

# DURA.CL BY CHANNELINE

RISANAMENTO STRUTTURALE DI CONDOTTE  
FOGNARIE CON ELEMENTI REALIZZATI SU MISURA

CONDOTTE RISANATE.  
CITTÀ A MISURA D'UOMO.

**SOCIETÀ DEL GRES**  
**GRUPPO STEINZEUG-KERAMO**



# RISTRUTTURARE IN MODO MIRATO.

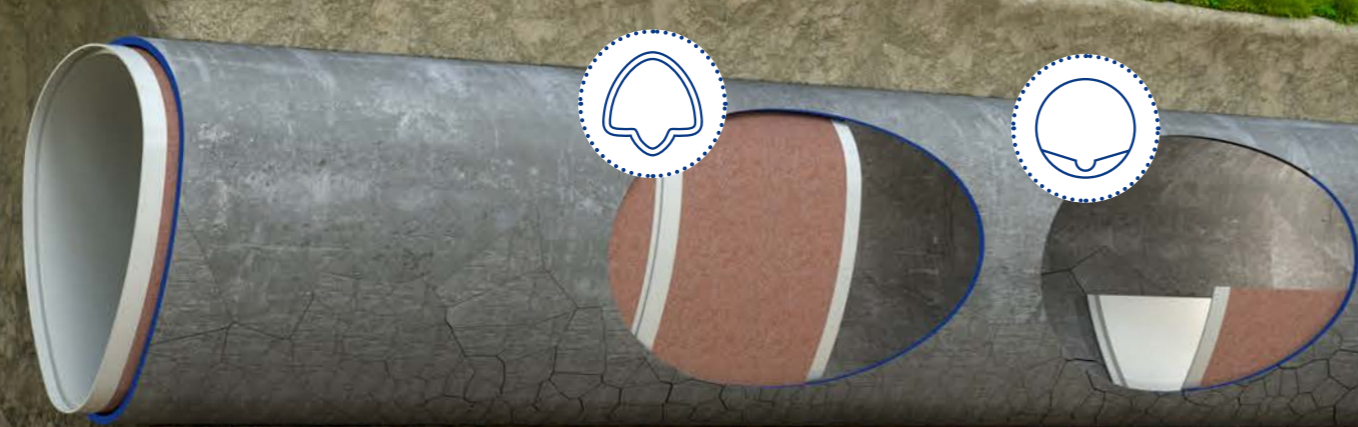
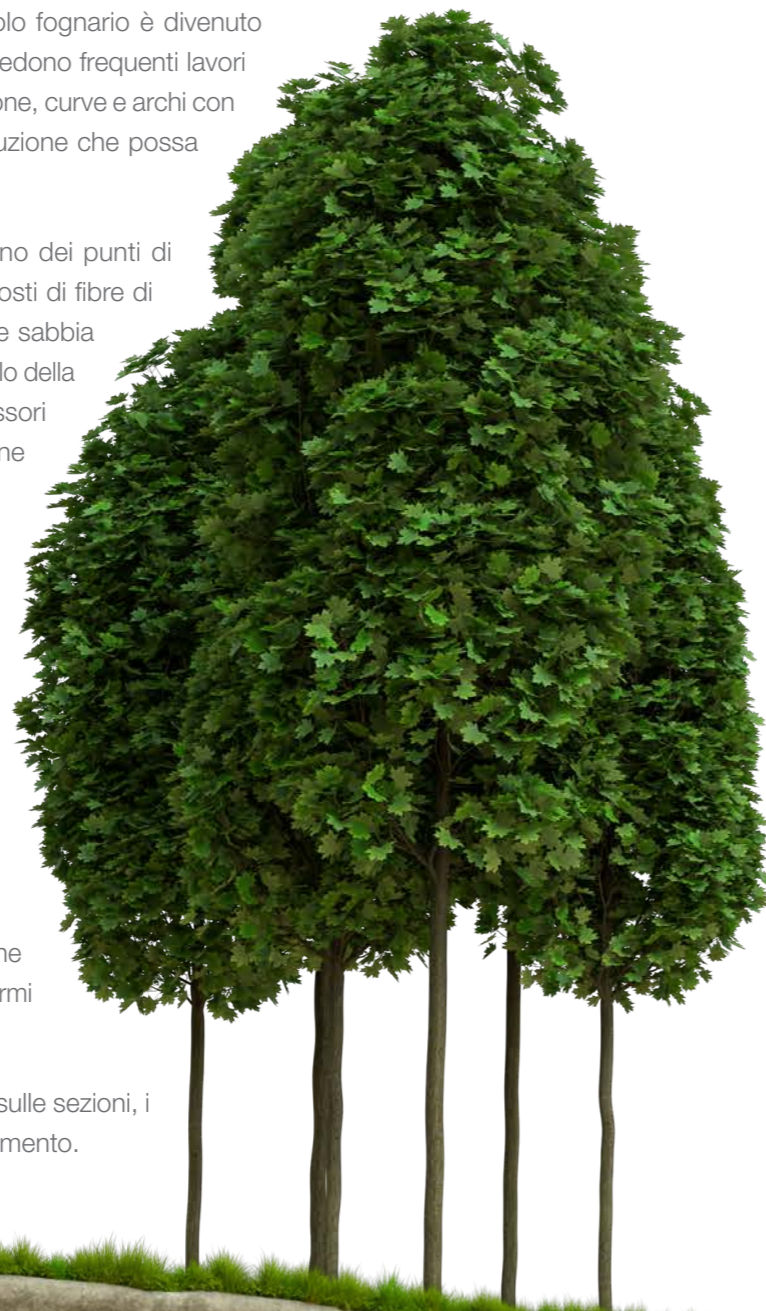
„La forma determina la funzione“ - nella realtà dei sistemi fognari costruiti nel passato, questo principio è per lo più invertito. Il reticolo fognario è divenuto complesso e le condotte, spesso fatte di muratura, richiedono frequenti lavori di ristrutturazione. La presenza di numerosi cambi di sezione, curve e archi con raggi differenti, rendono necessaria la scelta di una soluzione che possa essere adattata a queste particolari condizioni.

