti a muoversi orizzontalmente.

La procedura di prova consta di due fasi: **a)** l'applicazione di una forza verticale di valore prefissato, tenuta costante per l'intera durata della prova; **b)** l'applicazione, per incrementi successivi, della forza orizzontale sul blocco di calcestruzzo. Ad ogni successivo aumento del carico vengono letti, ad intervalli di tempo regolari, gli spostamenti del blocco rispetto alle piastre; la prova termina quando lo scorrimento totale raggiunge il valore di 5 cm. Per ciascuna delle quattro superfici impermeabili provate sono state eseguite due prove di scorrimento, corrispondenti a due diversi valori del carico verticale. La fig. 2 mostra l'allestimento sperimentale.

### I RISULTATI

In dettaglio sono rilevabili nella pubblicazione **Index "La risposta sismica di edifici con fondazioni impermeabilizzate"**.

In generale i sistemi **Flexter Testudo** ed **Helasta** si possono collocare nell'ambito dei sistemi di isolamento di base, come dispositivi con buone possibilità di protezione nei confronti di terremoti di eccezionale intensità, al loro impiego sarebbe associato il vantaggio di scorrimenti contenuti entro limiti piuttosto ristretti ed inoltre non attivati per terremoti di bassa intensità.

Per quanto riguarda l'entità del danno prodotto da uno scorrimento di alcuni centimetri la fig. 3 presenta le membrane al termine delle prove, la superficie mostrata è quella inferiore che ha subito scorrimento sullo **strato di sacrificio**.

Si nota un semplice corrugamento superficiale comunque tale da non intaccare la tenuta impermeabile del sistema.

Anche per i fogli "di sacrificio" l'effetto dello scorrimento è assai modesto.

La massima protezione antisismica è raggiunta dal sistema **Flexter Testudo** con sensibili riduzioni delle forze di inerzia e spostamenti più elevati del sistema **Helasta** che presenta invece un comportamento elasto-viscoso di minor protezione sismica ma particolarmente adatto a sopportare azioni di scorrimento con danneggiamento pressoché nullo e con spostamenti residui assai contenuti.

**\*Il testo completo della ricerca può essere fornito su richiesta.**

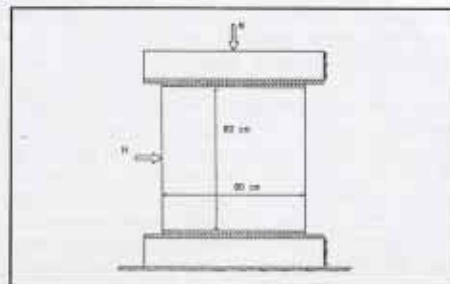


FIG. 1

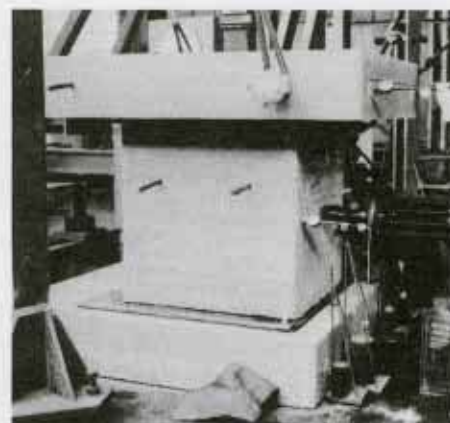


FIG. 2

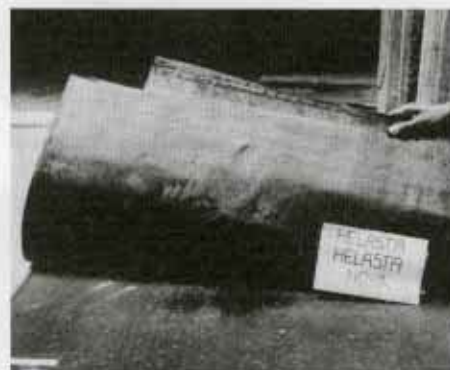
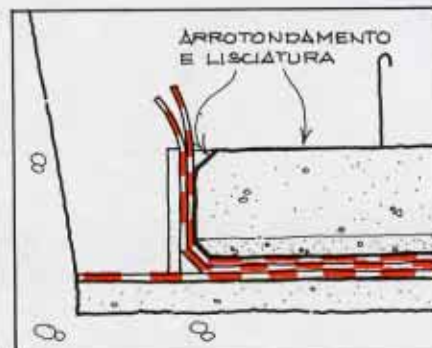
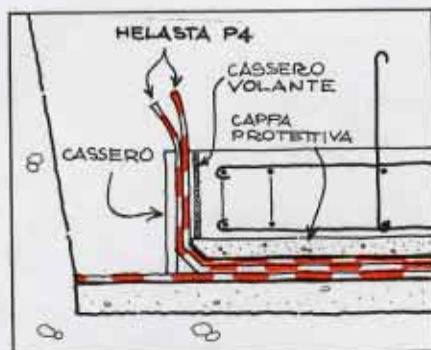


