

**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

**MERCATO DELL'ACQUA**

**Trenchless**

**Tecnologie innovative a basso impatto  
ambientale per l'installazione, il  
risanamento e la sostituzione di reti  
idriche e fognarie: Il No-Dig**

**Dr. Ing. Renzo CHIRULLI – Presidente AIND**

**[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)**

© All rights reserved by Renzo Chirulli

**Legge n. 36 del 5 gennaio 1994 - Legge GALLI****Disposizioni in materia di risorse idriche****5. Risparmio idrico**

1. Il risparmio della risorsa idrica è conseguito, in particolare, mediante la progressiva estensione delle seguenti misure:

- a) risanamento e graduale ripristino delle reti esistenti che evidenziano rilevanti perdite;
- b) installazione di reti duali nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni;
- c) installazione di contatori in ogni singola unità abitativa nonché, di contatori differenziati per le attività produttive e del settore terziario esercitate nel contesto urbano;
- d) diffusione dei metodi e delle apparecchiature per il risparmio idrico domestico e nei settori industriale, terziario ed agricolo.

....

**Legge n. 36 del 5 gennaio 1994 - Legge GALLI****Disposizioni in materia di risorse idriche****5. Risparmio idrico**

1. Il risparmio della risorsa idrica è conseguito, in particolare, mediante la progressiva estensione delle seguenti misure:

**a) risanamento e graduale ripristino delle reti esistenti che evidenziano rilevanti perdite;**

b) installazione di reti duali nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni;

c) installazione di contatori in ogni singola unità abitativa nonché, di contatori differenziati per le attività produttive e del settore terziario esercitate nel contesto urbano;

d) diffusione dei metodi e delle apparecchiature per il risparmio idrico domestico e nei settori industriale, terziario ed agricolo.

....

a) risanamento e graduale ripristino delle reti esistenti che evidenziano rilevanti perdite;

- **risanare**
- **sostituire**
- **installare**

tecnologie tradizionali:  
con scavo a cielo aperto

tecnologie innovative:  
senza scavo a cielo aperto - No-Dig

[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

# scavare significa:

- interferire con la mobilità
- manomettere le strade causando danni permanenti
- generare effetti negativi sulle attività che hanno luogo in prossimità dei cantieri
- aumentare l'inquinamento atmosferico ed acustico
- creare disagio

[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig





**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

# “No-Dig”

È l'abbreviazione di “*no digging*” (“senza scavo”), ed indica una famiglia di tecnologie esecutive che prevedono un limitato o nullo ricorso agli scavi a cielo aperto nelle operazioni di installazione, rinnovamento o sostituzione di servizi interrati.