L'adattabilità alle mutevoli e complesse geometrie è uno dei punti di forza del sistema DURA.CL. I suoi elementi sono composti di fibre di vetro immerse in una matrice di resina termoindurente e sabbia (PRFV), e sono prodotti per adattarsi perfettamente al profilo della condotta preesistente. Tutte le forme, le sezioni e gli spessori delle pareti vengono studiate in modo personalizzato al fine di soddisfare ogni esigenza di progetto.

In questo modo tutti gli elementi si adattano alla situazione di cantiere reale. Il rinforzo in fibra di vetro inoltre consente di produrre elementi con pareti molto resistenti, ma con spessori ridotti. Il sistema DURA.CL by Channeline costituisce la migliore soluzione tecnica per il risanamento delle condotte soprattutto in spazi angusti in quanto, preservando la geometria preesistente a fronte di una minima riduzione della sezione bagnata, massimizza il flusso trasportabile.

Complessivamente le caratteristiche tecniche e geometriche della gamma di prodotti DURA.CL assicurano notevoli risparmi di costi per l'intero periodo di utilizzo del sistema.

Volete saperne di più? Contattateci per una consulenza sulle sezioni, i dettagli tecnici, i consigli di posa e i diversi tipi di collegamento.



# RISOLVERE LA COMPLESSITÀ.



## RISTRUTTURAZIONE PARZIALE DI UN CANALE

Nell'ambito del risanamento spesso è necessaria la ristrutturazione di solo una parte della condotta. Un esempio tipico consiste nel rivestimento dello scorrimento con elementi sottili e resistenti alla corrosione. Questa forma di risanamento è particolarmente adatta per le fognature in cui sono presenti angoli retti o anche angoli acuti nella loro sezione trasversale. Il fissaggio degli elementi DURA.CL è semplice e garantisce collegamenti sicuri per tutta la durata utile. In ogni caso otterrete una soluzione su misura, sviluppata insieme ai nostri esperti.



## RISTRUTTURAZIONE TOTALE DI UN CANALE

Una ristrutturazione completa è necessaria quando è compromessa gran parte della condotta (piano di scorrimento e volta). In questi casi viene realizzato un nuovo canale in quello già esistente inserendo gli elementi realizzati ad hoc in stabilimento. Lo spazio interanulare tra la nuova condotta e quella preesistente viene riempito con una malta superfluida, ottenendo così un'unica condotta. Questa soluzione di rinnovamento ricostruisce interamente la condotta prolungandone notevolmente la vita utile.

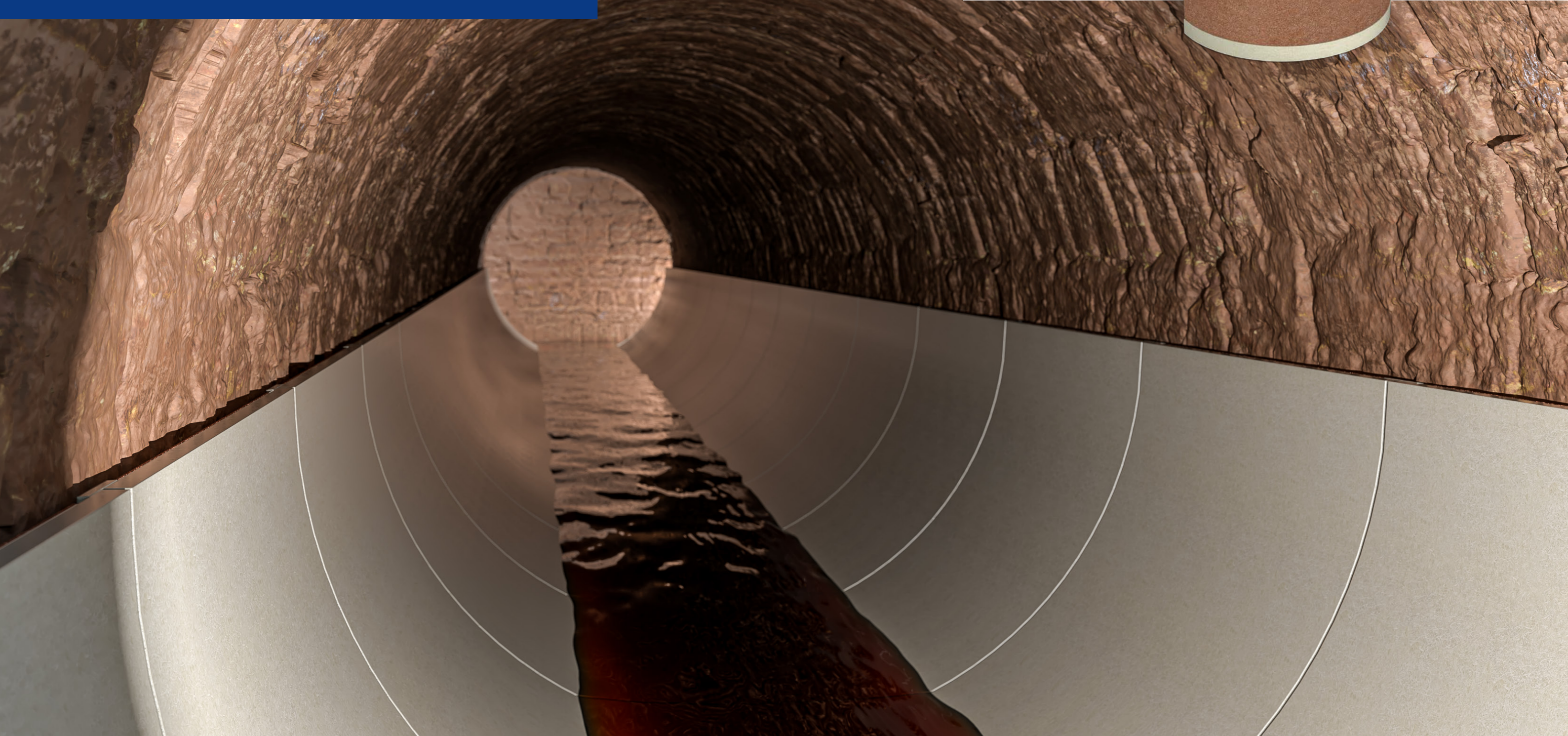


# RISTRUTTURAZIONE PARZIALE



Qualora un canale presenti danni unicamente nel piano di scorrimento o nella volta, il risanamento totale non risulta essere la scelta tecnica economicamente migliore. Per tale motivo generalmente, si opta per un risanamento parziale della condotta tramite la posa di elementi a segmenti.

