AIND
Associazione Italiana del No-Dig

federgasacqua

SEMINARIO SPECIALIZZATO

Utilizzo delle tecniche no-dig per la messa in opera di servizi a rete

Valutazione dei costi comparati delle diverse tecniche di scavo e posa di tubazioni in rapporto al No-Dig

www.trenchless.eu

© All rights reserved by Renzo Chirulli

Dr. Ing. Renzo CHIRULLI – Presidente AIND

Bologna, SAIE 2003 – 16 Ottobre 2003 – Sala Armonia

elementi di valutazione comparata dei costi

No-Dig

tecnologie innovative

Open-cut

tecnologie tradizionali

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

elementi di valutazione comparata dei costi

Classificazione delle tecnologie No-Dig

Tecnologie No-Dig per servizi interrati

- **nuove installazioni**
  - directional drilling *(perforazione orizzontale controllata)*
  - microtunnelling
  - pipe ramming
- **rinnovamento di servizi (condotte) esistenti**
  - cured in place pipe (CIPP)
  - close fit
  - sliplining
  - spiral lining
  - spray lining
- **sostituzione di servizi (condotte) esistenti**
  - pipe bursting
  - pipe splitting
  - pipe reaming
  - pipe pulling
- **detezione e mappatura di servizi interrati**
  - sistemi radar per la detezione servizi (RIS)
  - localizers
- **diagnostica dei di servizi interrati**
  - videoispezione
  - cercaperdite
  - sistemi radar

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

COSTO GENERALIZZATO

sostenibilità sociale e ambientale

È dato dalla sommatoria di:

- costi di costruzione
- costi generati da interferenze con infrastrutture di trasporto
- costi sociali
- costi di rischio
- costi di impatto ambientale

IGC

Indirect Generalized Cost

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Paolo Carelli

costi di costruzione

OPEN-CUT

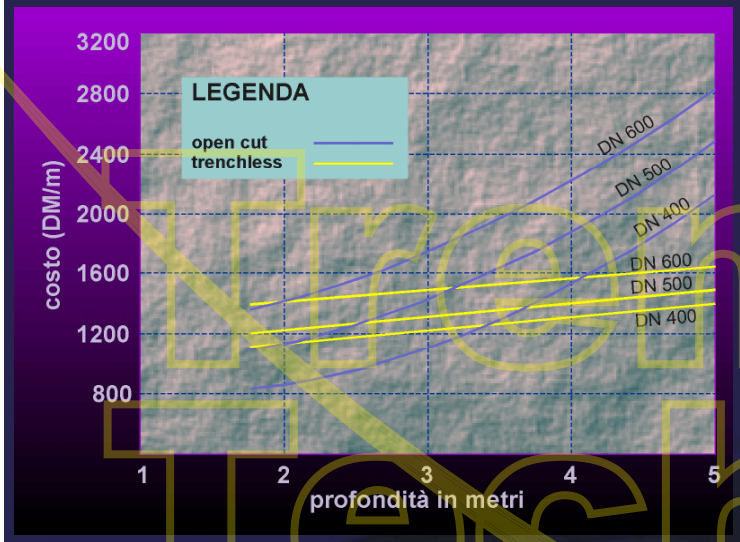
- ☹ aumentano al crescere della profondità di scavo
- ☹ aumentano al crescere della dimensione della condotta o cavidotto da posare
- ☹ aumentano al crescere dell'estensione delle sovrastrutture da ripristinare
- ☹ aumentano al crescere della densità dei sottoservizi preesistenti e della presenza di strutture interrate *(scavo manuale)*