FIG. 3

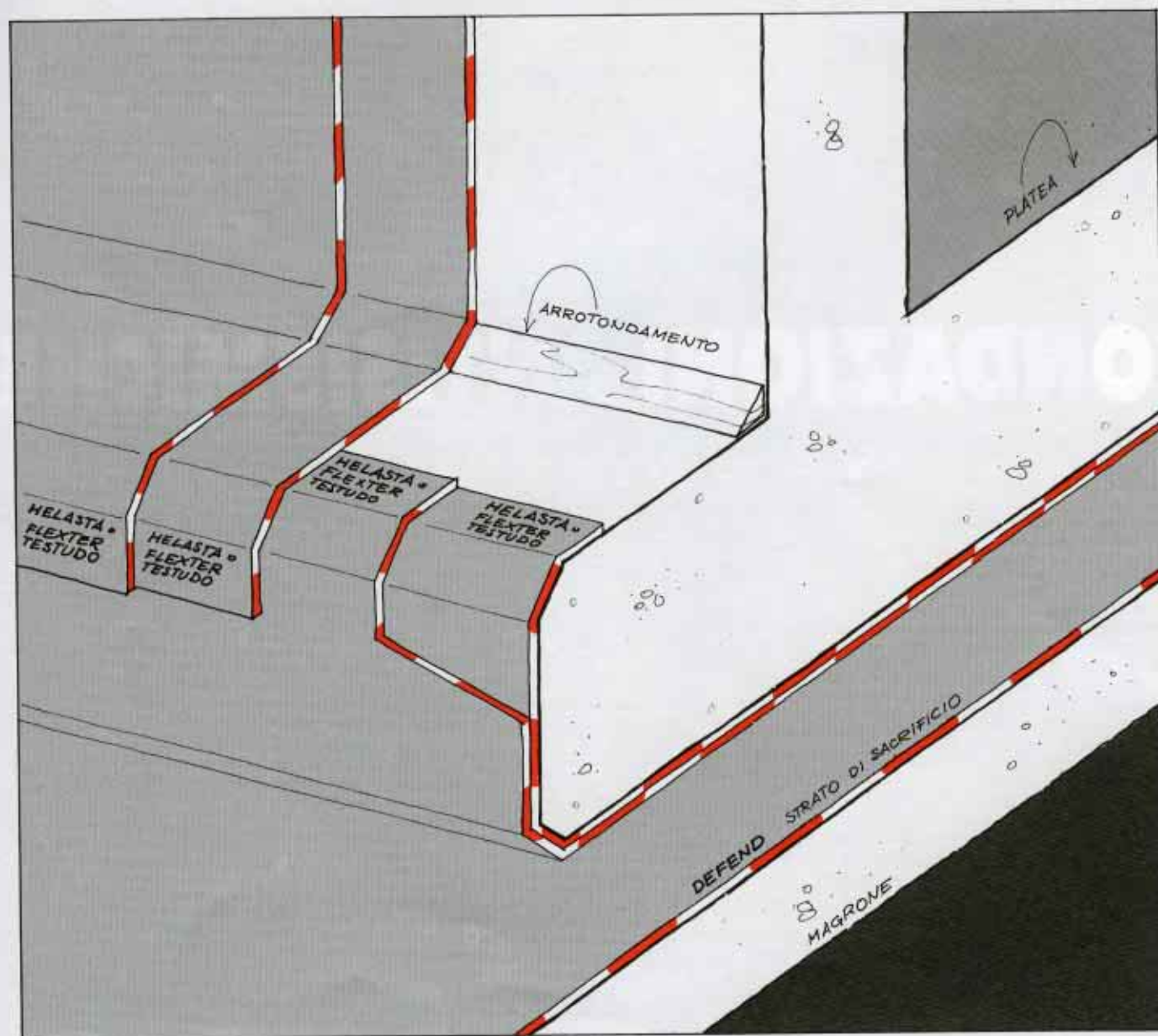




**1** Nella prima fase, si provvederà a stendere una platea di CLS magro lisciata a frattazzo come base per il primo strato detto strato di sacrificio.

