



# Posa di condotte interrato mediante trivellazione orizzontale controllata - TOC

---

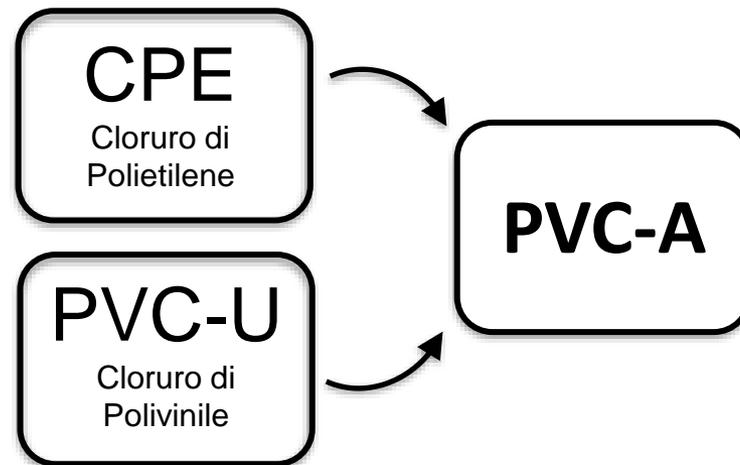
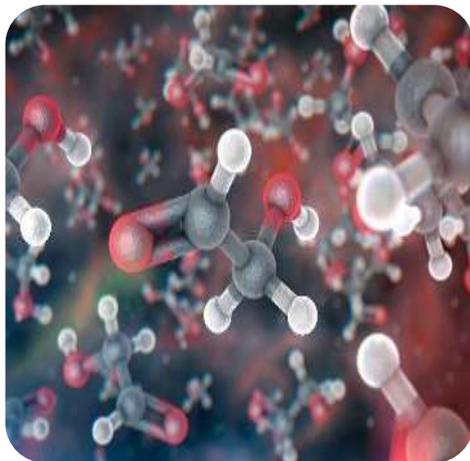
***TUBAZIONI IN PVC-A PER APPLICAZIONI IN  
TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA***

---

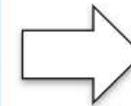
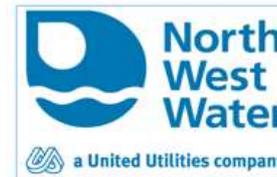
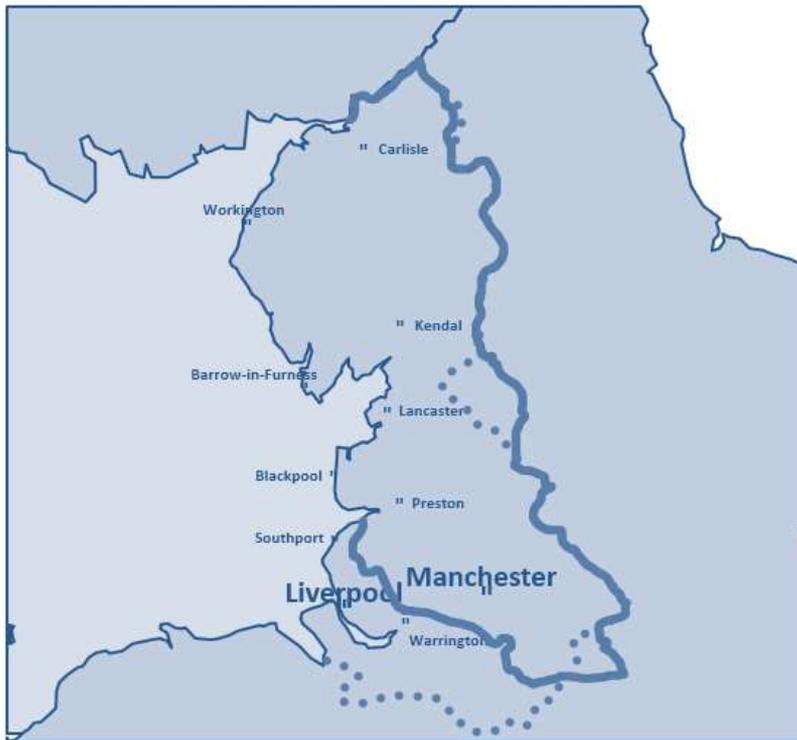
*Ing. Alessandro De Nicola, FITT Spa*

## Che cos'è il PVC-A

- E' un'evoluzione del tradizionale PVC-U, la resina con la maggiore storicità ed affidabilità, presente nel mondo delle tubazioni dagli anni '60
- Fa parte della categoria dei PVC modificati (PVC-M)
- A = Alloy → Lega → Lega Polimerica



## La storia del PVC-A, gli sviluppatori



*Pipeline Developments Ltd*



## Metodo di ricerca

- Tubi di **PVC-U** - ottimo materiale con grande resistenza meccanica
  - **puo' avere un comportamento fragile**
- Tubi di **HDPE** - ottimo materiale molto duttile
  - **carico di snervamento inferiore a quello del PVC-U**
- Tubi di **PVC-A** - ottimo materiale con grande resistenza
  - **comportamento sempre duttile**



## Che cos'è il PVC-A

**PVC-U**  
Cloruro di  
Polivinile



**Resistenza**  
(conferisce la resistenza meccanica)

**CPE**  
Cloruro di  
Polietilene



**Flessibilità**  
(fornisce alta toughness)



## Resistenza agli urti

L'aggiunta di CPE abbassa il luogo della sezione netta di snervamento.

