

# Italia No DIG

La rivista nazionale delle tecnologie  
a basso impatto ambientale

L'Europa più vicina all'ambiente.  
L'UE dà il patrocinio al  
**37° International  
No-Dig**

Firenze 30 settembre - 2 ottobre 2019

## INTERVISTA

al d.g. di  
Utilitalia  
Colarullo

## INAIL

Priorità  
alla  
sicurezza

## FOCUS

Puntare sul  
trenchless  
manager

## FORMAZIONE

A scuola  
di trenchless  
technology



37<sup>TH</sup> INTERNATIONAL  
**NO - DIG**  
**FLORENCE 2019**  
30th September - 2<sup>nd</sup> October  
[www.nodigflorence2019.com](http://www.nodigflorence2019.com)

L'Italian Association for Trenchless Technology (IATT) è lieta di invitarti alla 37<sup>th</sup> edizione dell'INTERNATIONAL NO - DIG 2019. Un'importante vetrina per la promozione delle imprese nazionali e internazionali, volano per il rilancio del mercato e occasione importante di aggiornamento professio-

nale sulle recenti innovazioni tecnico-scientifiche. Firenze, città rinomata per la sua bellezza e per la capacità di ospitare conferenze ed eventi internazionali, accoglierà l'International No - Dig presso la prestigiosa **Fortezza da Basso dal 30 settembre al 2 ottobre 2019**.

## NON MANCARE AL PIÙ IMPORTANTE EVENTO SULLE TRENCHLESS TECHNOLOGY!

UN AMPIO PROGRAMMA TECNICO-SCIENTIFICO TI ASPETTA

HAI TEMPO PER ISCRIVERTI SUL SITO UFFICIALE  
FINO AL 20 SETTEMBRE 2019

[www.nodigflorence2019.com](http://www.nodigflorence2019.com)



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

WITH THE PATRONAGE OF



ANCE

ASSOCIAZIONE NAZIONALE  
COSTRUTTORI EDILI



**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

**UNI** ENTE ITALIANO  
DI NORMAZIONE

**UTILITALIA**  
imprese attive ambienti energia



**I**

CONSIGLIO NAZIONALE  
DEGLI INGEGNERI

### PLATINUM SPONSORS



### BRONZE SPONSORS



**CANZIAN**  
MANUFATTI IN CEMENTO  
CONCRETE PRODUCTS

**DANPHIX**  
ENGINEERED SOLUTIONS

**Ditch Witch**  
Italia

**PATO**  
no dig technology

**ROCK CUT**



Organising Committee  
[www.iatt.it](http://www.iatt.it)  
Tel +39 06 39721997

**OIC**  
group

Organising Secretariat  
[www.oic.it](http://www.oic.it)  
Tel +39 055 50351



# editoriale

Paolo Trombetti

## L'erba del vicino è sicuramente più verde



Per molti anni l'ambientalismo è stato considerato come un tema di nicchia, un'idea un po' astratta troppo difficile da tradurre in coscienza sociale e volontà politica. Non c'era bisogno di arrivare alle recenti elezioni europee per capire che su questo fronte c'è stata una palese inversione di tendenza ma intanto il voto di maggio certifica un processo (speriamo) irreversibile: la sostenibilità non è più un'opzione ma un vincolo.

In molti prevedevano che sarebbero stati i partiti più estremisti, soprattutto di destra, la grande novità della tornata elettorale e invece è stata "l'onda verde" a prendersi i riflettori. I Verdi, infatti, hanno ottenuto 69 seggi al Parlamento europeo (52 nella scorsa legislatura), con delle punte di eccellenza in alcuni Paesi: secondo partito in Germania (Grünen), terzo in Francia (Europe Écologie) e quarto in UK (Greens). Al di là del trend positivo che si è registrato in tutta Europa, è importante segnalare che di ambiente si è parlato, e molto, nei programmi di quasi tutti i partiti e soprattutto nel dibattito elettorale, dove non sono mancate le promesse. Un aspetto non secondario se si pensa che nel 2020, ad esempio, scade il limite per il rinnovo degli impegni sottoscritti nel 2015 in occasione della Conferenza sul clima di Parigi (COP21).

A riprova di questa nuova coscienza verde c'è uno studio del dipartimento di Scienze sociali, politiche e cognitive dell'Università di Siena, diffuso il 29 maggio. Secondo i ricercatori, infatti, "disoccupazione e cambiamenti climatici sono le principali preoccupazioni degli elettori italiani".

Considerazioni che ci confortano nella scelta di creare questa pubblicazione, "La rivista nazionale delle tecnologie a basso impatto ambientale", nata nello stesso mese in cui i nuovi parlamentari europei sono stati investiti di un mandato a forte trazione ecologista. Quello delle trenchless technology è un comparto ad alto valore aggiunto per l'ambiente che può rispondere a molte delle sfide che le città e le comunità devono affrontare (ad esempio sicurezza energetica, povertà idrica, riqualificazione ambientale) con un approccio di sviluppo sostenibile. Una lezione da tenere a mente, ce lo dice l'Europa.

# Sommario

- 4 Le utility a caccia di innovazione  
Intervista a Giordano Colarullo, direttore generale Utilitalia
- 6 La sicurezza sul lavoro è una priorità  
Intervista a Fabrizio Benedetti,  
responsabile Consulenza tecnica Accertamento  
rischi e Prevenzione centrale (CONTARP) - INAIL
- 10 Tecnologie no dig e sviluppo sostenibile  
Paola Finocchi, Tim SpA
- 14 È ora di puntare sul trenchless manager  
Antonio Junior Ruggiero
- 16 L'ice pigging per la pulizia delle condotte idriche e fognarie  
Maurizio Mastretta, Suez Italia
- 18 Un risanamento idrico da record in Campania  
Stefano Dini, amministratore unico Idroambiente  
Oliver Terhoeven, ceo Amex
- 22 Unconventional no dig:  
la ristrutturazione di una piscina con HDD  
Marco Paltrinieri, Talpal
- 24 La sfida dell'innovazione per il no dig  
A. J. R.
- 28 A scuola di trenchless technology  
Franco Scarabelli, Collegio Geometri  
e Geometri laureati di Monza e Brianza
- 30/32 Schede tecniche  
• Spingitubo a percussione pneumatica (pipe ramming)  
• Pressotrivella

# Italia NO DIG

La rivista nazionale delle tecnologie  
a basso impatto ambientale

N° 2/2019

**Direttore responsabile**  
Antonio Junior Ruggiero  
a.ruggiero@gruppoitaliaenergia.it

**Registrazione**  
presso il Tribunale di Roma  
n. 21 del 2019  
(data di registrazione 21/02/2019)

**Proprietario del periodico**  
Italian Association  
for Trenchless Technoloy (IATT)  
Via Ruggero Fiore, 41 - 00136 Roma  
Tel. +39 06 39721997  
iatt@iatt.info - www.iatt.it

**Stampa**  
Fotolito Moggio Srl  
Strada Galli 5 - 00100 Villa Adriana (RM)  
Tel. 0774381922 - 0774382426  
Fax 077450904  
info@fotolitomoggio.it

**Editore**  
Gruppo Italia Energia  
Via Valadier 39 - 00193 Roma  
Tel: 06.87678751  
Fax: 06.87755725

**Comitato scientifico**  
Paolo Trombetti  
Paola Finocchi  
Edoardo Cottino  
Stefano Tani  
Alessandro Olcese

**Redazione**  
Via Valadier 39 - 00193 Roma  
Tel. 0687678751

**Grafica e impaginazione**  
Paolo Di Censi - Gruppo Italia Energia Finito di stampare a luglio

”

## Il passo in più verso il futuro

Antonio Junior Ruggiero

La provincia canadese della British Columbia ha approvato un progetto sperimentale per sostenere le trenchless technology molto interessante. Si tratta di un meccanismo di "carbon credits" che vengono riconosciuti a chi impiega soluzioni no dig a basso impatto ambientale nell'esecuzione dei lavori.

Alla base c'è un sistema di calcolo delle emissioni di CO2 evitate optando per un cantiere senza scavo al posto di uno tradizionale. Tenendo conto di questa stima, dunque, si creano dei crediti o dei titoli che possono essere contrattati su un mercato di trading.

L'idea può essere paragonata, seppur con le dovute distinzioni di portata e di applicazione, al meccanismo Emissions trading system (ETS) con cui l'Europa ha costruito un mercato di titoli di emissione a cui sono soggetti una grande quantità di comparti, oppure all'italiano sistema dei certificati bianchi per la promozione dell'efficientamento energetico.

Al di là delle possibili declinazioni e sfaccettature dello strumento, ciò che colpisce nel caso canadese è la volontà di creare un ambiente favorevole allo sviluppo sostenibile in cui le trenchless technology possono trovare una naturale collocazione. È di questo atteggiamento positivo e propositivo che il settore ha bisogno, nell'auspicio di trovare nella controparte istituzionale dei decision maker capaci di premiare non una singola tecnologia ma una "competizione ambientale" nella quale fare impresa significa anche fare sostenibilità.

Come declinare questa logica in Europa e nel nostro Paese? Gli obiettivi di certo non mancano: dall'adozione dell'Agenda ONU al 2030 ai target dell'Accordo sul clima di Parigi, solo per citarne alcuni, fino ai singoli piani nazionali. Anche gli strumenti esistono già, come accennato, e non sarebbe certamente difficile svilupparli ulteriormente o creare di nuovi. Il passo in più verso il futuro è solo da compiere.