**2** Successivamente, armati i casseri, verranno stesi i due strati impermeabilizzanti, protetti sul piano con una cappetta di c.l.s. ed in verticale con delle tavole d'armatura appoggiate a secco.

**3** A getto avvenuto e con il calcestruzzo ancora tenero si provvederà a lisciare la zona della platea che verrà a trovarsi all'esterno della muratura in elevazione ed arrotondare lo spigolo esterno perimetrale.





# BILIZZANTE ANTISISMICO

## preparazione

Tutta la fondazione portante viene contenuta dal manto impermeabile. Nel caso fosse presente l'acqua, è necessario abbassare il livello della falda freatica attorno alla zona interessata allo scavo di fondazione; vengono usati dei sistemi di pompaggio tipo "well point" che lavorano in continuo e sono muniti di un circuito ausiliario che entra in funzione in caso di guasto del sistema principale o per mancanza di energia. È molto importante garantire la continuità del pompaggio poiché in caso di fermata delle pompe la falda si innalza e sposta le opere che non hanno raggiunto il peso o la resistenza necessaria a bilanciare la spinta dell'acqua. Per raggiungere il fondo dello scavo, viene realizzata una platea in c.l.s. liscia a frattazzo che costituirà il piano di posa del manto impermeabile. Sopra la platea verrà incollato a fiamma lo "strato di sacrificio". **Defend** è successivamente posata a secco la prima membrana sulla quale poi si incollerà la seconda. Successivamente, dopo aver eseguito il getto di fondazione ed aver innalzato i muri perimetrali, ci si racconderà con l'impermeabilizzazione orizzontale per proseguire lo stesso rivestimento anche in verticale fino a 30÷50 cm fuori terra.

## capitolato tecnico

### SISTEMA HELASTA

Il sistema di isolamento antisismico sarà munito di certificazione comprovante i risultati dei test di scorrimento e l'analisi numerica relativa alla risposta sismica di un modello di edificio multipiano, isolato con il sistema proposto, impiegando per il calcolo l'evento sismico di Taft (California, 1952) e di San Rocco (Friuli, settembre 1976).

Se in presenza di falda freatica nella zona di sterro il livello verrà abbassato e mantenuto ad una quota di almeno 50 cm inferiore a quella di scavo.

Il fondo della fossa verrà raggiunti con una platea in c.l.s. magro accuratamente liscia a frattazzo, sulla quale successivamente verrà incollato a fiamma il foglio **Defend 3**, membrana impermeabilizzante bitume-polimero elastoplastomerica con armatura in feltro di vetro rinforzato ed entrambe le facce rivestite dal film Flamina. Verranno appoggiati i casseri di fondazione muniti al piede, nella parte interna, di una angolare in legno a sezione triangolare di 5 cm di lato quale smusso di raccordo fra piano orizzontale e piano verticale. Sullo "strato di sacrificio" verranno applicati due strati di rivestimento costituiti da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastomerica di 4 mm di spessore tipo **Helasta P4** approvata con AGREMENT dell'I.C.I.T.E. n° 400/93 la cui mescola, a base di gomma termoplastica stirolobutadiene radiale e bitume distillato, avrà un allungamento a rottura del 2000%, armata con un "tessuto non tessuto" isotropo di poliestere da filo continuo. Il foglio avrà un carico di rottura long. 90 kg/5 cm, Trass. 80 kg/5 cm, allungamento a rottura L/T superiore al 50%, sarà flessibile ad una temperatura inferiore a -25°C, resistente a 10.000 cicli di fatica ad una temperatura di 0°C su una fessura attiva che si apre di 3 mm nei due sensi e al punzonamento statico su c.l.s. offrirà una resistenza 20 kg. Il primo strato verrà posato a secco sullo strato di sacrificio con sovrapposizioni di 10 cm saldate con la fiamma di un bruciatore a gas propano e sarà risvoltato sui casseri di fondazione; il

secondo strato, posto a cavallo delle sormonte del foglio precedente, verrà incollato completamente a fiamma al primo strato fino a rivestire i casseri di fondazione e prevedendo sempre fra i teli sovrapposizioni di 10 cm.

