



Partecipa al Bilancio, scrivici “La tua idea fuori dal Comune”

I TUOI DATI ANAGRAFICI

Nome *

LUCIANO

Cognome *

VULLO

Codice Fiscale *

VLLLCN74C31D332X

Data di Nascita *

31/03/1974

Email

L.VULLO@LUDIMIND.IT

Telefono

335.522.11.36 CEL. 0323.086317 UFFICIO

IL TUO PROGETTO

Propongo questa idea (*inserisci il titolo*) *

METTERE UN SOTTOPASSAGGIO TRA HOTEL ANCORA A INTRA E LUNGOLAGO.

Budget *

80.0000,00+20.000,00

€

La mia idea appartiene a questa area (seleziona una categoria) *:

- Decoro Urbano
 Politiche Giovanili
 Promozione Turistica
 Viabilità / Mobilità
 Coesione Sociale
 Opere Pubbliche
 Innovazione Tecnologica

(*descrivi la tua idea: In cosa consiste? Chi potrebbe beneficiarne? Come potrebbe migliorare Verbania?*) *

In cosa consiste? METTERE UN SOTTOPASSAGGIO TRA HOTEL ANCORA A INTRA E LUNGOLAGO.

Chi potrebbe beneficiarne? CITTADINI - TURISTI - COMUNE.

ELIMINARE I PASSAGGI PEDONALI E RENDERE LA STRADA PIU' SICURA E FLUIDA POSIZIONANDO RINGHIERE ALTE / TRANSENNE SU TUTTA LA PERCORRENZA FINO AL CAVALLOTTI PER EVITARE L' ATTRAVERSAMENTO DI ADULTI E BAMBINI.

ELIMINARE I PASSAGGI PEDONALI TRANNE ALL' IMBARCADERO VECCHIO E NEI PRESSI DEL NEGOZIO GIOIELLERIA CLIVIO E GLI ALTRI 2 IN DIREZIONE CAVALLOTTI.

Come potrebbe migliorare Verbania?

DIMINUENDO GLI INGORGHI DI AUTO E PEDONI

(NELLE ORE DI PUNTA, NELLA STAGIONE TURISTICA O NEI FINE SETTIMANA).

SENZA CONTARE CHE I CICLISTI, IN CONSIDERAZIONE DELLA CONTINUITA' DA FONDOTOCE DELLA CICLABILE, POTRANNO ACCEDERE ALLA PIAZZA RANZONI O ALTRA ZONA IN SICUREZZA.

IL COSTO NON PREVEDE IN ECONOMIA (FATTO DAL COMUNE) LO SCAVO PER POSIZIONARE IL SOTTOPASSAGGIO RICOPERTRA E ASFLATATURA E LO SCIVOLO OLTRE AI MURI LATERALI DELLO STESSO CHE PORTI IN ENTRAMBE I LATI AL SOTTOPASSAGGIO. STIMA APROSSIMATIVA € 20.000,00

TEMPI :

2 GIORNI PER, SCAVO, POSIZIONAMENTO E RICOPERTURA E RIPRISTINO DELLO STATO DELLE COSE E VIABILITA' POI ALTRI 3 / 6 GIORNI PER LO SCIVOLO CON PERCENTUALE PENDENZA A NORMA PER ACCEDERVI.

segue...

(elenca eventuali allegati al progetto)

8 FILES PER UN TOTALE DI 47 PAGINE

PRIVACY

Ho letto l'informativa sulla privacy e acconsento al trattamento dei miei dati personali.

Iniziativa ai sensi del D.lgs. 196/2003. I dati personali raccolti saranno trattati nel rispetto della vigente normativa e degli obblighi di riservatezza, custoditi su supporto cartaceo e/o supporti informatici, nell'ambito delle attività del progetto Bilancio Partecipato. In nessun caso tali dati verranno ceduti a terzi per usi diversi da quelli per cui sono rilasciati. Sottoscrivendo la presente scheda si autorizza alla raccolta, archiviazione, trattamento e diffusione dei dati personali per gli usi connessi al progetto del Bilancio Partecipato del Comune di Verbania. Ai sensi dell'art. 7 del D. lgs. 196/2003 in ogni momento potrà esercitare i suoi diritti nei confronti del titolare del trattamento: Comune di Verbania, Palazzo Civico - Piazza Garibaldi, 15 - 28922, Verbania VB. Info: info@bilanciopartecipato.it.

firma

Lucrezio Sulli

* = campi obbligatori

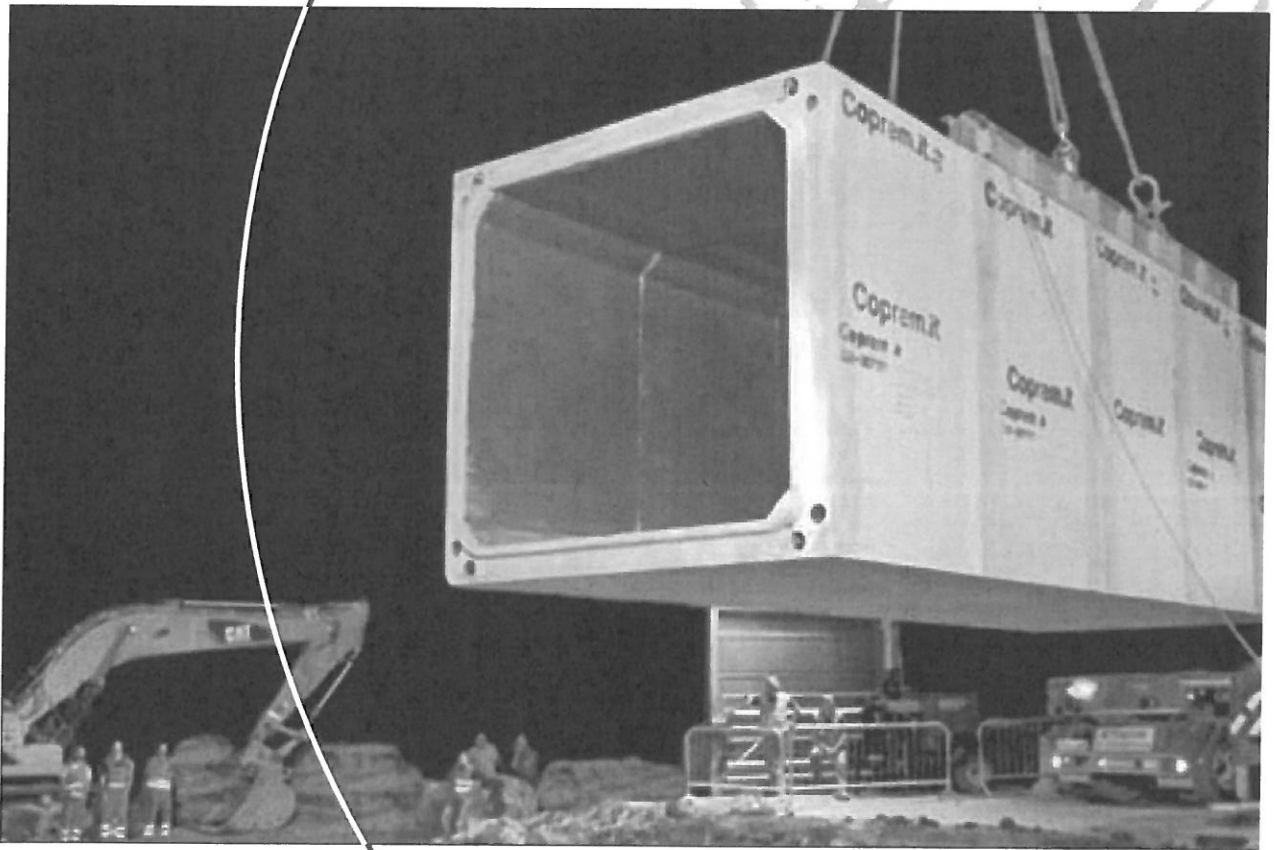
Compila il modulo e consegnalo presso uno degli sportelli U.R.P. del Comune a Pallanza e Intra o in Biblioteca.

Per maggiori informazioni:



Ufficio Relazioni con il Pubblico – U.R.P. Palazzo Civico - Piazza Garibaldi, 15 – 28922 – Verbania
tel. 0323 542257 e-mail. info@ideefuoridalcomune.it

PRESENTAZIONE SOTTOPASSAGGIO MODULARE



COPREM

COSTRUZIONE PREFABBRICATI MODULARI

L'INNOVAZIONE APPLICATA AL CALCESTRUZZO

www.coprem.it



**TENUTA IDRAULICA
ANCHE CON PRESSIONI
ELEVATE E DEVIAZIONI
ANGOLARI IMPORTANTI**

**RESISTENZA
AGLI AGENTI CHIMICI
E ALL'ABRASIONE**

**ASSENZA DI
INFILTRAZIONI**

**VERIFICA DELLE SALDATURE
CON SCINTILLOMETRO**

**ELEVATA ADERENZA
DEL LINER
AL CALCESTRUZZO
(resistenza al distacco
oltre 38.000 kg/m²)**

In tutto il mondo i costruttori di prefabbricati in calcestruzzo vibro compresso devono affrontare le nuove sfide imposte dal mercato per la difesa e la protezione dell'ambiente, con sempre maggiore attenzione alla durabilità dei materiali e alla loro efficienza nel tempo.

La maggior parte dei prodotti in calcestruzzo della Coprem sono immuni dagli attacchi degli elementi aggressivi presenti nell'ambiente. Alcune applicazioni però possono richiedere la protezione del calcestruzzo, come per esempio quando sono convogliati liquidi che sviluppano acido solforico all'interno della condotta, in quanto potenzialmente pericolosi per la struttura stessa e per la sua durata.

Coprem da sempre impegnata nella ricerca di nuove soluzioni e attenta alle sempre più impellenti richieste per l'ambiente e per la riduzione dell'impatto ambientale delle opere in costruzione, grazie ai forti investimenti in macchinari e in ricerca e sviluppo effettuati negli ultimi anni è diventata il punto di riferimento sul mercato grazie a due innovative tecnologie uniche in Italia e in Europa:

- Tubazioni e scatolari rivestiti internamente con un liner di polietilene ad alta densità (HDPE) per garantire oltre alla resistenza strutturale del calcestruzzo anche la tenuta idraulica e la durabilità della condotta.
- Sistema di post-tensionamento dei moduli scatolari per formare una trave unica e risolvere così il problema dell'attraversamento sotterraneo in tempi brevi di autostrade, strade statali e ferrovie.

Perché in questi anni abbiamo investito tanto per sviluppare la nostra nuova generazione di prodotti e servizi?

Per fare diventare il mondo un posto migliore, più pulito e meno inquinato, con le reti di trasporto sotterranee più sicure, in grado di evitare la dispersione dei liquidi trasportati e di mantenere integra negli anni la struttura.

COSA DEVI COSTRUIRE? Una fognatura, un canale, una condotta, un sistema di drenaggio, un'opera civile: puoi sempre contare su Coprem per la fornitura di tubazioni, di scatolari, di pozzetti, di stazioni di sollevamento, di tunnel tecnologici, di sottopassi per autostrade, piazze, ferrovie, con diversi sistemi di protezione interna del calcestruzzo, il tutto costruito secondo le più severe normative e con la più avanzata tecnologia disponibile sul mercato.

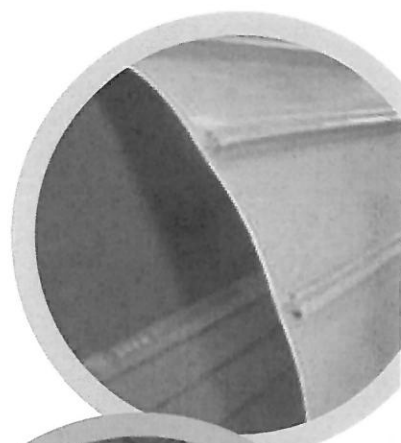
DA NOI SEI SICURO DI AVERE SEMPRE I PRODOTTI E I SERVIZI CHE CERCHI, QUANDO E DOVE NE HAI BISOGNO, AL MIGLIOR PREZZO.

Sistema integrato di protezione e di tenuta delle condotte per la salvaguardia dell'ambiente

La nostra produzione di manufatti in cemento armato con rivestimento CPL (Concrete Protective Liner) garantisce l'assenza di infiltrazioni nel corpo della condotta, l'assenza di fessurazioni e la resistenza agli agenti chimici, mantenendone intatte le caratteristiche di resistenza.

Il sofisticato processo produttivo interno garantisce l'assemblaggio ottimale del liner con il calcestruzzo direttamente nel getto durante la produzione della tubazione e dello scatolare in stabilimento, con l'installazione della protezione del calcestruzzo su tutta la superficie interna, nella sola parte superiore o inferiore dell'elemento, a tutto vantaggio della economicità della condotta stessa e della sua durata nel tempo, oppure anche solo sul giunto nel caso del Tubo Giunto Saldato e dello Scatolare Giunto Saldato.

In questo caso la presenza di una fascia di sicurezza proprio sul giunto e la sua saldatura eseguita in cantiere da personale specializzato della Coprem Servizi munito di patentino rilasciato dall'Istituto Italiano Saldature di Genova, garantisce la perfetta tenuta della condotta senza dovere necessariamente rivestire completamente con il liner il suo interno, a tutto vantaggio dei costi che sono così assimilabili a quelli di un tubo o di uno scatolare con guarnizione tradizionale.





Coprem ha scelto di utilizzare il liner in polietilene ad alta densità T-GRIP KST per le sue caratteristiche uniche e in particolare per la forma a "T" degli ancoranti e per la loro disposizione in file continue parallele con interasse di circa 6 cm, che ha permesso lo sviluppo di tutto il sistema di offerta.

Infatti, solo con questo tipo di ancorante e con questa disposizione, è stato possibile sviluppare un sistema completo di protezione e di tenuta con il liner HDPE che può essere utilizzato anche per una copertura parziale della superficie.

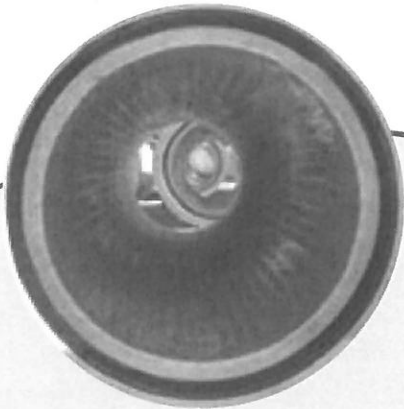
Le varianti per scatolari e per tubazioni sono quindi la copertura interna totale, la copertura inferiore per liquidi ricchi di detriti con la superficie esposta autopulente e con migliore scorrevolezza, la copertura superiore per liquidi particolarmente aggressivi in caso di magra con formazione di acido solforico, il rivestimento solo sul giunto con successiva saldatura.

**ELASTICITA'
DEL LINER**
(allungamenti
superiori al 500%)

**MANTENIMENTO
NEL TEMPO DELLE
CARATTERISTICHE
DI PROGETTO**
(più di 100 anni)



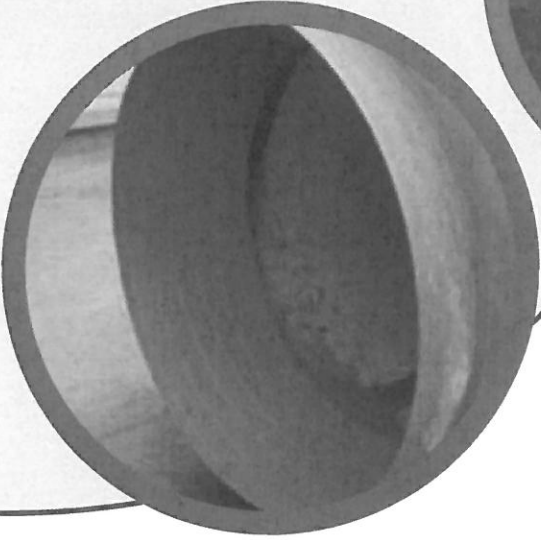
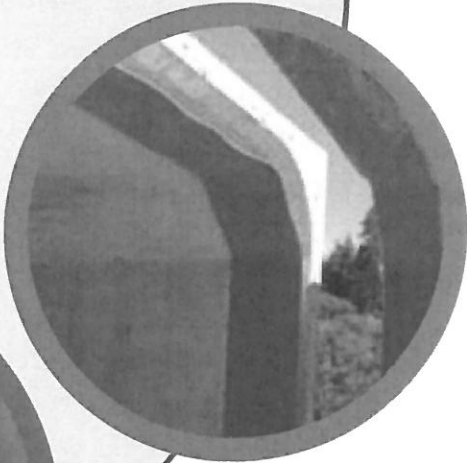
**AUTOPULIZIA
PER IL LIMITATO
ATTRITO INTERNO**

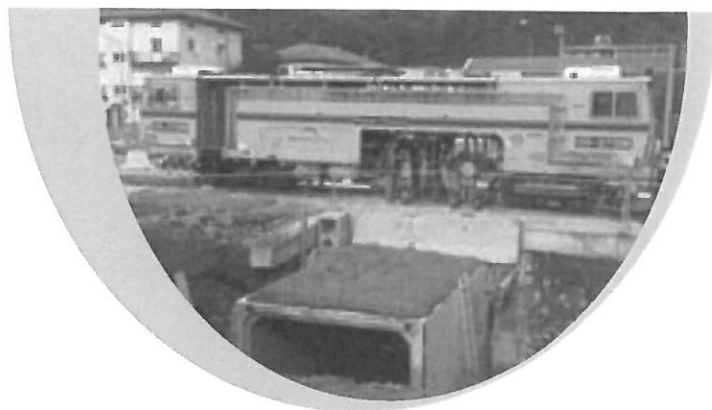




La tecnologia CPL della Coprem risulta particolarmente indicata per la realizzazione di condotte sensibili alla protezione dell'ambiente, come nel caso delle vasche a dispersione delle acque di prima pioggia, delle condotte per centrali idroelettriche, dei tratti fognari con la garanzia assoluta di tenuta e di impermeabilità, o sempre quando il progettista richiede una durata della condotta di calcestruzzo fino a 100 anni.