”

# Le utility a caccia di innovazione

Intervista a Giordano Colarullo,  
direttore generale Utilitalia



L'innovazione tecnologica non deve essere capace soltanto di dare risposte credibili a problemi complessi ma deve riuscire a farlo anche con la rapidità che richiede il mercato. Su questa difficile equazione, di cui discutiamo con il d.g. di Utilitalia, si bassa il rapporto tra gestori dei servizi e provider di soluzioni tecniche.

**La nostra rivista dà voce al settore delle trenchless technology in Italia. Pensa che oggi il rapporto tra utility e soluzioni no dig possa dirsi maturo?**

Le trenchless technology rappresentano un elemento ben presente all'interno del mondo delle utility, soprattutto per risolvere situazioni come la particolare natura della pavimentazione o la

preesistenza di infrastrutture, che possono manifestare criticità di varia natura.

**Energia, ambiente, idrico: quali sono i settori dove è più semplice perseguire l'innovazione tecnologica nella gestione degli asset e quali sono, invece, gli ostacoli?**

Ogni comparto presenta specifiche criticità, per cui non è agevole fare confronti. Ad esempio, nel settore idrico il tema relativo alla natura dei materiali a contatto con l'acqua rappresenta un aspetto determinante. Occorrerà capire se le regole europee, di cui si attende il varo, potranno in qualche modo influire; anche se confidiamo che la filiera dei produttori di queste tecnologie disporrà di tutte le risposte e degli adattamenti del caso.

**Burocrazia e garanzia dei fondi costituiscono ancora una zavorra nello sviluppo di progettualità da parte delle utility?**

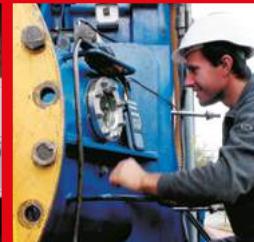
Questo vale in generale, a partire dalle recenti regole

sugli appalti, per quanto attiene la burocrazia, e dal quadro istituzionale e di regolazione, per quanto attiene ai fondi. Riguardo a quest'ultimo aspetto, ricordo quanto hanno evidenziato tutti gli operatori e i soggetti sociali e istituzionali presenti al recente Festival dell'acqua. Qualora nel settore idrico si fosse costretti a retrocedere rispetto all'attuale modello industriale del servizio, come prevede una proposta di legge all'attenzione del Parlamento, i necessari elementi di certezza verrebbero a mancare.

**Utilitalia e IATT collaborano da diversi anni su più tavoli. Quanto è importante confrontarsi e fare fronte comune tra gli organismi intermedi di rappresentanza?**

È estremamente importante. Le azioni di tutela dei legittimi interessi degli associati devono richiedere un'opportuna interlocuzione fra soggetti che coprono ruoli diversi della "filiera" tecnica e istituzionale.

# Idee, uomini e mezzi dal 1991



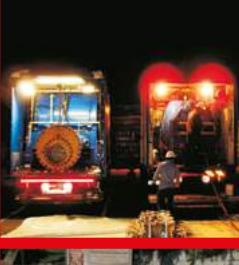
ISPEZIONI TELEVISIVE  
RETI A GRAVITÀ

RICERCA PERDITE  
RETI ACQUA; COLLAUDI

MAPPATURA DIGITALE  
RETI SU GIS

ISPEZIONE CCTV POZZI  
PROFONDI PER ACQUA

COLLAUDI IN PRESSIONE  
TUBI E COLLETTORI



DISINCROSTAZIONI A  
SECCO O IDROSABBIASTURA  
AD ALTA PRESSIONE

ISPEZIONI CCTV  
SUBACQUEE O SPECIALI

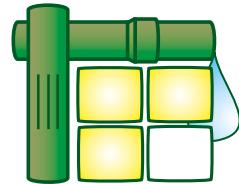
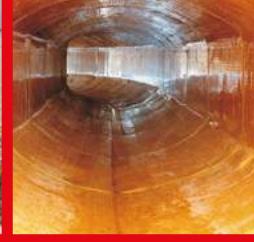
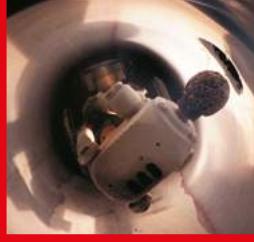
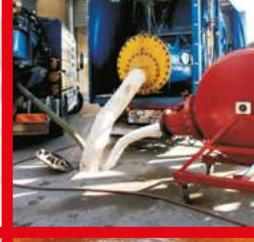
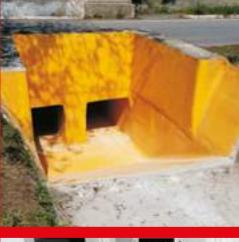
RISANAMENTO CONDOTTI  
A GRAVITÀ E PRESSIONE PER  
ACQUA, GAS E FOGNATURA

RISANAMENTO LOCALIZZATO DI  
CONDOTTI E POZZI PROFONDI  
PER ACQUA

IMPERMEABILIZZAZIONE IN  
OPERA DI GRANDI COLLETTORI  
A GRAVITÀ O PRESSIONE

RIVESTIMENTO STRUTTURALE  
DI VASCHE, SIFONI A BOTTE  
E COLLETTORI

INGEGNERIA E PROGETTAZIONE  
DEI RELINING E DEI COMPOSITI  
CONSULENZA TECNICA  
FORMAZIONE TECNICA



## IDROAMBIENTE Srl

Seguici anche su:



tel. +39. (0)2.3504910 info@idroambiente.it  
[www.idroambiente.it](http://www.idroambiente.it)

# La sicurezza sul lavoro è una priorità

Intervista a Fabrizio Benedetti,  
responsabile Consulenza tecnica, Accertamento  
rischi e Prevenzione centrale (CONTARP) - INAIL

Cantieri più piccoli, con poca esposizione al traffico veicolare e con una bassa movimentazione di materiali, determinano minori rischi potenziali per la sicurezza dei lavoratori. Aspetti importanti che caratterizzano l'azione degli operatori del trenchless, al centro anche del dialogo tra IATT e INAIL.

## Qual è la situazione degli infortuni e della sicurezza per quanto riguarda i cantieri stradali in Italia?

Si tratta di un fenomeno assolutamente non trascurabile con un paio di migliaia di casi denunciati ogni anno, dei quali una decina con esito mortale. L'investimento da parte dei mezzi in transito causa un centinaio di episodi ogni anno, dei quali 4/5 con esito fatale. Tale situazione è stata presa in esame durante i lavori del tavolo tecnico convocato presso il Ministero del Lavoro per l'aggiornamento del DM 04 marzo 2013, "Criteri minimi per la posa, il mantenimento e la rimozione della segnaletica di delimitazione e di segnalazione delle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare", che ha portato all'entrata in vigore del DM 22 gennaio 2019 di pari argomento.

Il decreto individua le procedure per le fasi di apposizione e rimo-



zione della segnaletica di cantiere, che costituiscono una condizione lavorativa ad alto rischio. Tali procedure devono essere realizzate in base a ben determinati criteri che prendono in considerazione non solo le caratteristiche tecniche - come corsie, curve, larghezza della carreggiata - ma anche il volume di traffico e proprio la frequenza di sinistri, introducendo, rispetto al precedente decreto, anche la possibilità di utilizzare tecnologie innovative. Ovviamente evitare la cantierizzazione di un tratto di strada aperta al traffico veicolare è un fattore che porterebbe alla riduzione del fenomeno infortunistico in questo ambito.

Di rilievo nel decreto sono anche gli obblighi di formazione dei lavoratori addetti alla posa della segnaletica con l'ampliamento, rispetto al passato, delle ore di aggiornamento. Questa formazione viene

differenziata in funzione della tipologia di strada su cui si deve operare.

### **Esiste una cultura della sicurezza sul lavoro nel nostro Paese?**

Cosa dire rispetto a questa domanda così vasta e importante? A mio avviso esiste ma occorre proseguire in ogni azione utile e opportuna perché essa si estenda sempre più e sempre più profondamente nel sistema produttivo e nella società in generale. Il nostro Istituto è in prima linea su questo fronte con molteplici iniziative a livello nazionale e locale. Basti ricordare il sostegno alle imprese che intendono investire in sicurezza attraverso l'erogazione di finanziamenti a fondo perduto o gli sgravi per prevenzione sui premi assicurativi, senza dimenticare le attività di formazione e informazione, le azioni di natura comunicativa e pubblistica, i canali web e social, i convegni, il supporto legislativo e di normazione tecnica in Italia e nel mondo.

L'INAIL attua, in raccordo e sinergia con gli altri attori istituzionali e sociali impegnati nel favorire la tutela della salute e della sicurezza sul lavoro, un'opera rilevante e costante perché la cultura della sicurezza si affermi e si estenda, ritenendo che il miglioramento delle condizioni di lavoro e la riduzione degli infortuni e delle malattie professionali sia, oltre che un dovere etico e sociale, un elemento vincente anche in termini di sostenibilità e competitività del sistema produttivo del Paese.

**Le tecnologie "trenchless" riducono drasticamente gli infortuni nei cantieri stradali perché, in primis, evitano il tradizionale scavo a cielo aperto. Come è possibile favorire maggiormente un loro impiego?**  
Vale la pena ricordare che queste tecnologie no dig furono introdotte



agli inizi degli anni '80 e hanno subito nella seconda metà degli anni '90 un impulso, soprattutto per le opere relative al cablaggio nelle città. Occorre anche considerare che con queste tecniche si riducono i materiali di risulta che uno scavo tradizionale determinerebbe.

