

25 novembre 2021

CONVEGNO

**Le Tecnologie Trenchless per la posa ed il risanamento delle
condotte del sistema idrico integrato**

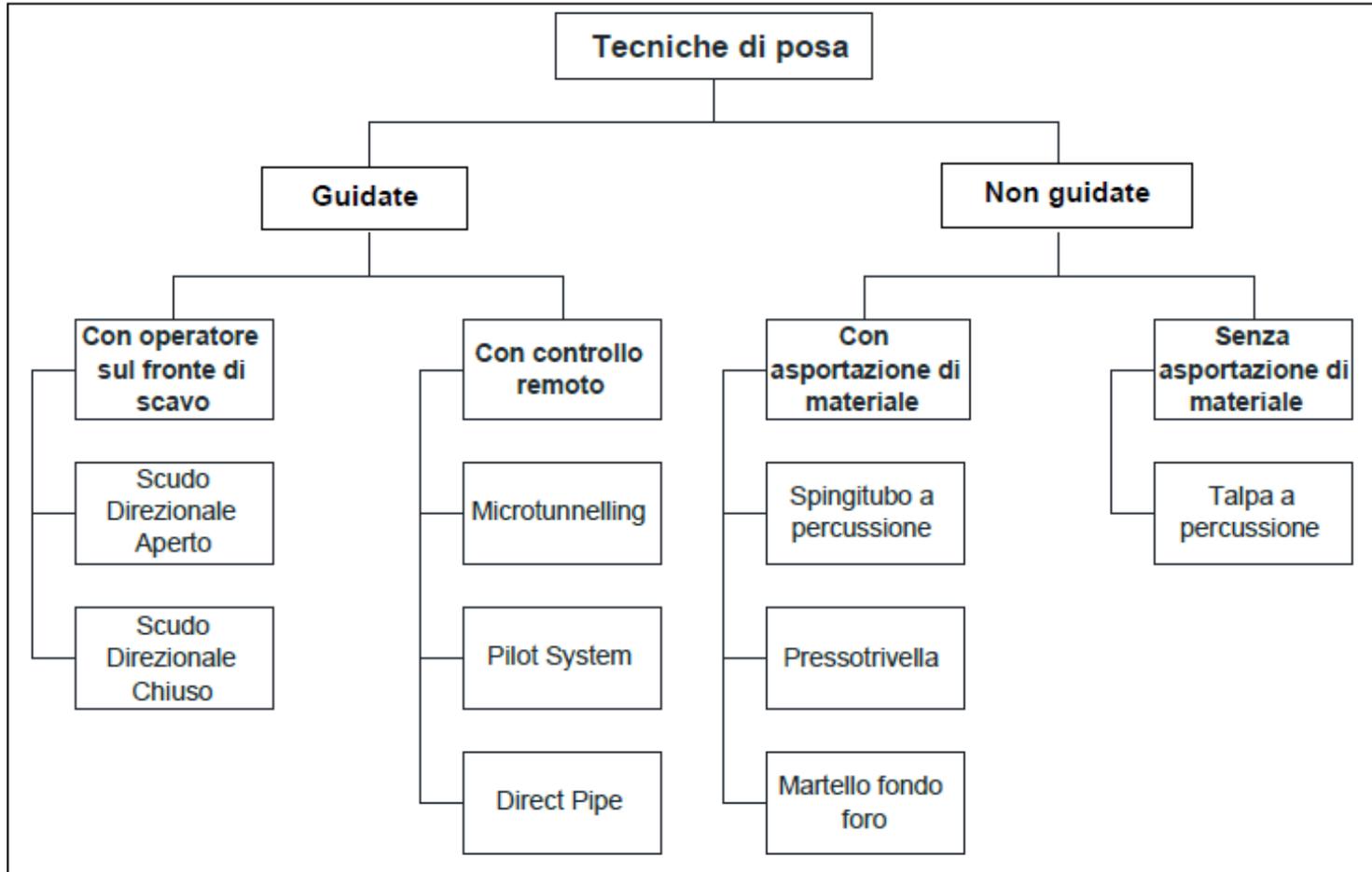


Ing. Lorenzo Vidus Rosin

La posa di tubazioni a spinta mediante microtunnelling
Presentazione di case history

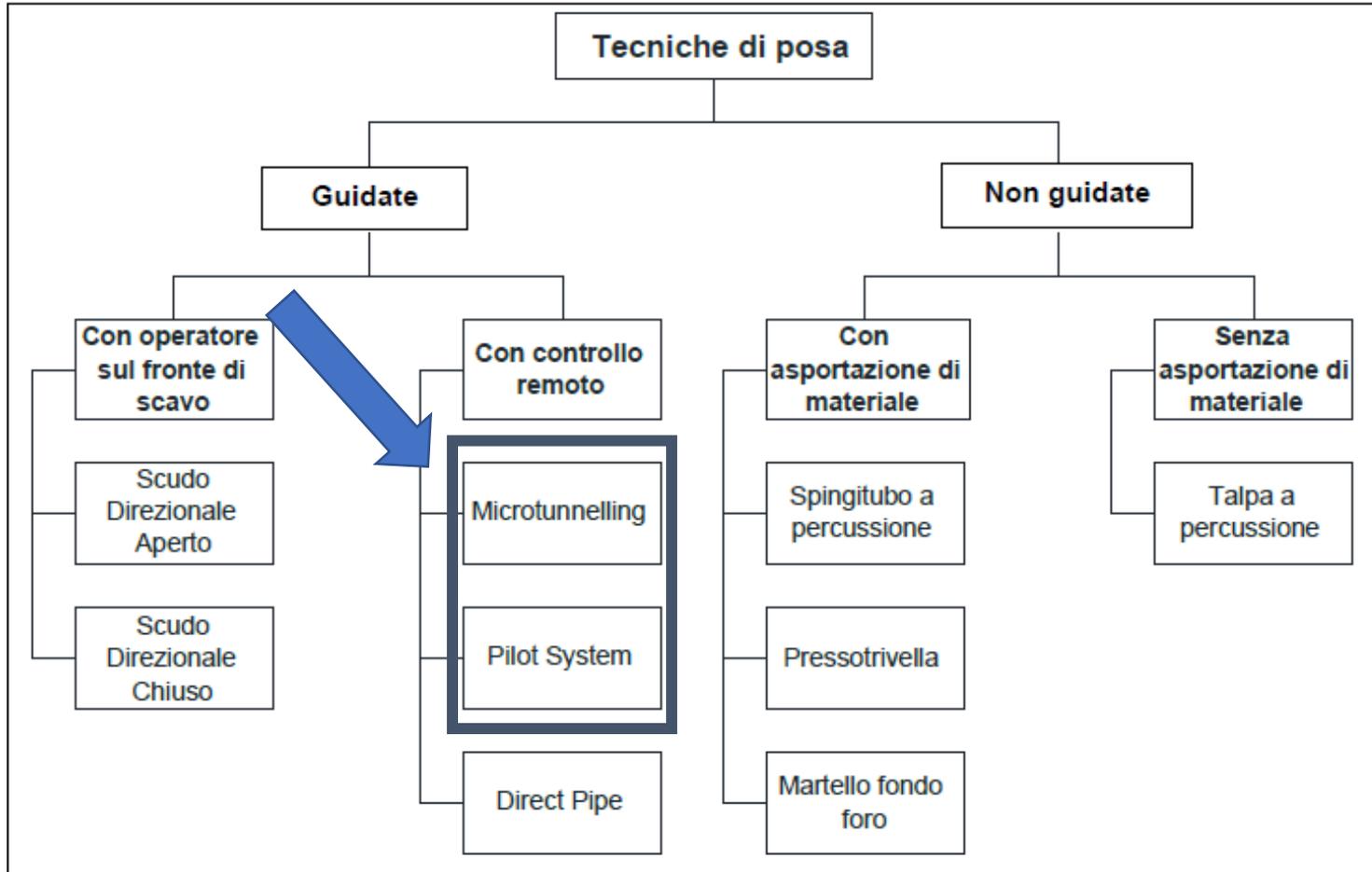


TECNICHE DI POSA NO-DIG





TECNICHE DI POSA NO-DIG





PILOT SYSTEM

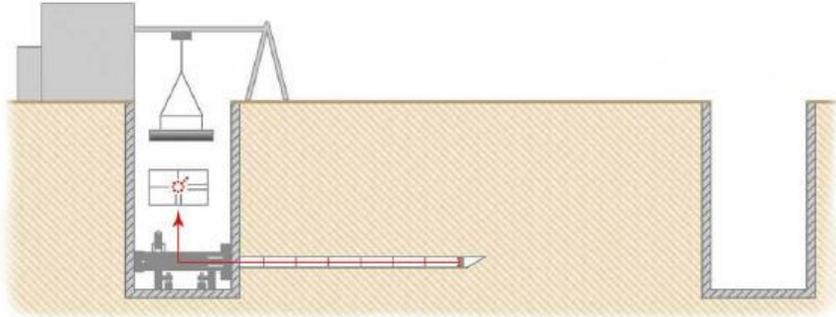
Sistema di perforazione guidato che prevede l'esecuzione di un pre-foro con una sonda e una alesatura successiva per ottenere il diametro definitivo.