I chilometri e chilometri di condotte CPL prodotti dalla Coprem e già operativi nei più svariati tipi di utilizzo, ci consentono di presentarci come leader di mercato con una nuova tipologia di prodotti che, per le caratteristiche tecniche, la durabilità nel tempo, l'affidabilità ambientale e la facilità di posa viene incontro alle richieste sempre più restrittive dei nuovi capitolati di appalto, diventando una valida alternativa tecnica e anche economica alle tradizionali condotte in gres, ghisa e vetroresina.





La post-tensionatura degli elementi scatolari per la riduzione dell'impatto ambientale

I sistemi di post-tensionamento sono utilizzati da anni nelle strutture precomprese, dai ponti e dagli edifici fino alle costruzioni civili in superficie e in sotterraneo.

Le nuove esigenze del mercato in termini di velocità dell'intervento con la conseguente riduzione dell'impatto ambientale ci hanno spinto verso una soluzione innovativa in grado di assicurare gli attraversamenti sotterranei di strade, autostrade e ferrovie con tunnel ciclopedonabili e con condotte fognarie in una sola notte di lavori e di interruzione del traffico.

Questo sistema di nuova concezione non vuole sostituire altri sistemi già in uso, come ad esempio la spinta, ma vuole essere alternativo in quanto si possono trovare condizioni in cui la spinta non può essere eseguita perchè la distanza tra piano viabile ed estradosso risulta essere minima e quindi non garantisce la stabilità del terreno nella zona di spinta.

Nel nostro caso la post-tensione ha la funzione di collegare tra loro gli elementi scatolari separati in modo da conferire monoliticità alla struttura nella fase di sollevamento e di posizionamento e di evitare cedimenti differenziati.

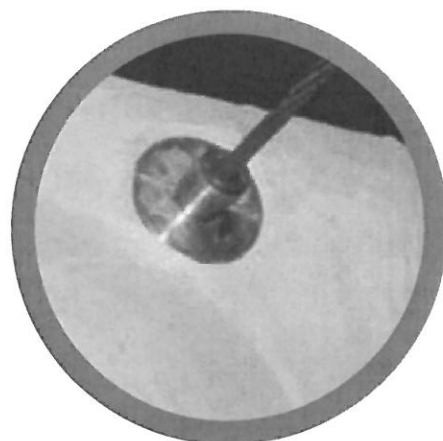
Gli scatolari utilizzati sono costruiti con particolari predisposizioni per permettere il collegamento tramite appositi trefoli con sezione variabile a seconda delle condizioni di progetto.

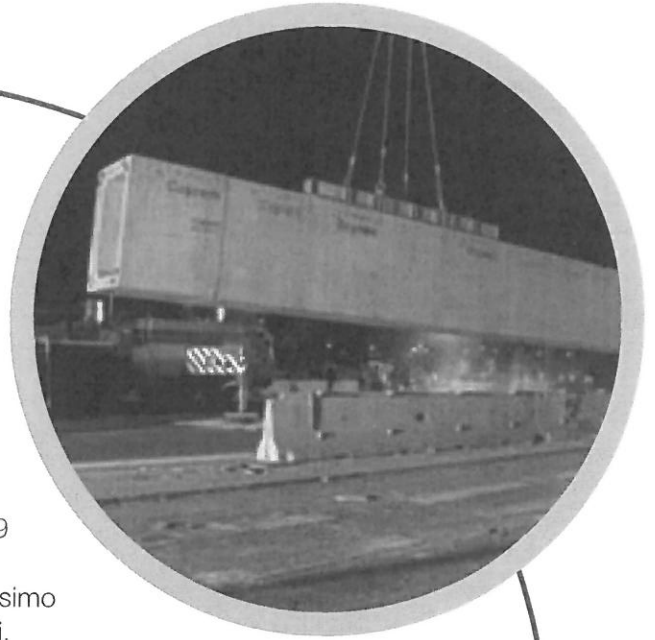
Il nostro sistema è di tipo tradizionale e quindi con scavo a cielo aperto, ma la velocità di posa lo rende vincente quando la chiusura prolungata di una via di comunicazione a grande traffico o di una ferrovia crea un impatto sulla zona dei lavori insopportabile per il volume di traffico che la zona stessa deve sopportare.

Con il sistema messo a punto da Coprem la chiusura è solo temporanea, per esempio in ore notturne e quindi a traffico limitato, e risulta essere di minore impatto rispetto alla esecuzione in opera del manufatto stesso, con grande riduzione dei costi del cantiere.

**UNA SOLA
NOTTE PER
ATTRAVERSAMENTI
CICLO PEDONALI
E FOGNARI
DI STRADE
AUTOSTRADE
E FERROVIE**

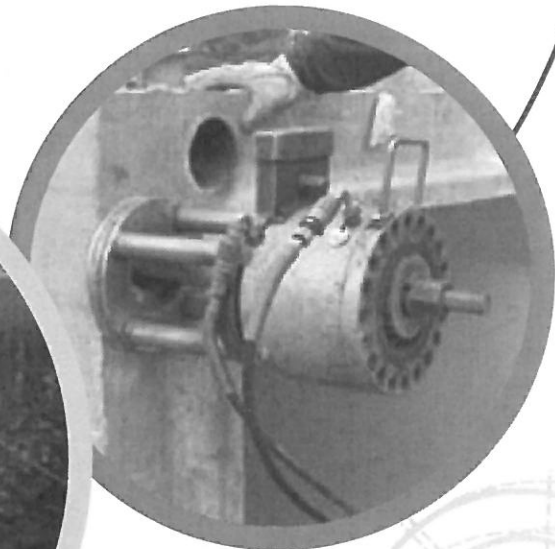
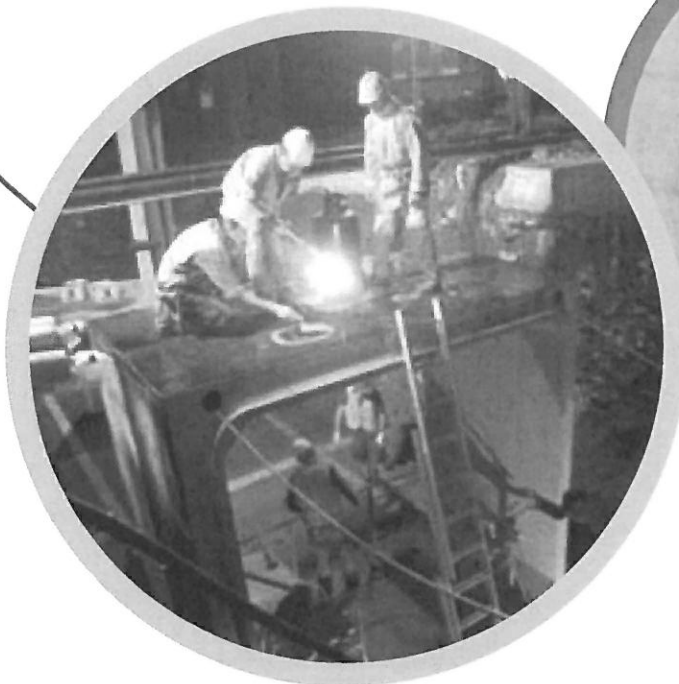
**COPREM SERVIZI
IL VALORE DI UN
INTERLOCUTORE
UNICO**

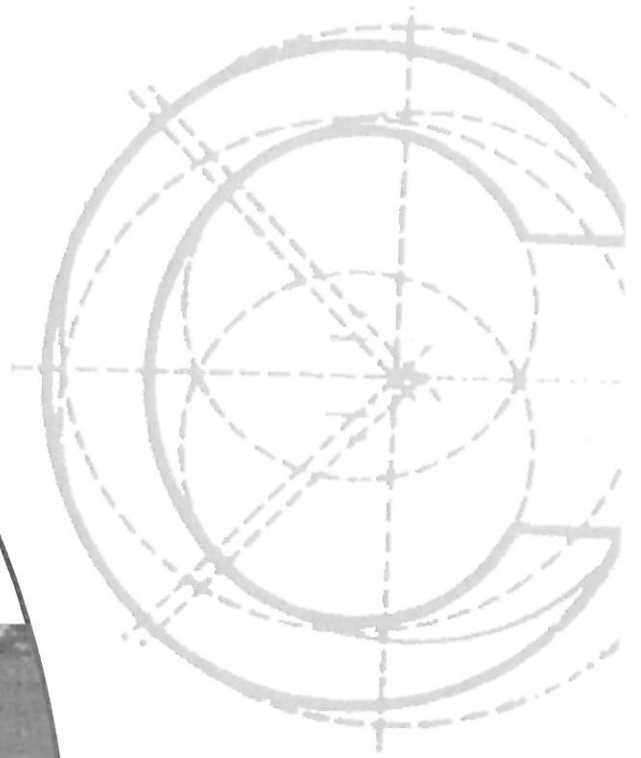




Il sistema, ormai collaudato in più occasioni (per esempio sulla A4 e sulla A9 e in attraversamenti di strade e ferrovie in pieno centro abitato) si è rivelato a bassissimo impatto ambientale in quanto gli interventi, generalmente programmati nelle ore notturne, hanno creato pochi disagi alla circolazione, si sono dimostrati affidabili, veloci, svolti in tutta sicurezza ed economicamente vantaggiosi.

Nel caso di attraversamenti di strade statali e provinciali senza lo spazio necessario per muovere i grandi monoliti, si può utilizzare un'altra tecnologia messa a punto dalla Coprem che permette il posizionamento nello scavo dei singoli scatolari per eseguire successivamente l'operazione di tensionatura e conferire monoliticità all'intera struttura.





COPREM Srl

Via Rivierasca | 24040 BOTTANUCO (BG)
Tel. +39 035 90.71.71 | Fax +39 035 90.63.03

info@coprem.it www.coprem.it



COPREM INFORMA

Certificazione FPC produzione CIs
Certificazione CPD-UNI EN 14844
Certificazione UNI EN ISO 9001:2008
Certificazione CPD-UNI 1916
Certificazione CPD-UNI 1917

**RIASSUNTO COSTI E DETTAGLI
SOTTOPASSAGGIO
MODULARE**

I.vullo@ludimind.it

Da: "Mauro Brambilla" <mauro.brambilla@coprem.it>
A: <l.vullo@ludimind.it>
Data invio: lunedì 19 marzo 2018 10.34
Oggetto: R: Coprem Offerta S-0285-18

Buongiorno,

di seguito le indico l'analisi dei costi:

- 1) SC1438 ML 16 x €/m 3.470,00 = € 55.520,00
- 2) Posa in opera compreso autogru € 16.000,00
- 3) Trasporti n° 4 viaggi x €/viaggio 800,00 = € 3.200,00
- 4) Guarnizione butilica €/m 10,00 x n° 7giunti x ML (2,75x4) = € 770,00
- 5) Relazione di calcolo € 775,00

Totale importo fornitura e posa in opera **€ 76.265,00 + IVA**

Rimangono esclusi i costi di scavo, rinterro e ripristino asfalto.

Cordiali Saluti

MAURO Geom. BRAMBILLA

COPREM S.r.l.
Via Europa, 24
24040 BOTTANUCO (BG)
Tel. +39 035.90.71.71
Fax +39 035.90.63.03

Un sistema fognario inadeguato espone a gravissimi rischi la salute dei cittadini. Coprem protegge l'ambiente con tubi CPL, scatolari C e pozzetti di ispezione CPL rivestiti internamente con un liner di polietilene ad alta densità (HDPE T-grip) per garantire una tenuta idraulica assoluta e la durabilità nel tempo superiore a 100 anni. www.coprem.it

Da: I.vullo@ludimind.it [mailto:I.vullo@ludimind.it]

Inviato: giovedì 15 marzo 2018 16:52

A: Mauro Brambilla <mauro.brambilla@coprem.it>

Oggetto: Re: Coprem Offerta S-0285-18

Grazie per la celerità, complimenti ho letto un po' sommariamente da inesperto mi sembra un prodotto semplice ma sicuro.

Mi spieghi solo meglio alla fine costa 16.000,00 € con vs. trasporto e montaggio ?
Si esclude la preparazione " del buco e ripristino dello stato delle cose ", no ?

Cordiali Saluti
Luciano Vullo

----- Original Message -----

From: Mauro Brambilla

To: I.vullo@ludimind.it

Sent: Thursday, March 15, 2018 3:32 PM

Subject: Coprem Offerta S-0285-18

19/03/2018

OFFERTA n°: S-0285-18	Revisione: A	Data: 15/03/2018
OFFERENTE	DESTINATARIO	
COPREM COSTRUZIONE PREFABBRICATI MODULARI S.r.l. Via Europa, 24-24040 Bottanuco BG	SIG. LUCIANO VULLO	
Tel.: 035.907171 Fax: 035.906303	Tel.: Fax:	
C.F./P.IVA: 00385160163	C.F./P.IVA:	
Referente: BRAMBILLA MAURO	Referente: Sig. Luciano Vullo	
E-mail: mauro.brambilla@coprem.it	E-mail: l.vullo@ludimind.it	
Tel./Cell.: 035907171	Tel./Cell.: 335.5221136	
Rif.: Vs. e-mail in data 12-03-2018	Rif.cant.: Intra (VB) - -	

DESCRIZIONE FORNITURA PRODOTTI

Codice prodotto	Base interna	Altezza interna	Lungh.	Spes. muri	Spes. soletta	Peso	Cod. riv.	Perc.riv. [%]	Quantità richiesta	Num. pezzi	Prezzo	Quantità trasportabili		Ricoprim.	Carico mob.
	W [mm]	H [mm]	L [mm]	tw [mm]	tr [mm]	[kg]			[m]			[€/m]	[m]		
SC1438	2.750	2.750	2.000	250	250	15.400	A	100,00	16,00	8	3.470,00	4,00	2	50-150	60

Codici rivestimenti: A=Liner di Polietilene Alta Densità HDPE

N.B.