Il risanamento del piano di scorrimento viene realizzato con l'installazione di elementi con elevata e comprovata resistenza alla corrosione. L'utilizzo di questi elementi permette di risanare anche le banchine laterali indipendentemente dal tipo di angolo presente tra il piano di scorrimento e la parete laterale, sia esso acuto o retto. Gli elementi vengono collegati e fissati tra loro a tenuta stagna all'interno della condotta. Questo sistema ha il vantaggio di poter essere realizzato anche quando nel cantiere non è possibile procedere alla realizzazione di ampi scavi per consentire le operazioni di montaggio.



# RISTRUTTURAZIONE TOTALE



Quando i danni sono estesi o presenti in numerosi punti della condotta, il risanamento totale della condotta è la soluzione tecnica da adottare.

Sulla base della forma del profilo e dell'accessibilità al cantiere, l'opera di risanamento può essere completata, come per il risanamento parziale, utilizzando degli elementi che costituiscono delle porzioni di tubo, prefabbricati ed installati in cantiere. Altrimenti il risanamento può essere realizzato anche tramite l'inserimento di elementi completi.

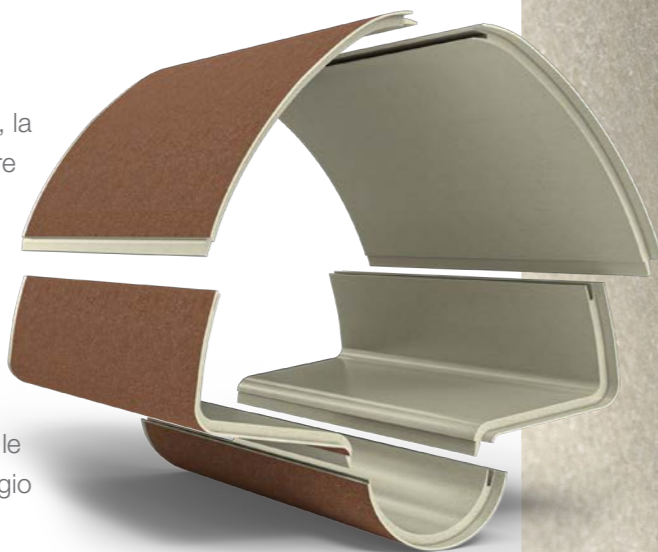
Per il risanamento totale tramite gli elementi interi vengono forniti i profili interi DURA. CL, i quali sono pronti per il posizionamento all'interno della condotta. Per la versione con i segmenti di tubo vengono forniti i profili suddivisi in più parti. A seguito del loro assemblaggio nel vecchio canale, questi formano la nuova parete interna della condotta, fornendo alla rete fognaria un nuovo rivestimento interno estremamente resistente.

Lo spazio anulare che si crea tra il preesistente ed il nuovo viene infine colmato con una malta superfluida che può essere iniettata.

Con pochi semplici passi nasce un nuovo canale nel canale la cui durata supera quella di una nuova costruzione.