- lunghezza di spinta < 60 m
- terreno senza trovanti e comprimibile
- utilizzabile in presenza di falda con particolari accorgimenti
- DN 150 - 800
- 0,2/0,4%

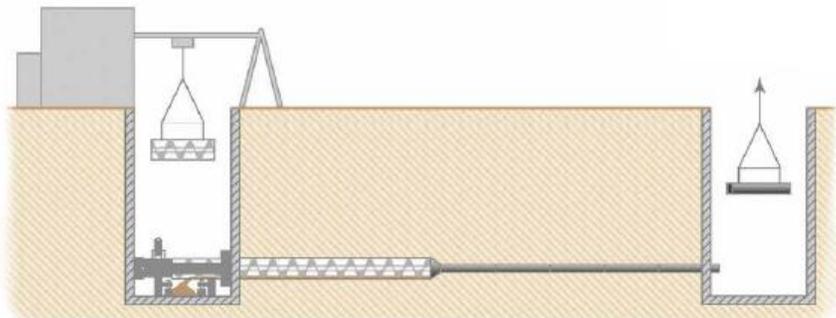


Fasi di posa – PILOT TUBE



FASE 1

- Spinta nel terreno del tubo pilota (internamente cavo) fino al pozzetto di arrivo
- Direzione e inclinazione costantemente monitorate grazie al sistema di puntatura ottico

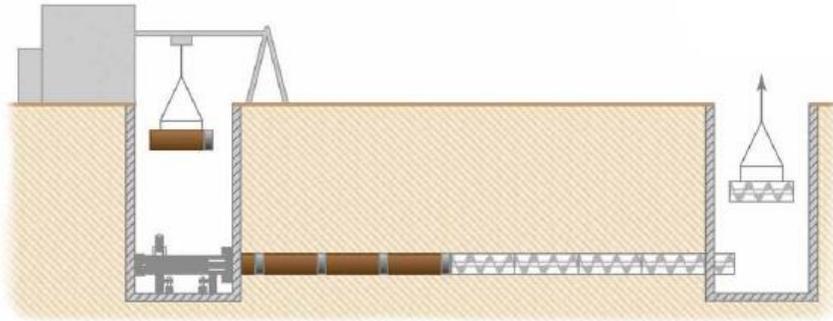


FASE 2

- Aggancio dei tubi di perforazione (con coclea di trasporto all'interno) all'ultimo tubo pilota
- Trasporto nel terreno
- Estrazione dei tubi pilota nel pozzetto di arrivo

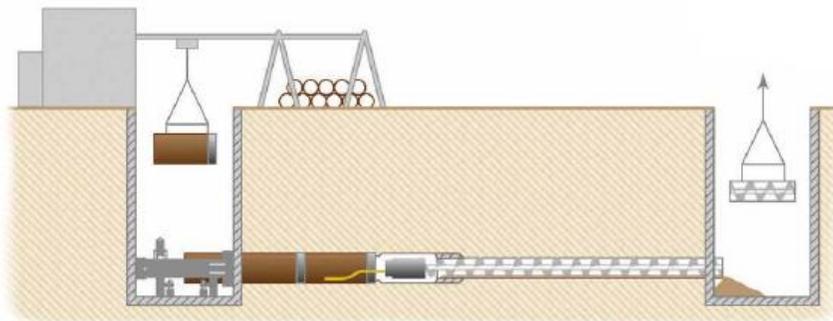


Fasi di posa – PILOT TUBE



FASE 3

- Estrazione dei tubi perforanti nel pozzetto di arrivo
- Avanzamento dei tubi a spinta in gres

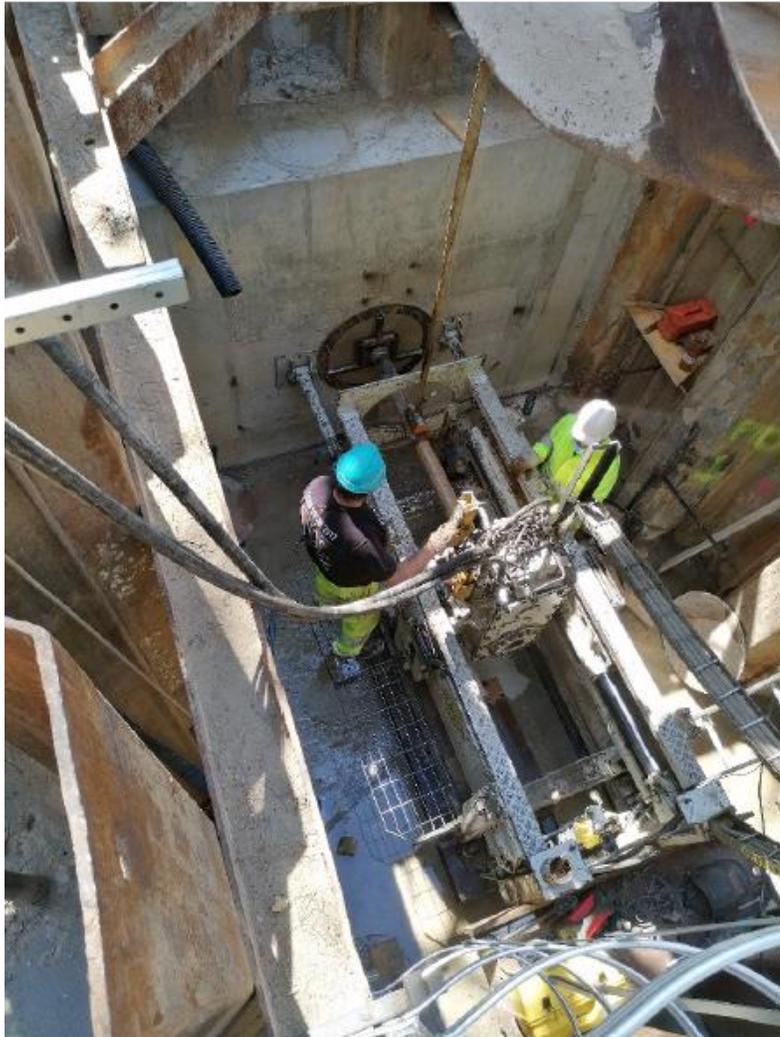


FASE PER DIAMETRI SUPERIORI A DN 400

- Eventuale fase ulteriore di allargamento del foro
- Montaggio dell'alesatore a smarino in avanti sul tubo guida; successiva estrazione del terreno nel pozzetto di arrivo
- Avanzamento dei tubi a spinta in gres dietro l'alesatore