- I prezzi esposti sono NETTI PER IMPRESA (considerare utili e spese generali che per legge il minimo sono del 25%)

- SC1438: manufatto soluzione "CPL", predisposto alla post-tesatura per rendere gli elementi un unico monoblocco evitando così di eseguire la soletta d'appoggio e consentire l'attraversamento in poche ore, con rivestimento interno su tutta la superficie senza interruzioni, in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE T-Grip perfettamente integrato nel getto, comprensivo di successiva saldatura in opera ad estrusione (per apporto di materiale) eseguita da nostro personale specializzato, verifica delle saldature con la tecnica dello scintillografo e rilascio finale di verbale che attesti la positività di ogni saldatura (vedi scheda prodotto TIPO-D)

Vedi di seguito quotazione per eventuale posa in opera di tutto l'attraversamento pari a ml 16,00 in 2 diverse soluzioni:

PROPOSTA POSA IN OPERA 1:

- Preparazione del fondo di posa tirato a staggia
- Movimentazione e posa in opera scatoletti (COMPRESO nolo AUTOGRU di adeguata portata per la sola posa, non per l'accatastamento i 2 giorni precedenti il varo)
- Operazioni di tesatura con personale specializzato
- Trefoli di adeguata dimensione protetti da guaina
- Martinetti di adeguata portata
- Materiale di consumo e relativa attrezzatura occorrente
- Progettazione calcolo strutturale con verifica forze di tiro per tesatura scatoletti
- Eventuale varo in notturna

L'insieme delle voci sopra elencate per un totale di € 16.000,00 al giorno (valutazione indicativa, per quotazione corretta è necessario effettuare sopralluogo in cantiere). La tariffa prevede un intervento di 12 ore, se per qualsiasi motivo, non imputabile alla scrivente, il lavoro dovesse protrarsi oltre le 12 ore, verrà contabilizzata la tariffa di € 1.250,00 all'ora / frazioni. Le 12 ore previste sono da intendersi a partire dall'inizio varo del 1° manufatto: se la scrivente dovrà anche provvedere allo scarico dei mezzi e del relativo stoccaggio dei manufatti, verrà contabilizzata una tariffa oraria aggiuntiva di € 400,00

- non sono compresi nell'offerta tutti quei materiali o attività non esplicitamente dichiarati.

PROPOSTA POSA IN OPERA 2:

- Preparazione del fondo di posa tirato a staggia
- Movimentazione e posa in opera scatoletti (ESCLUSO nolo AUTOGRU di adeguata portata)
- Operazioni di tesatura con personale specializzato
- Trefoli di adeguata dimensione protetti da guaina
- Martinetti di adeguata portata
- Materiale di consumo e relativa attrezzatura occorrente
- Progettazione calcolo strutturale con verifica forze di tiro per tesatura scatoletti

(Il responsabile vendite)



BRAMBILLA MAURO

(visto accettazione Cliente)

Data accettazione:

- Eventuale varo in notturna

L'insieme delle voci sopra elencate per un totale di € 12.500,00 al giorno (valutazione indicativa, per quotazione corretta è necessario effettuare sopralluogo in cantiere). La tariffa prevede un intervento di 12 ore, se per qualsiasi motivo, non imputabile alla scrivente, il lavoro dovesse protrarsi oltre le 12 ore, verrà contabilizzata la tariffa di € 710,00 all'ora / frazioni. Le 12 ore previste sono da intendersi a partire dall'inizio varo del 1° manufatto: se la scrivente dovrà anche provvedere allo scarico dei mezzi e del relativo stoccaggio dei manufatti, verrà contabilizzata una tariffa oraria aggiuntiva di € 220,00.

- non sono compresi nell'offerta tutti quei materiali o attività non esplicitamente dichiarati.

Oneri a carico del Committente:

- a) predisposizione dell'area di cantiere per il posizionamento dell'autogru e relativo spazio di manovra degli automezzi trasportanti gli elementi, apposita attrezzatura e segnaletica con personale addetto alla sicurezza delle manovre e posizionamenti.
- b) oneri e opere relative alla deviazione del traffico per interruzione del tratto stradale oggetto di intervento con relativo personale addetto al controllo.
- c) adeguata illuminazione dell'area di cantiere sia per gli spazi di manovra sia per le parti oggetto di intervento.
- d) scavo che dovrà essere di adeguate dimensioni, per garantire la posa dei manufatti in sicurezza del nostro personale preposto, inoltre terminata la tensionatura dei manufatti rimane a vostro carico il rinterro.
- e) fornitura e attrezzature necessarie per la movimentazione di materiale fine (sabbia lavata) per formazione piano di posa elementi (almeno 10 cm. di spessore), da staggiare a carico dei nostri posatori.
- f) assistenza tecnica per coordinamento lavorazioni, logistica generale con tracciamenti e impostazione quote di scavo, posa manufatti, relativo controllo finale e predisposizione lavorazioni di ripristino.
- g) scarico elementi nella zona dell'intervento possibilmente già sotto tiro autogru del giorno varo, 2 GIORNI PRIMA rispetto al giorno previsto per il varo, inoltre prevedere in funzione della quantità dei viaggi n°2 giorni di autogru di adeguata portata per lo scarico.
- h) oneri di smaltimento di eventuali acque di falda o infiltrazioni per lasciare la base d'appoggio asciutta per relative lavorazioni.
- i) guardiania cantiere, per controllo mezzi ed attrezzature nelle ore di fermo cantiere.

Eventuali LAVORAZIONI STRAORDINARIE per posa in opera Liner HDPE T-Grip per getti in opera:

- Fornitura Liner per getti in opera €/mq. 38,00
- Costo orario per ns. personale specializzato per posizionamento Liner su casseri per getti in opera €/ora 35,00
- Costo saldatura €/m 25,00

Al termine di tali lavorazioni straordinarie, verrà compilato, dal ns. personale specializzato, un rapportino giornaliero che avrete cura di controfirmare per accettazione.

NEWS

da oggi l'installazione del nuovo impianto consente un ampliamento della nostra gamma prodotti: si parte dalla sezione più piccola 75x100 e si arriva (innestando moduli da cm 25, sia in altezza sia in larghezza) alla sezione più grande 800x200, sempre con la possibilità di modulare gli spessori (16 / 20 / 25 / 30) e le lunghezze dei manufatti (100 / 150 / 200), in funzione delle necessità progettuali, di movimentazione e posa in opera.

(Il responsabile vendite)



BRAMBILLA MAURO

(visto accettazione Cliente)

Data accettazione:

DESCRIZIONE SERVIZI AGGIUNTIVI			
Descrizione servizio	U.M.	Prezzo	Annotazioni
TRASPORTO (opzionale)	€/viaggio	800,00	franco cantiere con pianali eccezionali muniti di "culla" (escluso scarico)
SOSTE AUTOMEZZO	€/ora	60,00	per ogni ora / frazione oltre il tempo previsto per lo scarico (1 ora), verranno addebitate le soste dei mezzi

(Il responsabile vendite)




BRAMBILLA MAURO

(visto accettazione Cliente)

Data accettazione:

DESCRIZIONE ONERI ACCESSORI				
Descrizione voce	(*)	U.M.	Prezzo	Annotazioni
Fascia in liner di polietilene ad alta densità HDPE su giunti maschio / femmina		€/m		L'utilizzo della fascia in liner di polietilene ad alta densità HDPE sui giunti maschio / femmina e la saldatura degli stessi, realizzata in opera da ns. personale specializzato (munito di regolare patentino), garantisce un'assoluta tenuta idraulica anche in pressione.
Saldatura ad estrusione in opera secondo DVS 2212-1 e UNI EN 13067		€/m		N.B. le saldature dei giunti sono realizzate con tecnica a estrusione (per apporto di materiale) e non ad aria calda, e possono essere eseguite SOLO IN CONDIZIONI DI ASCIUTTA. Le stesse vengono successivamente verificate con la tecnica dello scintillografo; al termine verrà rilasciato un certificato di collaudo.
Costi trasferta SALDATORI				Da quantificare
Guarnizione butilica CS-102 (a norma ASTM)		€/m	10,00	La sezione di questa guarnizione è di 30x30 mm ed è dimensionata, una volta compressa, per riempire quasi completamente il giunto anche con tolleranze dimensionali non perfette.
Guaina protettiva CS-212 (a norma ASTM)		€/m	16,00	L'utilizzo combinato della guarnizione butilica e della guaina protettiva garantisce un'ottima tenuta idraulica (10 psi per 10 minuti in allineamento rettilineo).
Guarnizione a cuspidi		€/m	5,00	Questa guarnizione è del tipo "a rotolamento" e non offre tenuta idraulica.
Ispezione passo d'uomo		€/cad.	150,00	Ispezione passo d'uomo DN 60 (standard) o rettangolare (a richiesta).
Maniglioni portata t/cad. 1,3/2,5/5 Golfari portata t/cad. 1,2/2/2,5/4		€	300,00	Noleggio a forfait per tutta la durata dei lavori di maniglioni / golfari omologati CE per sollevamento / posa scatolari / canali. N.B. al termine dei lavori la mancata restituzione dei maniglioni / golfari comporterà la fatturazione di un extra costo di € 500,00.

(*) Rimane a cura del Cliente la selezione delle voci interessate

CONDIZIONI PARTICOLARI	
TEMPISTICA CONSEGNA	Da definire (secondo piano da concordare)
PAGAMENTI	Da concordare al momento della sottoscrizione del contratto, e comunque in ossequio da quanto introdotto dalla Direttiva Comunitaria 2011/7/UE
DOCUMENTI A CORREDO FORNITURA	 <p>A corredo della fornitura sarà consegnata la seguente documentazione: " Dichiarazione di Prestazione CE " Certificato CE " Specifica trasporto scarico e movimentazione " Relazione Tecnica Illustrativa " Piano Manutenzione Scatolari</p> <p><small>Cert. n. 1982-CPD-580 Sistema di Controllo della Produzione in Fabbrica di Prodotti Prefabbricati in Calcestruzzo</small></p>
VALIDITA' OFFERTA	30gg. dalla presente (fatto salvo aumenti costi del ferro)
CONDIZIONI DI VENDITA	1) trascorsi 30gg. dall'avviso di merce pronta a magazzino si provvederà ad emettere regolare fattura comprendendo eventuali spese di stoccaggio, quantificabili nella misura del 1% del valore economico del singolo scatolare, per ogni giorno di deposito 2) le quantità confermate in sede di stipula del contratto potranno variare al massimo del 5% in eccesso o in difetto. Per eventuali integrazioni che eccedano la percentuale citata verrà addebitato l'importo relativo al cambio stampo, da quantificarsi in € 3.000,00
PRESCRIZIONI SICUREZZA	Si raccomanda la diffusione dei contenuti dell' " Istruzione di movimentazione, stoccaggio, trasporto e posa in opera" prima di attivare qualsiasi operazione da condurre in cantiere
COMUNICAZIONI	Le modalità di trasferimento delle informazioni tra le parti dovranno prevedere l'invio di comunicazioni formali via e-mail o mezzo fax (non potranno avere una valenza contrattuale gli scambi d'informazione in via telefonica)
ALTRO	Relazione di Calcolo, tabulati ed elaborati tecnici saranno rilasciati dietro esclusiva richiesta al costo di € 775,00

Certi di aver fatto cosa gradita restiamo in attesa di un vs. cortese riscontro cogliendo l'occasione per porgere i nostri migliori saluti.

(Il responsabile vendite)



BRAMBILLA MAURO

(visto accettazione Cliente)

Data accettazione:

CONDIZIONI DI TRACCIABILITA' FISCALE (Legge n. 136/10 smi)

In riferimento alle prescrizioni introdotte dalla legge n°136 del 13/08/2010 e successive modificazioni e integrazioni, si richiede di esplicitare l'applicabilità o meno dell'obbligo della tracciabilità finanziaria.

- APPLICABILE - caso di subcontratti con un collegamento diretto con l'oggetto di un contratto principale a caratterizzazione pubblico
 NON APPLICABILE - caso di subcontratti con un collegamento diretto con l'oggetto di un contratto di natura privata

Se tale applicabilità è confermata, si fa presente che la COPREM COSTRUZIONE PREFABBRICATI MODULARI S.r.l. in qualità di subcontraente dell'Impresa SIG. LUCIANO VULLO nell'ambito del contratto sottoscritto con l'Ente _____ assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.

La sottoscrizione di detta offerta e/o di un vostro successivo contratto d'ordine, deve comprendere le necessarie informazioni utili per garantire la rintracciabilità fiscale tra le parti, pena nullità dell'accordo

Per questo si richiedono i seguenti dati :

- Codice conto corrente dedicato _____
- Estremi banca e/o ufficio postale _____
- Nomi e cod. fisc. figure abilitate gest. conto _____
- Codice CUP _____
- Codice CIG _____

L'Organizzazione non risponderà di informazioni incomplete e/o mendaci, riservandosi di rivalersi attraverso tutte le azioni legali del caso. Si forniscono di seguito i dati relativi alla nostra Organizzazione :

- Codice conto corrente dedicato _____
- Estremi banca e/o ufficio postale _____
- Nomi e cod. fisc. figure abilitate gest. conto _____

La COPREM COSTRUZIONE PREFABBRICATI MODULARI S.r.l. in qualità di subcontraente dell'Impresa SIG. LUCIANO VULLO, si impegna ad inviare copia del presente contratto all'Ente appaltante e a dare immediata comunicazione allo stesso della notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

(Il responsabile vendite)


BRAMBILLA MAURO

(visto accettazione Cliente)

Data accettazione:

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA

- a) L'offerta trasmessa ha validità per 30 giorni. Se il Committente non restituisce l'ordine entro 30 giorni dalla data dell'offerta, la stessa si riterrà priva di efficacia e scaduta. L'ordine si intende valido sempre salvo approvazione della COPREM S.r.l.
- b) tutta la documentazione posta a corredo della fornitura rimarrà di proprietà esclusiva della COPREM S.r.l. e non potrà essere riprodotta o consegnata a figure terze, che non vengano a coincidere con quelle preposte ai controlli di legge (Progettista, D.L., Collaudatore)
- c) La fornitura comprende quanto viene descritto nell'offerta o nell'ordine
- d) Ove la merce ordinata non dovesse essere ritirata entro il termine contrattuale, essa sarà tenuta a deposito a disposizione della Committente per giorni 30, con addebito delle spese di deposito ed altre eventuali occorrenti. Scaduto il predetto termine la COPREM S.r.l. avrà facoltà di ritenere risolto il contratto oppure di chiederne la esecuzione, fatto salvo il risarcimento del danno in caso di spedizione di merce, consegnata la stessa al vettore, la merce stessa passerà a carico del Committente.
- e) Le spese di imballaggio saranno a carico del Committente. In caso di richiesta di spedizione di carico inferiore alla portata di un determinato autotreno verrà addebitata la eventuale maggiore spesa occorrente. La merce viaggerà sempre a rischio del Committente.
- f) Il termine di consegna sarà computato in giorni lavorativi ed inizierà a decorrere dalla convalida dell'ordine da parte della COPREM S.r.l. ; fin da ora il Committente rinuncia a qualsiasi pretesa di danni in caso di eventuali ritardi.
- g) Il Committente non potrà in nessun caso sospendere il pagamento della fornitura, neanche in caso di contestazione del materiale; il pagamento dovrà essere effettuato esclusivamente presso la sede della COPREM S.r.l.
- h) Il peso e le dimensioni dei prodotti forniti saranno subordinate alle tolleranze previste dalla normativa di riferimento vigente.
- i) In caso di trasporto effettuato a cura della COPREM S.r.l. lo scarico dei prodotti dovrà essere effettuato in località accessibile con autotreno; il Committente metterà a disposizione due operai per lo scarico e la posa in opera del prodotto, nonché un mezzo idoneo, ove fosse necessario agganciare l'autotreno che incontrasse difficoltà nello spostamento; a carico del Committente rimarranno le spese dello scarico, eventuali soste o sospensioni nei lavori di scarico e posa in opera del materiale.
- l) Per le operazioni di scarico e movimentazione e stoccaggio del prodotto, il Committente dovrà operare nel pieno rispetto delle prescrizioni di sicurezza e salute dei lavoratori citate nelle istruzioni allegate alla fornitura e comunque in ottemperanza ai disposti del Dlgs 81/08
- m) La COPREM S.r.l. si riserva la facoltà di annullare spedizioni o consegne in caso di accertamento di protesti, azioni esecutive o cautelari nei confronti del Committente; in caso di fallimento o procedure concorsuali, o per inosservanza delle condizioni di vendita, nonché in caso di ritardato pagamento, fatto salvo il risarcimento di ogni eventuale danno.
- n) Per eventuali controversie sarà competente il Foro di Bergamo.
- o) Con la firma dell'ordine il Committente dichiara di accettare tutte le clausole sopra esposte, e stampate a tergo dello stesso, facenti parte integranti dell'ordine.

TIMBRO E FIRMA DEL COMMITTENTE

Il Committente dichiara altresì di approvare, ai sensi dell'art. 1341, 2° comma, C.C. , tutte le clausole (a,b,c,d,e,f,g,h,i,l,m,n,o,p,q) riportate nelle condizioni generali di vendita.