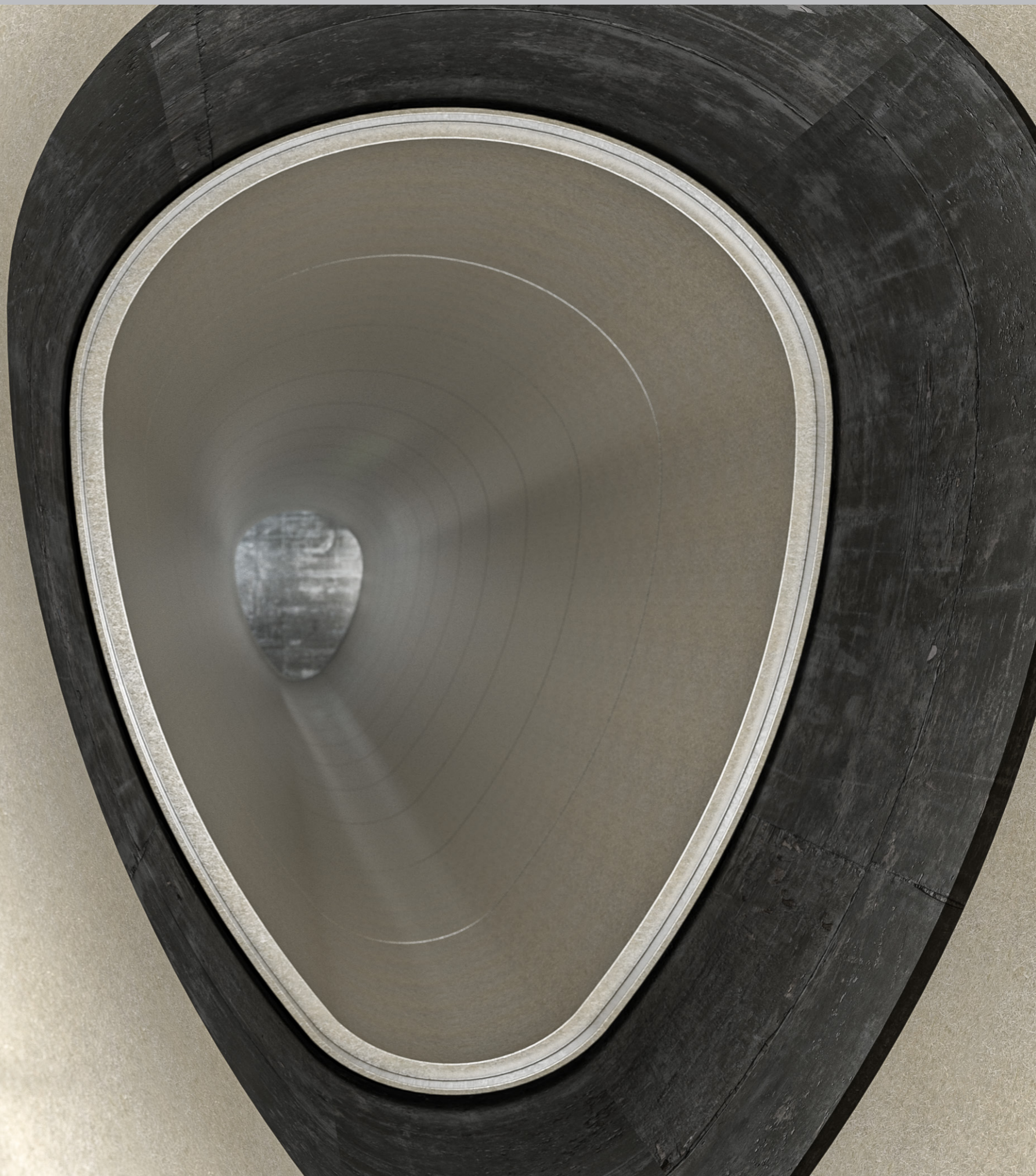
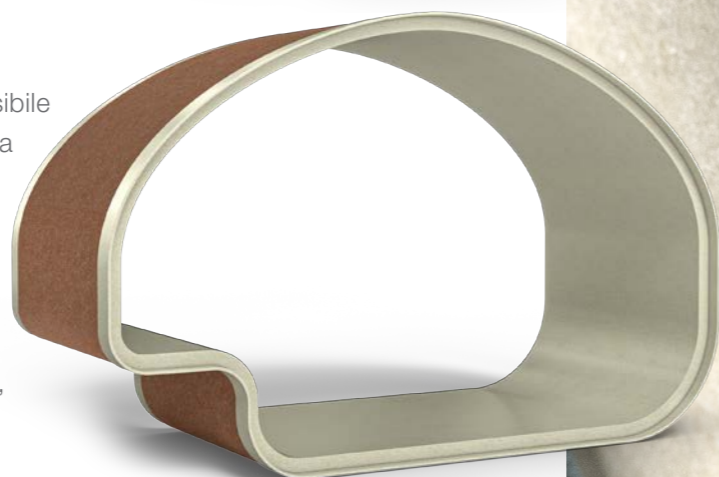
## PROFILI IN PIÙ PARTI

Quando le modalità di trasporto sono complesse, la canalizzazione è difficilmente accessibile o le opere presentano dimensioni molto grandi, spesso è necessario produrre gli elementi in più parti, che poi verranno incollate tra loro in cantiere. Questo può avvenire in superficie o sottoterra, grazie al nostro sistema a incastro maschio-femmina brevettato. I punti di collegamento delle varie parti sono studiati per essere collocati nei luoghi dove le forze esercitate successivamente all'assemblaggio saranno minori.



## PROFILI SU MISURA

Per il rivestimento di grandi canali è possibile realizzare profili praticamente di qualsiasi forma pensabile. Grazie alla produzione su misura degli elementi, le perdite di portata dovute al restringimento della sezione del tubo vengono ridotte al minimo. Soprattutto nei collettori principali storici, in muratura oppure in calcestruzzo compresso, in contesti sensibili, questa soluzione è ideale.



# SISTEMI DI COLLEGAMENTO

Per il risanamento totale di profili accessibili i sistemi a tubo singolo o a segmento di tubo sono la migliore soluzione tecnica che garantisce la tenuta statica e idraulica della condotta. In questo caso la gestione corretta degli elementi di risanamento in fibra di vetro svolge un ruolo decisivo. Con noi non solo potete scegliere la forma degli elementi, ma anche il sistema di collegamento che preferite. I seguenti esempi forniscono una panoramica del nostro assortimento.

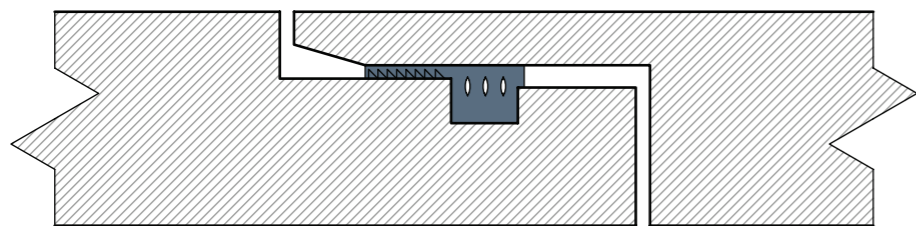
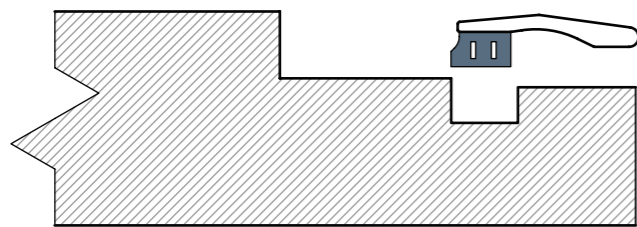
## 1 INCOLLAGGIO DEGLI ELEMENTI

- Tipo di collegamento più frequente per singoli tubi con profili non circolari
- I collegamenti maschio-femmina vengono incollati con resina epossidica
- Forma della parte frontale del giunto (diritta o sovrapposta) a seconda dello spessore delle pareti