Al fine di evitare lacerazioni del manto impermeabile durante la posa del ferro di armatura di fondazione, su questo verrà gettata una cappetta in c.l.s. di 3÷4 cm di spessore e verranno appoggiate delle tavole in legno a protezione della parte verticale che riveste i casseri. Successivamente, posata l'armatura e gettato il c.l.s., le tavole protettive verranno tolte e prima della presa del getto, con un frattazzo, verranno arrotondati gli spigoli fra lo zoccolo di fondazione e muro in elevazione.

I casseri di fondazione verranno lasciati in loco fino all'elevazione dei muri, questi ultimi saranno trattati con una mano di primer bituminoso tipo **INDEVER**, soluzione bituminosa a base di bitume ossidato, additivi e solventi con residuo secco del 50% e viscosità FORD N. 4 a 25°C di 20÷25 sec.

Quindi verranno allontanati i casseri e la fascia del manto che risborda verrà risvoltato e incollato sullo zoccolo di fondazione.

Il rivestimento verticale sarà costituito da due membrane della stessa natura raccordate a fiamma al rivestimento orizzontale con una sovrapposizione di almeno 20 cm.

Il primo strato verrà incollato a fiamma sul muro fino ad una quota di 30÷50 cm fuori terra, prevedendo sormonte di 10 cm, il secondo strato, posato a cavallo delle saldature del precedente, vi verrà incollato completamente a fiamma seguendo le medesime modalità.

## capitolato tecnico

### SISTEMA FLEXTER TESTUDO

Il sistema di isolamento antisismico sarà munito di certificazione comprovante i risultati dei test di scorrimento e l'analisi numerica relativa alla risposta sismica di un modello di edificio multipiano, isolato con il sistema proposto, impiegando per il calcolo l'evento sismico di Taft (California, 1952) e di San Rocco (Friuli, settembre 1976).

Se in presenza di falda freatica nella zona di sterro il livello verrà abbassato e mantenuto ad una quota di almeno 50 cm inferiore a quella di scavo.

Il fondo della fossa verrà raggiunti con una platea in c.l.s. magro accuratamente liscia a frattazzo, sulla quale successivamente verrà incollato a fiamma il foglio **Defend 3**, membrana impermeabilizzante bitume-polimero elastoplastomerica con armatura in feltro di vetro rinforzato ed entrambe le facce rivestite dal film Flamina. Verranno appoggiati i casseri di fondazione muniti al piede, nella parte interna, di una angolare in legno a sezione triangolare di 5 cm di lato quale smusso di raccordo fra piano orizzontale e piano verticale. Sullo "strato di sacrificio" verranno applicati due strati di rivestimento costituiti da una membrana impermeabile di 4 mm di spessore a base di bitume distillato plastomeri ed elastomeri, armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, tipo **FLEXTER TESTUDO SPUNBOND POLIESTERE 4**, approvata con Agreement dall'I.C.I.T.E. n.371/91. Il foglio, conforme le Direttive UEAtc Gennaio 1984, avrà un carico di rottura a trazione long. 140 N/cm, trasv. 110 N/cm, allungamento a rottura L/T superiore al 45%, una flessibilità a freddo di -15°C, una flessibilità dopo invecchiamento termico ≤ -5°C e sarà resistente a 500 cicli di fatica su fessura attiva a -10°C, sia su materiale nuovo che invecchiato.

Il primo strato verrà posato a secco sullo strato di sacrificio con sovrapposizioni di 10 cm saldate con la fiamma di un bruciatore a gas propano e sarà risvoltato sui casseri di fondazione; il secondo strato, posto a cavallo delle sormonte del foglio precedente, verrà incollato completamente a fiamma al primo strato fino a rivestire i casseri di fondazione e prevedendo sempre fra i teli sovrapposizioni di 10 cm.

Al fine di evitare lacerazioni del manto impermeabile durante la posa del ferro di armatura di fondazione, su questo verrà gettata una cappetta in c.l.s. di 3÷4 cm di spessore e verranno appoggiate delle tavole in legno a protezione della parte verticale che riveste i casseri. Successivamente, posata l'armatura e gettato il c.l.s., le tavole protettive verranno tolte e prima della presa del getto, con un frattazzo, verranno arrotondati gli spigoli fra lo zoccolo di fondazione e muro in elevazione.