Evidentemente non spetta a me dare valutazioni sulla diffusione di questo metodo di lavoro, i cui vantaggi dovranno essere valutati, rispetto ai sistemi tradizionali, da parte delle stazioni appaltanti. Certo, la diffusione di macchine movimento terra di dimensioni ridotte quali mini escavatori e mini pale, adatte a un impiego in spazi angusti, rappresentando una possibile alternativa adottabile, può aver rappresentato un limite a una più estesa applicazione di questa metodologia di lavoro. Dunque la concorrenza delle imprese che realizzano queste attività con scavo tradizionale può essere certamente un elemento da tenere presente con-

siderando che queste sono molto numerose e la concorrenza porta a competitività sui prezzi.

Per approfondire dal punto di vista della salute e sicurezza sul lavoro si può argomentare come alcuni rischi connessi alle attività di scavo possono essere certamente eliminati utilizzando queste tecniche per il solo fatto di non effettuare lo scavo. Infatti, con le trenchless technology non si aprono scavi e trincee; si avrà sempre una cantierizzazione, di estensione ridotta, con le problematiche correlate, ma il rischio di seppellimento e/o caduta nello scavo sono eliminati.

Tuttavia, occorre anche dire che le modalità per ridurre i rischi di caduta e seppellimento negli scavi sono note e normate da molto tempo e i relativi oneri, essendo per la sicurezza, non sono soggetti al ribasso d'asta e, pertanto, facilmente accessibili e praticabili. Mi sembra corretto ricordare che anche per le attività no dig vi sono rischi di natura meccanica, impiantistica, di rumore, vibrazioni e movimentazione dei carichi che devono essere identificati e valutati. Voglio aggiungere che con la nuova tariffa dei premi INAIL le attività di cui stiamo parlando sono state esplicitamente previste nel nomenclatore. Non lo erano, almeno in modo esplicito, nella precedente tariffa.

In particolare queste attività sono riportate nelle voci 3230 "Realizzazione di acquedotti e reti di distribuzione e smaltimento di fluidi, anche tramite tecniche senza scavo" e 3400 "Costruzione, manutenzione,

riparazione e demolizione, anche con tecniche senza scavo, di linee aeree e interrate di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica, di impianti di illuminazione pubblica, di linee aeree e interrate di trasmissione dei segnali, di linee di contatto per ferrovie, tranvie, filovie, di impianti di segnalazione luminosa stradale e ferroviaria".

#### **Quali sono i dettagli del vostro proficuo rapporto di collaborazione con l'associazione IATT?**

La IATT ha apportato il suo contributo all'edizione 2016 della Guida INAIL Riduzione del rischio nelle attività di scavo (della CONTARP), illustrando come le tecnologie trenchless contribuiscano alla prevenzione e riduzione dei rischi connessi allo scavo e alla movimentazione dei terreni (vedi capitolo IX). Nello specifico sono state trattate soltanto le tecnologie relative all'individuazione dei sotto servizi esistenti e alla posa di infrastrutture interrate.

Infine, INAIL ha già concesso il proprio patrocinio al prossimo 37th International NO-DIG, congresso organizzato da IATT che si terrà a Firenze in autunno, al cui comitato scientifico partecipa anche un rappresentante del nostro Istituto.



# L'acqua ... un valore da non sprecare ...

Attraverso le ns. diverse tecnologie NO DIG e il ns. know-how siamo in grado di trovare soluzioni adatte alle singole esigenze, per risanare o rinnovare acquedotti, condotte a pressione e a gravità.

Noi di Rotech siamo esperti nel risanamento e rinnovamento di condotte con tecnologie senza scavo. Come azienda italiana dell'impresa Diringer & Scheidel, leader del mercato tedesco abbiamo tecnologie e sistemi adatti a tutte le tipologie di risanamento tubazioni senza scavo. Conosciamo tutte le possibilità e tutti i limiti, questo ci dà la possibilità di trovare la soluzione tecnicamente più adatta.



Consultateci per ogni vostra esigenza o progetto.  
Siamo volentieri a vostra disposizione.  
**Karl-Heinz Robatscher**  
Cell. +39 349 574 6302  
Email: [khr@rotech.bz.it](mailto:khr@rotech.bz.it)



**Insieme  
creiamo Valori.**

**ROTECH**  
risanamento e rinnovamento tubazioni

Sede: Mules, 91/a  
39040 Campo di Trens (BZ)  
Tel. 0472 970 650

Filiale Milano: Via delle Industrie, 48  
20060 Colturano (MI)  
Tel. 02 98232087

[www.rotech.bz.it](http://www.rotech.bz.it)

Gruppo DIRINGER & SCHEIDEL  
ROHRSANIERUNG

Impresa dell'  
**ALTO ADIGE**

# Tecnologie no dig e sviluppo sostenibile

---

Paola Finocchi, Tim SpA

In Italia la diffusione delle tecnologie no dig è riconducibile principalmente a due grandi aziende che ne hanno fatto, e continuano ancor oggi, a farne la storia: SNAM per il settore del gas e l'allora SIP per le telecomunicazioni. Queste società - lungimiranti e alla continua ricerca di soluzioni migliorative per il proprio settore in termini di riduzione dei costi e massimizzazione dei benefici - hanno rivolto il loro sguardo verso altri Paesi e, attraverso il confronto con realtà estere operanti nel medesimo campo, ne hanno appreso le innovazioni tecnologiche e le diverse soluzioni realizzative.

È stato così che, venticinque anni fa, sono venute in contatto con le tecnologie trenchless - all'epoca davvero innovative e, come oggi, in continuo sviluppo - comprendendone immediatamente le potenzialità e i vantaggi, tanto da volerle introdurre sul mercato italiano. Con fiducia ed entusiasmo, portarono così una nuova cultura, quella del "non scavare".

Queste aziende non si limitarono a portare nel Paese nuove tecnologie ma furono anche i principali artefici del loro sviluppo. Stimolarono e incentivarono le imprese affinché sviluppassero prodotti e macchine adatte alla realtà italiana, all'ambito urbano, dalle grandi città ai piccoli borghi. Certo il cammino non è stato facile e forse lo si sta ancora percorrendo ma da allora di passi avanti ne sono stati fatti e davvero tanti. All'epoca, la diffusione delle tecnologie no dig si scontrava con un contesto nazionale di molte piccole e medie imprese poco inclini al cambiamento tecnologico, costoso in termini di investi-

menti in macchinari, materiali e formazione del personale. Ma se tecnicamente fu relativamente facile introdurle, più difficile è stato operare il cambiamento, ben più profondo, di mentalità. Bisognava sostenere un nuovo modo di pensare, radicalmente diverso dal precedente, a partire dalla progettazione dell'intervento fino alla sua realizzazione, con Enti locali non sempre disposti ad autorizzare questo tipo di soluzioni.

Doveva cambiare un mercato che per oltre settant'anni si era focalizzato sul tradizionale scavo a cielo aperto e che, come unica alternativa, nel settore delle telecomunicazioni, aveva considerato la posa della rete in aereo. Tuttavia per l'allora SIP la percezione che queste tecnologie avrebbero potuto rivoluzionare il modo di fare le reti, riducendo costi e velocizzando la realizzazione, fu chiara sin dall'inizio e l'innovazione non poté essere arrestata. Dopo pochissimo tempo già numerose sperimentazioni e nuovi progetti di cablaggio prevedevano l'impiego del no dig e, man mano che ne aumentava la confidenza, si massimizzava l'efficienza operativa; le nuove soluzioni ben si sposavano con le esigenze realizzative e, in pochi anni, è stato possibile anche raggiungere il break even economico.

Il primo importante impianto di telecomunicazioni realizzato con una tecnica innovativa risale al lontano 1982, quando con la tecnologia Microtunneling fu posata una tubazione di 400 mm di diametro per l'attraversamento del Grande raccordo anulare di Roma. Tale soluzione - nel tempo sostituita dalla più pratica Trivellazione orizzontale

controllata, più adatta per la posa di tubazioni di piccolo diametro - permise allora di evitare parecchi chilometri di scavo a cielo aperto e di realizzare qualcosa di altrimenti irrealizzabile: un collegamento diretto tra due punti a costi limitati. In questi ultimi venticinque anni, prima SIP, poi TIM, hanno continuato a investire nello sviluppo, in particolare, delle tecniche di perforazione orizzontale guidata, nella minitrincea e nelle modalità di introspezione del sottosuolo senza scavo, le tecniche georadar. Queste ultime, tra l'altro, sono da tempo in Italia a livelli di eccellenza. I prodotti del nostro Paese, infatti, sono considerati i migliori sul mercato internazionale. Nell'ottica di una innovazione che non perdesse di vista gli aspetti della qualità delle opere, TIM ha re-

alizzato inoltre il più grande test plant, a livello europeo, per la qualificazione delle imprese del settore. Per molti anni, tuttavia, queste tecnologie non furono utilizzate in maniera intensiva. La spinta decisiva alla loro diffusione è arrivata con la correlazione all'ambiente e alla sicurezza, grazie a studi - avviati da TIM attraverso autorevoli centri di ricerca e università - che hanno evidenziato oggettivamente il bassissimo impatto ambientale e il notevole risparmio energetico, connessi all'impiego del no dig. Studi che TIM ha utilizzato per la redazione del proprio Bilancio Ambientale e che l'hanno portata a essere una delle prime aziende al mondo (environmental index) nell'impegno costante verso uno sviluppo sostenibile.

Tipologia di costo (riferimento 150 metri di scavo)	Riduzione % dei costi delle tecnologie no-dig vs scavo tradizionale	
	% di riduzione con Directional drilling	% di riduzione con Minitrincea
Costo d'installazione	-29%	-64%
Costo legato all'aumento del traffico viario	-74%	-74%
Costo d'impatto ambientale	-74%	-74%
<b>RIDUZIONE % MEDIA TOTALE</b>	<b>-70%</b>	<b>-73%</b>

TIM, insieme con i laboratori CSELT di Torino (oggi TILab), ha aperto una strada importante a livello mondiale, tanto che gli stessi studi sono stati ripresi da alcune università nord americane che, calandoli sulle proprie esigenze, li hanno adottati per dimostrare come il ricorso alle tecnologie no dig comportasse una riduzione delle emissioni di CO2 e quindi un minor costo applicabile della carbon tax.