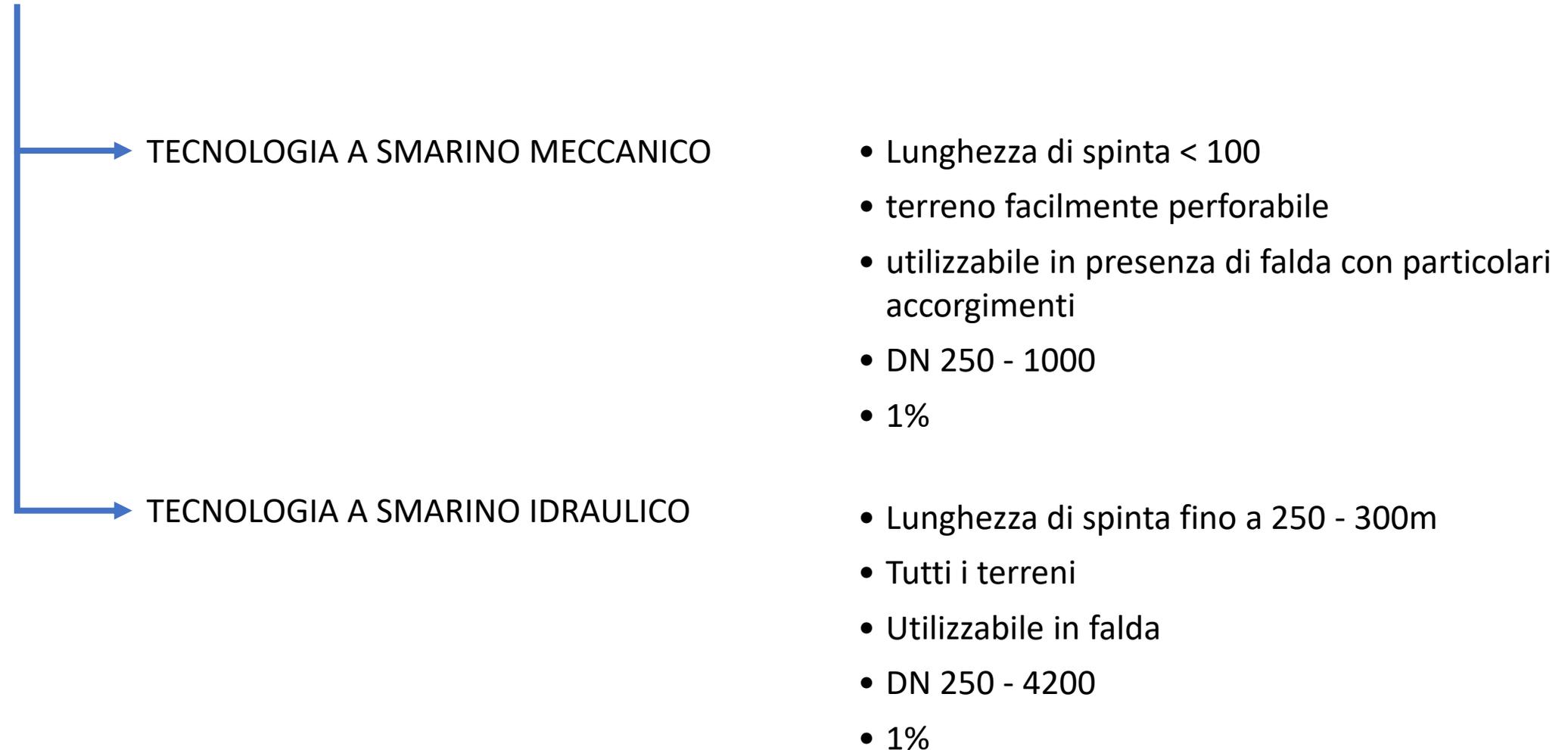
Fase di foro pilota





MICROTUNNELING

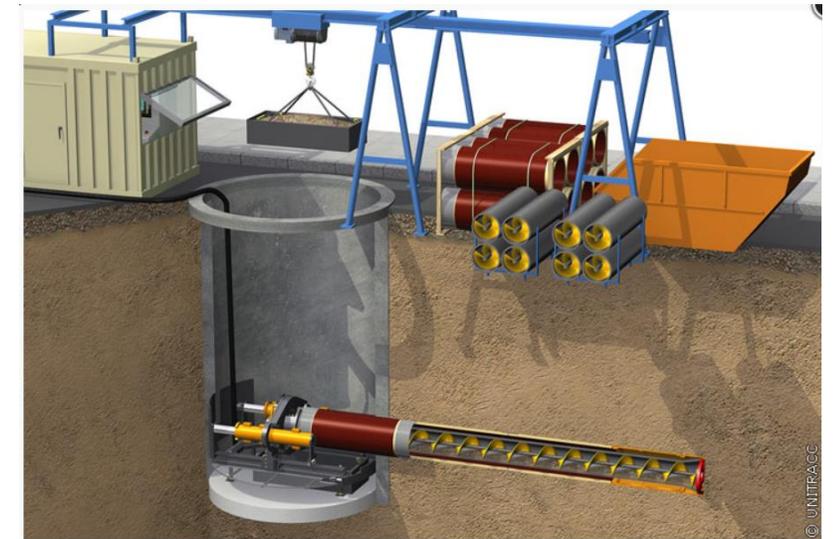
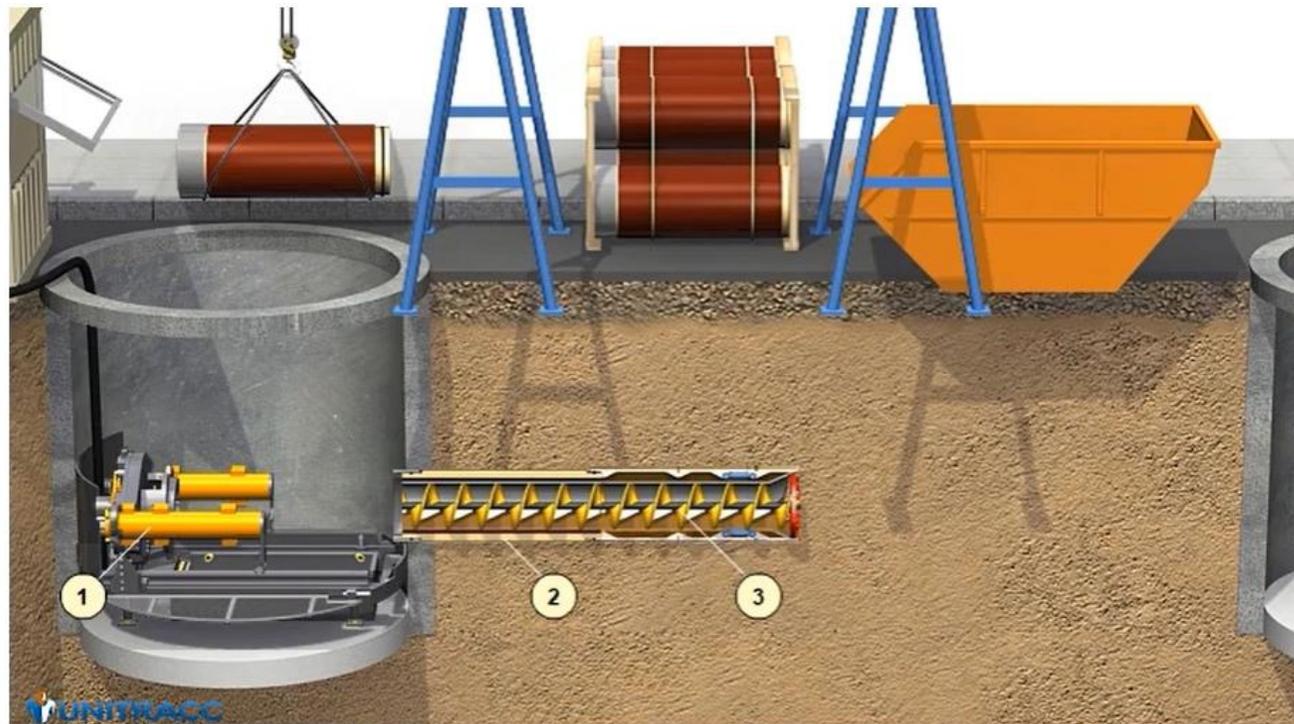
Posa a spinta di tubazioni rigide all'interno di una microgalleria realizzata da una testa di perforazione a direzione controllata.





TECNOLOGIA A SMARINO MECCANICO

I microtunnelling a smarino meccanico sono sempre dotati di un frantoio di forma conica, grazie al quale il materiale di scavo viene frantumato e convogliato in una camera posta alle spalle della testa fresante (camera di smarino). Da qui il materiale viene estratto meccanicamente tramite sistemi a coclea e a nastro e convogliato su un sistema di trasporto con vagoni su rotaia o ad una condotta munita di coclee che allontanerà il cutting fino all'esterno.



Technical components for microtunnelling with auger spoil removal in single phase jacking [Image: S&P GmbH]



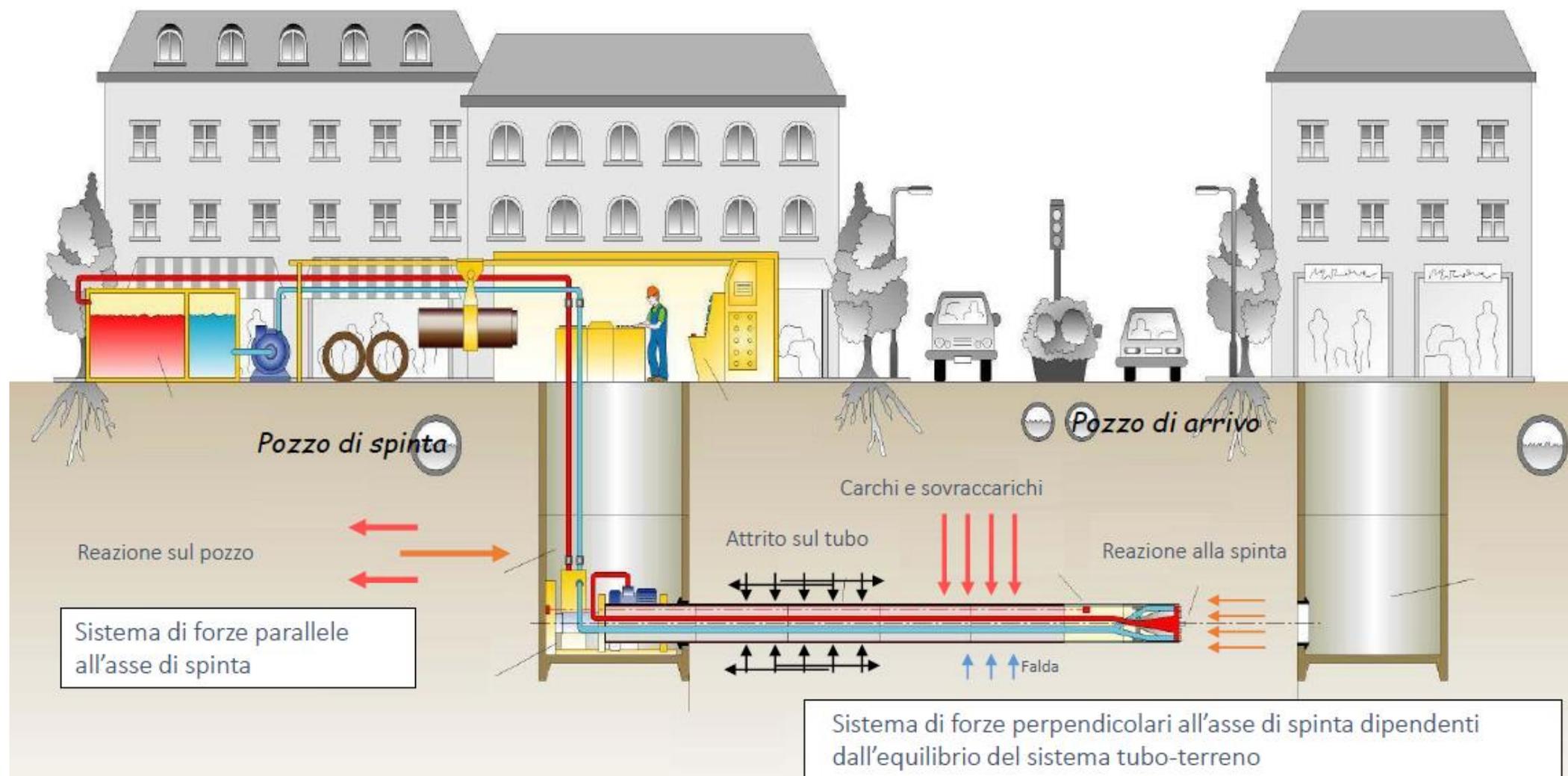
TECNOLOGIA A SMARINO IDRAULICO

Per il Microtunnelling si utilizzano macchine a **smarino idraulico** (slurry machines), dotate di un frantoio di forma conica, grazie al quale il materiale di scavo viene frantumato e convogliato in una camera posta alle spalle della testa fresante (camera di smarino). Il fluido (acqua o bentonite) immesso nella camera di smarino si mescola con il terreno scavato ed il fango che si ottiene viene pompato all'esterno attraverso tubazione e convogliato nell'impianto di separazione posto in superficie.