NO-DIG

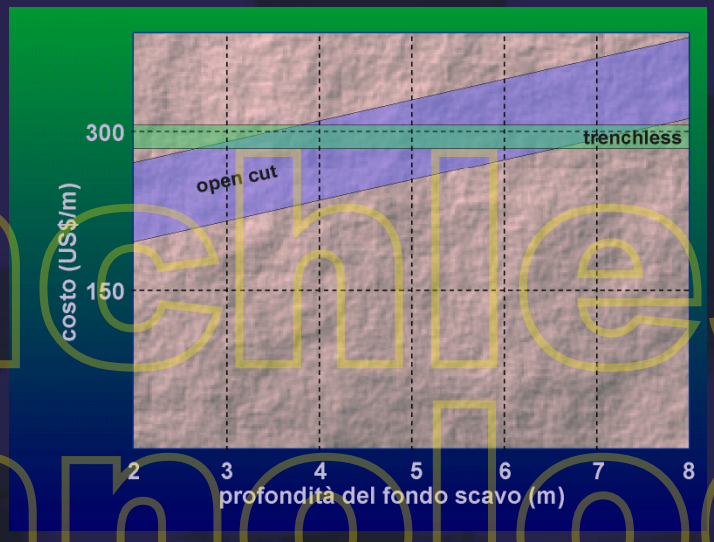
- ☺ variano molto poco o per nulla al variare della profondità
- ☺ non variano al variare della densità dei sottoservizi preesistenti e di strutture interrate presenti
- ☺ permettono generalmente produttività più elevate

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

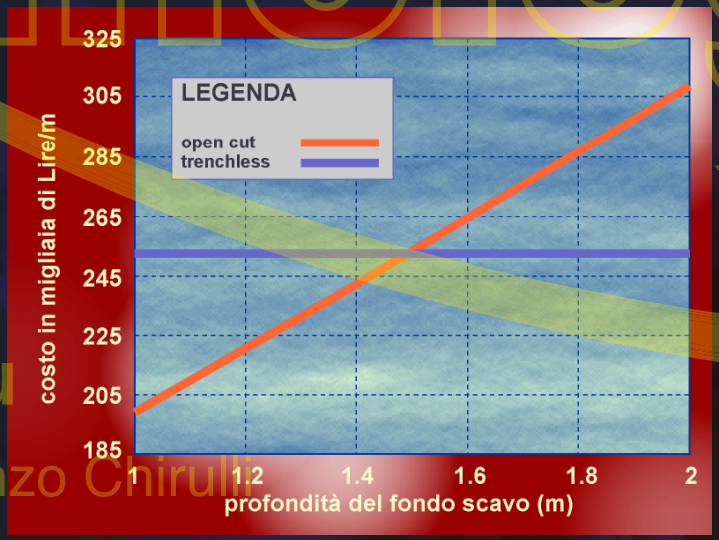
costi di costruzione



(fonte, Mohring, 1987)



(fonte, Sterling R.L., 1994)



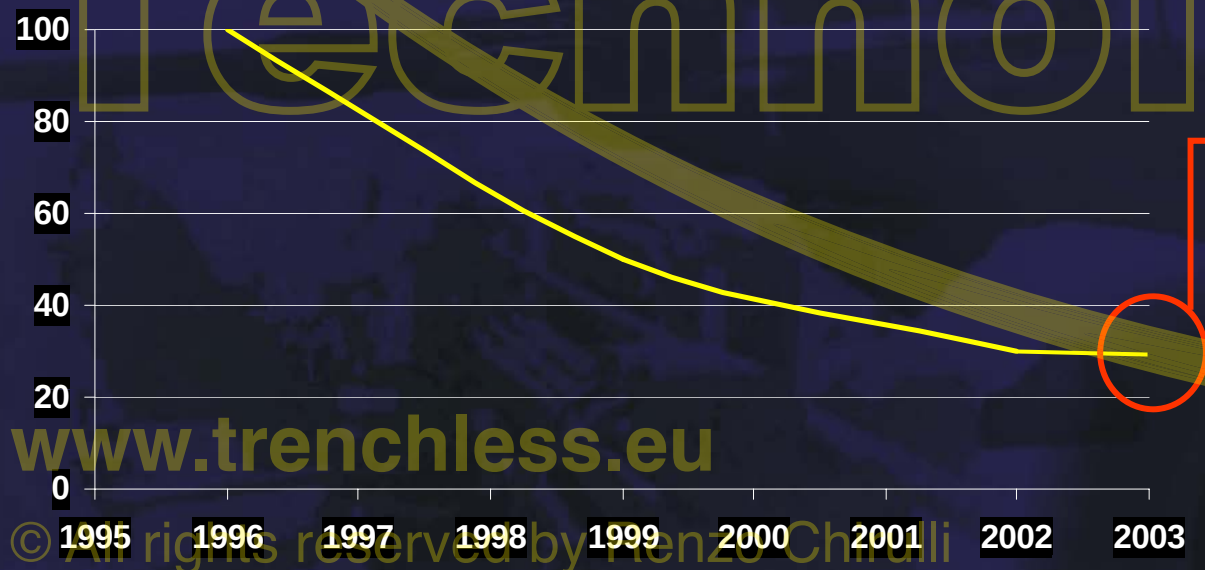
(fonte, R. Chirulli, 1998)