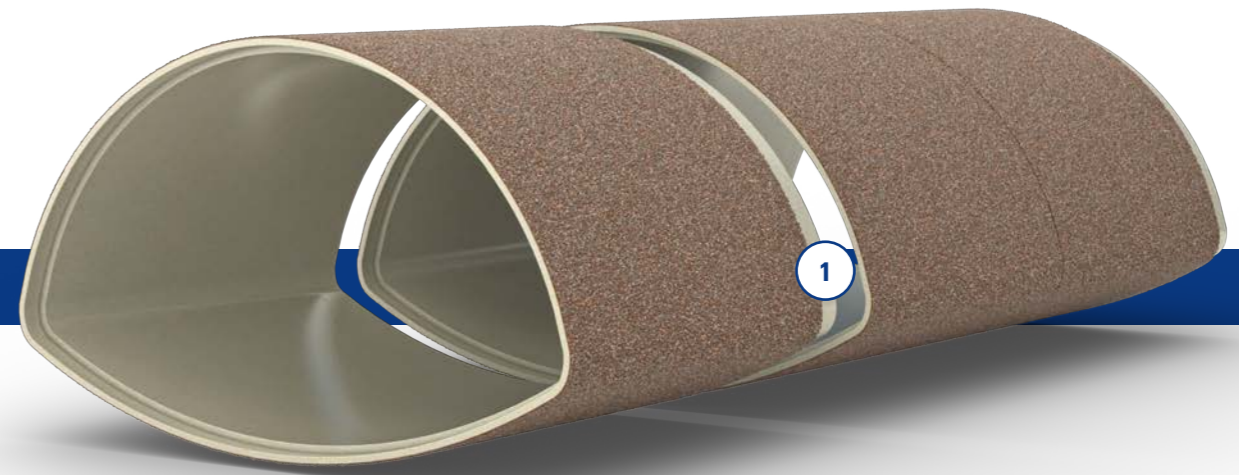
## 2 SISTEMA DI TENUTA

- Usato generalmente per i profili circolari od ovali
- L'elemento di tenuta può essere montato e controllato all'esterno del canale
- Elemento di tenuta in EPDM
- Forma della parte frontale del giunto (diritta o sovrapposta) a seconda dello spessore delle pareti



### DURA.Glue

La colla per il collegamento ottimale degli elementi DURA.CL è aggiunta a ogni ordine.



## 3 COLLEGAMENTO DEI SEGMENTI

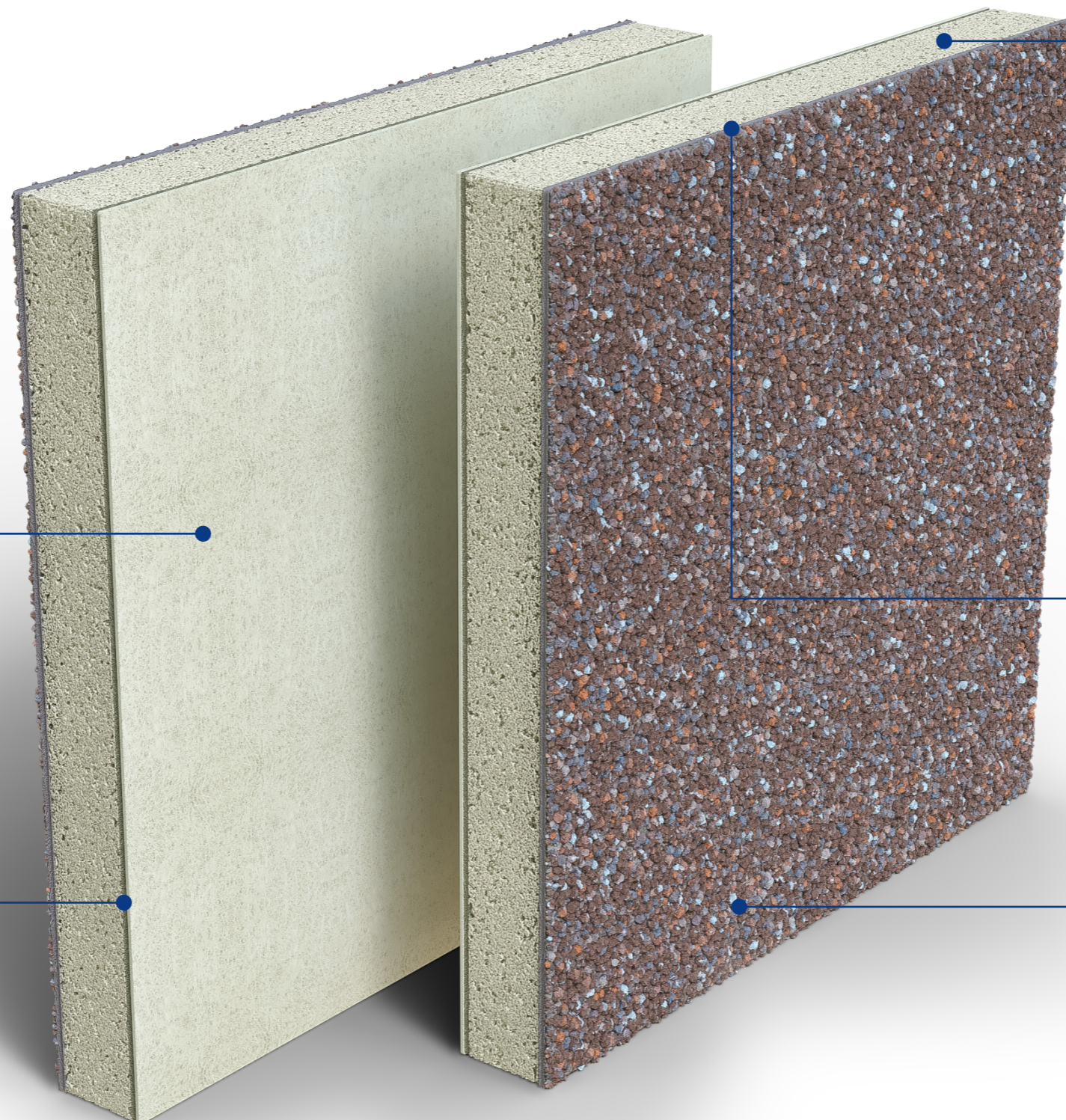
Quando l'accessibilità alla tubazione esistente è limitata, il risanamento tramite segmenti può essere una valida alternativa. A seconda della situazione nel cantiere, il collegamento dei segmenti avviene in loco prima dell'inserimento nel tratta da risanare oppure direttamente all'interno del canale stesso.