SCHEMA DI SPINTA





LE FASI DI POSA CON IL MICROTUNNELING

- Allestimento del cantiere
- Costruzione dei pozzi
- Montaggio delle macchine di spinta nel pozzo
- Spinta
- Recupero della fresa nel pozzo di arrivo
- Spostamento attrezzature da un pozzo diverso dal primo o l'eventuale inversione all'interno del pozzo per cambio direzione spinta
- Rifinitura dei pozzi
- Smantellamento cantiere



- Costruzione dei pozzi, sono costruiti generalmente in calcestruzzo realizzati in opera tramite diaframmi o palancole, o prefabbricati auto-affondanti



Dimensioni	Pozzo di spinta Diametro interno o Lunghezza x larghezza	Pozzo di arrivo Diametro interno o Lunghezza x larghezza
DN 150	ID 2000/1500 2,00 m x 1,50 m	ID 1500 1,50 m x 1,00 m
DN 200 a DN 300	ID 2000 2,50 m x 2,00 m	ID 2000 1,50 m x 1,50 m
Da DN 400	ID 3200 4,00 m x 3,00m	ID 2600 3,00 m x 2,50 m

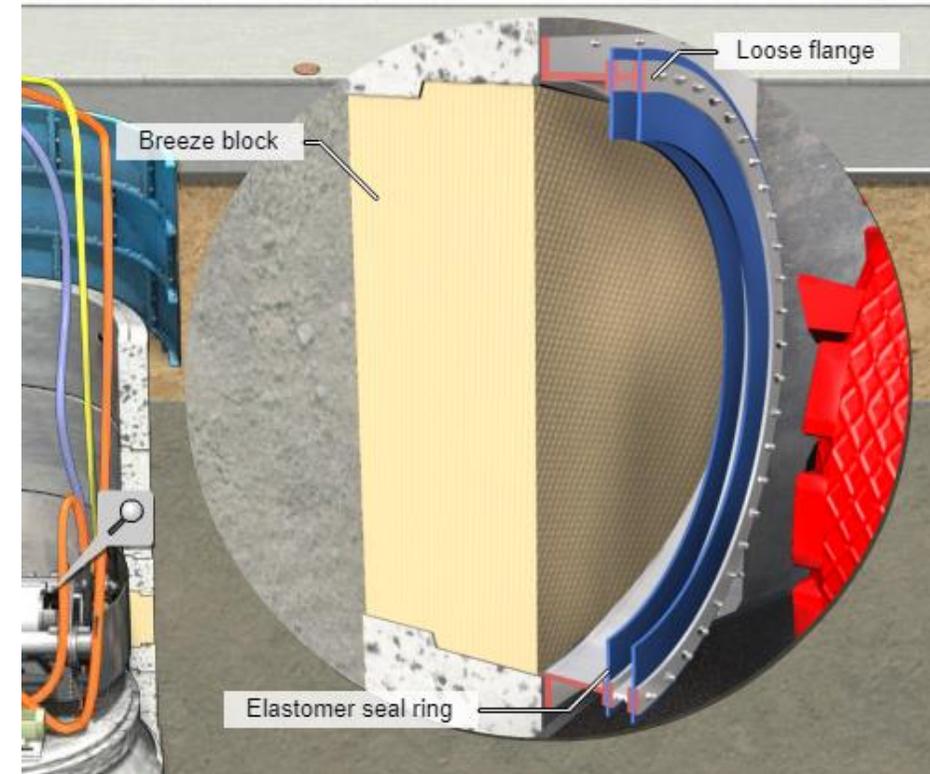


Slurry shield microtunneling (on-site procedure)

Fase 1: Costruzione dei pozzi



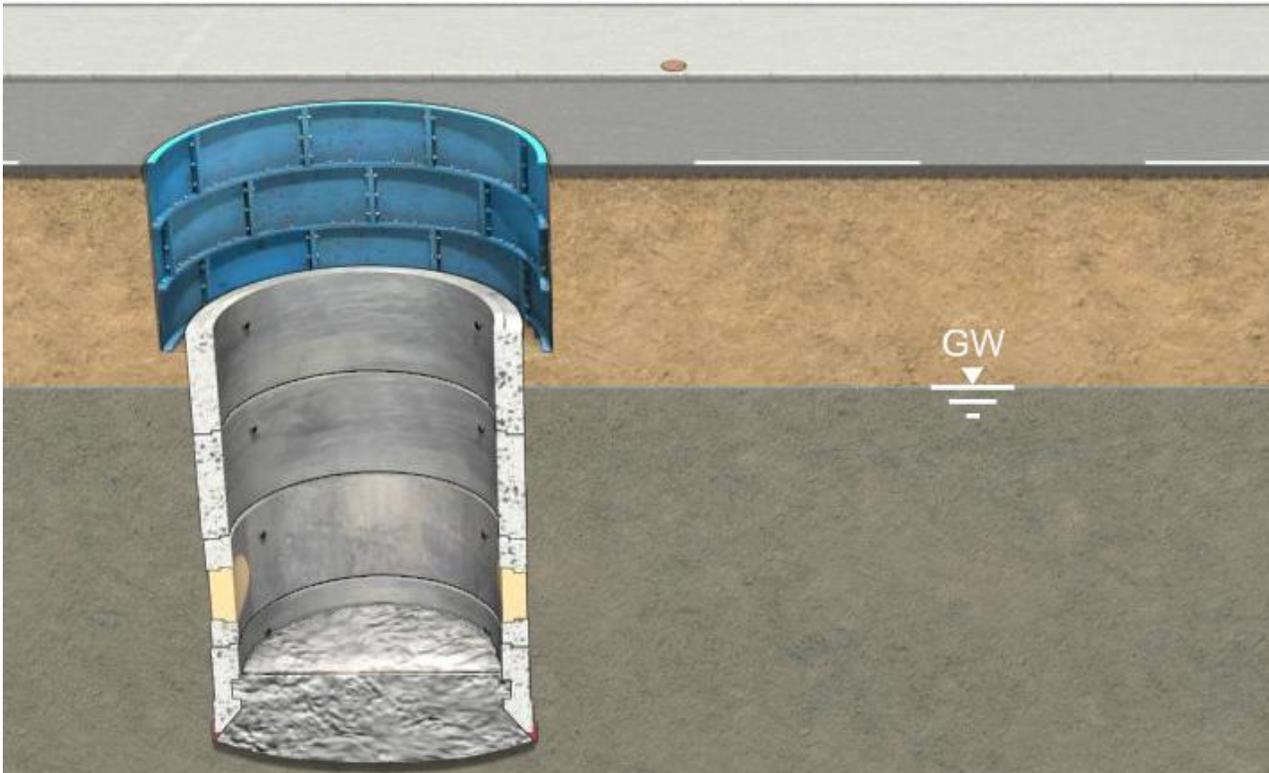
Source: Virtuelle Baustelle, Unitracc.de



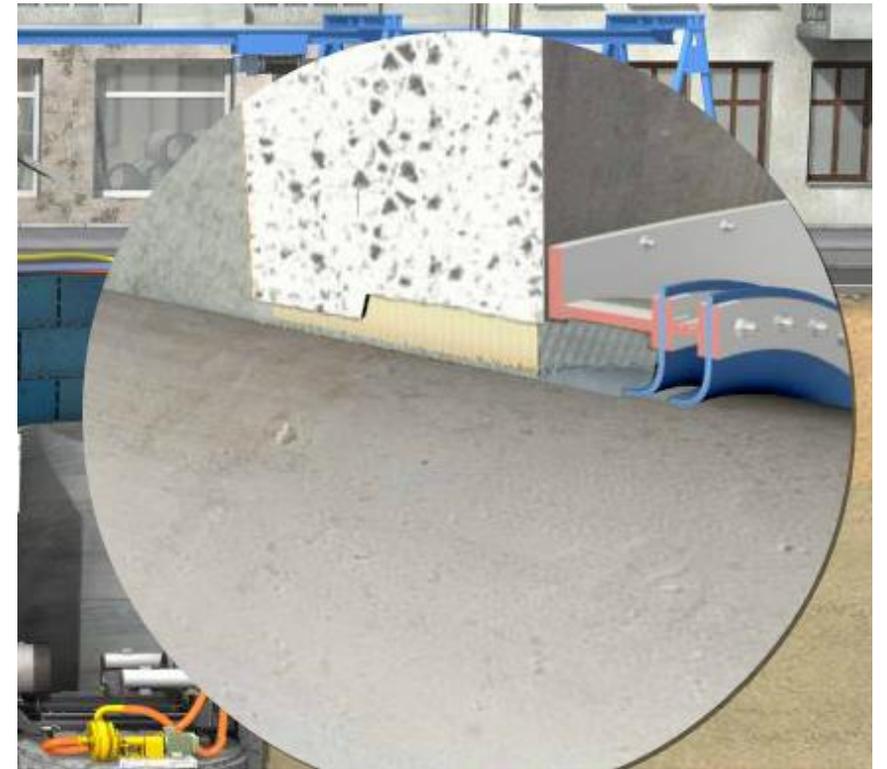


Slurry shield microtunneling (on-site procedure)