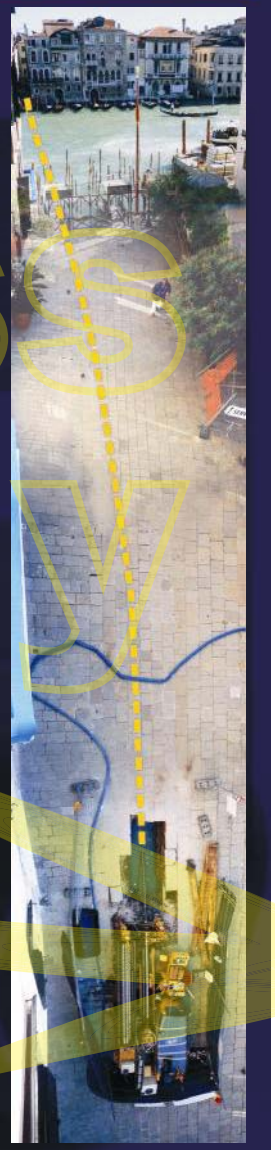
evoluzione nel tempo

www.trenchless.eu
Trenchless Technology
© All rights reserved by Renzo Chirulli

costi di installazione con directional drilling

2003: PEAD Ø 200 mm → 50 ÷ 120 €/m





Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

costi di rinnovamento mediante CIPP

2003: tubo ospite Ø 300 mm → 100÷150 €/m

www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

IGC – Indirect Generalized Cost

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

IGC – Indirect Generalized Cost

La formula generale del Costo Indiretto Generalizzato è data da:

$$IGC = Ci + Cs + Cr + Ca$$

dove:

- Ci = costi di interferenza con infrastrutture stradali
- Cs = costi sociali
- Cr = costi di rischio
- Ca = costi di impatto ambientale

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

IGC – Indirect Generalized Cost

La formula precedente si semplifica nella seguente:

$$IGC = Ci + Cs$$

non vengono infatti monetizzati:

- **i costi di impatto ambientale Ca** *(si ricorre, nel caso di diverse alternative di progetto, ad una Valutazione d'Impatto Ambientale comparativa)*.
- **i costi di rischio** *(è attualmente in fase di studio una metodologia di valutazione basata su statistiche assicurative)*

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

IGC – Indirect Generalized Cost

C_i – costo di interferenza con le infrastrutture stradali

- costo del maggiore tempo di percorrenza sopportato dall'utente
- maggiore costo di carburante sopportato dall'utente
- costi terminali di viaggio aggiuntivi
- costo per la perdita delle caratteristiche originarie della infrastruttura viaria
- costo sociale degli incidenti stradali
- discomfort di viaggio sopportato dall'utente