**Un sinonimo di No-Dig è “Trenchless Technology”**

**[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)**

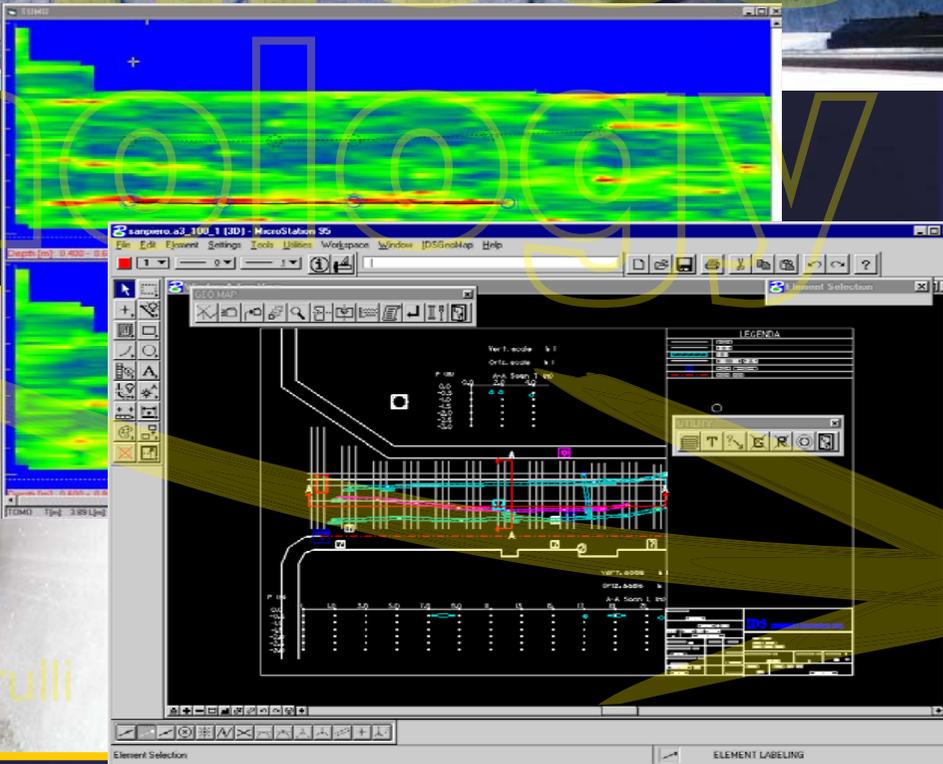
© All rights reserved by Renzo Chirulli

# AIND

Associazione Italiana del No-Dig

tecnologie innovative

# No-Dig



[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

Mercato dell'Acqua

Milano, 13 Novembre 2003

## Classificazione delle tecnologie No-Dig

Tecnologie No-Dig  
per servizi interrati

nuove installazioni

rinnovamento di servizi  
(condotte) esistenti

sostituzione di servizi  
(condotte) esistenti

detezione e mappatura  
di servizi interrati

diagnostica del  
di servizi interrati

directional drilling  
(perforazione orizzontale controllata)

microtunnelling  
pipe ramming

cured in place pipe (CIPP)

close fit  
sliplining  
spiral lining  
spray lining

pipe bursting  
pipe splitting  
pipe reaming  
pipe pulling

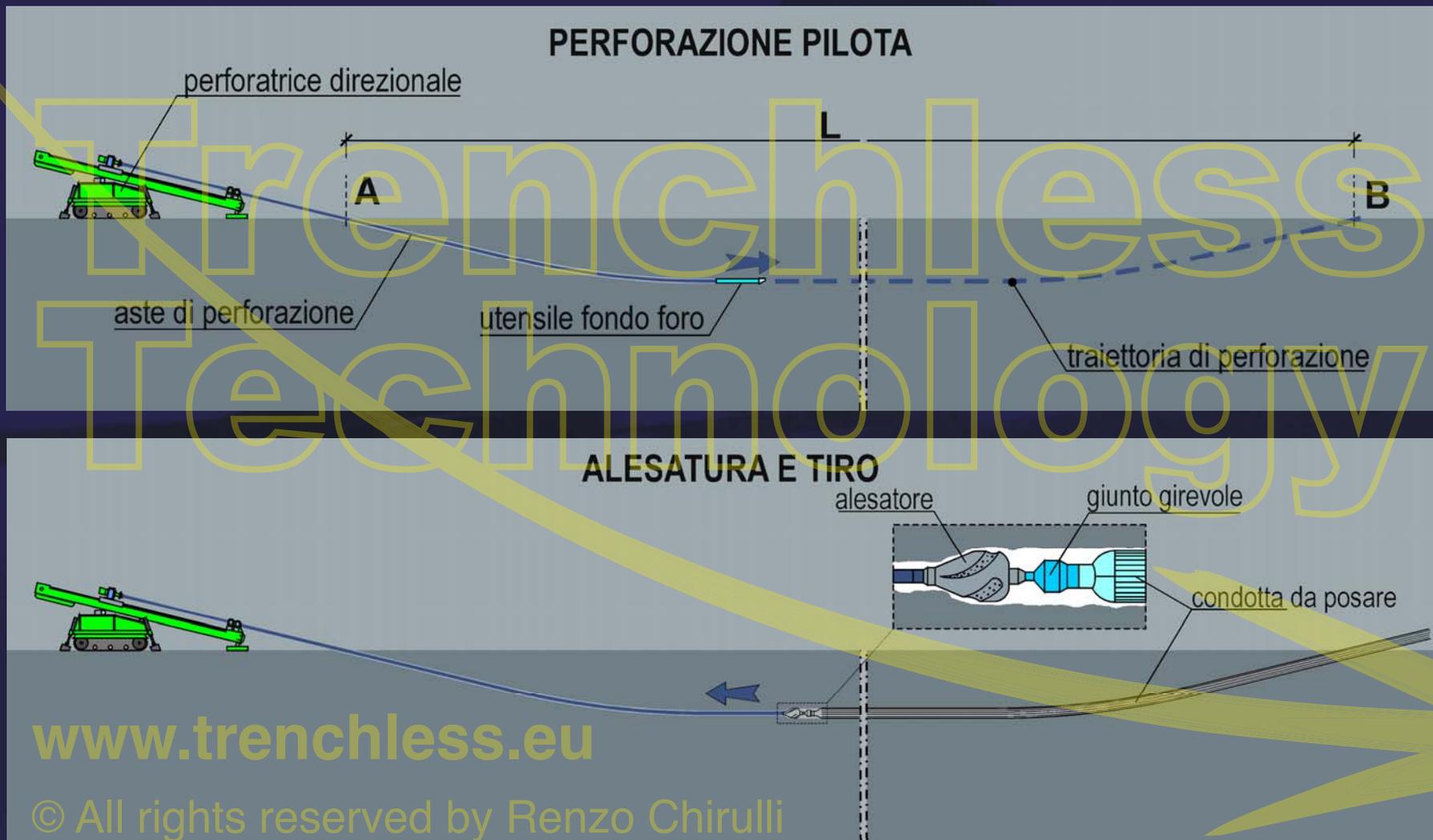
sistemi radar per la  
detezione servizi (RIS)