Fase 2: Montaggio delle macchine di spinta e Spinta



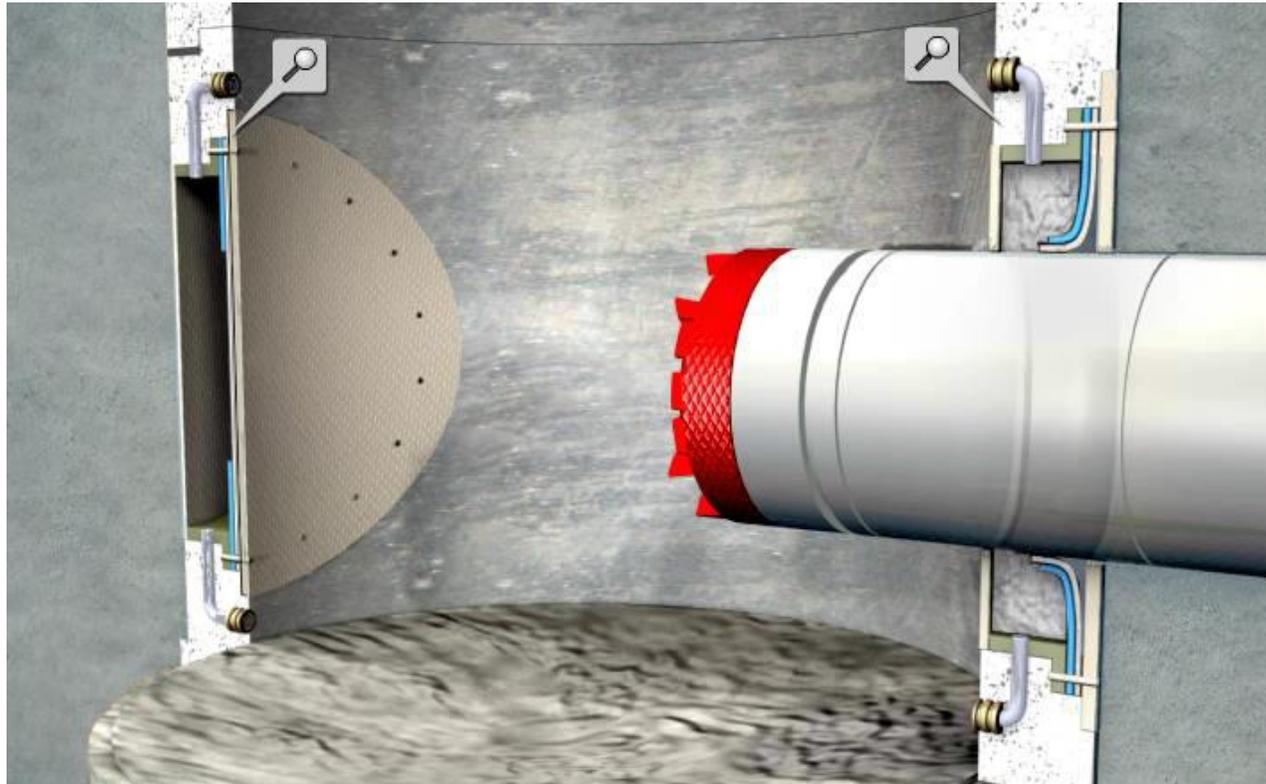
Source: Virtuelle Baustelle, Unitracc.de





Slurry shield microtunneling (on-site procedure)

Fase 2: Spinta e Recupero della fresa nel pozzo di arrivo

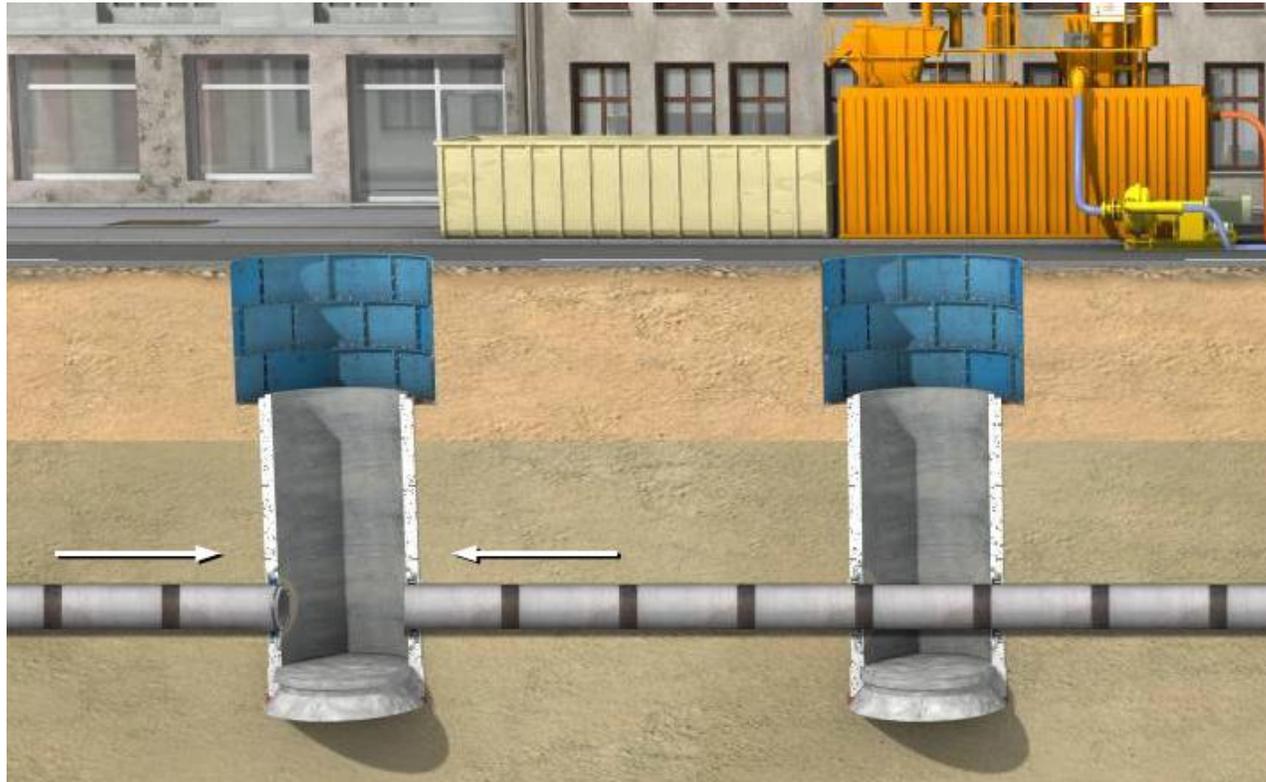


Source: Virtuelle Baustelle, Unitracc.de



Slurry shield microtunneling (on-site procedure)

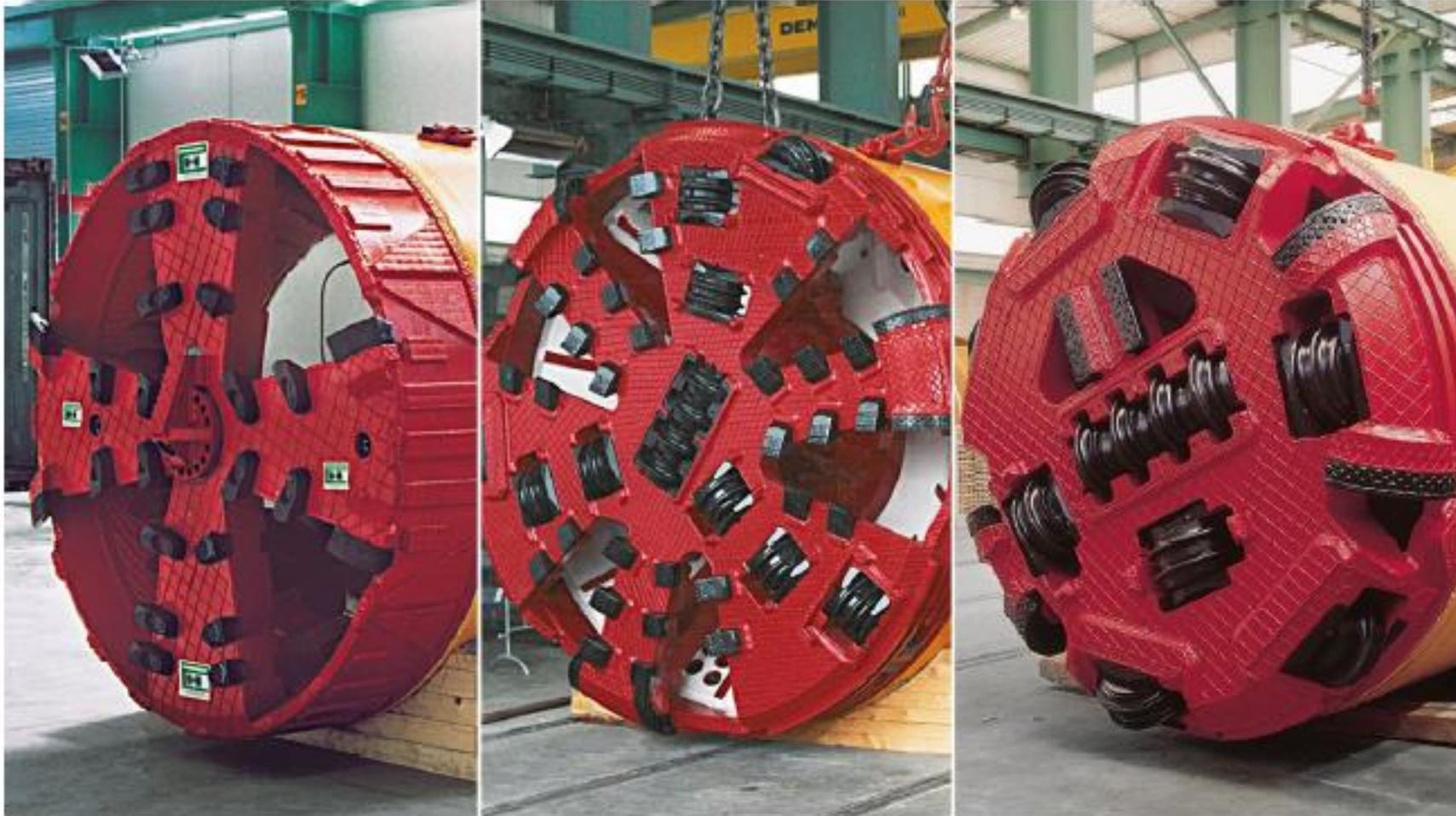
Fase 3: Rifinitura dei pozzi e smantellamento cantiere