Il nostro sistema di giunzione maschio-femmina brevettato viene collocato nei punti di intersezione. Dopo aver collegato i singoli segmenti con una colla sintetica, il nostro sistema di rivestimento offrirà la stessa stabilità costruttiva dei nostri elementi monopezzo.

# UN MATERIALE PERFETTO

I segmenti a guscio di DURA.CL by Channeline sono molto rigidi e stabili, ma vantano pareti molto sottili in proporzione. Rispetto ai convenzionali tubi in fibra di vetro questo sistema presenta molte differenze importanti. I tubi prodotti a mano oppure per avvolgimento continuo di filamenti sono costituiti da più strati di fibra di vetro imbevuti di resina e cosparsi di sabbia, e raggiungono la loro rigidità solo grazie a un certo spessore delle pareti. Gli elementi DURA.CL by Channeline raggiungono la loro robustezza e rigidità grazie a uno speciale nucleo di polimeri e inerti e grazie alla meccanica della loro struttura a sandwich.

Il processo produttivo a sandwich viene costantemente monitorato e controllato, in modo da garantire in qualsiasi momento un collegamento ineccepibile tra tutti gli strati.



## STRATO INTERNO

Strato imbevuto di resina. Resina poliesteri isoftalica rinforzata con un tessuto-non-tessuto di vetro C o ECR. Lo spessore di questo strato resistente all'abrasione e alla corrosione è di circa 0,5 mm.

## STRATO BARRIERA

Contiene due strati e riveste una doppia funzione: resistenza all'abrasione/corrosione e contributo alla stabilità strutturale. In resina poliesteri isoftalica rinforzata con pannelli in vetro CSM, DU oppure BD. Lo spessore minimo dello strato barriera è di 3 mm.

## ANIMA

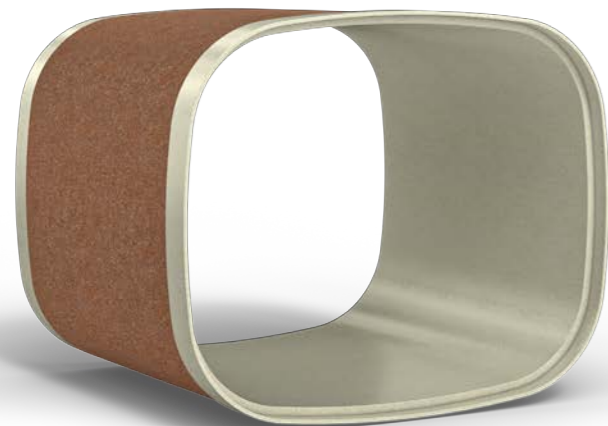
Costituita da una barriera anticorrosione spessa 1,5 mm sul lato interno, prodotta tramite una superficie di alta qualità impregnata con grande precisione di resina isoftalica oppure vinilestere. Al di sotto si trova l'anima in sabbia con resina poliesteri ortoftalica. Le quantità di sabbia e resina vengono dosate con grande precisione, miscelate e quindi applicate fino al raggiungimento dello spessore richiesto. Lo spessore di questo strato varia in base alle caratteristiche richieste.

## STRATO INTERMEDIO

Secondo strato in fibre di vetro CSM, DU o BD con resina poliesteri isoftalica. Lo spessore minimo ammonta a 2 mm. Contribuisce alla stabilità.

## STRATO ESTERNO

La parte esterna del materiale finito viene realizzata tramite strati di fibre di vetro, CSM e resina. La superficie esterna inoltre viene trattata con un inerte legato e granuloso per migliorare l'adesione della malta, che al momento del montaggio chiuderà la giunzione tra i tubi. Strato esterno in resina poliesteri ortoftalica e sabbia quarzosa con granuli da 1 a 3 mm.



## 1 QUALITÀ DEL MATERIALE

Gli elementi di rivestimento sono in fibra di vetro rinforzata e soddisfano pienamente le norme WRC per questo materiale (linea guida WIS 4-34-02). La produzione è conforme alle norme BS 5480, ASTM D3262 e ISO 16611:2017.

## 3

## RESISTENZA ALLA CORROSIONE

La formazione di gas corrosivi nelle fognature e l'ossidazione dell'acido solfidrico in acido solforico provocano danni alle condotte fognarie. Una conseguenza è la corrosione e alterazione della struttura della condotta, che viene spesso scoperta per la prima volta solo durante un'ispezione. La corrosione aggredisce anche gli elementi strutturali stabilizzanti causando spesso la perdita di resistenza statica e

idraulica e il verificarsi di possibili cedimenti strutturali.

Le resine impiegate per la produzione di DURA.CL sono estremamente resistenti ai gas di fogna e alla maggior parte dei reflui industriali. Inoltre possono essere adattati al progetto, se il rivestimento deve soddisfare requisiti particolari. Chiedete al vostro interlocutore le linee guida specifiche sulla resistenza alla corrosione.

## 4

## RESISTENZA ALL'ABRASIONE

Le resine e i rivestimenti Gelcoat di alta qualità usati per la produzione delle nostre forme garantiscono un alto livello di resistenza agli urti e all'abrasione. I test di abrasione a umido effettuati per confronto con altri

processi di rivestimento hanno dato esiti sbalorditivi. Il materiale DURA.CL presenta una durezza Barcol di oltre 30.