localizers

videoispezione  
cercaperdite  
sistemi radar

[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Cirulli





[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli



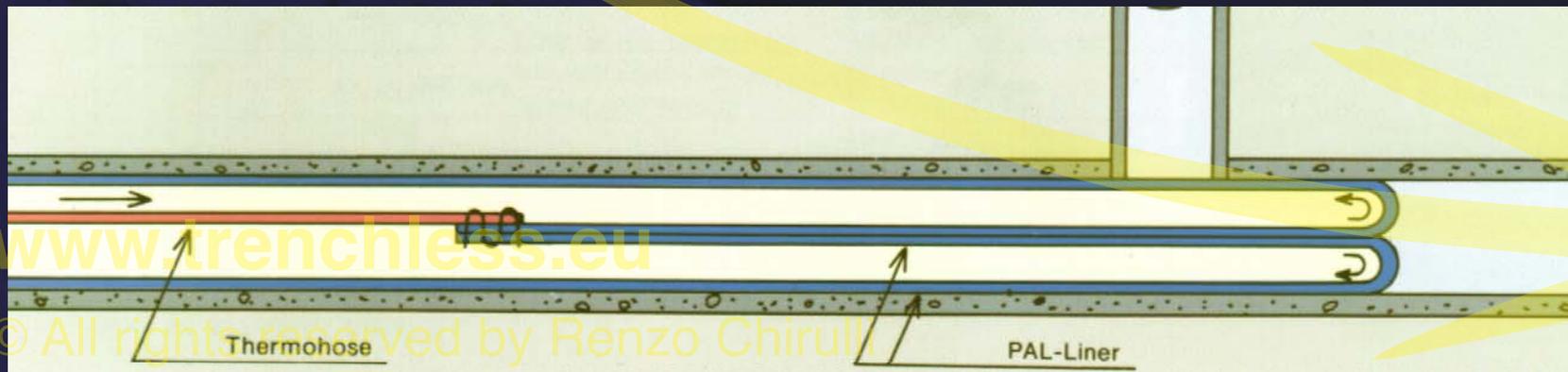
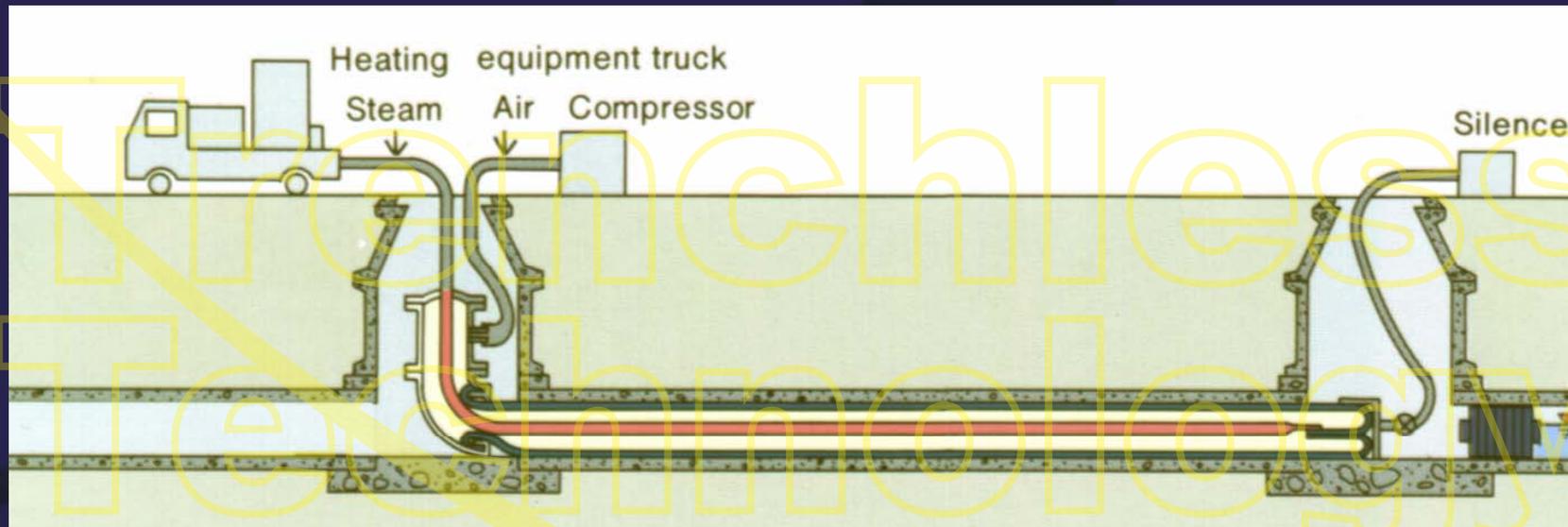
[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli



[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli





**installazione del cantiere**



**[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)**

© All rights reserved by Renzo Chirulli

**inserimento liner preimpregnato**



[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

gonfiaggio del liner in condotta



[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

tubazioni dopo risanamento



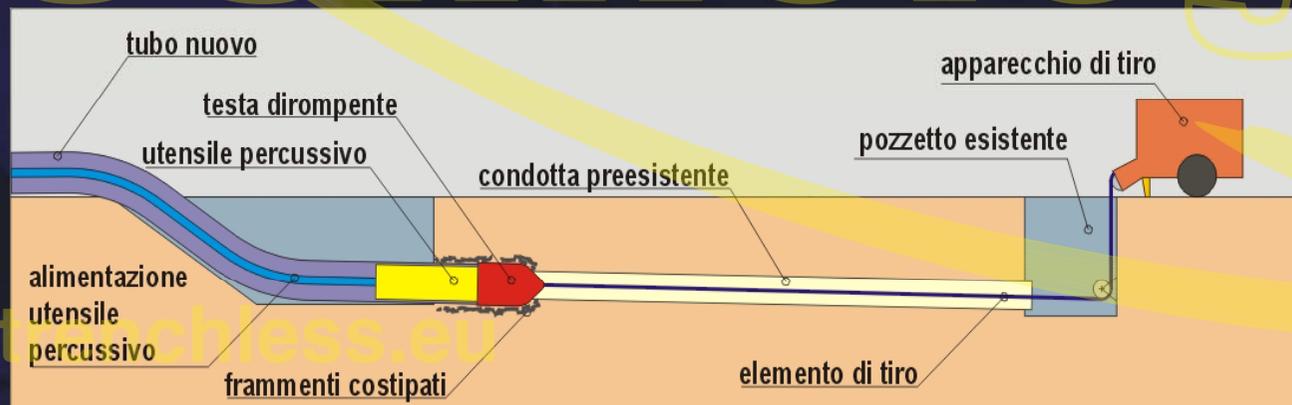
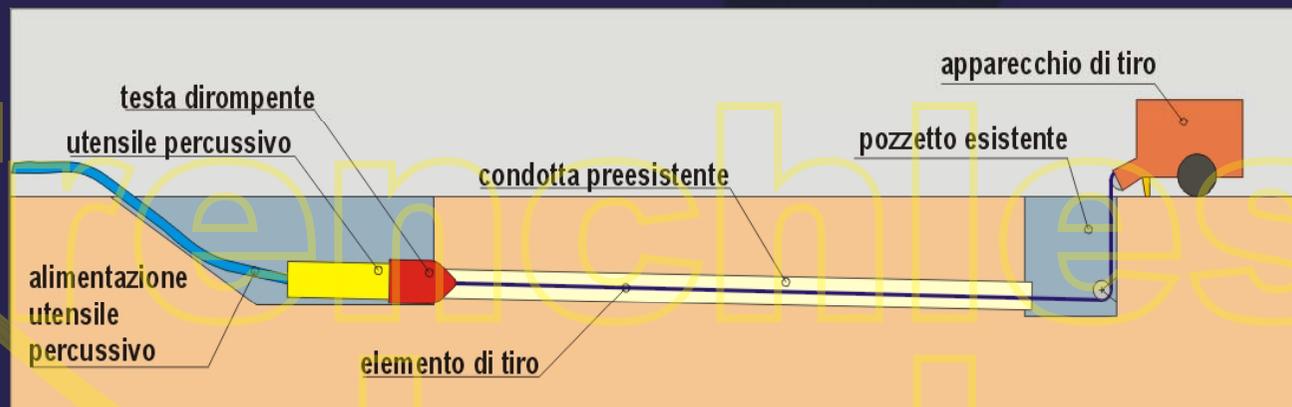
[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli



[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli



www.technoless.eu

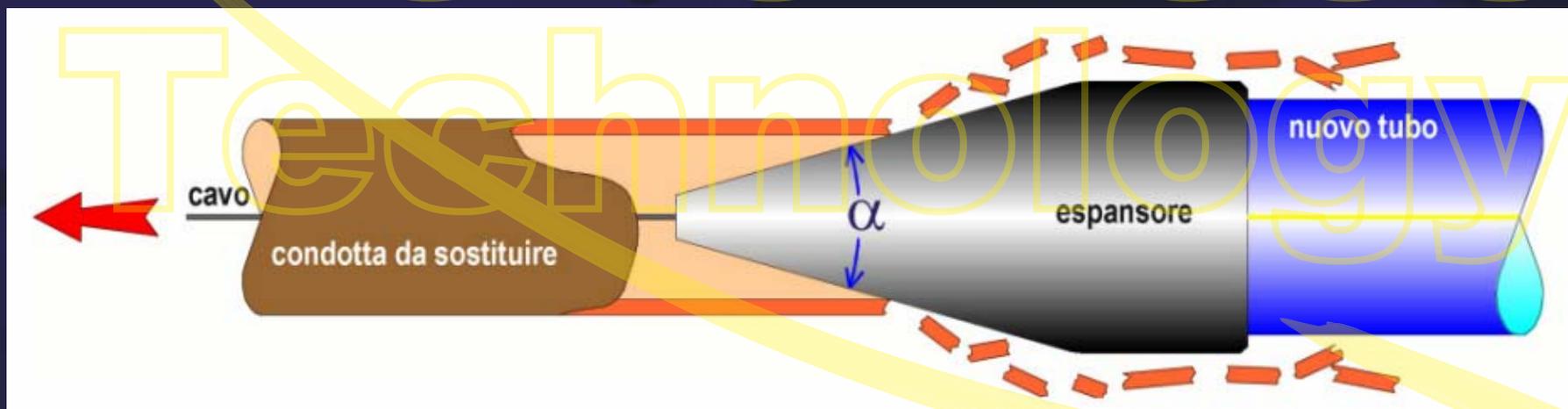
© All rights reserved by Renzo Chirulli

**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

pipe bursting

# Trenchless



[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli



pipe bursting con testa dirompente

trenchless  
Technology

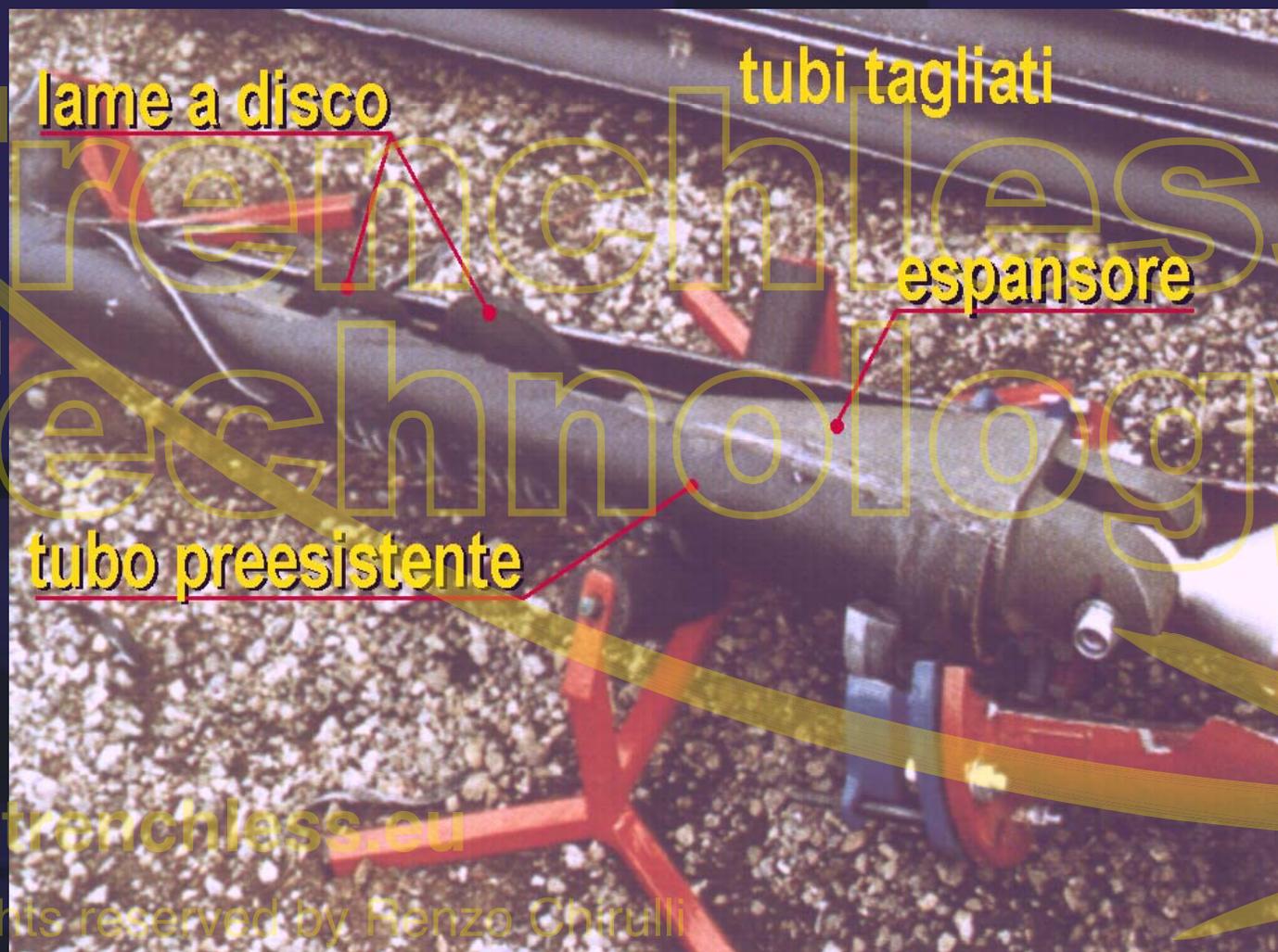
pipe bursting con testa ad espansione



**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

pipe splitting



[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

## principali tecnologie in uso in Italia:

- radar per la deteazione e mappatura delle reti interrante e diagnostica delle reti
- directional drilling
- relining riabilitativo
- relining sostitutivo
- microtunnelling

[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

## **il settore in cifre (2003)**

- **50 le aziende specializzate**