Source: Virtuelle Baustelle, Unitracc.de



TESTA DI PERFORAZIONE



Da sinistra verso destra: terreni coesivi, terreni misti, roccia

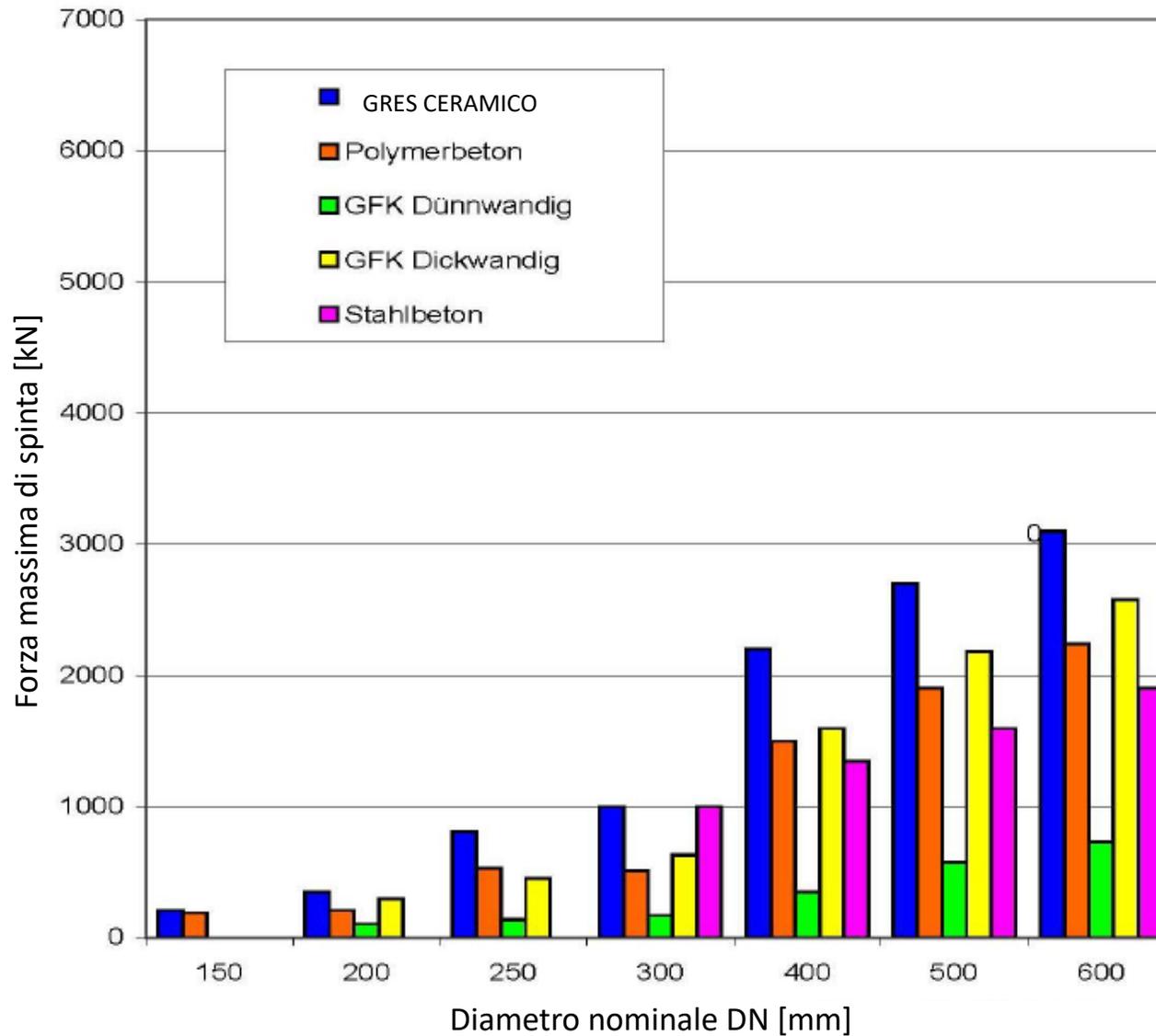


TUBI PER MICROTUNNELING





TUBI PER MICROTUNNELING





TUBO PER MICROTUNNELING IN GRES

- ✓ **Elevate caratteristiche di resistenza meccanica**
- ✓ **Bassa deformabilità assiale**
- ✓ **Geometria adeguata alla spinta**
- ✓ **Sistema di giunzione adatto alla spinta**

+

- ✓ Resistenza all'aggressione chimica
- ✓ Tenuta idraulica
- ✓ Resistenza all'abrasione





TUBO PER MICROTUNNELING IN GRES



Norma europea UNI EN 295-7

peso specifico	22	kN/m ³
carico di rottura a flessione	15 ./ .40	N/mm ²
carico di rottura a compressione	>100	N/mm ²
carico di rottura a trazione	10 ./ . 20	N/mm ²
modulo di elasticità	50000	Mpa



TUBO PER MICROTUNNELING IN GRES

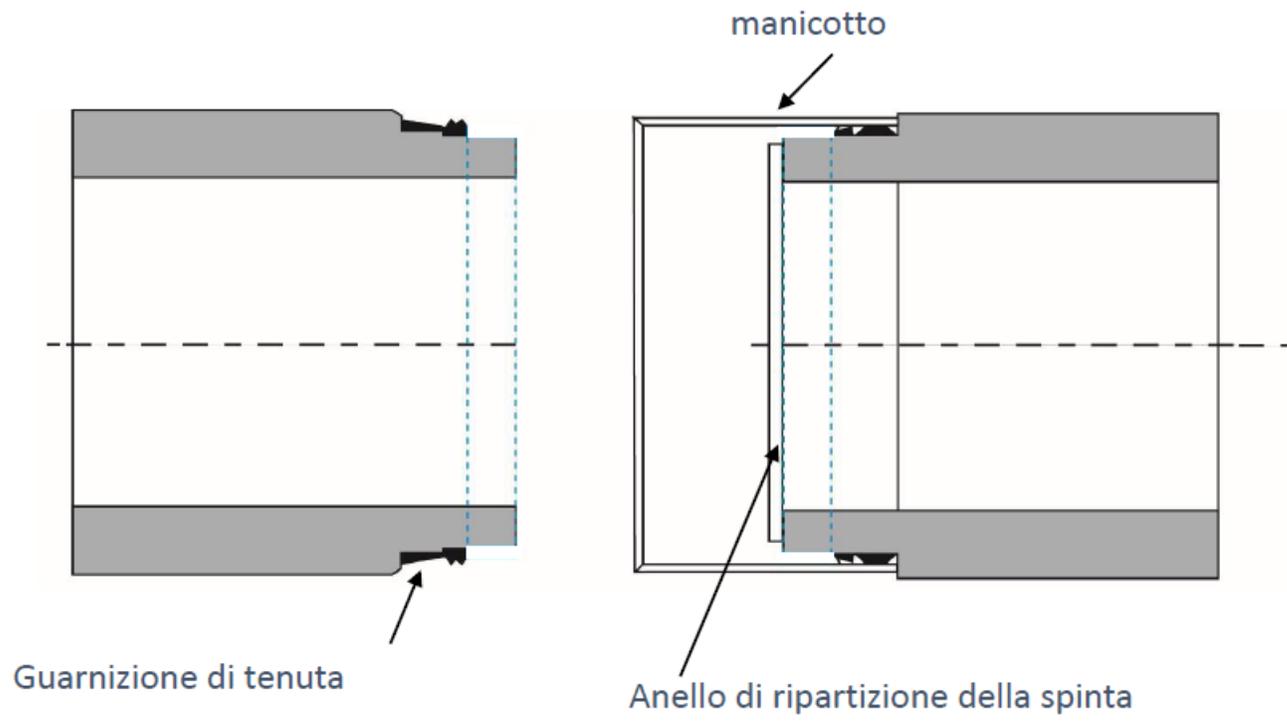
KERA.DRIVE TUBI A SPINTA IN GRES | DN 150 – DN 600

DN	d _m	Lunghezza complessiva	Peso	Forza di spinta*		Resistenza allo schiacciamento	Resistenza alla compressione
				Spinta pilot	Spinta micro-tunnel		
mm	max. mm	m	kg/m	kN		kN/m	N/mm ²
150	213	1,00	36	150	–	64	100
200	276	1,00	60	300	–	80	100
250	361	1,00 / 2,00	100	**	**	100	100
300	417	1,00 / 2,00	120	**	**	120	100
400	557	1,00 / 2,00	240	1700	1600	160	100
500	644	1,00 / 2,00	260	1900	1700	120	100
600	765	1,00 / 2,00	338	2400	2200	120	100

- Elevate caratteristiche di resistenza meccanica
- Spessore maggiorato
- Sistema di giunzione a manicotto
- Disco di ripartizione tensioni di spinta



SISTEMA DI GIUNZIONE a MANICOTTO



Prestazioni del giunto secondo EN 295

Deviazione angolare DN <800 mm 20mm/1 m	Tenuta del giunto 5 Kpa (0,5 bar)
--	--------------------------------------

Prestazioni del giunto secondo ZP WN 295

Deviazione angolare DN>200 mm 25 mm/1m DN<800 mm 20mm/1 m	Tenuta del giunto 2,4 Kpa (0,5 bar)
---	--