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

IGC – Indirect Generalized Cost

Cs – costi sociali

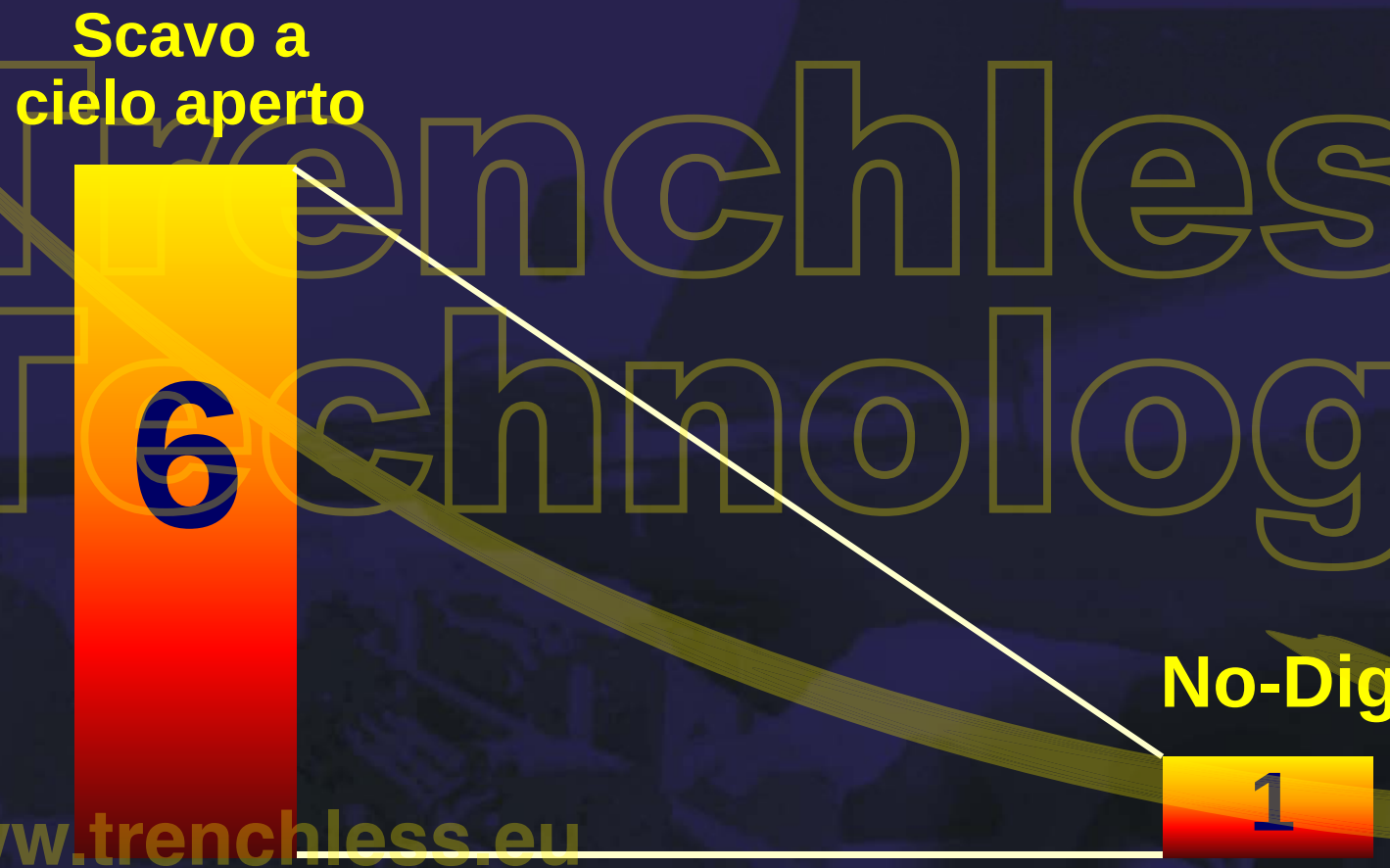
- costo derivante dalle diseconomie esterne
- costo del disagio e delle interferenze con gli spazi residenziali

Trenchless Technology

www.trenchless.eu

© All rights reserved by Renzo Chirulli

IGC – Indirect Generalized Cost



Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

conclusioni

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 costi sociali
- minori costi di rischio
- minori impatti ambientali

Trenchless Technology
www.trenchless.eu
© All rights reserved by Renzo Chirulli

conclusioni

l'analisi comparativa di costo porta a concludere che 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 le aziende di gestione di servizi a rete, un fattore d'innovazione strategico ed una nuova leva competitiva

www.trenchless.eu

© All rights reserved by Renzo Chirulli

Trenchless Technology

Associazione Italiana del No-Dig

www.nodig.it

al SAIE 2003: Padiglione 35, Stand A67 – B68

www.trenchless.eu

© All rights reserved by Renzo Chirulli