- **300 km di rinnovamenti e sostituzioni**
- **500 km di nuove installazioni**
- **1000 km di indagini radar**

**[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)**

© All rights reserved by Renzo Chirulli

**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

## **L'AIND – Associazione Italiana del No-Dig**

- promuove la diffusione e l'utilizzo delle tecnologie No-dig in Italia, attraverso attività informative, formative, di normazione, di sviluppo e controllo della qualità
- riunisce le principali aziende italiane specializzate nella produzione e applicazione di tecnologie No-Dig
- circa l'80% del fatturato del settore No-Dig è sviluppato dalle aziende aderenti all'AIND

[www.trenchless.it](http://www.trenchless.it)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

**AIND**

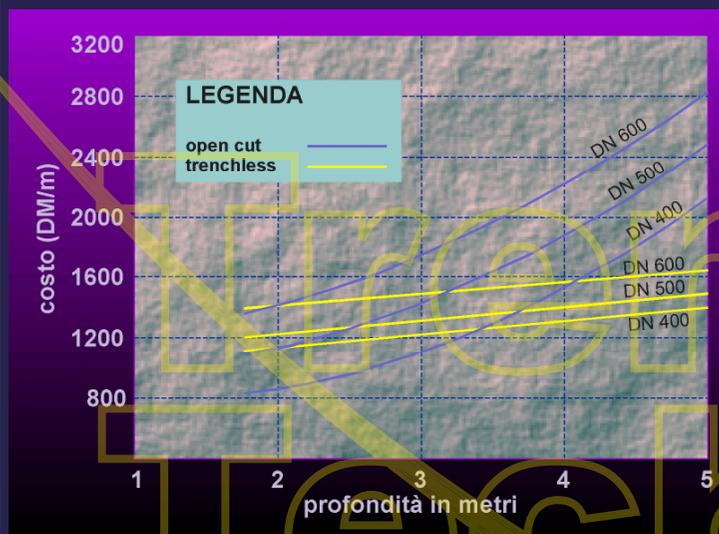
Associazione Italiana del No-Dig

**settore idrico-fognario**



[www.trinchless.eu](http://www.trinchless.eu)