Riferimento: 1 km di scavo	TECNOLOGIA	CONSUMO (litri)				CONSUMO (TEP/km)
		LAVORAZIONE		MOVIMENTAZIONE		
		Benzina	Diesel	Benzina	Diesel	
TRADIZIONALE	SCAVO TRADIZIONALE	180	1260	-	780	<b>1,98</b>
INNOVATIVA	MINITRINCEA CLASSICA	11	532	-	346	<b>0,79</b>
	MINITRINCEA RIDOTTA	7	399	-	346	<b>0,67</b>
	DIRECTIONAL DRILLING	11	865	-	240	<b>0,99</b>

	Scavo Tradizionale	Mini Trincea Classica	Mini Trincea Ridotta	Directional Drilling
RISPARMIO % (TEP/km)	-	60%	66%	50%

La consapevolezza dell'importanza dell'impiego di queste tecnologie ha spinto il legislatore nazionale a riconoscerle, per il settore delle telecomunicazioni nell'ambito dello sviluppo della Larga Banda, come strategiche e abilitanti per il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda Digitale e, per i contratti pubblici, a denominarle "Tecnologie a basso impatto ambientale".

Risparmio in termini di tempo, di costi sociali, ambientali, di risorse naturali, di emissione dei gas serra ma anche una maggiore tutela dei lavoratori, perché diversi studi mostrano un abbattimento notevole degli incidenti sui cantieri no dig. Altri interventi normativi - come il Decreto 33/2016 che disciplina l'accesso alle infrastrutture fisiche esistenti da parte degli Operatori di telecomunicazione o il Decreto dell'11 maggio 2016 che ha istituito il Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture (SINFI) esistenti ed utilizzabili per la posa della fibra ottica – rappresentano importanti ed efficaci soluzioni alternative allo scavo tradizionale, ma aprono anche un altro importante tema: la conoscenza puntuale di ciò che è presente nel sottosuolo. Conoscenza che permetterebbe di ottimizzare le fasi di progettazione degli interventi e di renderne sicura la successiva realizzazione, soprattutto quando si impiegano le tecnologie no dig. Purtroppo, però, i costi necessari per ottenere una tale conoscenza sono tali da scoraggiarne l'attuazione.

Tuttavia, proprio le trenchless technology potrebbero fornire la soluzione. Nell'ambito dell'Expo 2015 la Regione Lombardia ha avviato un progetto di rilevazione delle infrastrutture del sottosuolo nell'area della fiera con tecniche georadar, mostrando che i costi e i tempi di una simile indagine, anche effettuata a livello

nazionale, sarebbero di gran lunga inferiori a quelli fino ad oggi stimati, pertanto non solo possibili ma anche vantaggiosi nel rapporto costi/benefici. E allora perché non sfruttare questa tecnologia e ricostruire, anche in maniera graduale nel tempo, in occasione degli interventi di sviluppo dei gestori, la mappa del nostro sottosuolo? E ci si potrebbe spingere anche oltre: sono oggi allo studio dei software di "realtà aumentata" che, sfruttando le informazioni raccolte con le indagini georadar, permettono di "osservare" in maniera virtuale, da remoto o direttamente in loco, il sottosuolo e le informazioni correlate alle reti esistenti.

Sono passati 25 anni da quando le tecnologie no dig sono state introdotte in Italia e, almeno per il settore delle telecomunicazioni, rappresentano ormai la prima scelta progettuale nella posa delle infrastrutture in fibra ottica. TIM adotta trenchless solution per circa il 78% dei propri lavori e, nello scenario europeo, è sicuramente l'azienda di TLC che maggiormente ne fa ricorso.

Le imprese che al loro interno hanno uomini con una visione che va oltre l'ordinario sono quelle in grado di condizionare la crescita di un Paese. TIM ha, e avrà sempre, nel proprio DNA questo spirito d'innovazione che, anche in presenza di congiunture sfavorevoli del mercato, le permette di avere prospettive future di crescita positive.

# PRATOVERDE

IL PARTNER CON  
**TUTTE LE SOLUZIONI  
NO-DIG**



Perforazione orizzontale teleguidata - Pipe Bursting - **Pipe Ramming** - Minitrincea  
Perforatori pneumatici - Pressotrivelle - Miscelatori fanghi - Riciclatori - Pompe fanghi

PratoVerde Srl Via San Pelagio 2 - 35020 Due Carrare (PD) - [www.ditchwitch.it](http://www.ditchwitch.it) - [info@pratoverde.it](mailto:info@pratoverde.it)

Seguici su



Riciclatori Fanghi  
[DUPAGRO.com](http://DUPAGRO.com)

# È ora di puntare sul trenchless manager

di Antonio Junior Ruggiero

Mediare tra enti pubblici e aziende, che non sempre parlano la stessa lingua, e velocizzare l'iter dei progetti, rispondendo così alle esigenze di tutti gli stakeholder interessati e creando anche nuove opportunità di lavoro. Questi gli obiettivi con cui IATT sta sostenendo negli ultimi anni la nascita dei "trenchless manager", nuova figura professionale di coordinamento tra i soggetti a diverso titolo coinvolti nella realizzazione di interventi no dig.

L'idea era stata lanciata dal presidente dell'associazione, Paolo Trombetti, nel 2017. Da allora è stato definito il percorso che dovrà portare alla creazione di questo profilo, che passa in primis per l'elaborazione di una prassi di riferimento con l'Ente di normazione italiano, UNI.

Una strategia già adottata in altri casi, quella della definizione di prassi per figure professionali, come spiega a Italia NO DIG Elena Mocchio, responsabile divisione Innovazione dell'UNI. "Non sarebbe il primo esempio. Stiamo sviluppando già da molto tempo norme tecniche e prassi di riferi-

mento su profili professionali non regolamentati. Tra l'altro questi documenti vengono definiti sulla base dei criteri dell'European qualifications framework, per dare un rigore scientifico ai contenuti". Seguire questo percorso, inoltre, serve a qualificare meglio la nuova figura del trenchless manager dandogli una spinta di credibilità iniziale verso i suoi interlocutori, anche perché "la prassi è un documento prenormativo che si distingue dalle norme perché intercetta le esigenze dei mercati innovativi, codificando una situazione che non è ancora stabile".

Lo scorso anno, in occasione di un evento a giugno, l'opportunità di istituire il trenchless manager era stata commentata anche da alcune associazioni. Per Antonio Truglio, direttore reti Unindustria, sarà una figura utile "se potrà operare direttamente a contatto con i decisori pubblici". Secondo Mauro Savini dell'area innovazione tecnologica di Anci, inoltre, "il trenchless manager deve essere pensato non in ogni singolo Comune ma a partire dalle aggregazioni di enti locali per evitare di creare figure tecniche sovrap-



poste". Proprio quest'ultimo aspetto indica le due diverse strade percorribili: pensare a una figura esterna alla PA ma riconosciuta da essa che possa svolgere una mediazione terza tra imprese e decisori pubblici, oppure provare a istituire il trenchless manager all'interno della macchina amministrativa.

La recente attualità offre diversi spunti di analisi per comprendere in quale contesto si muove l'idea di creare questa nuova realtà e quale direzione sarebbe meglio percorrere. Nel corso del 30° Forum PA di maggio 2019, ad esempio, è stato approfondito il tema delle competenze presenti o necessarie all'interno della Pubblica Amministrazione. "Ripartire dalle persone significa ripartire dalle competenze", ha spiegato Gianni Dominici, direttore generale del Forum. "In primo luogo devono aumentare le risorse destinate alla formazione dei dipendenti e dirigenti pubblici, che devono essere in grado di sviluppare, aggiornare e mettere in pratica le competenze fondamentali per offrire servizi innovativi e di valore ai cittadini".

La chiave di volta su cui si è basata l'analisi complessiva fatta al Forum PA è la digitalizzazione ma la richiesta di nuove e migliori competenze può essere estesa a tutti gli aspetti dell'amministrazione, a partire da quelli più tecnici. Valutazioni non banali se si considera che proprio nella Pubblica Amministrazione sono necessarie assunzioni per 250.000 unità (contando tutti i settori e i livelli, oltre alle carenze storiche e le previsioni di pensionamento). Secondo i dati diffusi nel corso del Forum, in particolare, presidenti di Regioni e sindaci dispongono nel complesso di circa 435.000 dipendenti ma avrebbero bisogno di 100.000 occupati in più. Un fabbisogno al quale il Governo e il ministro competente,

Giulia Bongiorno, hanno annunciato di voler far fronte. Qui, appunto, si potrebbe giocare la partita dell'innovazione delle competenze all'interno della PA, che dovrebbero andare anche (ma non solo) nella maggiore comprensione e predisposizione verso le progettualità avanzate di gestione delle reti nel sottosuolo delle città.

Sul fronte opposto, quello dell'esternalizzazione delle competenze, invece, basti pensare che la PA ha pagato 1,8 miliardi di euro in consulenze nel solo 2015, secondo i dati elaborati dal dipartimento Funzione pubblica del Parlamento.

Infine, c'è anche chi si preoccupa di definire meglio, con metodo scientifico, quali siano le tipologie di competenze da immettere nella PA. La Scuola nazionale dell'amministrazione, infatti, ha pubblicato un bando rivolto alle università statali per realizzare un progetto di ricerca denominato "Mappatura, valutazione e sviluppo delle competenze delle Amministrazioni pubbliche". Un'iniziativa per cui è stato stanziato un fondo da 500.000 euro. In attesa di sapere quali saranno le scelte e i passaggi che porteranno alla nascita di questo nuovo ruolo all'interno del mondo trenchless, la IATT prosegue nel sostegno al progetto.