TIMBRO E FIRMA DEL COMMITTENTE

DATI TECNICI SOTTOPASSAGGIO MODULARE

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA SOTTOPASSI POST-TESI

LA PRESENTE RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA DEI SOTTOPASSI POST-TESI, HA L'INTENTO DI METTERE A DISPOSIZIONE I VANTAGGI DERIVANTI DALL'UTILIZZO DI QUESTA NUOVA TECNOLOGIA IDEATA DA COPREM RISPETTO AGLI ATTRAVERSAMENTI PIU' TRADIZIONALI TIPO GETTATI IN OPERA, A SPINTA O ANCHE LA SEMPLICE POSA DEI CLASSICI MANUFATTI PREFABBRICATI

Scatolari prefabbricati post-tesati per sottopassi ciclo pedonali

Le nuove esigenze di mercato in termini di velocità dell'intervento con la conseguente riduzione dell'impatto ambientale delle opere in costruzione hanno spinto i tecnici della Coprem verso una soluzione innovativa in grado di assicurare gli attraversamenti di arterie viarie con tunnel ciclo pedonali e con condotte fognarie in una sola notte di lavori e di interruzione del traffico.

Il sistema di nuova concezione proposto da Coprem non vuole sostituire altri sistemi già in essere, come ad esempio la spinta, ma vuole essere semplicemente alternativo, in quanto ci sono condizioni in cui la spinta non può essere eseguita perchè la distanza tra piano viabile ed estradosso manufatto risulta essere minima e quindi non garantisce la stabilità del terreno nella zona di spinta; oppure nel caso di posa dei classici scatolari prefabbricati, i quali necessitano di una soletta armata di appoggio senza la quale si verificherebbero cedimenti differenziati, inoltre tale lavorazione comporta inevitabilmente una tempistica di realizzo dell'opera estremamente lunga, con conseguenti disagi alla circolazione

La tecnologia Coprem è ormai collaudata con più di 100 attraversamenti già in opera e si è rivelata a bassissimo impatto ambientale in quanto gli interventi, generalmente programmati nelle ore notturne, hanno creato pochi disagi alla circolazione, dimostrando di essere affidabili e veloci, svolti in tutta sicurezza ed economicamente vantaggiosi.

I sistemi di post-tensionamento sono utilizzati da anni nelle strutture precomprese, dai ponti ed edifici fino alle costruzioni civili in superficie e in sotterraneo, nel nostro caso con la funzione di collegare tra loro gli elementi scatolari separati in modo da contrastare il verificarsi di cedimenti differenziali nel tempo fra gli elementi scatolari garantendo continuità longitudinale e trasversale con deformazioni locali e generali accettabili nel concetto di monoliticità.

Specifici fori passanti sono situati nei 4 angoli per permettere il collegamento tramite appositi trefoli o barre con sezione variabile secondo le condizioni di progetto e la forza di tiro è calcolata in base alle condizioni di sollevamento del monolite assemblato e alle caratteristiche di costruzione dei singoli moduli scatolari in modo che non si generino rotture e crepature nel calcestruzzo



Gli scatolari utilizzati normalmente sono nella versione CPL (Concrete Protective Liner), con quindi la protezione interna del calcestruzzo realizzata durante il getto in stabilimento per mezzo di un liner di polietilene ad alta densità (HDPE) in grado di assicurare la totale impermeabilità al sottopasso per più di 100 anni.

Il rispetto per l'ambiente

L'impatto ambientale è ormai parte integrante di qualsiasi progetto presentato all'Amministrazione Pubblica: le emissioni di sostanze inquinanti da traffico veicolare sono influenzate da numerosi fattori che riguardano sia l'emissione prodotta dai singoli veicoli sia l'emissione complessiva dovuta al flusso di traffico che transita sul tratto viario considerato.

Il posizionamento e la realizzazione dei sottopassi ciclo pedonali progettati con gli scatolari della Coprem vengono eseguiti con scavo a cielo aperto: la velocità di posa di questa soluzione diventa sempre vincente quando la chiusura prolungata di una strada o autostrada a grande traffico crea un impatto sulla zona dei lavori insopportabile per il volume di traffico che la zona stessa deve sopportare.

Con il sistema messo a punto da Coprem la chiusura della strada è solo temporanea, per esempio in ore notturne e quindi a traffico limitato, e la realizzazione del sottopasso risulta essere di minore impatto ambientale rispetto ad una esecuzione più tradizionale.

Gli interventi più significativi

Coprem ha effettuato interventi su autostrade anche con monoliti del peso di 160 t (con due gru specializzate per il posizionamento) come nel caso della A4, con un monolite di 32 m formato da 16 scatolari di dimensioni 1,25 x 2 m con spessore di 25 cm e profondità di 2 m, e della A8 con un monolite del peso di 100 t con sei scatolari di dimensioni 2,75x3 m con spessore di 25 cm e profondità di 2 m con lunghezza totale di 12 m.

Gli elementi da calare nello scavo sono ancorati a uno speciale bilancino di sollevamento da posizionarsi in corrispondenza della soletta superiore su ogni lato e opportunamente dimensionato per il sollevamento del monolite, che viene agganciato agli scatolari mediante appositi ganci annegati nei prefabbricati già in fase di produzione.

Riportiamo come esempio le realizzazioni più significative:

- a Induno Olona (VA), un attraversamento ciclo-pedonale per attraversare la nuova ferrovia internazionale Stabio / Arcisate.
- in Calabria, realizzati n°12 attraversamenti sulla linea ferroviaria che collega il porto di Gioia Tauro con Taranto e Bari.
- a Corigliano Calabro, realizzati 2 condotti idraulici per attraversare la linea ferroviaria.
- sulla **Autostrada A4**, un attraversamento ciclopedonale al casello di Capriate e di Arluno e un attraversamento fognario a Dalmine.
- sulla **Autostrada A9**, n° 6 attraversamenti ciclopedonali in occasione della costruzione della terza corsia



Movimentazione e posa di
manufatti, ancorati ad uno
speciale bilancino di
sollevamento,
precedentemente tesati



Le fasi di allestimento del monolite

In pratica l'operazione di post-tesatura si svolge in più fasi, con il posizionamento degli scatolari in una apposita area nel cantiere: si inseriscono i trefoli o barre di diametro opportuno ai 4 angoli degli scatolari, viene organizzato il sistema di tiro e vengono posizionate le gru di sollevamento, si esegue la tensionatura dei trefoli secondo le specifiche di progetto, viene appoggiato e posizionato il bilancino sopra il monolite.

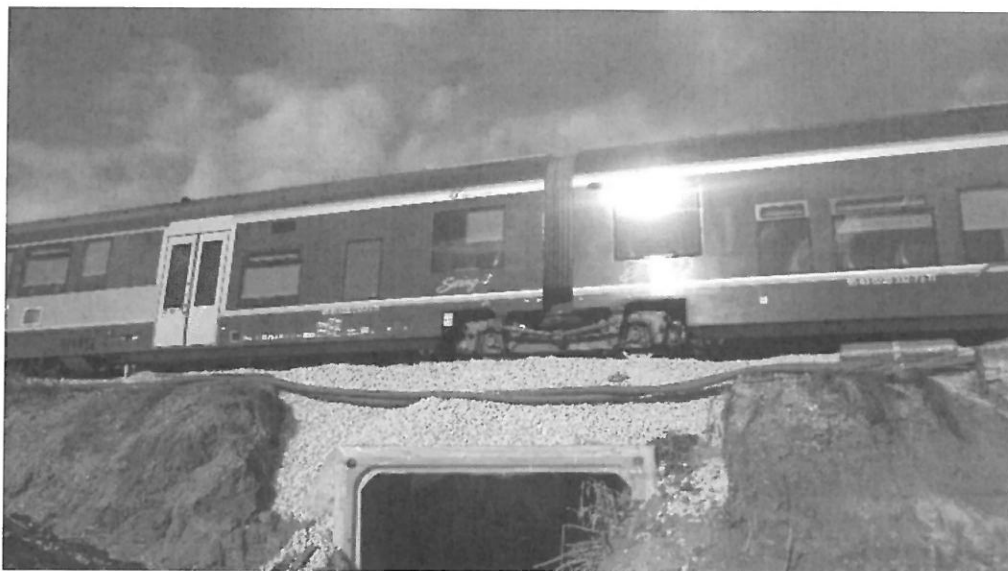
Nel caso di attraversamenti autostradali, sempre considerando la movimentazione e il peso, può essere necessario suddividere l'intervento in due fasi, una per ogni carreggiata. In tal caso dopo la prima post-tesatura dei due monoliti effettuata separatamente ne è necessaria una seconda per legare insieme i due monoliti precedentemente assemblati: questa operazione è resa possibile grazie a un secondo foro agli angoli dello scatolare all'interno del quale passa l'apposito trefolo.

Per gli attraversamenti di ferrovie, strade statali e provinciali senza lo spazio necessario per movimentare i grandi monoliti, si può utilizzare un'altra tecnologia messa a punto dalla Coprem che permette il posizionamento nello scavo dei singoli scatolari per eseguire successivamente l'operazione di tesatura e conferire monoliticità all'intera struttura.

Riportiamo come esempio le realizzazioni più significative:

- nei comuni di **Bellante (TE)** e **Sassa (AQ)**, n°2 sottopassi ciclopedonali per attraversare la ferrovia
- nel comune di **Rossiglione (GE)**, attraversamento idraulico sotto la ferrovia
- nel comune di **Grumello del Monte (BG)**, sottopasso ciclopedonale per attraversare la ferrovia
- nel comune di **Tolentino (MC)**, sottopasso carrabile/ciclopedonale per attraversare la ferrovia
- nei comuni di **Caltignaga e Momo (NO)**, n°2 sottopassi ciclopedonali per attraversare la ferrovia
- nei comuni di **Ascoli Satriano, Melfi e Lagopesole (PZ)**, n°3 sottopassi ciclopedonali per attraversare la ferrovia
- nel comune di **Bernalda (MT)**, attraversamento idraulico sotto la ferrovia
- nel comune di **Parma (PR)**, realizzati n°4 attraversamenti idraulici sotto un importante strada provinciale in sole 15 ore
- a **Buttrio (UD) S.S. 56**, un sottopasso ciclo pedonale dedicato alle maestranze delle Officine Danieli a Udine. "Solo una ventina di ore rispetto a un lavoro che altrimenti avrebbe comportato la chiusura della strada per circa 3 settimane" ha ricordato Riccardo Riccardi, Assessore alla Viabilità della Regione Friuli Venezia Giulia.

Grazie al sistema di post-tensionamento della Coprem sono bastate infatti poche ore a Buttrio per posare il nuovo sottopasso pedonale lungo la strada statale 56 di Gorizia all'altezza delle Officine Danieli.



Il liner HDPE T-Grip della Coprem

Per una nuova generazione di condotte che rappresentanola sintesi migliore tra il pieno rispetto dei parametri di progetto e la corretta valutazione economica.

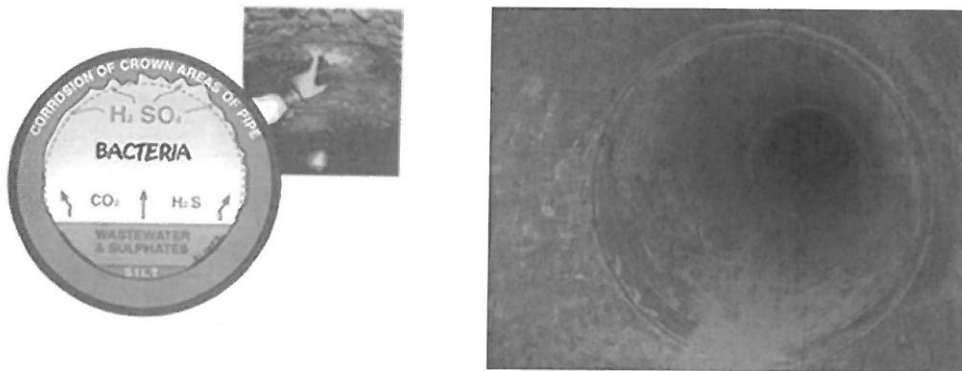
La maggior parte dei prodotti in calcestruzzo della Coprem sono immuni dagli attacchi degli elementi aggressivi presenti nell'ambiente: quando però all'interno di una condotta sono convogliati liquidi che possono sviluppare acido solforico può essere necessaria la protezione del calcestruzzo per mantenere nel tempo i parametri di progetto e garantire l'assenza di infiltrazioni, l'assenza di fessurazioni e la resistenza agli agenti chimici, mantenendo comunque sempre intatte le caratteristiche di resistenza meccanica del manufatto.

Coprem ha scelto il materiale plastico in polietilene ad alta densità HDPE per le sue caratteristiche di resistenza all'attacco chimico delle soluzioni saline, acide e alcaline, nonché di solventi quali alcool, esteri e chetoni, e per la resistenza in ambienti da ph 2 a ph 12, quindi senza alcun effetto per le eventuali evaporazioni di solfati e solfuri.

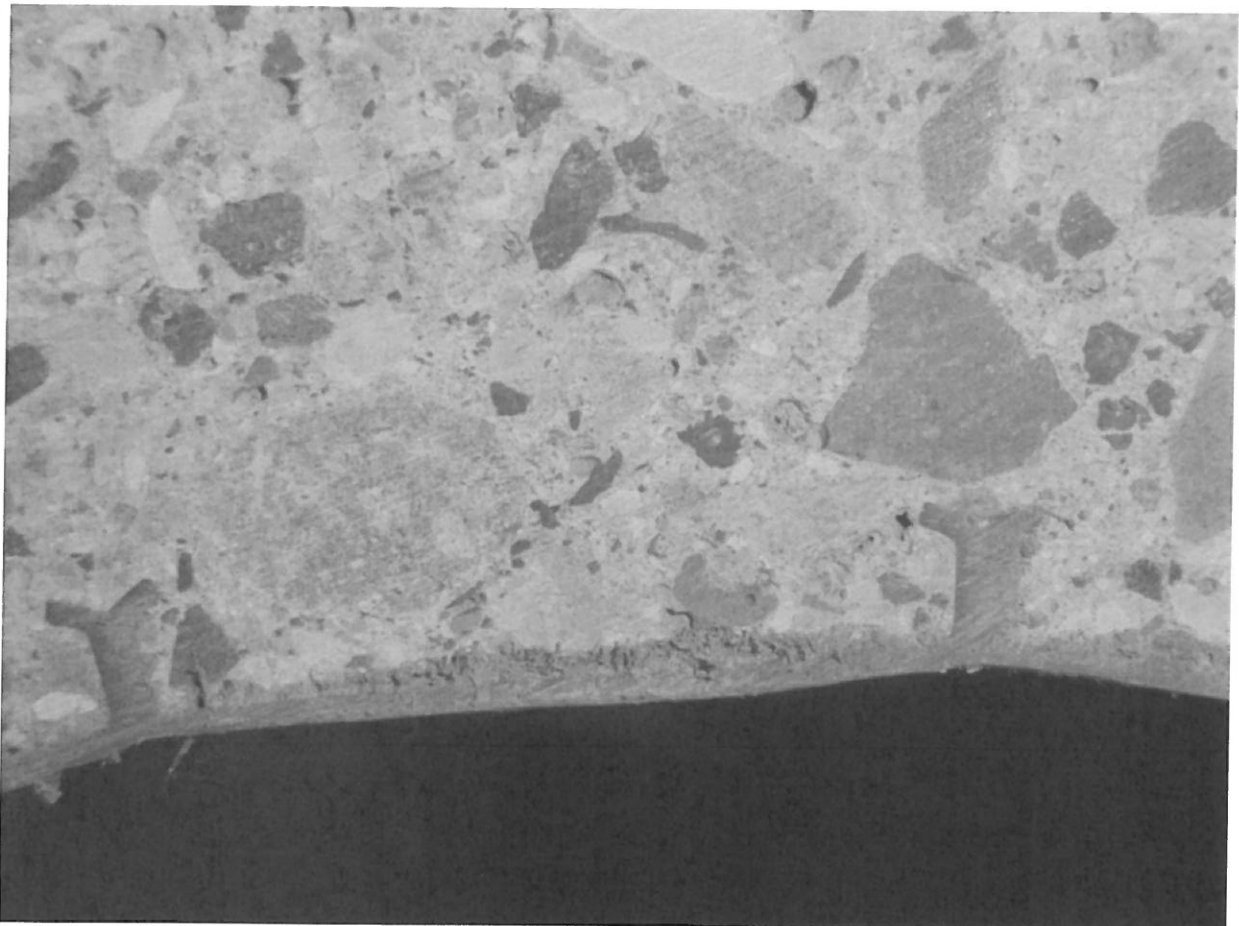
Il sofisticato processo produttivo interno garantisce l'assemblaggio ottimale del liner con il calcestruzzo direttamente nel getto durante la produzione della tubazione o dello scatolare in stabilimento, con l'installazione della protezione del calcestruzzo su tutta la superficie interna, nella sola parte superiore o inferiore dell'elemento, a tutto vantaggio della economicità della condotta stessa e della sua durata nel tempo, oppure nel caso del Tubo Giunto Saldato e dello Scatolare Giunto Saldato anche solo sul giunto.