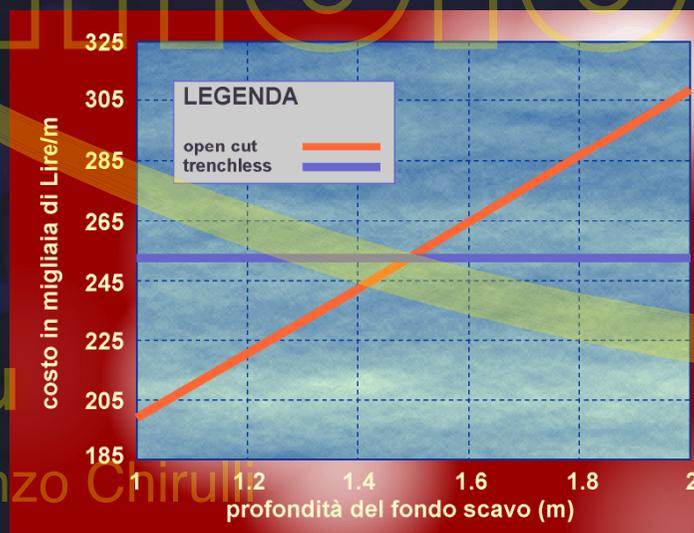
© All rights reserved by Renzo Chirulli



(fonte, Mohring, 1987)



(fonte, Sterling R.L., 1994)



(fonte, R. Chirulli, 1998)

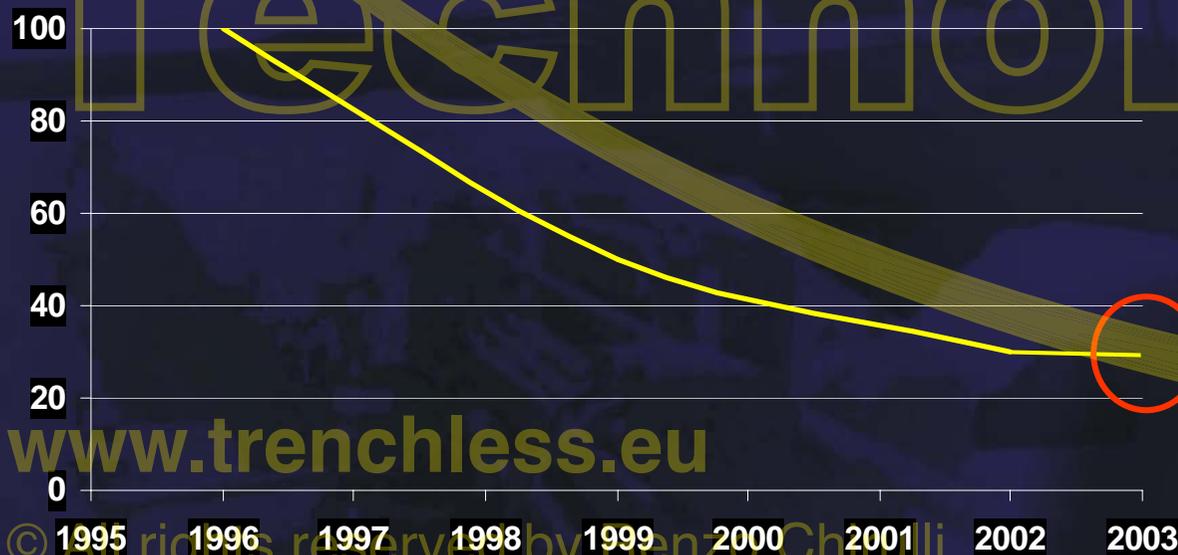
**costo di costruzione  
evoluzione nel tempo**