"Il nostro è un settore che può definirsi maturo e come ogni comparto industriale innovativo ha bisogno di figure strategiche capaci di fare sintesi e agevolare i processi. Per questo motivo – sottolinea Paola Finocchi, segretario generale di IATT - sosteniamo con progettualità concrete la nascita dei trenchless manager, capaci di far parlare la stessa lingua PA e imprese".

# L'ice pigging per la pulizia delle condotte idriche e fognarie

Maurizio Mastretta, Suez Italia



Agire su tutti i tipi di reti idriche o fognarie senza temere curve o riduzioni di diametro, limitare le interruzioni del servizio, evitare stress per le infrastrutture o scavi a cielo aperto, impiegare sostanze del tutto compatibili con l'ambiente e la salute umana.

Sono alcuni dei vantaggi che offre l'ice pigging, soluzione innovativa per la riabilitazione funzionale delle infrastrutture che rimuove i sedimenti e i biofilm (in particolare di ferro e manganese) che si accumulano nel tempo all'interno delle condotte.

Si tratta di una tecnologia del Gruppo Suez sviluppata in collaborazione con l'Università di Bristol. L'Ateneo era partito dalla necessità di ripulire i sedimenti all'interno delle condotte dell'industria alimentare, cercando di superare i tradizionali limiti della tecnica "pigging" che, sfruttando un tampone di dimensioni fisse, non riesce ad adattarsi alle variazioni di rete. L'intuizione dei ricercatori è stata quella di adottare un tampone

semisolido che si modellasse alla forma del corpo da pulire. In particolare, è stata sviluppata l'idea di utilizzare una composizione di ghiaccio e sale alimentare (al 5%) per creare una soluzione in grado di rimuovere i sedimenti, risolvendo tutti i problemi già elencati.

Da qui nasce la tecnologia brevettata ice pigging. Dallo studio iniziale questa si è sviluppata ed evoluta per poter essere utilizzata su acquedotti e fognature che, su scala più grande, hanno le stesse complessità: difficoltà di punti d'accesso, cambio di diametro e di materiali, curve, raccordi, etc. Questa tecnica garantisce una riabilitazione funzionale delle condotte perché non inserisce nuovo materiale di supporto alla rete ma la pulisce togliendo i sedimenti interni, con il beneficio di allargare il diametro interno ripristinando quello iniziale, così da recuperare velocità e portata. In questo modo, inoltre, si diminuiscono le perdite di carico dovute alle ostruzioni. Altro vantaggio è la qualità dell'acqua che si raggiunge grazie alla pulizia dei tubi.

Stiamo parlando di una soluzione non dig perché non richiede lo scavo a cielo aperto: i punti di immissione e recupero del ghiaccio, infatti, nel 90% dei casi sono già esistenti sulla rete, come per idranti o segmenti di raccordo.

Da non sottovalutare, infine, la mancanza di rischi meccanici delle operazioni perché il processo è sempre controllato e non dà stress alla condotta, rispettando i limiti di esercizio rilevati al momento dell'operazione. Infine la velocità: per pulire 1 km di rete si va da un'ora a un'ora e mezza, dunque le interruzioni del servizio sono particolarmente brevi. Dal punto di vista tecnico la tratta viene isolata chiudendo le

valvole a monte e a valle della sezione su cui si interviene. Il ghiaccio viene inserito utilizzando una connessione esistente, senza mai superare la normale pressione di esercizio, e viene spinto dalla pressione di rete, controllando portata e contropressione dal punto di uscita. Intanto si verificano costantemente temperatura e salinità in modo da anticipare l'arrivo del ghiaccio e recuperarlo con l'ausilio di un'autobotte. Una volta terminato il passaggio, la condotta viene sottoposta a un normale flusso e ritorna in servizio. La tecnologia è utilizzabile sia per infrastrutture di acqua potabile, adduzione e distribuzione, anche fortemente magliate e interconnesse, sia di fognatura, sfruttando le peculiarità della soluzione semisolida per adattarsi alla specifica conformazione della rete.

Questa soluzione è proposta in Italia da Suez fin dal 2016 ed è stata impiegata da alcuni dei più grandi gestori idrici nel nostro Paese e nel mondo. Tra gli esempi più interessanti a livello nazionale, quello dell'Emilia-Romagna dove sono stati eseguiti interventi con ice pigging per una condotta di adduzione idrica in PVC da 250 mm, su una lunghezza complessiva di 4,3 km. In questo caso si è ottenuto un miglioramento di portata da 22 a 31 litri al secondo. Nella stessa regione si è intervenuti su una tratta fognaria in PVC da 180 mm di diametro per 700 metri di lunghezza. Qui, sempre grazie all'ice pigging, si è passati da 133 a 148 m<sup>3</sup>/h di portata. In Veneto, invece, si è operato su condotte fragili in fibrocemento, validando la bontà del processo che non ha evidenziato rilascio di fibre d'amianto durante le operazioni. In Toscana, infine, un intervento su un campo pozzi con sei differenti tratte per 900 m complessivi e una variazione di diametro da 90 a 225 mm, ha ottenuto un innalzamento da 27 a 32 l/s della portata.

# Un risanamento idrico da record in Campania

Stefano Dini, amministratore unico Idroambiente  
Oliver Terhoeven, ceo Amex



*Un punto di accesso alla condotta per uso potabile DN 1700 mm durante la fase di caricamento dei carrelli*

**L**e perdite d'acqua lungo le condotte sono uno dei principali problemi per il settore idrico, sicuramente uno dei più discussi sui media e tra gli obiettivi prioritari posti in capo ai gestori dall'Autorità competente (ARERA). Un progetto eseguito nel sud Italia rende bene l'urgenza di intervenire sulle reti e la capacità delle imprese nazionali di rispondere in maniera efficace e innovativa.

In località Gioia Sannitica (Caserta) un tratto dell'acquedotto campano, di proprietà di Acqua Campania, presentava una serie di perdite sui giunti stimate nel livello molto elevato di circa 200 litri al secondo. Il gestore, attraverso una consociata, ha deciso di risolvere il problema approvando un intervento con manicotti in gomma EPDM ad alto spessore e losanga, cerchiati dall'interno e tipici della produzione speciale della tedesca Amex-10. Il progetto, proposto ed eseguito dalla Idroambiente Srl di Novate Milanese, ha previsto 45 giorni di lavoro tra gennaio e marzo di quest'anno.

Bisogna considerare che il contesto in cui si è generata l'esigenza di risanamento non distruttivo è stato quello di salvaguardare alcuni asset idraulici per acqua potabile e agricola di cui l'Italia è particolarmente ricca. Soprattutto l'area appenninica è stata interessata storicamente dal convogliamento artificiale delle acque verso le grandi città.

Purtroppo le condizioni geologiche usuranti del nostro territorio - come micro dissesti, terremoti, mutazioni antropomorfe - hanno influenzato nel tempo il mantenimento in efficienza degli stessi manufatti idraulici. Nei sistemi idraulici con tubazioni a bicchiere e in tubazioni saldate, in particolare, i danni per movimento meccanico sono quasi sempre simili e riconducibili a forme fisiche sovrapponibili. Esattamente per questo ha trovato grande risalto tecnico la soluzione dei manicotti Amex-10 proposta per Acqua Campania.

I test realizzati da Amex nel corso degli anni per la certificazione delle condizioni di tolleranza dei propri manicotti di riparazione hanno costituito l'ossatura della progettazione di Idroambiente finalizzata a una soluzione che si adattasse alle due tipologie di tubazioni interessate dal progetto. Senza aver ancora effettuato l'ispezione visiva dei tubi stessi si è dovuto pensare e quotare un sistema industriale molto versatile ma anche, in caso di necessità, adatto a essere prodotto singolarmente "just in time" su variante dedicata.

Già normalmente il manico cerchiato dall'interno è in grado di compensare in egual misura il disassamento di due tubi e lo "sbicchieramento" dovuto a spostamenti trasversali dei collettori, avvenuti prima e dopo la riparazione, ma l'ingegnerizzazione progettuale ha

ricercato la miglior soluzione capace di adattarsi alla maggiore gamma di superfici e condizioni previste o variabili, ad esempio: le pressioni variabili da 0,2 bar a 7 bar, le infiltrazioni di ritorno, le velocità del fluido in transito (in alcuni punti fino a 10m/s) o la configurazione sempre diversa di disassamenti, sfilamenti tra tubi in cemento e rotture delle saldature in tubi metallici.

Ne è risultato un sistema unico di riparazione, ingegnerizzato con caratteristiche certe da test meccanici e prove sui materiali di adesione, sufficiente a superare (entro limiti dati) tutte le condizioni di posa. Operazione questa che, localmente, è stata coadiuvata preliminarmente con iniezione o spatalatura di materiale rigido cementizio, resinoso o espanso. Da non sottovalutare il fatto che per Amex questo progetto in Campania ha comportato un ordine di fornitura di 720 sistemi di tenuta per giunti con diametro 1700 mm per tubi in pressione.