I casseri di fondazione verranno lasciati in loco fino all'elevazione dei muri, questi ultimi saranno trattati con una mano di primer bituminoso tipo **INDEVER**, soluzione bituminosa a base di bitume ossidato, additivi e solventi con residuo secco del 50% e viscosità FORD N. 4 a 25°C di 20÷25 sec.

Quindi verranno allontanati i casseri e la fascia del manto che risborda verrà risvoltato e incollato sullo zoccolo di fondazione.

Il rivestimento verticale sarà costituito da due membrane della stessa natura raccordate a fiamma al rivestimento orizzontale con una sovrapposizione di almeno 20 cm.

Il primo strato verrà incollato a fiamma sul muro fino ad una quota di 30÷50 cm fuori terra, prevedendo sormonte di 10 cm, il secondo strato, posato a cavallo delle saldature del precedente, vi verrà incollato completamente a fiamma seguendo le medesime modalità.

## i materiali



Su richiesta la membrana potrà essere fornita con



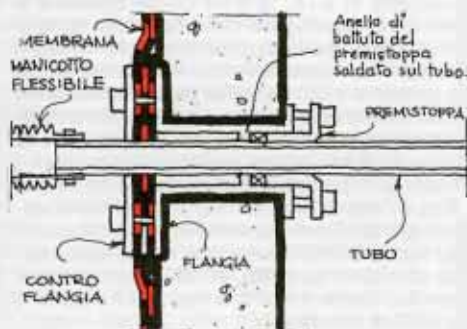
trattamento antiradice con  
® **PREVENTOL B2**

® **PREVENTOL** è un marchio registrato della  
**BAYER AG Leverkusen.**



## TUBI PASSANTI

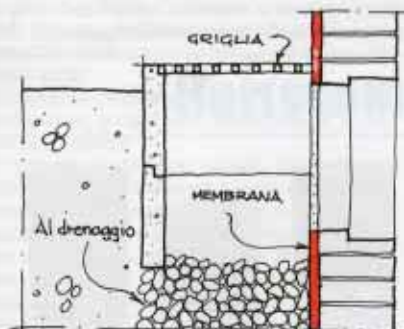
Il numero degli attraversamenti dei muri controterra dovrà essere ridotto al minimo indispensabile. Il dispositivo di raccordo al manto impermeabile potrà essere costituito da un manicotto metallico munito di una larga flangia e bulloni saldati, che verrà annegata nel getto. Sulla flangia verniciata di primer verrà incollata una pezza di membrana di 15 cm più larga che servirà da raccordo con il rivestimento impermeabile.



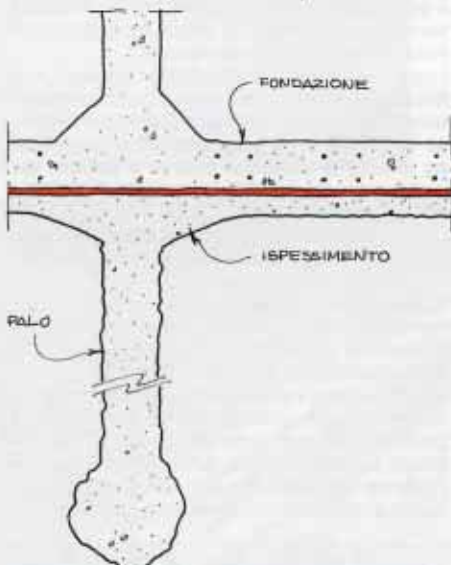
Il manicotto sarà dotato di un anello metallico per l'appoggio di un premistoppa. Il manicotto nella parte interna sarà pure munito di flangia e bulloni per il serraggio del premistoppa contro il tubo.\*

## FINESTRE SEMINTERRATI

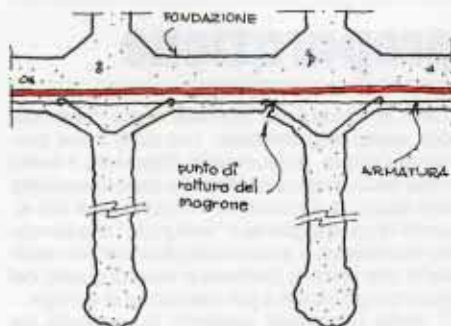
Se la portata del terreno lo permette è sempre preferibile costruire la bocca di lupo staccata



dal muro e senza fondo di c.l.s. bensì con il fondo riempito di ghiaia che sarà comunicante con il drenaggio verticale e perimetrale. Questo per evitare che il corpo della bocca di lupo, per gli assestamenti del fabbricato, si stacchi dal muro interrompendo la continuità del manto impermeabile. Nel caso invece che si debba inserire la bocca di lupo nella costruzione, essa dovrà essere solidale con questa non solo nella parte di fondo ma anche i muretti laterali dovranno essere incassati nel muro dell'edificio. Il manto lo rivestirà completamente ed il fondo adeguatamente impermeabilizzato