© All rights reserved by Renzo Chirulli

costi di installazione con directional drilling

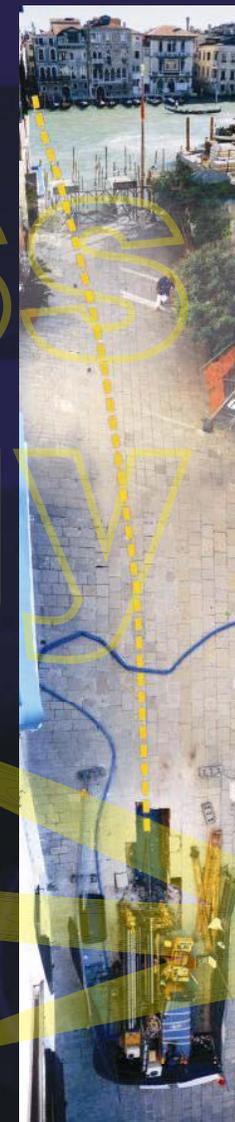
Trenchless Technology

2003: PEAD Ø 200 mm →  $\frac{50}{120}$  €/m

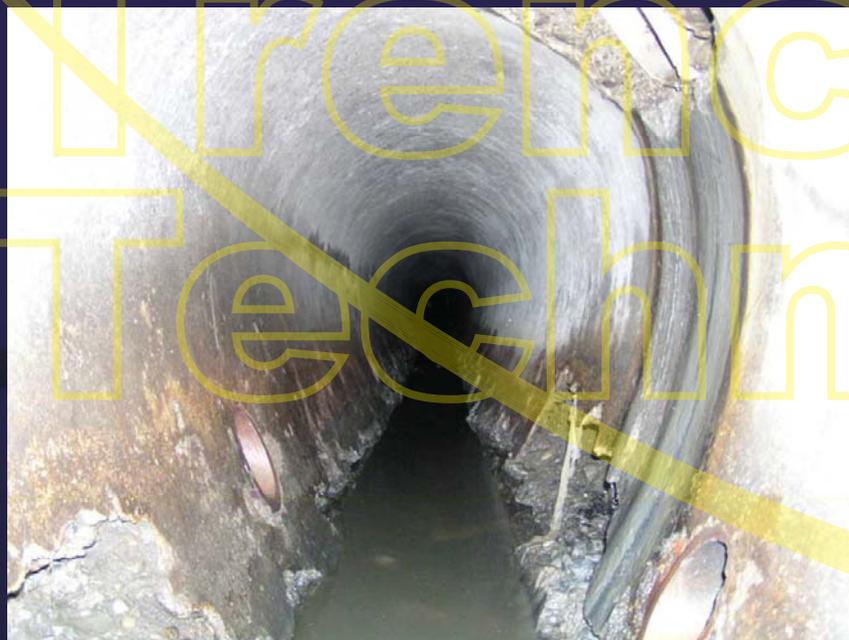


[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chiralli



costi di rinnovamento mediante CIPP



[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

2003: tubo ospite  $\varnothing$  300 mm

→ 100÷150 €/m

© All rights reserved by Renzo Chirulli

eliminazione delle operazioni  
di scavo a cielo aperto



**minori costi  
generalizzati**

**minori costi di  
costruzione**

**minori costi di  
interferenza con le  
infrastrutture di  
trasporto**

**minori impatti  
ambientali**

**minori costi  
sociali**

**minori costi  
di rischio**

[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

La formula generale del Costo Indiretto Generalizzato è data da:

$$\text{IGC} = C_i + C_s + C_r + C_a$$

dove:

- ›  $C_i$  = costi di interferenza con infrastrutture stradali
- ›  $C_s$  = costi sociali
- ›  $C_r$  = costi di rischio
- ›  $C_a$  = costi di impatto ambientale

[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

**minori costi generalizzati**

**Scavo a  
cielo aperto**

**6**

**No-Dig**

**1**

[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli

## perché il No-Dig?

- › per eseguire interventi innovativi, diversamente non realizzabili
- › per incrementare le produttività
- › per ridurre i costi legati agli interventi sulle reti
- › per abbattere gli impatti sugli ambienti urbani e naturali

© All rights reserved by Renzo Chirulli

## conclusioni

**le tecnologie No-Dig sono oggi più economiche di quelle tradizionali con scavo a cielo aperto**

**fattori come la sostenibilità ambientale e sociale degli interventi sulle reti diventano sempre più significativi nel conto economico generalizzato**

**le tecnologie No-Dig possono rappresentare per i gestori delle reti idriche e fognarie un fattore d'innovazione strategico ed una nuova leva competitiva**

© All rights reserved by Renzo Chirulli



**AIND**

Associazione Italiana del No-Dig

Trenchless  
Technology

[www.nodig.it](http://www.nodig.it)

[www.trenchless.eu](http://www.trenchless.eu)

© All rights reserved by Renzo Chirulli