La commessa, siglata negli ultimi giorni di dicembre 2018 da Idroambiente, si pone per i tedeschi come il primo ordinativo degli ultimi 10 anni in termini di volume e di varietà tecnica. L'accordo ha previsto l'ingegnerizzazione, le opere preliminari, la produzione e il montaggio numerato giunto per giunto, oltre a un numero proporzionale di collaudi singoli e collettivi

da eseguirsi con la committente. L'innovativo sistema di posa sta già confermando le previste qualità di sicurezza e rapidità esecutive. Più nel dettaglio, a gennaio 2019 è iniziata, nella sede di Noebdenitz (vicino a Lipsia, in Germania), la produzione in serie e la fornitura scaglionata dei manicotti Amex verso i cantieri di Idroambiente. Alla fine di gennaio si è già proceduto alla posa e al collaudo di oltre 1,2 km di condotta rinnovata con i primi 247 manicotti complessi.

A fine aprile sono giunti in Italia gli ultimi pezzi dei 720 sistemi complessi di riparazione dei giunti, per ultimare l'installazione nelle condotte aventi tutte diametro compreso tra 1681 e 1723 mm, con pressione nominale fino a 7 Bar.

Con questo progetto è stata premiata la razionalità tecnica della "buona progettazione" che punta alla concretezza e alla durabilità delle soluzioni trenchless, con il perseguitamento di un accettabilissimo impatto economico.

La Ruspal offre servizi e soluzioni per la realizzazione e la modernizzazione di reti e infrastrutture utilizzando tecnologie innovative e all'avanguardia, quali:

- Trivellazione orizzontale controllata (TOC);
- Scavi tradizionali e scavi Trincea;
- Indagini Geo-Radar;
- Installazioni posa cavi e fibra ottica;
- Giunzione e Urbanizzazione;



Ruspal Srl affronta assieme a multinazionali, imprese private e pubbliche amministrazioni la sfida della complessità e del rilancio per la costruzione di nuove reti di comunicazione e servizi.

La Ruspal srl si costituisce nel 2001 e raggiunge oggi la perfezione nella trivellazione orizzontale controllata (TOC) e nella qualità del servizio realizzando infrastrutture sotterranee anche in aree urbane ad alta densità abitativa e/o sottoposte a vincoli architettonici o ambientali, impiegando personale qualificato e formato.



A testimonianza dell'eccellenza raggiunta sono la partecipazione ai progetti:

- MAN (Metropolitan Area Network) per le città di Bologna e Modena , nell'ambito della rete Lepida (una rete a banda larga in grado di collegare in fibra ottica tutte le sedi della PA in Emilia Romagna);
- NGN2 di Telecom italia che partendo dalla città di Roma vuole estendere la cosiddetta "lorghissima banda" (banda larga a 100 megabit) a ciascuna abitazione;
- l'attraversamento del canale della Giudecca , oggi , infatti, tutta la rete in fibra ottica presente a Venezia è alimentata e ha inizio dal Pop (Point of Presence) Open Fiber presente nell'isola della Giudecca , grazie alle tubazioni passate dalla Ruspal srl.



# Unconventional no dig: la ristrutturazione di una piscina con HDD

Marco Paltrinieri, Talpal

La tecnologia HDD (horizontal directional drilling) permette di collocare cavi e reti senza aprire nessuno scavo. Questo vale sia per i grandi progetti, come il cablaggio con fibra ottica delle città e delle aree industriali, sia per gli interventi specializzati in ambito più ristretto, come la sostituzione dei tubi di irrigazione in un giardino. Dunque, perché non sfruttarla anche per interventi particolari e richiesti direttamente dai privati?

Gestire progetti in contesti residenziali determina molti aspetti da non sottovalutare. Il disturbo del vicinato, la preservazione delle superfici, la presenza di molti sottoservizi ramificati e gli spazi di lavoro estremamente ristretti sono elementi che bisogna saper affrontare al meglio.

Un esempio di questo "lavoro chirurgico" del sottosuolo è dato dalla società Talpal con un progetto eseguito a Nogara, in provincia di Verona, decisamente particolare: la ristrutturazione di una piscina.

Il cliente ha deciso di intervenire per migliorare e modernizzare l'impianto ed è stato quindi necessario sostituire tutte le tubazioni, dato che con il passare del tempo il cloro ha corroso i tubi e, in generale, l'impianto era diventato obsoleto.

Il progetto è stato studiato nei minimi dettagli, proponendo una soluzione che è piaciuta molto. Perché? È molto semplice. La sostituzione dell'impianto con tecnologia HDD non crea alcun disturbo e permette di completare il lavoro in tempi molto rapidi. Nessun danno al





giardino, nessuno scavo con materiali da smaltire, nessun tipo di rumori molesti per i vicini di casa e soprattutto dei vantaggi oggettivi a fine lavoro. Talpal ha infatti collocato una tipologia di tubo che in gergo viene definito "incamiciato". Consiste di fatto in due tubi, uno esterno protettivo e uno interno che trasporta l'acqua e i fluidi. Quando in futuro sarà di nuovo necessario sostituire tubazioni danneggiate, basterà sfilare il tubo interno, non ci sarà bisogno di sostituire l'intero impianto. Questa soluzione è ovviamente nota nel campo dell'installazione di cavi e condotte ma offre delle potenzialità interessanti anche in ambito privato.

Dopo un'indagine del sottosuolo condotta con georadar, per rilevare la presenza di altre reti nel sottosuolo, il team tecnico ha stabilito di posare 3 fasci da 4/5 tubi in polietilene, ciascuno di diametro 90 mm, alla profondità media di 2,5 m. Il terreno morbido non presentava particolari difficoltà e la tratta di posa era molto breve, circa 25-30 metri di massima. La società ha deciso di utilizzare un perforatore di dimensioni compatte, con motore da 140 hp (104 kW) e una forza di tiro/spinta pari a 16.330 kg. Per poter lavorare al meglio è stato necessario "sconfinare" e collocare il perforatore e il miscelatore nel giardino del vicino di casa del cliente, per poter avere un percorso lineare.



Una volta posizionati i mezzi è stato possibile cominciare "lo show", ovvero la perforazione vera e propria. In questo tipo di progetti l'operatore alla guida del perforatore lavora coordinandosi con il "locator", cioè l'operatore che segue con il rilevatore il percorso della testa di perforazione. In questo modo si controlla che le aste seguano il percorso programmato alla giusta profondità. Una volta pronto il passaggio, vengono preparati i fasci di tubi. Serve il supporto di altri due

operatori specializzati, che si occupano di saldare i tubi in loco e di controllare il funzionamento del miscelatore per i fanghi di perforazione. Per l'installazione delle tubazioni si ricorre all'uso di un alesatore, che allarga il passaggio e tira i cavi in posizione. In poco tempo il lavoro è finito e alla squadra occorrono solo 2/3 giorni per ultimare tutto e lasciare il giardino del cliente così come l'hanno trovato. Nel caso in esame, grazie alla preparazione tecnica della squadra, il varo della condotta è stato completato velocemente.

Il vantaggio di utilizzare la tecnologia HDD per questo tipo di progetti è quello di poter mantenere un cantiere circoscritto e di non creare la confusione di mezzi e persone che di solito si genera quando si ricorre ai tradizionali sistemi a cielo aperto. In un cantiere come questo, in contesto residenziale, quindi, il beneficio di non dover scavare è notevole, soprattutto perché così non è necessario rifare il giardino.

Talpal ha concluso anche un progetto di sostituzione delle reti idriche di collegamento tra una palazzina abitata e la condotta idrica principale in cui il cliente è stato egualmente entusiasta di non dover vedere scavi e soprattutto del fatto che gli inquilini potessero comunque avere accesso ai garage durante i lavori, che si sono conclusi in un paio di giorni.

L'aspetto essenziale in questo tipo di progetti è la precisione: non c'è spazio per l'errore. Una volta fatto il progetto di perforazione bisogna seguirlo alla lettera. Dover operare in aree ristrette è uno degli aspetti più appassionanti di questo lavoro. Dobbiamo dimostrare ogni volta di essere in grado di coordinarci alla perfezione. La precisione e la professionalità delle aziende possono fare la differenza in ogni progetto HDD, contribuendo a migliorare la qualità della vita di tutti i cittadini.

# La sfida dell'innovazione per il no dig

Antonio Junior Ruggiero

In occasione del Festival dell'acqua che si è svolto a Bressanone dal 13 al 15 maggio è stato lanciato un messaggio da parte di ARERA che potrebbe essere colto dalla filiera italiana delle trenchless technology come una sfida.

Il direttore ad interim della direzione Sistemi idrici dell'Autorità, Lorenzo Bardelli, è intervenuto nel corso di un convegno organizzato sul tema del no dig spiegando che la Regolazione definisce "obiettivi che spingono l'innovazione tecnologica"; un aspetto su cui il quadro strategico 2019-2021 ARERA "pone grande enfasi". Bardelli, inoltre, ha precisato che l'Autorità è per la "neutralità tecnologica" rispetto alle scelte finali che i gestori idrici adottano per intervenire sui propri asset, un approccio riscontrabile in tutti i settori regolati.

Da un'analisi di queste parole di può dedurre la sfida che si apre per il settore delle trenchless technology: se è vero che la Regolazione non può, e non deve, privilegiare una tecnica o una tecnologia, può però, e deve, promuovere indirettamente quelle soluzioni che si dimostrano più innovative e, dunque, più convenienti per tutti: gestori, utenti e ambiente.



*Nel corso del Festival dell'acqua è stata presentata per la prima volta la rivista Italia NO DIG*

In sostanza, il no dig deve dimostrarsi l'alternativa migliore possibile in mano ai gestori dei servizi a rete per soddisfare gli obiettivi sempre più alti che ARERA obbliga a raggiungere; una sfida, appunto, che è già vinta se si guardano, ad esempio, le molte case history applicative che le aziende delle trenchless technology hanno presentato a Bressanone e che illustreranno anche a Venezia, il 10 e l'11 ottobre 2019, dove sarà riproposto il Festival dell'acqua.