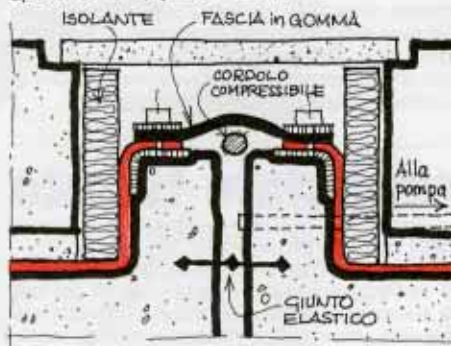
Su palificata si dovrà ispessire il magrone sulla testa dei pali per ripartire meglio il carico e si dovrà armare convenientemente il magrone in presenza di piani di fondazione non regolari. Quando si costruiscono fondazioni su terreni non portanti si usa consolidarle con una palificata, ma successivamente se non si prendono adeguate precauzioni, è possibile che il magrone, si rompa nelle zone comprese fra terreno e pali mettendo in pericolo l'integrità del rivestimento. Per evitare questo inconveniente si dovrà allora armare anche il getto restante collegandolo alla palificata.



## GIUNTI

I giunti fra corpi di fabbrica suscettibili di avere assestamenti diversi sono da evitarsi il più possibile. In caso contrario la soluzione possibile per un giunto di grossa entità l'impermeabilizzazione verticale sarà appoggiata ad un contromuro.

## GIUNTO DI GROSSA ENTITÀ



## LEGENDA:

- INDICA IL NUMERO ESATTO DEGLI STRATI IMPERMEABILIZZANTI
- NON INDICA IL NUMERO DEGLI STRATI IMPERMEABILIZZANTI

\*Nella parte esterna verrà innestato un manicotto flessibile in acciaio.

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

|                            |                                |                      |                      |                          |                                              |                     |                                                                                             |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Tetti piani pedonabili | <br>Tetti piani non pedonabili | <br>Rilasciamento    | <br>Ponti e viadotti | <br>Fondazioni           | <br>Fondazioni antiseismiche                 | <br>Lamiere drenate | <b>Società con sistema di qualità certificato</b><br><br><b>TOTAL QUALITY Q.S. ISO 9001</b> |
| <br>Sottotegola            | <br>Parkings                   | <br>Opere idrauliche | <br>Giardini pensili | <br>Gallerie e metropoli | <br>Risanamento coperture in cemento amianto | <br>Dettagli        |                                                                                             |



1° DIVISIONE:  
MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI  
INTUME POLIMERI



2° DIVISIONE:  
SOLANTI TERMICI IN BOTOLE E PANNELLI  
ACCORPITI A MEMBRANE BITUME  
POLIMERI MODIFICATO. ISOLANTI TERMICI  
IN PANNELLI PER LA BONIFICA  
(DIPRACORTURA O CONFINAMENTO)  
SULLE LASTRE IN CEMENTO AMIANTO  
Sege 257/92 e D.M. 6/9 1994



3° DIVISIONE:  
PRODOTTI LIQUIDI PER LA BONIFICA  
ISOLAZIONE O INCAPSULAMENTO DELLE  
LASTRE IN CEMENTO AMIANTO Sege  
257/92 e D.M. 6/9 1994, PRIMER  
IMPERMEABILIZZANTI, GIDOLI, FITTURE,  
MASTICI STAMPABILI PER PANNELLI ISOLANTI,  
SIGILLANTI ED ACCESSORI



4° DIVISIONE:  
1° LINEA: PRODOTTI PER POSA DI CERAMICHE,  
RETI NERTE E LEGNO  
2° LINEA: INTONACI DELIMINERANTI E RINTURE  
PER IL RESTAURO  
3° LINEA: CEMENTI IMPERMEABILIZZANTI, MASTE A  
RIBBO COMPENSATO, PRETETTI PER CAUSISTRIZZO  
E RAUTURA