## CARATTERISTICHE MECCANICHE

## 2

All'inizio di ciascun progetto si effettua un'analisi dettagliata sui requisiti statici richiesti al rivestimento, tenendo conto, tra le altre cose, della profondità di posa, delle condizioni dei tubi esistenti, del carico del terreno e delle acque di falda.

Per poter produrre forme con la stabilità e rigidità richieste per il rivestimento, i nostri ingegneri hanno sviluppato un'innovativa struttura a sandwich.



## CAPACITÀ IDRAULICA

## 5

Siccome la capacità idraulica di un canale dipende sia dall'area della sezione, sia dalla sua scabrezza, questi fattori possono compensarsi a vicenda ma anche amplificarsi a vicenda. I canali da risanare spesso presentano tratti di muratura ruvida, eterogenea e con rientranze e sporgenze. Queste riducono l'area della sezione e al contempo aumentano il coefficiente di attrito, diminuendo a sua volta enormemente la capacità idraulica.

Nell'ambito del risanamento di un canale, il miglioramento della scabrezza idraulica è un aspetto essenziale, perché anche se l'impiego di elementi a parete riduce la sezione,

è possibile compensare questo calo migliorando le caratteristiche di scorrimento dell'impianto modernizzato, aumentando addirittura la portata.

Gli elementi DURA.CL comportano un notevole miglioramento della capacità delle tubazioni o delle giunzioni a sezione grande: anche al netto della riduzione dell'area della sezione, generalmente l'aumento ammonta al 12-25%. Questi ottimi valori si raggiungono grazie ai ridotti coefficienti di attrito: usando la formula GMS il coefficiente di Strickler ammonta a  $n = 0,009$  (muratura = 0,025, calcestruzzo con nervature del legno = 0,015).

6

## AUTOPULIZIA

La tendenza del sedimento di un canale a depositarsi dipende direttamente dalla rugosità della superficie, che rallenta la corrente nel punto di contatto tra liquido e parete del tubo. Empiricamente è noto che la fibra di vetro rinforzata, essendo estremamente liscia, riduce l'attrito tra corrente e parete del tubo, facendo sì che dopo il rivestimento i canali e le giunzioni siano autopulenti in condizioni di flusso normale.



8

## DURATA

Gli elementi di rivestimento per il risanamento del canale sono appositamente concepiti per durare a lungo. Sulla base dei dati di resistenza e delle prestazioni, a seconda delle condizioni di esercizio si prevede una durata realistica nell'ordine dei 50-100 anni.

10

## COLLEGAMENTI

Molto spesso nei progetti di risanamento sono necessari dei collegamenti, perché nella tubazione è presente un cambio di sezione, perché si deve rivestire uno scarico o perché c'è una grossa diramazione.

Con DURA.CL by Channeline è possibile disegnare e far produrre su misura qualsiasi collegamento richiesto.

- Riduttori concentrici
- Riduttori eccentrici
- Collegamenti a Y
- Collegamenti a T
- Riduttori a T



## CARATTERISTICHE ELETTRICHE

7

- Resistenza superficiale =  $3,30 \times 10^{12} \Omega$
- Sensibilità =  $6,54 \times 10^{13} \Omega \square$

## FORME E DIMENSIONI

9

In termini di opzioni per la forma e le dimensioni di un elemento DURA.CL non ci sono fattori limitanti. I progetti di risanamento con grossi diametri e pareti di forme insolite non sono un problema con le nostre soluzioni brevettate. Siccome la nostra tecnologia consente anche di costruire segmenti in più parti, si possono anche produrre elementi estremamente grandi, costituiti da più componenti.