Temi, quelli espressi fin'ora, che si ritrovano anche nell'intervento fatto dal presidente di IATT, Paolo Trombetti, nel corso del Festival. "I gestori idrici vivono oggi una stagione quanto mai sfidante. Sono chiamati a perseguire obiettivi sempre più alti di qualità ed efficienza a fronte di un settore che sconta ancora forti ritardi in molte parti del Paese e una diffusione delle best practice a macchia di leopardo sul territorio nazionale".

Le spinte a fare meglio per le utility, secondo Trombetti, "arrivano da più fronti. Basti pensare agli importanti miglioramenti chiesti dall'ARERA, ad esempio attraverso

la regolazione sulla qualità tecnica. In Italia, per citare uno dei problemi, il tasso di perdite idriche è allarmante. Da un lato assistiamo al susseguirsi di notizie su grandi innovazioni tecnologiche portate avanti da alcune realtà: smart metering, telecontrollo, ricerca satellitare delle perdite, impiego dei droni per i monitoraggi, metodi avanzati di depurazione, etc. Allo stesso tempo, però, in altre parti del Paese le reti invecchiano rapidamente e addirittura ci sono aree d'Italia non coperte dal servizio idrico che, puntualmente, a ogni estate lanciano l'allerta per mancanza di acqua".

Siamo in un periodo in cui il tema dell'acqua è tornato fortemente alla ribalta nella discussione pubblica e in quella politico-parlamentare. In questo momento, ha ricordato il presidente di IATT, "alla Camera è in discussione una proposta di legge del M5S a firma di Federica Daga che sta facendo parlare molto di sé. Senza voler entrare nel merito delle questioni politiche e strategiche, è indubbio che anche quella PDL intende spingere sull'acceleratore dell'innovazione puntando a una qualità



del servizio reso agli utenti molto più alta di quella attuale. La domanda che io pongo è: quali possono essere i 'danni collaterali' di questa stagione di rilancio del servizio idrico nazionale?".

Intervenire sulle reti idriche attraverso il tradizionale scavo a cielo aperto, infatti, ha un costo ambientale, sociale ed economico. "Un onere che è sempre la collettività a pagare e che, al moltiplicarsi dei lavori sulle infrastrutture del sottosuolo, si farà sempre più difficile da gestire".

Gli esempi sono molti: blocchi del traffico, movimentazione di materiali, produzione di rifiuti da cantiere, sospensione temporanea del servizio idrico nelle aree interessate da lavori, movimentazione di uomini e mezzi. "Sono tutti costi, appunto, che possono essere facilmente diminuiti o quasi azzerati", ha concluso Trombetti nel corso del convegno di Bressanone. "La soluzione è costituita

dalle trenchless technology, tecnologie che permettono di intervenire su tutte le reti del sottosuolo per lavori di posa o manutenzione senza ricorrere al tradizionale scavo a cielo aperto".

Un caso applicativo particolare dell'innovazione al servizio, tra l'altro, della salute degli utenti idrici, è l'uso di soluzioni no dig per il risanamento di condotte in cemento amianto. Un argomento affrontato da alcuni associati IATT in occasione del Festival dell'acqua di Bressanone ma anche nel corso di una serie di seminari gratuiti patrocinati dall'Associazione e organizzati presso le sedi degli Ordini degli Ingegneri nel nord e nel centro Italia. In questi appuntamenti sono forniti dei focus sulle tecnologie di relining utilizzabili in presenza di reti in cemento amianto e sui criteri di progettazione degli interventi, utili a risolvere una problematica di bonifica che altrimenti richiederebbe costi significativi.



# sicuro in ogni condizione



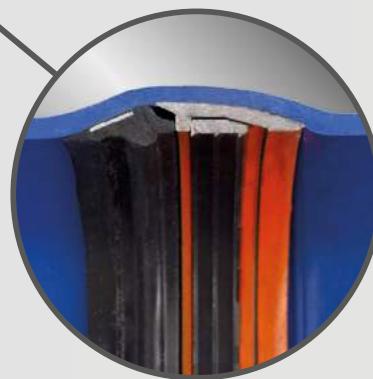
MADE IN ITALY



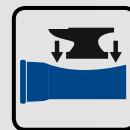
\* FITT offre una garanzia di dieci anni e una specifica copertura assicurativa decennale.



Specifica Tecnica II P  
(MOD 1.1/19)



## RESISTENZA AGLI URTI



La lega polimerica offre un'elevata resistenza agli urti anche a basse temperature, facilitando le operazioni di cantiere.

## DURABILITÀ

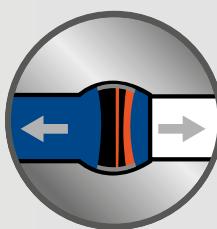


La lega polimerica **PVC-A** conferisce al **sistema FITT Bluforce** un'elevata resistenza alla propagazione della cricca, per una durata maggiore e l'abbattimento degli interventi di manutenzione.



## SISTEMA COMPATIBILE

Le **gamme FITT Bluforce** si inseriscono in sistemi nuovi ed esistenti grazie alla compatibilità con raccordi in ghisa, acciaio, PVC-U e HDPE.



**440 kN**

spinta assiale massima  
su **FITT Bluforce RJ**  
DN 400 PN 20  
(test a 1000 ore, in pressione)

## il sistema fitt bluforce

TUBAZIONI IN LEGA POLIMERICA, DISPONIBILI ANCHE CON  
SISTEMA ANTISFILAMENTO, PER ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE  
IDRICA E RETI IRRIGUE

Dopo aver sviluppato l'innovativa tecnologia PVC-A, il sistema FITT Bluforce evolve ancora: duttilità e resistenza alla propagazione della cricca si uniscono alla giunzione antisfilamento dando vita al **FITT Bluforce RJ**, che garantisce tenuta idraulica e meccanica anche nelle applicazioni T.O.C.

[BLUFORCE.FITT.COM](http://BLUFORCE.FITT.COM)

**fitt**  
TECHNOLOGY FLOW

[FITT.COM](http://FITT.COM)



# A scuola di trenchless technology

Franco Scarabelli, Collegio Geometri e Geometri laureati di Monza e Brianza



In Italia, da almeno dieci anni, la richiesta di soluzioni trenchless per la costruzione e il rinnovamento delle reti tecnologiche ha registrato un continuo e sensibile incremento.

Nuove imprese si sono affacciate a questo mercato e i gestori di reti pubbliche o private (acquedotti, fognature, gasdotti, telecomunicazioni, etc) sono sempre più interessati a incrementare l'utilizzo di progetti no dig, con il conseguente aumento della necessità di introdurre negli organici nuovo personale tecnico e operativo.

Inevitabilmente, con l'aumento delle richieste di applicazione, le stesse tecnologie trenchless e i relativi materiali seguono un percorso di continuo e inarrestabile miglioramento tecnico-scientifico e normativo, con importanti evoluzioni delle macchine.

È quindi importante che le aziende richiedano ai progettisti e agli operatori del settore un adeguamento delle loro conoscenze per poter pensare e gestire i nuovi cantieri con soluzioni trenchless, svolgendo al meglio le necessarie attività preliminari di rilevo e analisi di tutte le informazioni che servono ai

servizi di ingegneria per progettare adeguatamente gli interventi e alle imprese realizzatrici per eseguire al meglio le opere.

Purtroppo in Italia, a fronte di un aumento delle richieste, risulta più evidente la carenza di preparazione specifica negli stessi soggetti ai quali viene offerta l'opportunità di inserirsi attivamente nel mondo trenchless; questo perché da noi non esistono né percorsi universitari né programmi appositi di apprendimento nelle scuole tecniche di istruzione superiore.

L'unica alternativa oggi disponibile per tecnici, ingegneri, geometri ecc. che vogliono acquisire professionalità specifiche e potersi inserire nel comparto del no dig sono corsi di informazione e formazione che alcune aziende private del settore organizzano e sponsorizzano, cercando di colmare questo vuoto.

Una tale grave carenza formativa non è più compatibile con il rapido sviluppo che le richieste di applicazione di trenchless technology stanno avendo in Italia.

È auspicabile che i soggetti interessati (aziende di gestione di servizi pubblici, gruppi industriali, associa-



zioni di Categoria) si attivino al più presto, con un lavoro di sensibilizzazione verso le autorità competenti che possa portare alla creazione di percorsi formativi di nuova concezione, sia a carattere universitario sia di scuole tecniche superiori.

Una possibilità, ad esempio, sarebbe approfittare della creazione di nuovi corsi come quelli in partenza il prossimo anno per i geometri laureati.

In questo contesto è utile segnalare, come esempio positivo, un'iniziativa del Collegio Geometri e Geometri laureati di Monza e Brianza

che, con la collaborazione di alcuni insegnanti di istituti tecnici superiori, indirizzo C.A.T. (costruzioni ambiente territorio), ha organizzato alcune lezioni per classi IV e V, su argomenti riguardanti il mondo del trenchless, completando queste lezioni con visite guidate a cantieri no dig attivi sul territorio.

L'interesse suscitato negli studenti, futuri geometri o ingegneri, nonostante i brevi tempi di lezione, è stato molto alto, confermando che una più decisa e organica azione nel settore scolastico non potrà che creare una nuova generazione di tecnici trenchless.

# Spingitubo a percussione pneumatica (pipe ramming)

## Descrizione della tecnologia

La tecnologia, compresa nella famiglia delle Perforazioni orizzontali non guidate, consente la posa di tubazioni in acciaio di diametro compreso tra 100-4.500 mm.