Le applicazioni della tubazione in GRES

PILOT TUBE JACKING

DN 150 – 600 mm



MICROTUNNELLING

DN > 400 mm

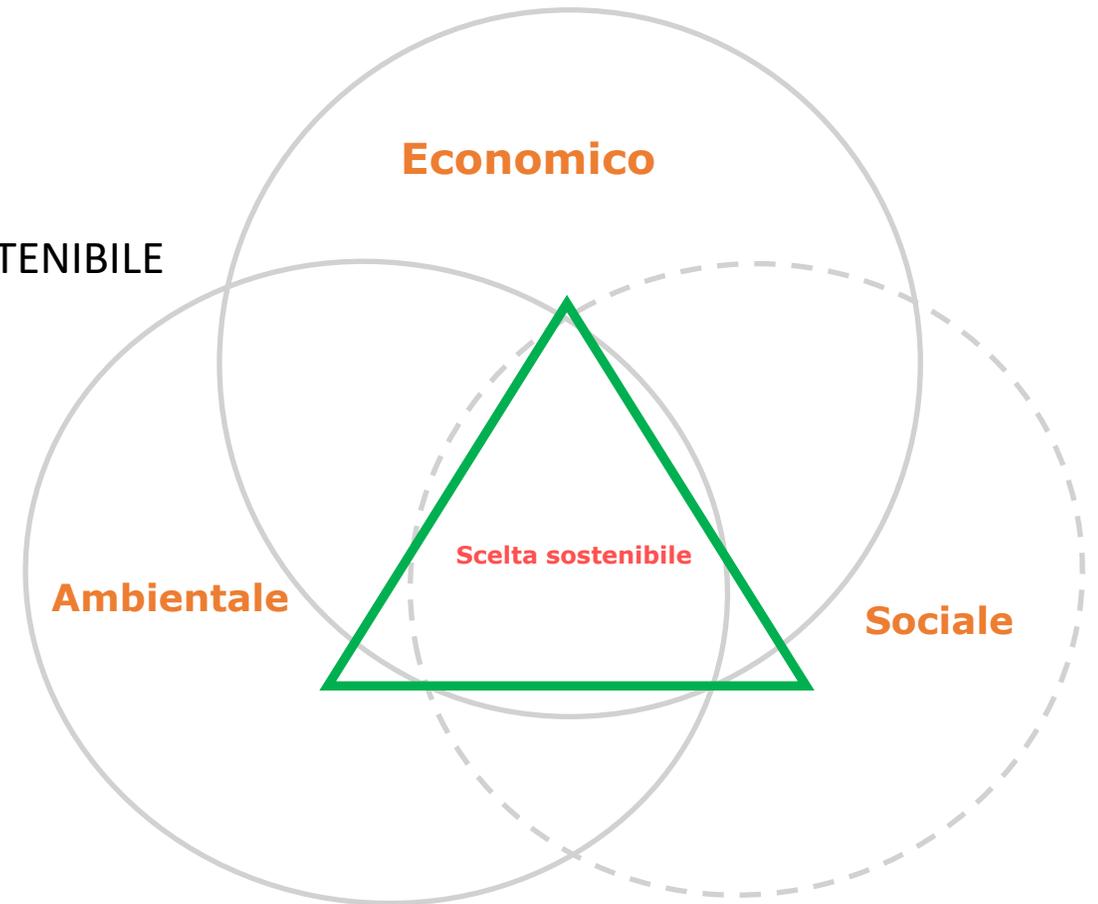
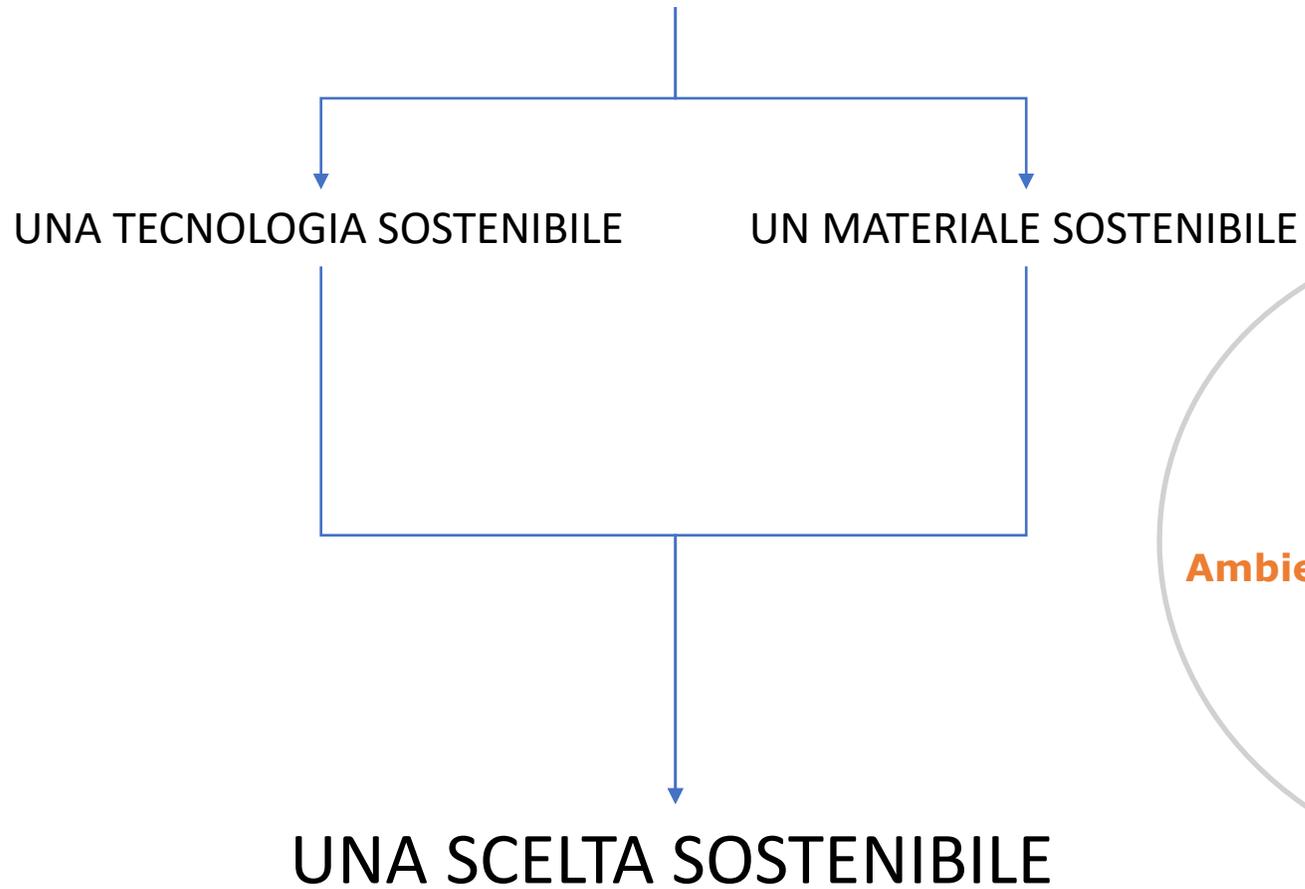


LUNGHEZZE OTTIMALI DI SPINTA:

- | | |
|----------|------------|
| - DN 200 | 50 – 60 m |
| - DN 250 | 60 – 80 m |
| - DN 300 | 60 – 90 m |
| - DN 400 | 70 – 100 m |
| - DN 500 | 80 – 120 m |
| - DN 600 | 80 – 120 m |



MICROTUNNELING CON TUBAZIONI IN GRES CERAMICO

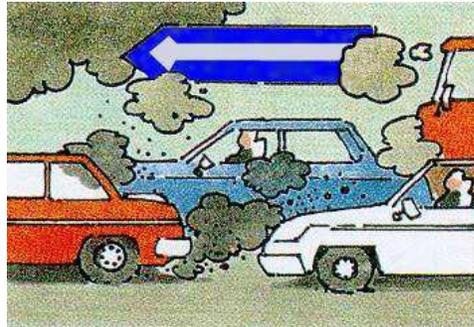




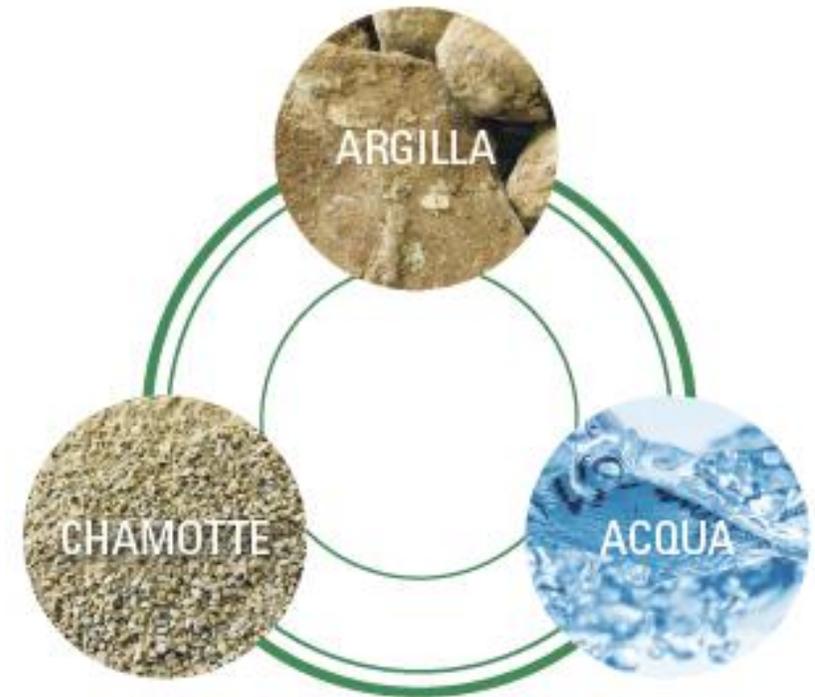
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE



TECNOLOGIA



MATERIALE





SOSTENIBILITA' ECONOMICA



TECNOLOGIA

MATERIALE

COSTS AT A GLANCE



B.6

Economia

La lunga esperienza con i tubi e gli elementi complementari di gres per gli impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue che soddisfano i requisiti della serie di norme EN 295 dimostra che la normale vita di impiego è di **almeno 100 anni**



- Certifica che le tubazione in Gres Ceramico non subiscono decadimento della qualità del materiale negli anni.



CENTRO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE PER L'INDUSTRIA CERAMICA

Laboratorio accreditato ACCREDIA - n. 0058



SOSTENIBILITA' SOCIALE



TECNOLOGIA



MATERIALE





CASE HISTORY

L'arrivo delle prime tubazioni in Gres...