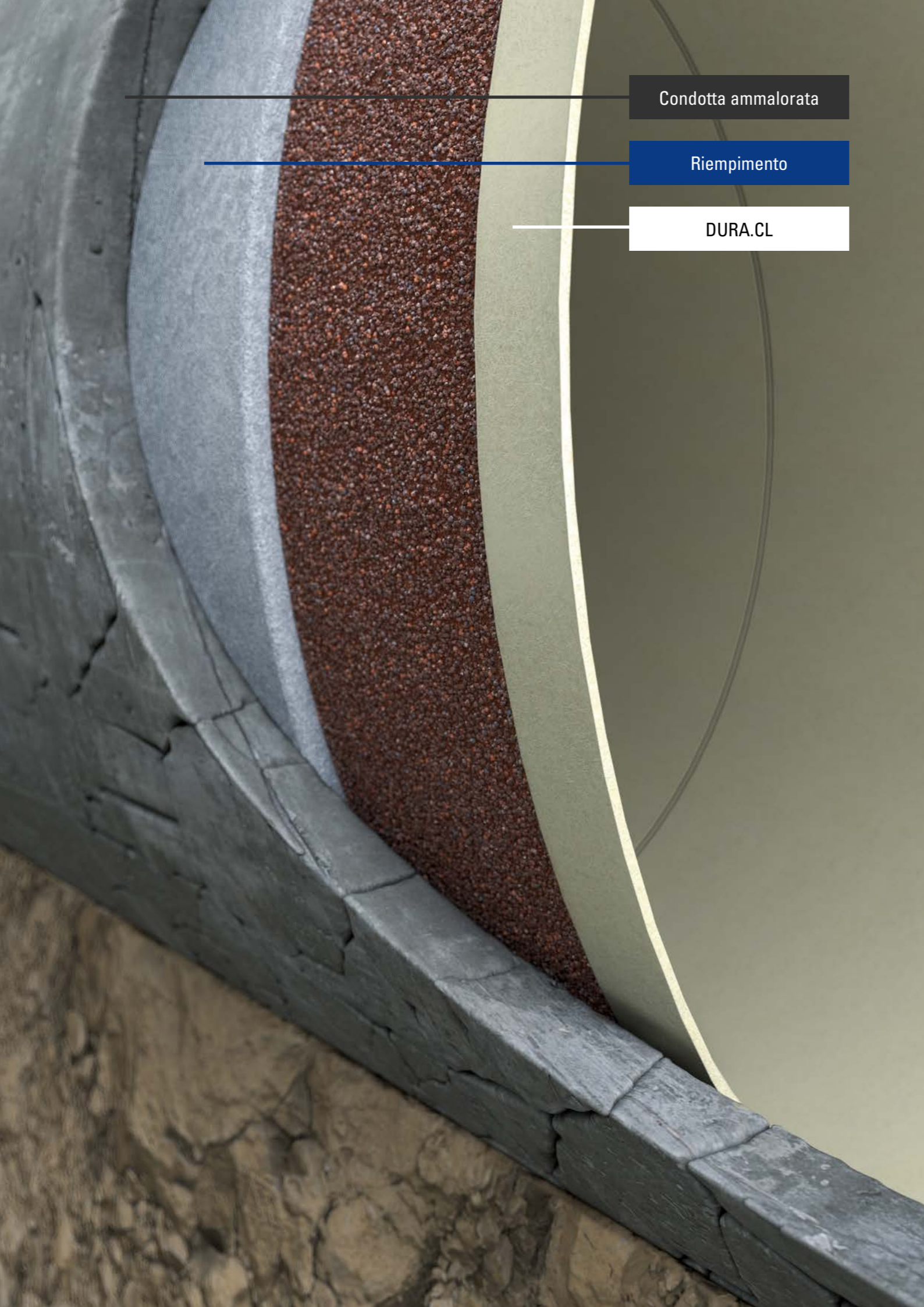


## DURA.CL BY CHANNELINE – RIASSUNTO DELLE CARATTERISTICHE

- Prodotto speciale in qualsiasi forma e dimensione
- Soluzione di risanamento costruttiva
- Massima capacità idraulica
- Eccezionale resistenza alla corrosione
- Elevata resistenza agli urti e all'abrasione
- Durata prevista di 100 anni e oltre







Condotta ammalorata

Riempimento

DURA.CL

## CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

	Breve termine	Lungo termine
Modulo di elasticità (EN ISO 11296-4 e EN ISO 178)	≥ 10.000 N/mm <sup>2</sup>	≥ 5.300 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza alla flessione (EN ISO 11296-4 and EN ISO 178)	≥ 120 N/mm <sup>2</sup>	≥ 63,6 N/mm <sup>2</sup>
Flessioestensione a rottura (EN ISO 11296-4 and EN ISO 178)	≥ 1,2 %	
Flessioestensione a rottura in ambiente acido (ISO 10952 e ISO 10928 method A)		≥ 1,0 %
Resistenza alla trazione (sulla sezione attiva) in direzione radiale (ISO 8513:2016 method A)	≥ 90 N/mm <sup>2</sup>	≥ 47,7 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza alla trazione (sulla sezione attiva) in direzione longitudinale (ISO 8513:2016 method A)	≥ 45 N/mm <sup>2</sup>	≥ 22,5 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di scabrezza Ks	0,03	
Coefficiente di Poisson	0,30	
Tenuta all'acqua	nessuna perdita	
Prova di abrasione Darmstadt EN 295-3	< 20 mm dopo 100.000 cicli	
Durezza Barcol NF T57-106	> 30	
Resistenza al taglio GN 4-34-02 p.6	≥ 1 N/mm <sup>2</sup>	
Stabilità termica		
- Temperatura di transizione vetrosa EN ISO 11357-2	≥ 70 °C	
- scarichi liquidi	0 °C bis 35 °C	
- aria ambiente	-25°C bis +50°C	

## NORME

**Linea guida WIS 4-34-02:** Norme sui materiali per plastica rinforzata con fibra di vetro

**ASTM D3262:** Specifica standard per tubazioni di scarico in fibra di vetro

**BS 5480:** Specifica standard per tubi e forme in fibra di vetro per acqua e canalizzazioni

**ISO 16611:** Sistemi di tubazioni di plastica per il drenaggio e la fognatura in assenza di pressione - tubi e giunti non circolari di plastica termoidurente rinforzata con vetro a base di resine poliestere insature (UP) - dimensioni, requisiti e prove

## CERTIFICAZIONI

ISO 9001: 2015

ISO 14001: 2015

ISO 45001: 2018

QB (CSTB) 26/01-296 in conformità con la tecnica Standard Avis n. 17/15-296

BENOR (BCCA) in conformità con PTV BB-652-100

# DURA.CL IN SINTESI

- ✓ Quando la lunga durata è un elemento decisivo.
- ✓ Quando vi servono singoli componenti con geometrie altamente personalizzate.
- ✓ Quando l'affidabilità della tenuta stagna è la priorità assoluta dei vostri progetti.
- ✓ Quando è necessaria una perfetta stabilità dimensionale sotto carichi pesanti.
- ✓ Quando l'accesso alla canalizzazione è stretto.
- ✓ Quando è richiesta un'elevata resistenza all'abrasione anche sotto sollecitazione continua.
- ✓ Quando si deve garantire la resistenza chimica a lungo termine.
- ✓ Quando la resistenza al gelo e al calore sono requisiti fondamentali delle specifiche del vostro progetto.
- ✓ I nostri esperti sono lieti di indicarvi i punti di forza e le possibilità offerte dal sistema DURA.CL.

Se il vostro progetto va oltre i limiti tecnici indicati, non esitate a contattarci. Faremo del nostro meglio per trovare una soluzione per le vostre esigenze.

Avete in mente un progetto concreto? Saremo lieti di affiancarvi con la nostra competenza per aiutarvi anche in questo caso. Siamo a vostra disposizione dal progetto iniziale fino alla pianificazione e costruzione.

Contattateci!

Il nostro team è a vostra disposizione una consulenza tecnica.

**Servizio clienti: +39 3357045260**

**[www.steinzeug-keramo.com](http://www.steinzeug-keramo.com)**

**SOCIETÀ DEL GRES**  
**GRUPPO STEINZEUG-KERAMO**