La posa avviene mediante un martello che, azionato da un compressore ad aria, spinge il tubo camicia nel terreno. La parte anteriore è aperta per consentire al terreno di entrare nel tubo durante l'avanzamento, minimizzandone la compressione esterna. Durante la spinta i detriti rocciosi, di diametro massimo pari al diametro del tubo camicia, vengono incamerati all'interno del tubo infisso e rimossi una volta terminata la posa.

## La lavorazione prevede le seguenti fasi:

1. preparazione della base di appoggio costituita normalmente da un getto di calcestruzzo sul quale viene fissata una slitta - allineata alla direzione di spinta - di sezione adatta a sostenere il tubo camicia;
2. preparazione della prima sezione di camicia da intizzare, attraverso il rinforzo del bordo di entrata e preparazione di una linea di lubrificazione, sia esterna sia interna al tubo stesso, realizzata attraverso l'iniezione di un composto di acqua e polimeri che crea un film utile a ridurre l'attrito durante la perforazione e nello smarino del materiale di risulta;
3. spinta del primo tubo nel terreno e saldatura dei successivi. La spinta iniziale è lenta per permettere al martello di fissarsi stabilmente nel tubo camicia, successivamente si aumenta l'energia di spinta fino alla massima potenza;
4. terminata la posa, il tubo camicia viene ripulito al suo interno. Per diametri fino a 1000 mm generalmente si procede alla pulizia con aria e/o acqua a pressione, mentre per diametri maggiori si può intervenire manualmente con jet washing, coclee o altri sistemi.

## Campi di applicazione

La tecnica viene utilizzata principalmente per la posa di tubazioni di acqua, fognature, gas, petrolifere, negli attraversamenti stradali e ferroviari, fiumi e altri ostacoli naturali, per lunghezze dipendenti dal diametro della tubazione.

Valori empirici delle lunghezze di spinta	
Diametro tubazione [mm]	Lunghezza di spinta [ml]
1000	≤ 80
2500	≤ 50
4500	≤ 20

Non permette posa di tratti curvilinei. L'applicabilità, in funzione delle caratteristiche geologiche dei terreni, è indicata dalla seguente tabella:

## Riferimenti

La tecnologia è descritta nella UNI/PdR 26.2:2017 - Tecnologia di realizzazione delle infrastrutture interrate a basso impatto ambientale – Posa di tubazioni a spinta mediante perforazione orizzontali.

Roccia	NO
Argilla Consistente	Possibile
Argille medie e soffici	SI
Sabbie	SI
Ghiaie	SI
Sotto Falda	NO

# IL PARTNER DI FIDUCIA PER TUTTE LE TECNICHE DI RISANAMENTO



## 360° TRENCHLESS SOLUTIONS



### Riabilitiamo ogni tipo di condotta

La divisione riabilitazione condotte dell'azienda Benassi è fornitrice leader di applicazioni CIPP (Cured in Place Pipe) e di altre tecnologie e servizi per la riabilitazione dei sistemi di condotte idriche e delle acque reflue con tecniche senza scavo.

La società offre soluzioni efficaci per porre rimedio ai problemi normativi e ambientali di funzionamento delle condotte idriche, di acque reflue e del mondo Oil&Gas dovute a invecchiamento e condutture difettose. La società è esperta nel seguire i propri clienti in totale autonomia in ogni fase del progetto, dalla scelta della tecnologia più adatta fino al collaudo finale.



**BENASSI**  
INFRASTRUCTURE TECHNOLOGIES

INFRASTRUTTURE

SERVIZI AMBIENTALI

RIABILITAZIONE CONDOTTE

Via Pico della Mirandola, 6

42124 Reggio Emilia - Italy

T: +39 0522 791 252

F: +39 0522 791 289

@: info@benassisrl.com

[benassisrl.com



# Pressotrivella

## Descrizione della tecnologia

La tecnologia, compresa nella famiglia delle Perforazioni orizzontali non guidate, consente la posa di tubazioni in acciaio, vetroresina, gres e calcestruzzo di diametro compreso tra 250-1.400 mm.

Tale posa dei tubi avviene mediante spinta e contemporanea trivellazione ed evacuazione del materiale di risulta per mezzo di una testa di perforazione rotante provvista di coclea che trasporta il materiale (smarino) dal fronte di scavo all'esterno.

## La lavorazione prevede le seguenti fasi:

1. realizzazione della camera di spinta, di dimensioni adeguate all'alloggiamento della trivella e alla lunghezza dei tubi da posare;
2. viene poi posizionata la pressotrivella alla quota piano altimetrica desiderata;
3. quindi sul telaio della trivella viene posto il primo tubo da infiggere nel terreno con all'interno la prima coclea che ha funzione sia di tagliente (mediante un piatto fresante posto sulla punta) sia di raccolta e trasporto dello smarino;
4. man mano che il tubo penetra nel terreno, si procede con l'infissione dei successivi, ognuno dei quali accoppiato e saldato al precedente;
5. alla fine della trivellazione vengono recuperate le cocle.

Durante la spinta vengono continuamente monitorate la pressione di spinta, la velocità di rotazione della trivella, la lunghezza effettiva di infissione, la consistenza e tipologia del materiale scavato.

## Campi di applicazione

La tecnica viene utilizzata principalmente per la posa di tubazioni - per lunghezze fino a 100 m – per acqua, fognature, gas, negli attraversamenti stradali e ferroviari, per pose. Non permette posa di tratti curvilinei. L'applicabilità, in funzione delle caratteristiche geologiche dei terreni, è indicata dalla seguente tabella:

Roccia	NO
Argilla Consistente	SI
Argille medie e soffici	SI
Sabbie	SI
Ghiaie	Possibile
Sotto Falda	NO

## Riferimenti

La tecnologia è descritta nella UNI/PdR 26.2:2017 - Tecnologia di realizzazione delle infrastrutture interrate a basso impatto ambientale – Posa di tubazioni a spinta mediante perforazione orizzontali.

# LEADING THE FIELD EVEN IN WATER PIPES RELINES

RELINING OF PRESSURE PIPES IN ITALY: SUSPENDED PIPE UNDER THE BRENTA RIVER BRIDGE IN CHIOGGIA AND CITY OF MESTRE (VENICE)



INTERNATIONAL  
EXPERIENCE



TECHNOLOGY  
AND EXPERTISE



SAFETY  
AND RELIABILITY

TELEVISUAL INSPECTION | COATING: LINER, POINT-LINER | SEALER INJECTION | SEALING TANKS  
OR MANHOLES | ROBOT CUTTER | WATER MAINS AND SEWER PIPE RELINING

In early 2018, we relined several water pipe in Venice area for VERITAS SPA using BlueLine® epoxy system. In particular we reline a DN 400 suspended water pipe on Brenta bridge in Chioggia (Venice) where we performed a single 220 m one-shot impregnation, inversion and curing. Then we rehabilitated a DN 300 underground water pipe in Venice Mestre by a length of 100 meters. Here you can find a schedule of the DN 400 water pipe relining on a bridge:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| > TYPE:              | DN 400 SUSPENDED WATER PIPE                                     |
| > WHERE:             | S.S. ROMEA / BRENTA RIVER BRIDGE - CHIOGGIA (VENICE)            |
| > CLIENT:            | VERITAS SPA   |
| > USE:               | DRINKABLE WATER MAIN PIPE                                       |
| > PRESSURE:          | 2 BAR   |
| > TECHNOLOGY:        | CIPP ON-SITE IMPREGNATION TRUCK + INVERSION DRUM + STEAM CURING |
| > END SEALS:         | REDEX® EPDM + STAINLESS STEEL                                   |
| > LINER:             | MULTILAYERED POLYHESTER FIBER + FIBERGLASS + EPOXY RESIN        |
| > COLLECTED DATA:    | ENTER/EXIT POINTS DISTANCE 220 m - SINGLE INVERSION             |
| > INSTALLATION TIME: | 24 h  |



CODICE ETICO  
Modello di Gestione  
e Controllo in base  
ai D.Lgs. 231/2001



RISANAMENTO  
**fognature**<sup>®</sup>  
INTEGRATED SYSTEM SINCE 1986



PARO  
GROUP

RISANAMENTO FOGNATURE S.P.A.  
30  
SINCE 1986

COOP SOA  
Consorzio Operatore SOA

ASPI  
ASSOCIAZIONE SOCIETÀ ITALIANE  
PER LA TECNOLOGIA

A.N.C.E.  
DI TREVISO

ITALIAN  
ASSOCIATION  
FOR  
TRENCHLESS  
TECHNOLOGY

RISANAMENTO FOGNATURE S.P.A.

Via Provinciale Ovest, 9/1 - 31040 Salgareda (TV) - T. +39 0422.807622 r.a. - F. +39 0422.807755  
info@risanamentofognature.it - www.risanamentofognature.it

# EVITA I DISAGI CAUSATI DAGLI SCAVI APERTI



MENO SCARTI DI LAVORAZIONE



MENO RISCHI IN CANTIERE



MENO SCAVI APERTI



MENO DISAGI E COSTI SOCIALI



Gli scavi aperti creano molti disagi e costi sociali.

Per eseguire ogni posa in **sicurezza**, lavorando con **rapidità**, **precisione** e **senza aprire alcuno scavo**, Vermeer Italia ti propone l'equipaggiamento giusto e il supporto tecnico necessari per portare a termine con successo ogni progetto.

**SCEGLI UNA TECNOLOGIA INNOVATIVA PER LA POSA DI SOTTOSERVIZI E CONDOTTE**

**SPECIALISTI IN OPPORTUNITÀ**

 **Vermeer®**  
Italia

**Vermeer Italia**

tel +39 045 670 2625 - [info@vermeeritalia.it](mailto:info@vermeeritalia.it) - [www.vermeeritalia.it](http://www.vermeeritalia.it)