In questo caso la presenza di una fascia di sicurezza proprio sul giunto e la sua saldatura eseguita in cantiere da personale specializzato della Coprem Servizi munito di patentino rilasciato dall'Istituto Italiano Saldature di Genova, garantisce la perfetta tenuta della condotta senza dovere necessariamente rivestire completamente con il liner il suo interno, a tutto vantaggio dei costi che sono così assimilabili a quelli di una condotta con guarnizione tradizionale (togliere tutto ciò che è in verde).

Con gli scatolari e i tubi CPL e Giunto Saldato la Coprem mette a disposizione di imprese e progettisti una nuova generazione di condotte che unisce i vantaggi del calcestruzzo con quelli del polietilene ad alta densità, e che costituiscono una reale alternativa tecnica ed economica a qualsiasi altro tipo di tubazione.



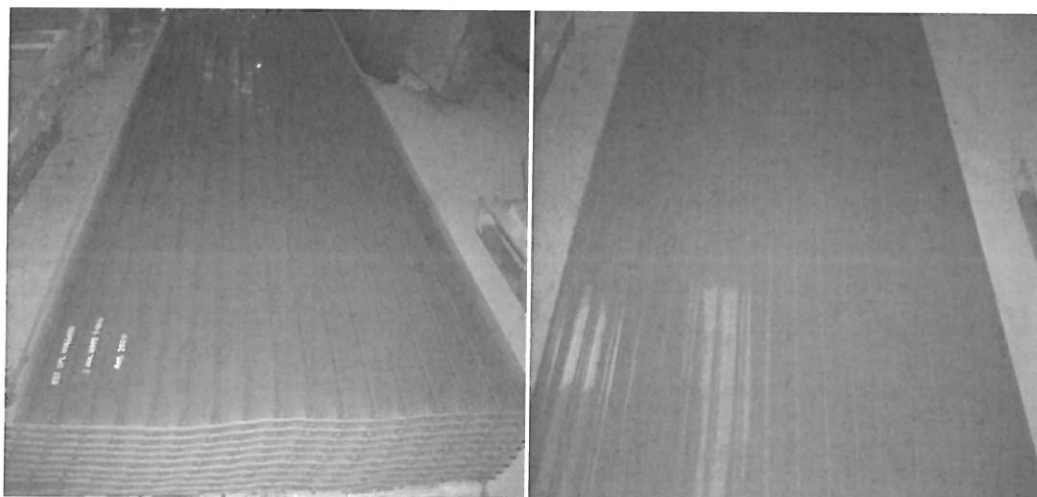
Il liner utilizzato dalla Coprem per la protezione della superficie interna del calcestruzzo e per la saldatura dei giunti è prodotto da una delle più grandi compagnie al mondo specializzata in questo settore ed è costituito da una lastra di polietilene ad alta densità HDPE T-Grip di spessore variabile tra 1,5 e 5 mm, sulla quale viene eseguito un bonding meccanico (T-Grip) nel substrato, così da garantire un perfetto ancoraggio tra il liner stesso e il calcestruzzo.



Particolare degli ancoraggi T-Grip del rivestimento in liner HDPE a manufatto completato

La KST Holland BV, partner e fornitore esclusivo della Coprem per i rivestimenti inliner della superficie interna del calcestruzzo, ha esportato in tutta Europa, Medio Oriente, America settentrionale e meridionale e in Asia più di 7.000.000 mq di liner negli ultimi 10 anni, introducendo continue innovazioni su un prodotto ormai diventato lo standard pratico nell'intera industria. Il liner HDPE T-Grip è considerato la soluzione finale ai problemi dovuti all'attacco alla superficie del calcestruzzo da parte dell'acido solfidrico eventualmente presente nei depositi e nelle condotte fognarie, in sostituzione delle vernici e dei rivestimenti alternativi che non si sono mai dimostrati all'altezza della protezione richiesta.

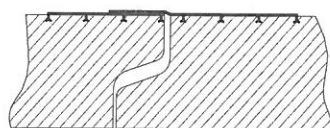
Le lastre HDPE T-Grip in polietilene ad alta densità sono membrane perfettamente lisce su di un lato, mentre sul lato opposto sono dotate di speciali ancoraggi paralleli a forma di "T" che vengono inglobati nel calcestruzzo durante la fase di getto della struttura, isolandola di conseguenza dagli effetti altamente dannosi dell'aggressione chimica. Il polietilene rappresenta la svolta più significativa nello sviluppo del prodotto nel corso degli anni, perché oggi le sue proprietà fisiche garantiscono un allungamento a rottura nell'ordine del 500% con una durabilità dei parametri di progetto superiore ai 100 anni.



Fogli di liner HDPE T-Grip prima dell'uso

La particolare forma a "T" degli ancorantie la loro disposizione in file continue parallele con interasse di circa 6 cm, ci hanno permesso di sviluppare altre modalità di applicazione del liner HDPE T-Grip: infatti, solo con questo tipo di ancorante e questa disposizione, il liner può essere utilizzato per una copertura parziale della superficie interna dei manufatti (volta inferiore - volta superiore con sviluppo a richiesta del cliente, e sola zona maschio/femmina).

Nel caso dei prodotti Giunto Saldato, nel punto in cui la zona rivestita si interrompe, non ci sono infiltrazioni di acqua grazie alla presenza del profilo "T" alto circa 1cm perfettamente inglobato nel calcestruzzo, che diventa così un efficace ostacolo, come illustrato nel disegno di seguito riportato:



Particolare della giunzione di due manufatti rivestiti in liner HDPE T-Grip nella versione Giunto Saldato: si nota l'overlap (sovrapposizione) del rivestimento per assicurare la continuità della protezione

Resistenza all'abrasione e all'attrito

Il liner HDPE T-Grip possiede una resistenza all'abrasione superiore rispetto al calcestruzzo, vetroresina, gres e PVC, con un'eccellente resistenza allo strappo. E' eccezionalmente lucido e liscio, per cui le condotte rivestite con questo materiale dimostrano caratteristiche idrauliche superiori al calcestruzzo e a molti altri materiali. Questo vantaggio può essere sicuramente tradotto in un risparmio da parte del cliente che potrebbe utilizzare diametri di condotte inferiori.

Il coefficiente di frizione, ASTM D-1894 è di circa 0,020-0,028 su HDPE e di circa 0,7-2,0 su calcestruzzo liscio standard. Inoltre si deve notare che, mentre il materiale HDPE liscio dà risultati ripetitivi, lo stesso non avviene per quanto riguarda il calcestruzzo, visto che più questo sarà ruvido e più la frizione sarà elevata.

La scabrezza della superficie iniziale standard del calcestruzzo è 0,03-3,0mm, mentre il polietilene è 0,003-0,015mm. Di conseguenza, il flusso nella condotta rimarrà relativamente costante. Comunque, a seconda dell'intensità del flusso, il calcestruzzo tenderà a diventare sempre più ruvido ed irregolare nel tempo, aumentando così la resistenza al flusso nella condotta.

È anche molto importante capire che il flusso nella tubazione in calcestruzzo rivestita in HDPE è molto più prevedibile di quello nella tubazione in HDPE, vista l'abilità del tubo in calcestruzzo a mantenere la sua forma. Il tubo in HDPE è soggetto a deformazione assiale e radiale (circolarità), che ostacola il

flusso più di ogni altra caratteristica, mentre il tubo in calcestruzzo rivestito in HDPE mantiene la sua forma.

Riassumendo, i flussi nei tubi in calcestruzzo rivestito in HDPE sono molto più prevedibili nel tempo di quelli nei tubi in calcestruzzo normale, inoltre saranno maggiori grazie alla frizione molto ridotta della superficie in HDPE rispetto a quella in calcestruzzo normale. Si deve notare inoltre, che in questo documento non si considera la corrosione del tubo in calcestruzzo normale, che limita la vita del tubo stesso, ma solo l'erosione causata dall'azione del flusso di liquido.

Resistenza alla pressione idrostatica esterna

I 10mm di altezza degli speciali ancoranti di cui è dotato il liner HDPE T-Grip permettono un ancoraggio permanente in molti casi superiore alla resistenza del calcestruzzo. I valori del liner HDPE T-Grip sottoposto a test di strappo (Pull-out test) non sono mai inferiori a 38.000 kg per mq, questo si traduce in resistenza alla spinta esterna di una colonna d'acqua di 38mt, pari a 3,8 BAR.

Produzione

Le lastre in HDPE T-Grip vengono prodotte sotto calore e pressione per formare un foglio estruso altamente denso e con una superficie molto liscia e lucida. Queste caratteristiche di superficie non permettono l'adesione di melme, fanghi o alghe in generale. Inoltre, sempre per la loro superficie assolutamente liscia, i liner HDPE T-Grip possono essere in qualsiasi momento puliti e decontaminati molto facilmente. Le resine in polietilene con le quali è prodotto il liner HDPE T-Grip sono termoplastiche e quindi riparabili in ogni punto ed in qualsiasi momento.

Saldabilità

Il liner HDPE T-Grip può essere saldato in diversi modi come la saldatura ad aria calda, quella ad estrusione e quella con piastra calda.

Controlli di qualità

Il liner HDPE T-Grip è soggetto a regolari test su lotti di prodotto, parte integrante del percorso di controllo qualità che inizia nel luogo di produzione, con le seguenti prove di routine:

- Test su lotti di prodotto effettuati da laboratori certificati. Questi test vengono effettuati su ogni lotto prodotto e verificano le proprietà fisiche come il Melting Flow index (indice di fluidità), la densità specifica, le proprietà a trazione, la durezza ed il livello di colorazione.
- Periodicamente vengono effettuati test da un laboratorio indipendente al fine di selezionare correttamente ogni tipo di liner prodotto. Questi test vengono eseguiti per controllare le proprietà chimico-fisiche alla condizione di 112 immersioni, come previsto nel GREEN BOOK dei lavori di costruzione pubblica della città di Los Angeles.
- Test di saldatura vengono eseguiti dal laboratorio della sede produttiva. Il test di saldatura è forse l'aspetto più importante nella qualità generale del rivestimento, visto che la continuità del sistema di rivestimento è fondamentale per la sicurezza a lungo termine. Campioni di saldatura vengono testati con scintillografo e prova di trazione in un laboratorio di Abu Dhabi, dove il comitato di progettazione delle condotte di scarico mantiene standard di controllo qualità oggi tra i più alti al mondo.

Temperature di esercizio

HDPE: Da -35°C fino a 65°

Tutte queste caratteristiche sono garantite nel prodotto finito dall'elevato livello tecnologico che COPREM ha adottato per tutti i suoi macchinari, dall'impianto di betonaggio alle macchine di produzione dei prefabbricati in calcestruzzo e alle attrezzature utilizzate per la produzione e la saldatura dei rivestimenti in HDPE.

Il sistema integrato di protezione del calcestruzzo della Coprem è articolato su 3 diverse soluzioni, per ogni esigenza di progetto e da anni già in servizio in chilometri e chilometri di condotte, a tutto vantaggio della protezione dell'ambiente e della durabilità dell'opera.

VANTAGGI

- *Tenuta idraulica anche con pressioni elevate*
- *Resistenza agli agenti chimici e all'abrasione*
- *Assenza di infiltrazioni nel corpo della condotta*
- *Elasticità del liner (allungamenti superiori al 500%) con deformazioni senza rottura e compensazione degli eventuali assestamenti della condotta che rimane intatta*
- *Garanzia di tenuta della condotta anche con deviazioni angolari importanti*
- *Elevata aderenza del liner al calcestruzzo (resistenza al distacco oltre i 38000 kg/m²)*
- *Mantenimento nel tempo delle caratteristiche di progetto (più di 100 anni)*
- *Autopulizia per il limitato attrito interno nella condotta*
- *Verifica delle saldature dei giunti con scintillografo per garantire la tenuta perfetta*

LINK ad alcuni dei nostri progetti più recenti dove abbiamo utilizzato il liner HDPE T-Grip:

[Vasca di accumulo dell'acqua piovana presso Lomazzo sulla nuova Pedemontana Lombarda](#)

[Un nuovo sifone per consentire il flusso di un corso d'acqua sotto la nuova Pedemontana Lombarda](#)

[Due nuovi sottopassi ciclopedonali sotto la ferrovia a Bellaria Igea Marina](#)

[Tubazioni Coprem CPL per la riqualificazione della strada Rivoltana nel comune di Pioltello](#)

[Un significativo risparmio economico con i tubi CPL della Coprem scelti in alternativa alla tradizionale tubazione in ghisa](#)

[Gli scatolari CPL della Coprem per una condotta fognaria sotto i nuovi grattacieli a Milano](#)

Link agli allegati tecnici (per scaricarli è necessario essere registrati)

1. Test aggressione chimico 112 giorni
Rapporto di prova relativo alle proprietà fisicheliner HDPE T-Grip
2. Certificato Qualità
Certificato di controllo qualità liner HDPE T- Grip
3. Proprietà meccaniche
Rapporto di prova relativo alle proprietà fisiche del liner HDPE T-Grip. (contenuto da sostituire)

SCATOLARE CPL (Concrete Protective Liner)

PREDISPOSTO ALLA POST-TESTATURA (Sezione Chiusa)

- Fornitura di elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso armato, a sezione rettangolare con predisposizione alla post-tesatura in opera (in singoli moduli o in trave unica) con giunzione del tipo a bicchiere, da porsi interrato, idoneo a sopportare lo smaltimento delle acque e i seguenti carichi: **1)** la spinta laterale del terreno e dei sovraccarichi; **2)** i carichi permanenti dovuti al riempimento del terreno soprastante; **3)** i carichi massimi rappresentati da un automezzo di 60 t complessive per strade di 1^a categoria o carichi mobili per traffico ferroviario; **4)** la spinta dell'eventuale acqua interna.

Gli elementi prefabbricati sono assoggettati a marcatura CE secondo le disposizioni del **Regolamento 305-11 UE** e della relativa normativa armonizzata di riferimento UNI EN 14844:2012 e rispondenti alle prescrizioni del D.M. 14-01-08 "Norme tecniche per le costruzioni" e relativi eurocodici.

Gli scatolari sono rivestiti internamente con un Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE perfettamente integrato nel getto per mezzo del sistema di ancoraggio T-Grip su tutta la superficie senza interruzioni, in modo da consentirne il perfetto fissaggio al calcestruzzo.

La tenuta idraulica sarà garantita sul giunto per mezzo di saldature eseguite da ns. personale abilitato (munito di regolare patentino) secondo UNI EN 13067 Classe 3 PE 3.2 + 7 PE 7.5 al fine di garantire l'assoluta tenuta idraulica sia dall'interno che dall'esterno.

Gli scatolari saranno provvisti di specifici fori passanti costituiti da tubi in acciaio integrati nel getto di calcestruzzo, situati nei 4 angoli e muniti nella parte terminale di specifici manicotti appositamente studiati per l'infilaggio di trefoli inguainati protetti (tipo viplati) o barre con sezione variabile secondo le condizioni di progetto, che saranno successivamente tesati e bloccati sui conci terminali con apposite piastre di ancoraggio omologate.

I manufatti sono completi di ancoranti e maniglioni di movimentazione / posizionamento atti a sopportare una portata nominale calcolata con coefficiente di sicurezza $K \geq 3$

La posa delle condotte dovrà avvenire su base continua in sabbia vagliata di granulometria 0,5 mm con spessore medio di 10 cm.