TORINO - ANNO 1999

- Diametro DN 700
- Lunghezza 300 m
- Sottopasso di cabina elettrica
- Cavi alta tensione
- Acqua di Falda
- Primo lavoro in Gres





CASE HISTORY

BOLZANO - ANNO 2016

- Diametro DN 800
- Lunghezza 1300 m con spinte di circa 145 m
- Trovanti rocciosi oltre il 50% fino a 1,2 m
- Profondità fino a circa 8 m

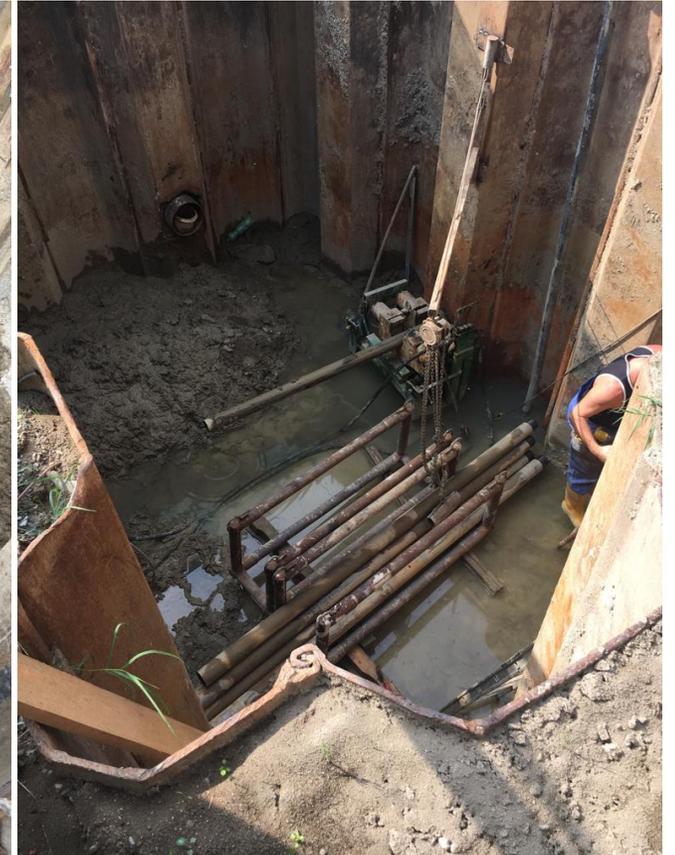




CASE HISTORY

REGGIO EMILIA - ANNO 2019

- Diametro DN 300
- Lunghezza 2180 m
- Profondità circa 4,0 m
- Pilot system
- Tubi da 2 m

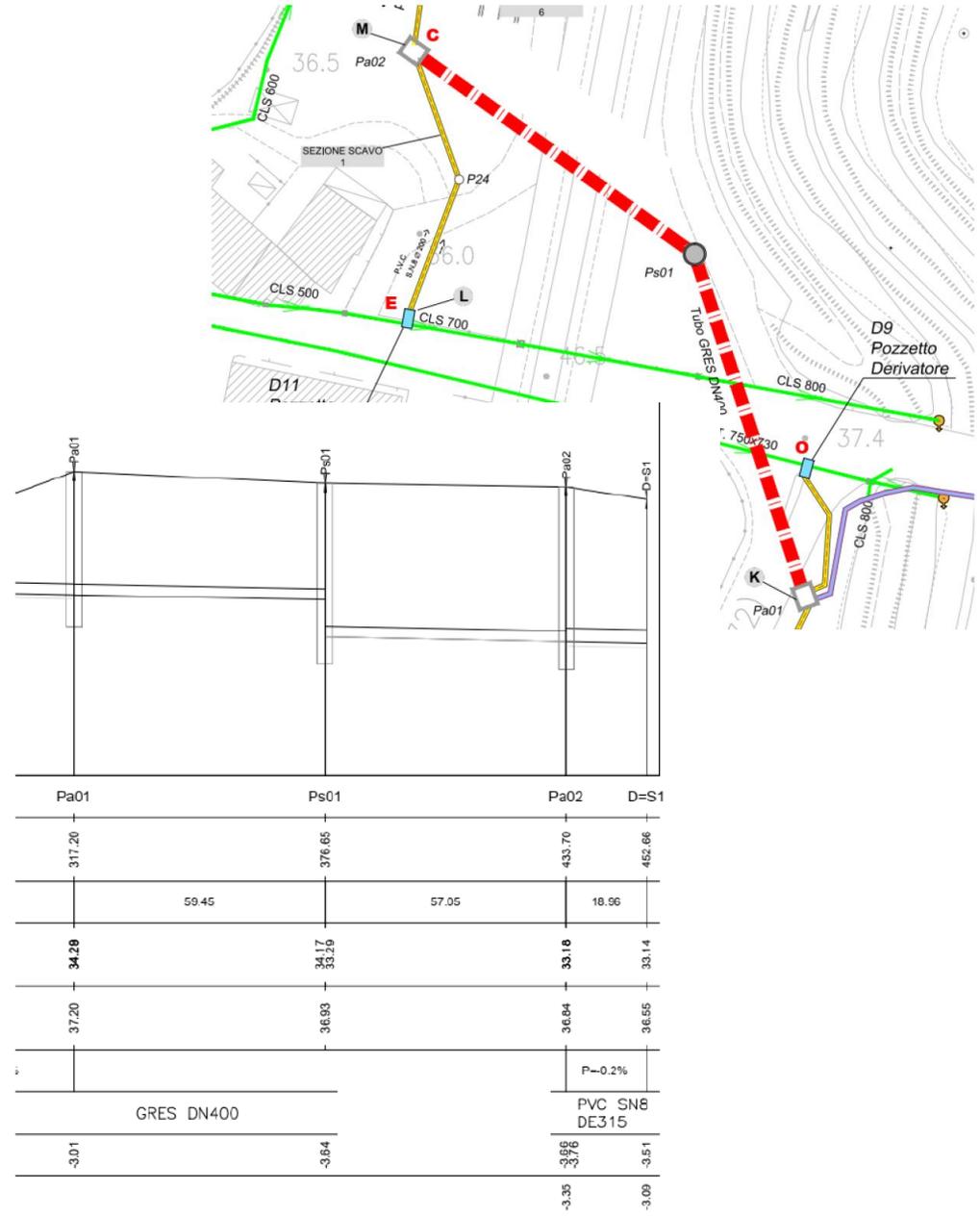




CASE HISTORY

Lastra a Signa zona Macelli - ANNO 2020

- Diametro DN 400
- Lunghezza 210 m (60-80 m lunghezza max)
- Profondità circa 4,0 m
- Microtunneling slurry system

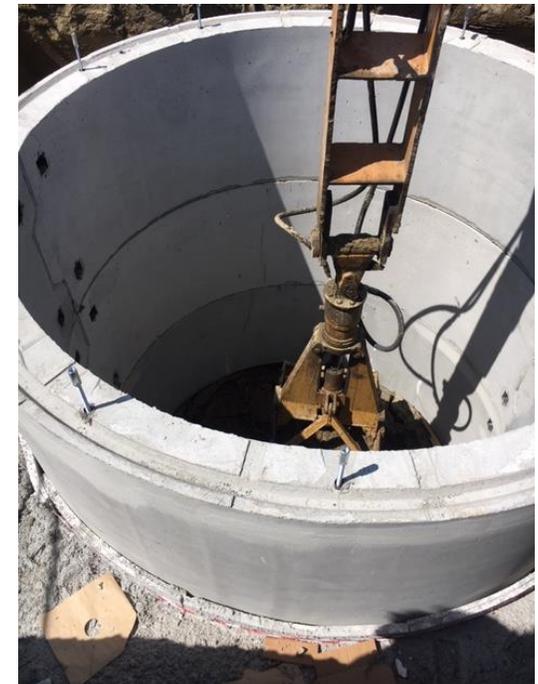




CASE HISTORY

Reggiolo - ANNO 2020

- Diametro DN 500
- Lunghezza 2400 m (60-80 m lunghezza max)
- Profondità circa 6,0 m
- Microtunneling slurry system
- Sottopasso canali
- Sottopasso di ferrovia

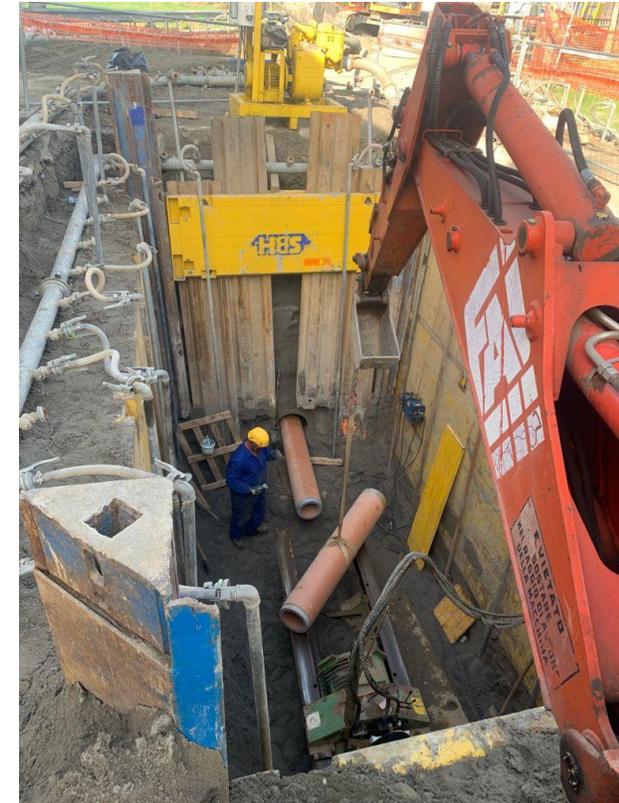




CASE HISTORY

San Paolo - ANNO 2021

- Diametro DN 250
- Lunghezza 1800 m (60-80 m lunghezza max)
- Profondità circa 5,0 m
- Microtunneling auger system con tubo camicia in acciaio
- Sottopasso di canali di irrigazione





CASE HISTORY

Motta Visconti - ANNO 2021

- Diametro DN 500
- Lunghezza 2400 m (100 m lunghezza max)
- Profondità circa 6,0 m
- Microtunneling slurry system





CASE HISTORY

Sernaglia - ANNO 2021

- Diametro DN 800
- Lunghezza 670 m
- Microtunneling slurry system





Grazie per l'attenzione

Ing. Lorenzo Vidus Rosin

Email: l.vidus@gres.it

Tel: +39 335 7045260

SOCIETÀ DEL GRES
GRUPPO STEINZEUG-KERAMO