Vantaggi rivestimento liner HDPE:

- Assoluta assenza di infiltrazioni nel corpo del tubo
- Assoluta assenza di fessurazioni
- Assoluta resistenza contro gli agenti chimici
- Assoluta resistenza all'abrasione
- Elevata elasticità (allungamenti a rottura di oltre il 500%), compensa eventuali assestamenti del manufatto senza causare perdite
- Elevata aderenza del liner al calcestruzzo (resistenza al distacco oltre i 38.000 kg/m²)
- Mantenimento nel tempo delle caratteristiche di progetto (durabilità garantita oltre 100 anni)
- Auto pulizia per il limitato attrito interno nella condotta
- Verifica delle saldature con lo scintillografo

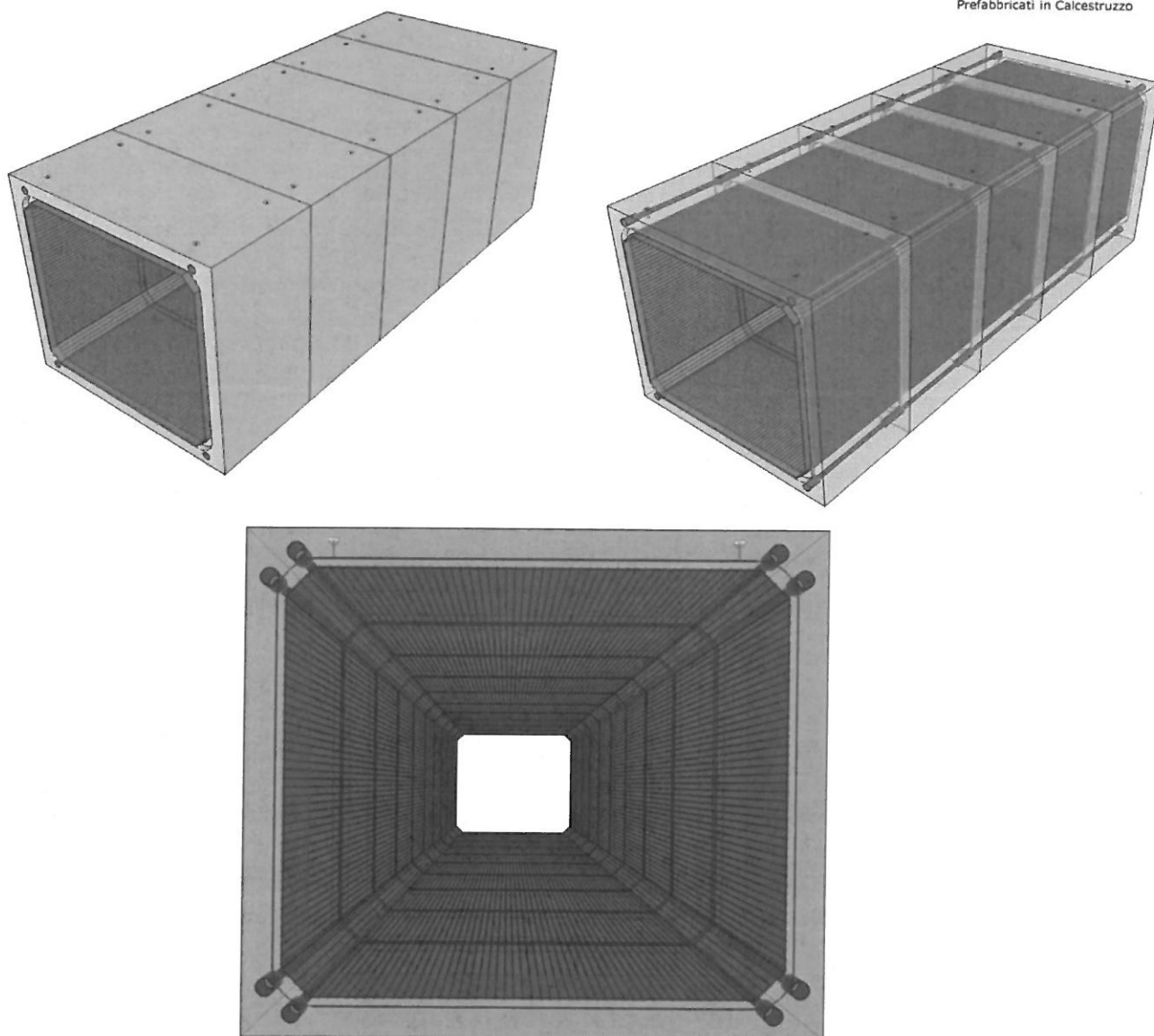
I MANUFATTI SONO REALIZZATI CON N.4 CHIODI PER SOLLEVAMENTO/POSA DI PORTATA ADEGUATA (1,3/2,5/5 t/cad.)

N.B. Se dal profilo progettuale emergessero altezze di ricoprimento (R) diverse da quelle proposte nell'offerta economica che segue, vi invitiamo a specificarlo in modo tale da ottimizzare il più possibile la quotazione dei manufatti richiesti.

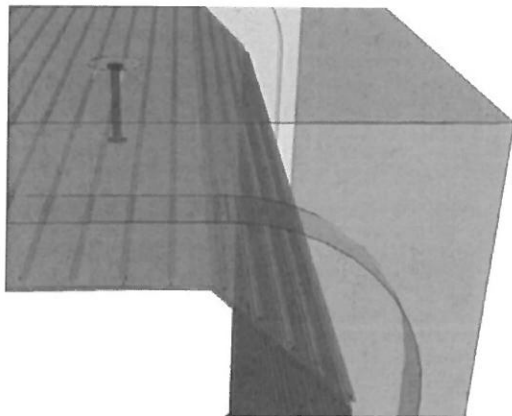
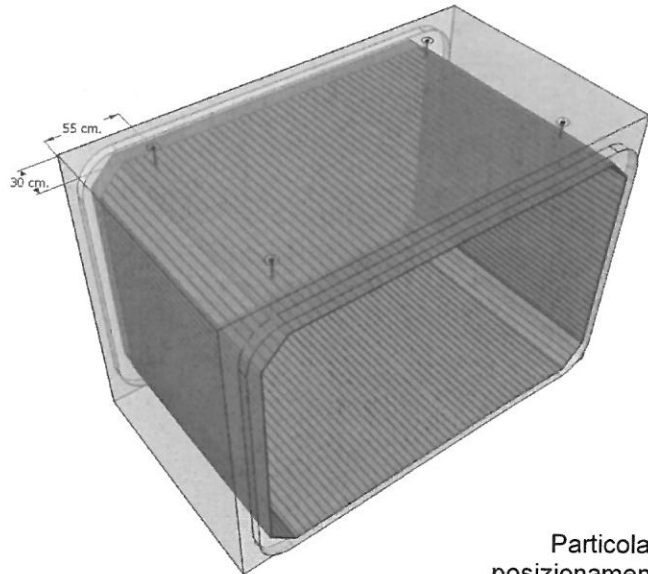
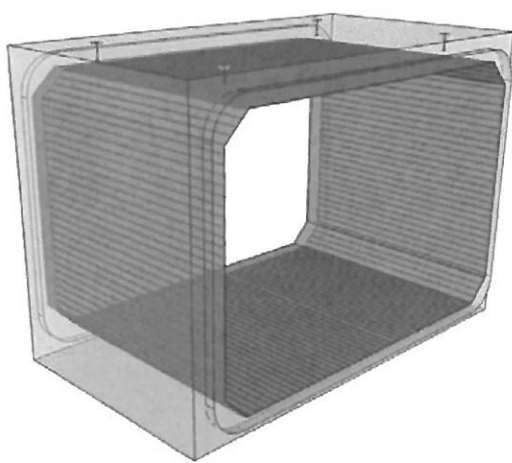
VI RICORDIAMO CHE LO SCATOLARE UNA VOLTA POSATO **ASSOLVE FUNZIONE STATICA E** QUINDI DEVE ESSERE PRODOTTO NEL PIENO RISPETTO DELLE NORMATIVE VIGENTI CHE PREVEDONO L'UTILIZZO DI **ARMATURA RIGIDA DI RIPARTIZIONE**.

ABICert
ente di certificazione

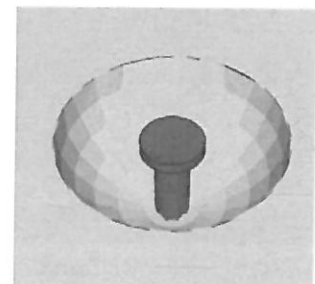
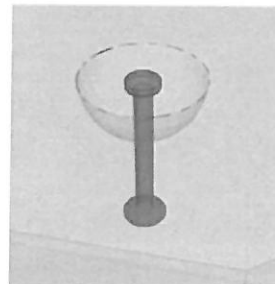
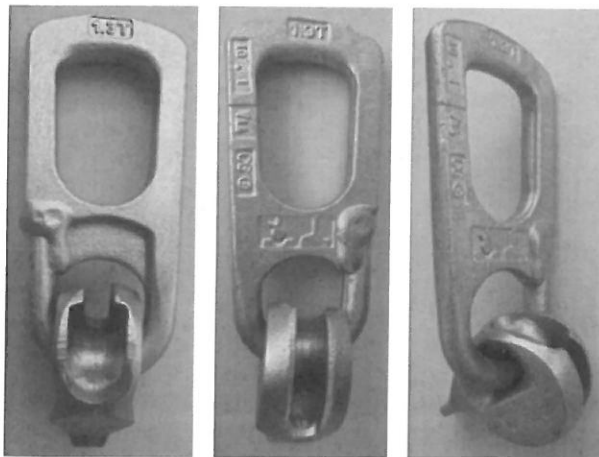
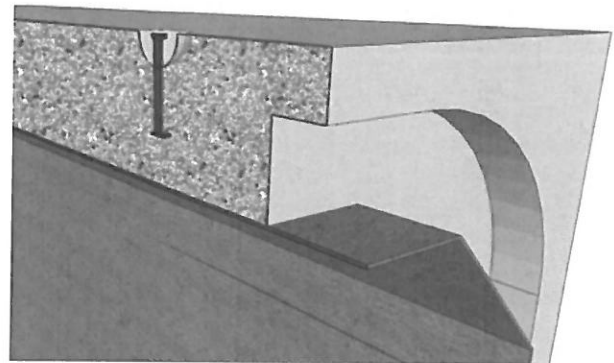
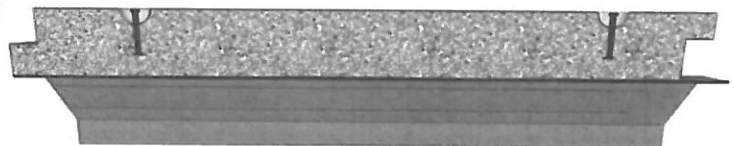
Cert. n. 1982-CPD-580
Sistema di Controllo della
Produzione in Fabbrica di Prodotti
Prefabbricati in Calcestruzzo



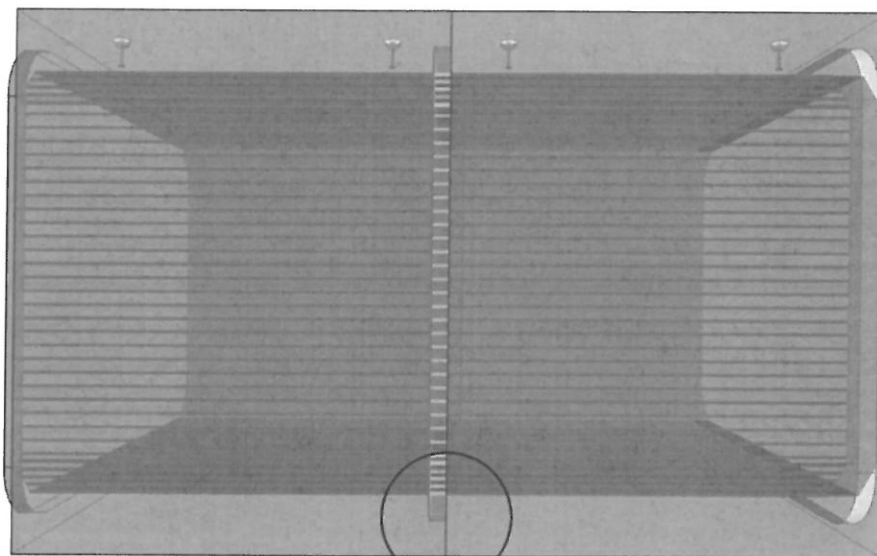
SISTEMI DI SOLLEVAMENTO/POSA SCATOLARI



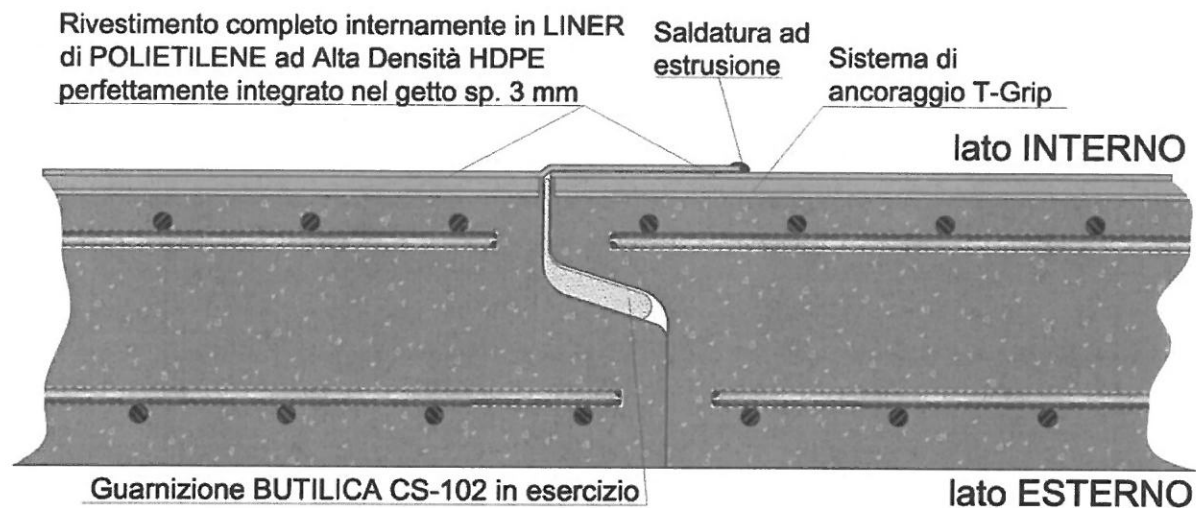
Particolare
 posizionamento
 ancoranti



MANIGLIONI per movimentazione e posa scatolari
N.B. l'angolo di tiro delle funi non deve essere superiore a 30°



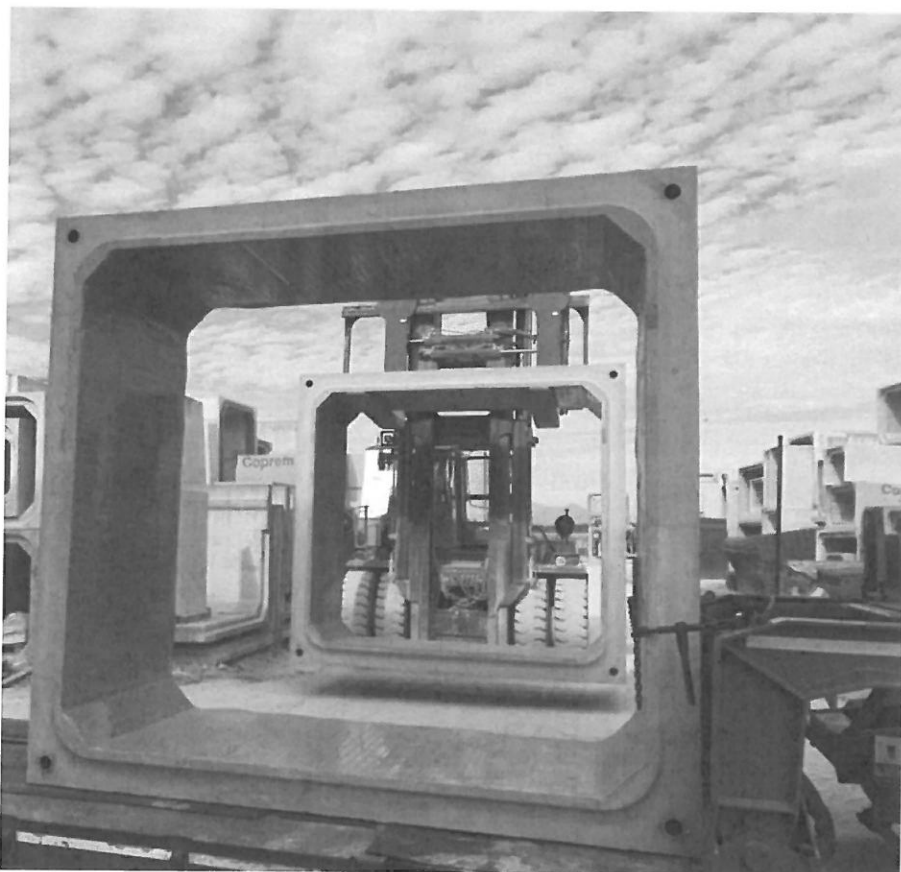
PARTICOLARE SALDATURA GIUNTO

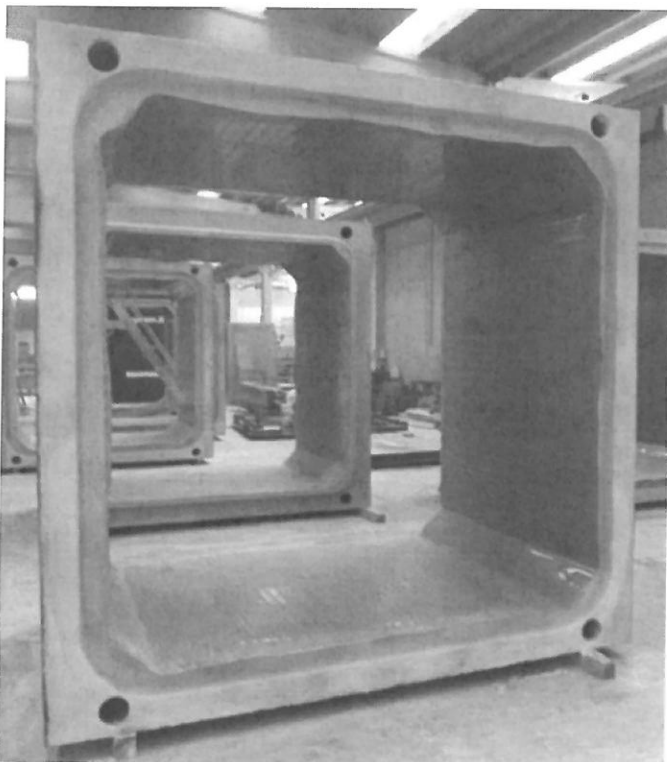
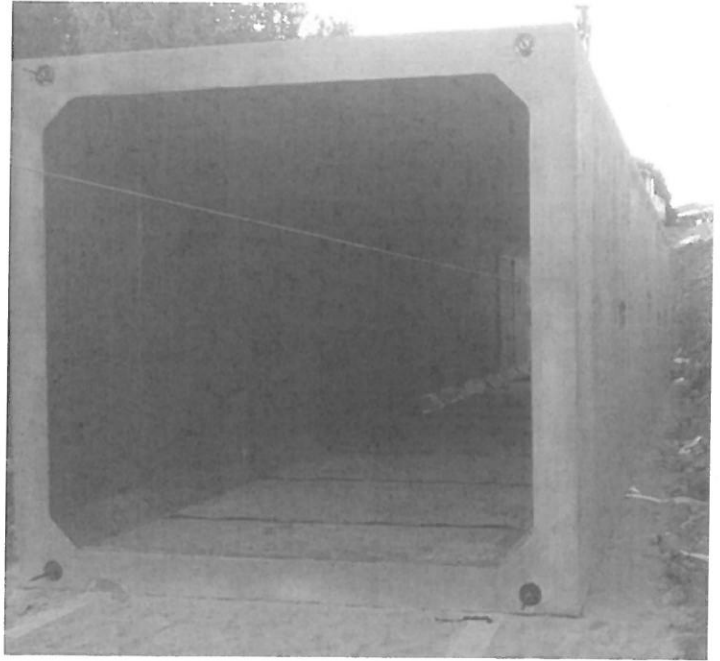


La saldatura dei giunti, realizzata in opera da ns. personale specializzato (munito di regolare patentino rilasciato dall'IIS di Genova), secondo UNI EN 13067 Classe 3 PE 3.2 + 7 PE 7.5 con tecnica ad estrusione (per apporto di materiale) e non ad aria calda, al fine di garantire un'assoluta tenuta idraulica anche in pressione.

A totale garanzia dell'opera tutte le saldature saranno verificate con la tecnica dello scintillografo a cui seguirà il rilascio di un verbale che attesti la positività di ogni saldatura.

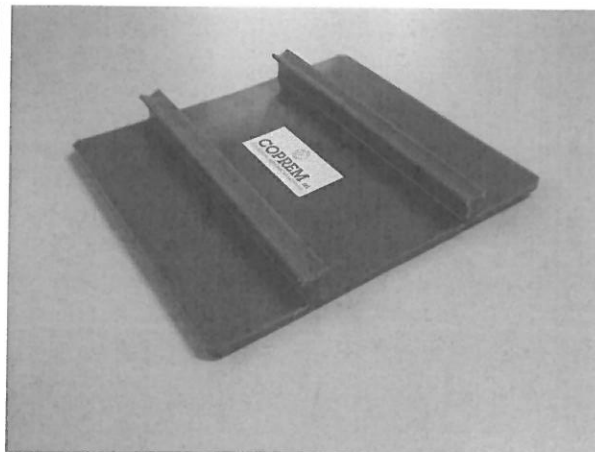
N.B. le saldature possono essere eseguite solo in condizioni di asciutta.





SCHEDA TECNICA

LINER HDPE T-GRIP UTILIZZATO NEI PREFABBRICATI COPREM



<i>COLORE (versione standard):</i>	Blu RAL5012
<i>INDICE DI FLUIDITA'</i>	1,0- g/10min
<i>DENSITA'</i>	0,941 g/cm ³ (941kg/m ³)
<i>RESISTENZA A ROTTURA PER TRAZIONE</i>	27,24MPa
<i>VALORE PER ALLUNGAMENTO A ROTTURA</i>	≥ 600%
<i>VALORE SNERVAMENTO A TRAZIONE</i>	17 MPa
<i>DUREZZA SHORE</i>	58
<i>RESISTENZA A STRAPPO DAL CALCESTRUZZO</i>	≤ 38'000 kg/m ²
<i>RESISTENZA ALLA PERFORAZIONE</i>	350 N/mm
<i>ASSORBIMENTO ACQUA</i>	0,3%
<i>MATERIALE SOLUBILE IN ACQUA</i>	(a 24 h) 0,003%
<i>RESISTENZA ALL ABRASIONE</i>	170 n
<i>RASISTENZA ATTACCO CHIMICO</i>	da ph 2 a ph 12

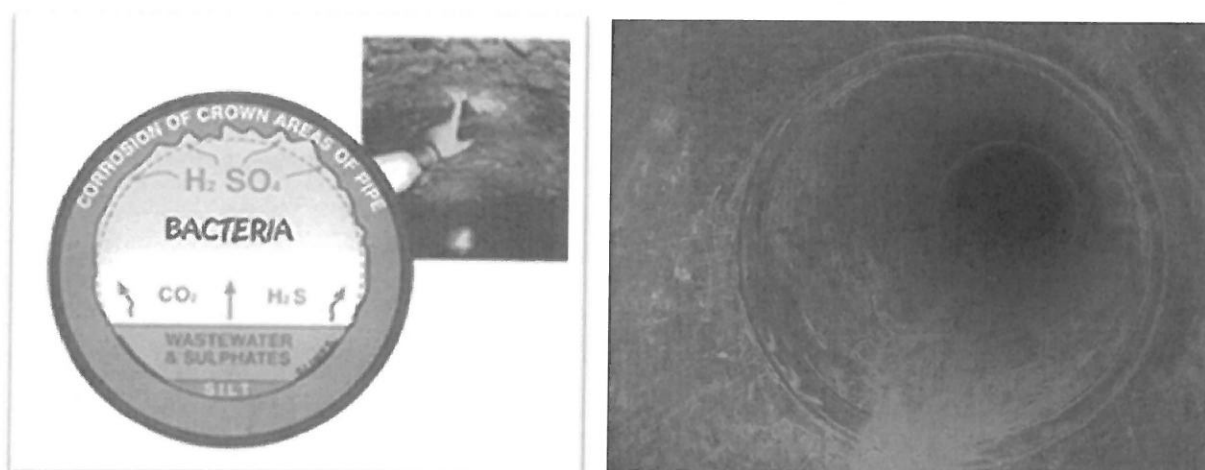
PROVE A CONFRONTO CON CLS SENZA LINER CONDOTTE DA LABORATORIO ESTERNO

<i>COEFFICIENTE DI ATTRITO SU CLS SENZA LINER</i>	da 0,7 a 2,0
<i>COEFFICIENTE DI ATTRITO SU LINER</i>	da 0,020 a 0,028
<i>SCABREZZA CLS SENZA LINER</i>	da 0,10 a 0,40 mm
<i>SCABREZZA SU LINER</i>	da 0,003 a 0,015 mm

**SISTEMA INTEGRATO DI
PROTEZIONE E DI TENUTA NELLE
TUBAZIONI E NEGLI SCATOLARI DI
CALCESTRUZZO CON RIVESTIMENTO
INTERNO CON LINER HDPE
COMPLETO, PARZIALE E SULLA
GIUNZIONE DEGLI ELEMENTI**

1) DESCRIZIONE GENERALE

La maggior parte dei prodotti in calcestruzzo della Coprem sono immuni dagli attacchi degli elementi aggressivi presenti nell'ambiente. Alcune applicazioni però possono richiedere la protezione del calcestruzzo, come per esempio quando vengono convogliati liquidi che possono sviluppare acido solforico all'interno del sistema.



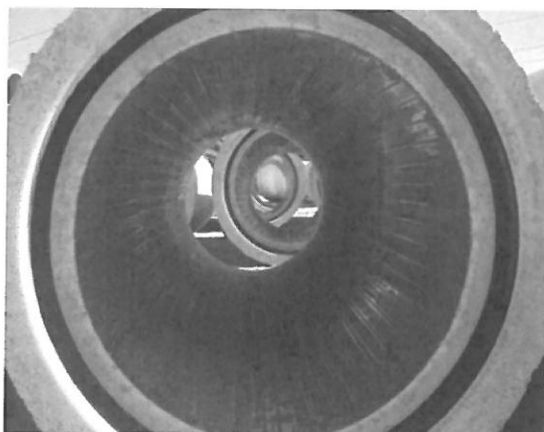
Già prodotti e utilizzati nei paesi più avanzati da diversi anni, i nostri manufatti in c.a. con rivestimento interno CPL (Concrete Protective Liner) garantiscono l'assenza di infiltrazioni nel corpo del tubo e dello scatolare, l'assenza di fessurazioni e la resistenza agli agenti chimici, mantenendo sempre intatte le caratteristiche di resistenza meccanica della tubazione.

Abbiamo scelto il materiale plastico in polietilene ad alta densità (HDPE) per le sue caratteristiche peculiari e cioè la resistenza all'attacco chimico delle soluzioni saline, acide ed alcaline, nonché di solventi quali alcool, esteri e chetoni, e per la resistenza in ambienti da ph 2 a ph 12, senza alcun effetto per le eventuali evaporazioni di solfati e solfuri.

Un'altra sua importante qualità è quella di conservare nel tempo le caratteristiche (la bibliografia del polietilene è molto vasta su questo argomento): anche dopo anni di esercizio, per esempio la fognatura, che sia mista o solo nera, conserva i parametri di progetto (coefficiente K nella formula di Manning-Strickler), che invece con altri materiali tende a degradare, mettendo spesso il sistema in condizioni di criticità, con tutte le conseguenze negative per la salute dei cittadini.

La superficie interna del tubo e dello scatolare CPL risulta essere assolutamente liscia e priva di imperfezioni, permettendo di trattare la condotta in c.a. con un coefficiente di scabrezza che con la formula di Manning-Strickler passa da 75 a 90, potendo così, in particolari situazioni di progetto, arrivare a risparmiare un diametro nella tubazione (es. tubo diametro cm 140 in c.a. non rivestito con pendenza del 5x1000 risulta avere una portata uguale ad un tubo di diametro di cm 120 in c.a. e rivestito in polietilene sempre con pendenza 5x1000).

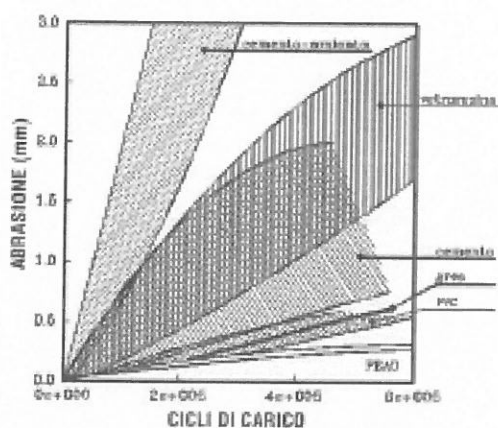
Grazie alla pluriennale esperienza nella produzione di manufatti in calcestruzzo vibro compresso ricoperto all'interno da un liner di polietilene ad alta densità (HDPE), Coprem fornisce ormai da tempo ai progettisti, agli enti e alle imprese un sistema integrato di protezione e di tenuta della condotta, articolato anche in soluzioni più economiche rispetto alla copertura interna completa, e che ben si può adattare, con le varie scelte offerte, alle diverse richieste di progetto.



1. Sistema integrato di protezione e di tenuta: Tubo CPL con ricoprimento interno completo in liner HDPE

Resistenza all'abrasione

Il grafico evidenzia come il polietilene sia in assoluto il materiale più idoneo e resistente in presenza di reflui che al loro interno contengono percentuali di sabbie e detriti inerti, come per esempio nelle fognature di tipo misto.



2) PROCESSO DI AGGRESSIONE CHIMICA AL CALCESTRUZZO

I solfati organici e solfuri inorganici sono presenti nei liquami delle fognature e formano i solfuri totali presenti nelle condotte fognarie. Una parte dell'acido solfidrico dissolto viene rilasciata sotto forma di gas nell'ambiente fognario.

Quando l'acido solfidrico, a contatto con altri gas presenti come l'anidride carbonica, si ossida progressivamente, riducendo il Ph al punto di scindersi con molecole di acqua per formare acido solforico, avviene un processo di riduzione batterica. Il potente acido solforico inorganico reagisce con gli idrati di silicato di calcio e la calce nella struttura di cemento e la riduce a un rigonfiamento pastoso e molle.

Le condizioni sono ottimali per questo processo di attacco solforico quando c'è richiesta biologica di ossigeno, presenza di solfati (comune in tutti i sistemi idrici), ambienti ad alte temperature (accelerazione delle cinetiche di rottura e riduzione), lunghi tempi di fermo (pendenze ridotte - velocità minime).

L'applicazione primaria del liner T-GRIP è il rivestimento di tubazioni, canali e strutture in calcestruzzo nei servizi per le acque di scolo. Più in generale anche nel caso di protezione di fondazioni strutturali contro sali e agenti chimici, nei rivestimenti dei serbatoi nell'industria galvanoplastica, nei rivestimenti isolanti nelle raffinerie di Zinco e Rame (utilizzato in sostituzione di rivestimenti conduttori), nei rivestimenti di recipienti per prodotti puliti e nei rivestimenti di serbatoi per acido fluoridrico

3) TENTATIVI PER RISOLVERE IL PROBLEMA

Diversi nel tempo e in particolare:

Sovradimensionamento delle condotte fognarie, con l'aumento dello spessore delle pareti di tubi e canali e l'adozione di sistemi di ventilazione e condotte aeranti per ridurre e rimuovere i gas di acido solfidrico. Queste soluzioni sono risultate molto costose e poco efficienti.

Battericidi che vengono aggiunti al calcestruzzo, usando un processo speciale di costruzione con il preciso scopo di prevenire la formazione batterica sulla superficie di calcestruzzo. L'effetto è molto limitato e si è dimostrato in pratica inefficace.

Utilizzo di calcestruzzi speciali (aggregati calcarei, cemento type V, seawater ed altri tipi speciali di cemento finalizzati contro questo tipo di aggressione). Questi possono a volte ritardare l'inizio dell'attacco aggressivo da parte dell'acido solfidrico (nel caso di aggregati calcarei), ma si sono dimostrati palliativi nel medio termine.

Applicazione di rivestimenti liquidi protettivi come bitumi, epossicatrame ed anche costosi elastomeri uretanici. Tutti questi non funzionano nel tempo a causa dei piccolissimi fori che si possono creare quando il rivestimento viene spruzzato sulla superficie. Queste piccole asperità nello strato protettivo creano una semplice via di accesso allo strato sottostante in calcestruzzo per le piccolissime molecole di acido solfidrico. Anche il calcestruzzo in sé rappresenta una base irregolare e difficile da verniciare o rivestire, con inevitabili effetti di tensione superficiale.

4) LA SOLUZIONE

Nel 1947 fu prodotto negli USA il primo rivestimento in materiale plastico dotato di ancoranti opportunamente studiati: il rivestimento veniva incorporato nel calcestruzzo già in fase di getto, quindi i tubi erano all'interno completamente protetti dal liner plastico meccanicamente ancorato.

Questo liner veniva estruso con calore e pressione per formare una plastica di alta qualità con elevato peso molecolare, sostanzialmente privo di vuoti e micro fori nella sua struttura. Inoltre, il liner era termoplastico, il che significa che poteva essere scaldato fino al punto di fusione e lasciato raffreddare, mantenendo inalterate tutte le sue caratteristiche fisico-chimiche. Questo significava che il materiale poteva essere fuso e applicato su se stesso tramite calore, di conseguenza essere saldabile per lunghezze progressive.

Questa nuova tecnologia di rivestimento del calcestruzzo è stata largamente accettata in tutti i mercati come riferimento di qualità ed innovazione, dimostrandosi la soluzione finale ai problemi dovuti all'attacco di acido solfidrico nei depositi e nelle condotte fognarie.

5) LA SCELTA DI COPREM: IL LINER T-GRIP KST IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' HDPE

Fornitore

Nei primi anni '90 la KST Holland BV (da anni partner di Coprem come fornitore esclusivo), già produttore del liner T-GRIP in PVC, ha innovato il suo prodotto con l'utilizzo del polietilene lineare a bassa densità (LLDPE), il polietilene ad alta densità (HDPE) ed il polipropilene flessibile (FPP).

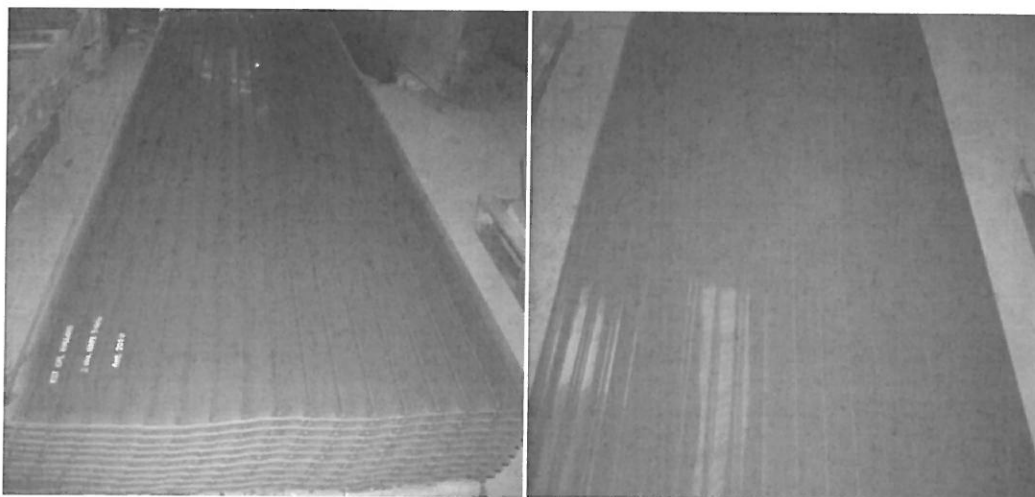
Con più di 7 milioni di mq di liner T-GRIP prodotto, KST Holland è tra i più grandi fornitori al mondo, con esportazioni in Europa, Medio Oriente, America e in Asia. L'utilizzo di questo liner è stato per il 90% in strutture, tubi e pozzetti per fognature.

Oggi la KST è parte del gruppo Duursema con vendite totali oltre i 75 milioni di Euro.

Prodotto

L'evoluzione del rivestimento in PE rappresenta la maggior svolta significativa per quanto riguarda le proprietà fisiche del prodotto, con un allungamento a rottura nell'ordine del 800%. Per questo, i rivestimenti in PE non subiscono rotture quando sottoposti a stress, a differenza di altre tipologie di rivestimento già menzionate, e dureranno per più di 100 anni nelle peggiori condizioni di servizi.

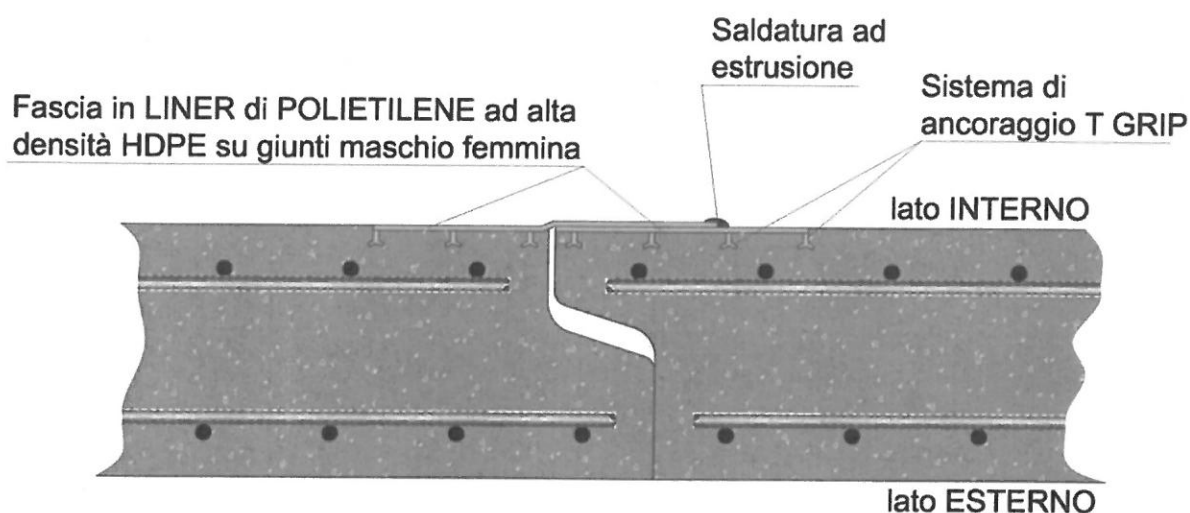
Le lastre T-GRIP in polietilene con speciali ancoranti sono membrane perfettamente lisce su un lato (fig.2), mentre sul lato opposto sono dotate di speciali ancoraggi paralleli a forma di "T" (fig.1). Questi speciali ancoranti vengono inglobati nel calcestruzzo durante la fase di getto della struttura, isolandola di conseguenza dagli effetti altamente dannosi dell'aggressione chimica e dell'abrasione.



Fogli di liner T-Grip pronti per la lavorazione

La particolare forma a "T" degli ancoranti e la loro disposizione in file continue parallele con interasse di circa 6 cm, ci hanno permesso di sviluppare, come già accennato, altre forme di applicazione del liner T-grip: Infatti, solo con questo tipo di ancorante e questa disposizione, Il liner può essere utilizzato per una copertura parziale della superficie interna dei nostri manufatti (volta inferiore - volta superiore con sviluppo a richiesta del cliente, e sola zona maschio/femmina).

Nel punto in cui la zona rivestita si interrompe, non ci sono infiltrazioni di acqua grazie alla presenza del profilo "T" alto circa 1cm perfettamente inglobato nel calcestruzzo, che diventa così un efficace ostacolo, come illustrato nel disegno di seguito riportato:



Le lastre in HDPE T-GRIP vengono prodotte sotto calore e pressione per formare un foglio estruso altamente denso e con una superficie molto liscia e lucida. Queste caratteristiche di superficie non permetteranno l'adesione di melme, fanghi o alghe in generale. Inoltre, sempre per la loro superficie assolutamente liscia, i liner T-GRIP possono essere in qualsiasi momento puliti e decontaminati molto facilmente.

Le resine polietileniche con cui viene prodotto il T-GRIP, sono termoplastiche e quindi riparabili in ogni punto ed in qualsiasi momento.

Il liner T-GRIP HDPE è prodotto in spessori diversi nel colore blue, con range di temperatura di esercizio costante da -35°C a +65°C.

Qualità

I rivestimenti T-GRIP KST sono soggetti a regolari test di qualità su ogni lotto di prodotto, effettuati da un laboratorio certificato EN ISO 9001 che verificano le proprietà fisiche come il Melting Flow index (indice di fluidità), la Densità specifica, le proprietà a trazione, la durezza ed il livello di colorazione, nonché importanti aspetti relativi alla saldatura e alle prove di trazione. Il sistema T-grip KST viene garantito per un periodo minimo di 50 anni. Questa garanzia copre gli attuali materiali contro il deterioramento degli ambienti fognari di tutto il mondo.

Resistenza all'abrasione

Il T-GRIP in polietilene possiede una resistenza all'abrasione superiore rispetto al calcestruzzo ed al PVC, inoltre ha una eccellente resistenza allo strappo.

Resistenza all'attrito/indice di scabrezza

I liner T-GRIP sono eccezionalmente lucidi e lisci. Quindi, le tubazioni rivestite con questo materiale hanno caratteristiche idrauliche superiori al calcestruzzo ed a molti altri materiali. Questo vantaggio può essere sicuramente tradotto in un grosso risparmio da parte del cliente che potrebbe utilizzare diametri di tubazione inferiori.

Resistenza alla pressione idrostatica esterna

I 10mm di altezza degli speciali ancoranti di cui è dotato il sistema T-GRIP permettono un ancoraggio permanente in molti casi superiore alla resistenza del calcestruzzo. Basterebbe dire che il calcestruzzo normalmente si rompe a 22Mpa quando i rivestimenti sono soggetti ad un test di strappo (Pull-out test). Questo si traduce in resistenza alla spinta esterna di una colonna d'acqua di 30mt, o circa 50psi (circa 3,5 BAR).

Produzione in Coprem delle tubazioni e degli scatolari CPL

Una volta rilevate le misure dell'anima interna dello scatolare, tubo o qualsiasi altro manufatto di nostra produzione, i fogli T-GRIP vengono saldati con una attrezzatura appositamente studiata per la saldatura di questo materiale, fino a raggiungere la misura rilevata.

Successivamente, il foglio T-GRIP creato viene chiuso per formare la tipica "calza" che verrà posizionata sull'anima prima del getto del manufatto. Per garantire un manufatto qualitativamente perfetto, tale calza viene provata sull'anima prima della produzione per accertarsi che non vi sia nessun difetto sia sulle saldature eseguite, sia nelle misure che devono rispecchiare perfettamente quelle interne del manufatto.

Una volta confermati tali dati, inizia la produzione reale di tutte le "calze" per dare una regolare continuità di produzione dei manufatti in calcestruzzo rivestiti. In produzione, oltre al controllo dimensionale e qualitativo del liner, sono di fondamentale importanza la corretta regolazione delle velocità di getto, le quantità di calcestruzzo immesso nel cassero ad ogni livello, le diverse intensità di vibrazione e soprattutto l'uso di un calcestruzzo omogeneo con un rapporto a/c basso e costante, per poter garantire allo scasso immediato del manufatto il perfetto mantenimento di posizione e ancoraggio del liner nel calcestruzzo ancora fresco.

Tutte queste caratteristiche sono garantite dall'elevato livello tecnologico che COPREM ha adottato per tutti i suoi macchinari, dall'impianto di betonaggio alle macchine di produzione dei prefabbricati in calcestruzzo ed alle attrezzature utilizzate per la produzione e la saldatura dei particolari rivestimenti in HDPE.

6) VANTAGGI DEL T-GRIP HDPE SUL PVC

1. Il Polietilene è più leggero del 35% circa rispetto al PVC, al m², più facile da maneggiare.
2. Il Polietilene è più resistente a pieghe e torsioni, grazie alla sua solidità.
3. Il Polietilene è semplice da applicare in tempi freddi.
4. Il Polietilene è più semplice da applicare perché più leggero e più stabile
5. Il Polietilene non è soggetto al raggrinzimento
6. Il Polietilene è più resistente agli attacchi chimici.
7. Il Polietilene è resistente alla maggior parte dei prodotti comuni a base di petrolio
8. Il Polietilene è resina pura (Etilene) senza plastificanti, senza cariche aggiuntive, a differenza del PVC flessibile che contiene fino al 35% di cariche aggiuntive.
9. Il Polietilene è resistente ai raggi ultravioletti.
10. Il Polietilene ha un potere di allungamento a rottura del 600-800%, rispetto al 200-300% del PVC flessibile.
11. Il Polietilene, rispetto al PVC flessibile, possiede una resistenza a trazione maggiore del 50%.
12. Il Polietilene è più resistente all'abrasione, nelle condotte fognarie o in pozzetti può sopportare il passaggio di pietre, sabbia, legno ecc.
13. Quando saldato a caldo, il Polietilene non emette NESSUN fumo tossico o particelle (Il PVC necessita di una buona ventilazione durante la saldatura).
14. Il Polietilene è certificato per l'uso in acqua potabile.
15. Il Polietilene può essere prodotto in spessori variabili da 1,5mm a 5mm.
16. Il Polietilene possiede una maggior resistenza alla perforazione rispetto al PVC.
17. Il Polietilene è semplice da saldare, e le sue saldature sono più sicure di quelle del PVC.
18. Il Polietilene ha un elevato punto di rammollimento.
19. La percentuale di assorbimento acqua del Polietilene è ulteriormente inferiore a quella del PVC.

7) ANALISI DEL FLUSSO DEI LIQUIDI IN UNA CONDOTTA IN CLS RISPETTO AD UNA RIVESTITA CON LINER T-GRIP

Procedura di prova comparativa del coefficiente di frizione tra tubo in cls normale e tubo in cls rivestito in liner T-GRIP HDPE condotta da un laboratorio ufficiale esterno tramite KST Holland:

Il coefficiente di frizione, ASTM D-1894, viene calcolato tirando una "slitta", avente il fondo di un determinato materiale, su una superficie di materiale differente. Il coefficiente cinetico di frizione è calcolato dalla forza media richiesta per tirare la "slitta" sulla superficie in questione, ed è specifico ai 2 materiali usati nel test (fondo della "slitta" e superficie di scorrimento).

Noi normalmente utilizziamo ferro come fondo slitta, ottenendo un coefficiente di frizione di circa 0,020-0,028 su HDPE e di circa 0,7-2,0 su calcestruzzo liscio standard. E' importante notare che materiali diversi costituenti il fondo di scorrimento generano diversi coefficienti di frizione. Inoltre si deve notare che, mentre il materiale HDPE liscio dà risultati ripetitivi, lo stesso non avviene per quanto riguarda il calcestruzzo, visto che più questo sarà ruvido e più la frizione sarà elevata. Comunque, questo dato generato dal test ci dà un importante punto di partenza.

La caratteristica successiva che viene esaminata è la scabrezza delle superfici. La scabrezza iniziale standard del calcestruzzo è 0,03-3,0mm, mentre per il polietilene è 0,003-0,015mm. Sappiamo anche che il HDPE resisterà tranquillamente in ambienti a 65°C, anche in presenza di Biocidi, e che la quantità di acqua e l'intensità del flusso non influenzeranno nel tempo la sua superficie.

Di conseguenza, il flusso nella condotta rimarrà relativamente costante. Comunque, a seconda dell'intensità del flusso, il calcestruzzo tenderà a diventare sempre più ruvido ed irregolare nel tempo aumentando così la resistenza al flusso nella condotta.

È anche molto importante ricordare che, a parità di temperatura del liquido e condizioni di esercizio, il flusso nella tubazione in calcestruzzo rivestita in HDPE è molto più prevedibile di quello nella tubazione in HDPE, vista la caratteristica del tubo in calcestruzzo a mantenere la sua forma. Il tubo in HDPE è soggetto a deformazione assiale e radiale (circolarità), che ostacola il flusso più di ogni altra caratteristica, mentre il tubo in calcestruzzo rivestito in HDPE mantiene la sua forma.

Riassumendo, i flussi nei tubi in calcestruzzo rivestito in HDPE sono molto più prevedibili nel tempo di quelli dei tubi in calcestruzzo normale, e saranno maggiori grazie alla frizione molto ridotta della superficie in HDPE rispetto a quella in calcestruzzo normale.

Si deve notare inoltre, che qui non si considera la corrosione del tubo in calcestruzzo normale, che limita la vita del tubo stesso, ma solo l'erosione causata dall'azione del flusso di liquido.

SCHEDA TECNICA LINER HDPE T-GRIP

COLORE:	Blu RAL 5012
INDICE DI FLUIDITA':	1,0-g/10min
DENSITA':	0,941g/cm ³
RESISTENZA A ROTTURA PER TRAZIONE:	27,24 Mpa
VALORE PER ALLUNGAMENTO A ROTTURA	≥ 500 %
VALORE SNERVAMENTO A TRAZIONE	17 Mpa
DUREZZA SHORE	58
RESISTENZA A RETROPRESSIONE ESTERNA	≥ 2 bar
RESISTENZA PULL OUT TEST	≥ 38TON/M ²
RESISTENZA ALLA PERFORAZIONE	350 N/mm
ASSORBIMENTO ACQUA	0,3%
MATERIA SOLUBILE IN ACQUA	(a 24h) 0,003%
RESISTENZA ALL'ABRASIONE	170 n
MAX. TEMPERATURA COSTANTE	65°C