**La Lega CPE-PVC/U aumenta la Toughness.**

Questo elimina per sempre il luogo fragile dalla condizione di snervamento e assicura duttilità.

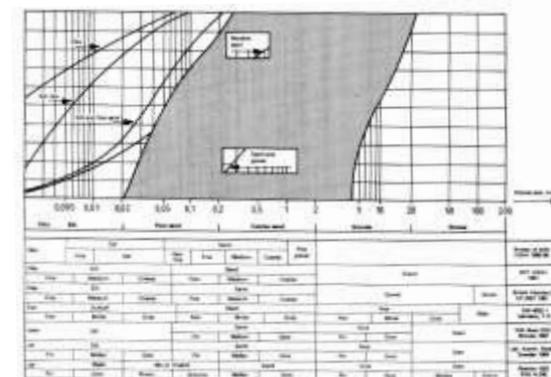
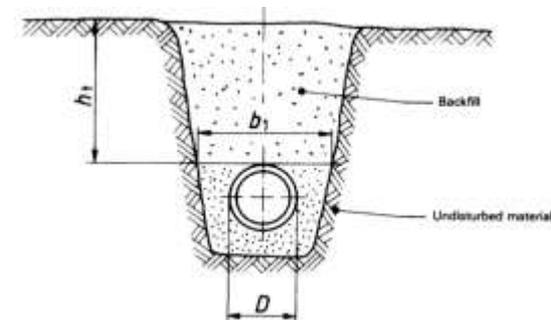


Prova di impatto  
FITT Bluforce 200 PN16 PVC-A



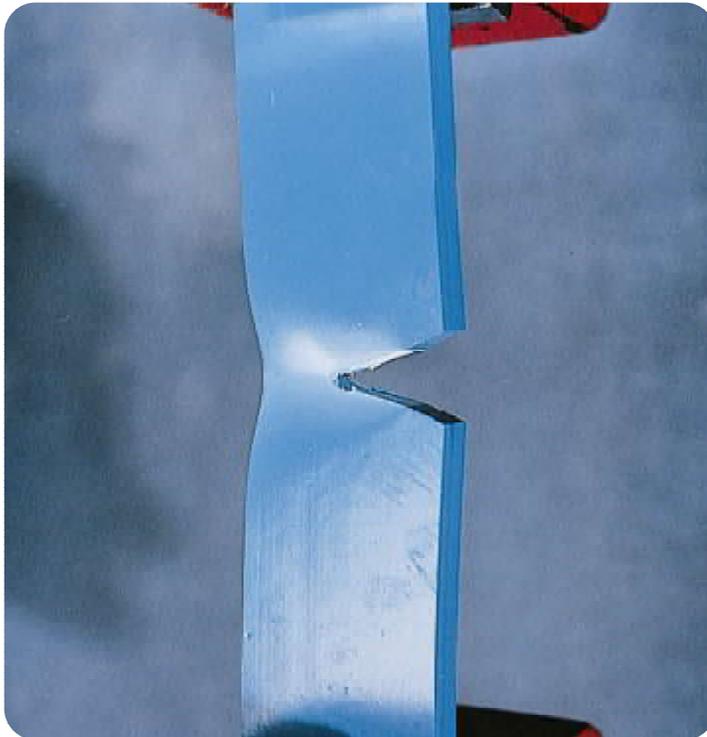


## Elevata resistenza al punzonamento



Affidabilità del prodotto anche in condizioni di posa non corrette

## Elevata resistenza alla propagazione delle cricca

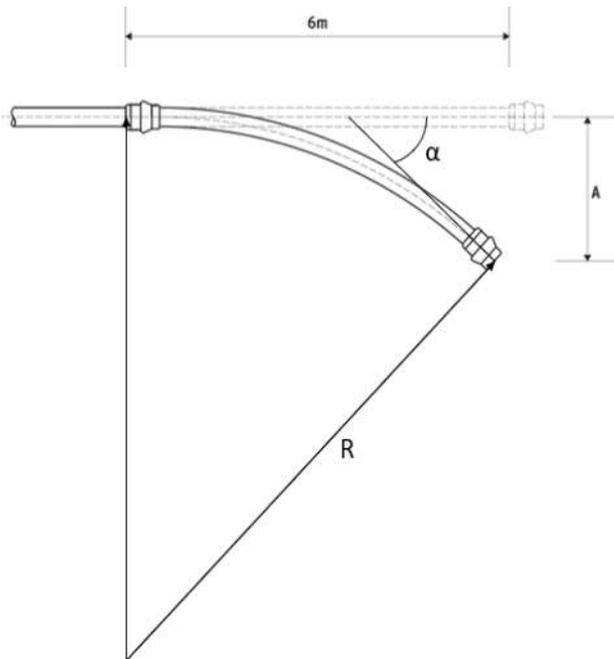


La concentrazione dello sforzo all'apice della cricca causa lo snervamento del materiale e sviluppa una zona plastica.

La plasticità fa sì che la punta della cricca assuma forma arrotondata e quindi annulli la concentrazione degli sforzi.

Le zone plastiche assorbono energia e prevengono la propagazione della crescita lenta della cricca.

## Elevata flessibilità

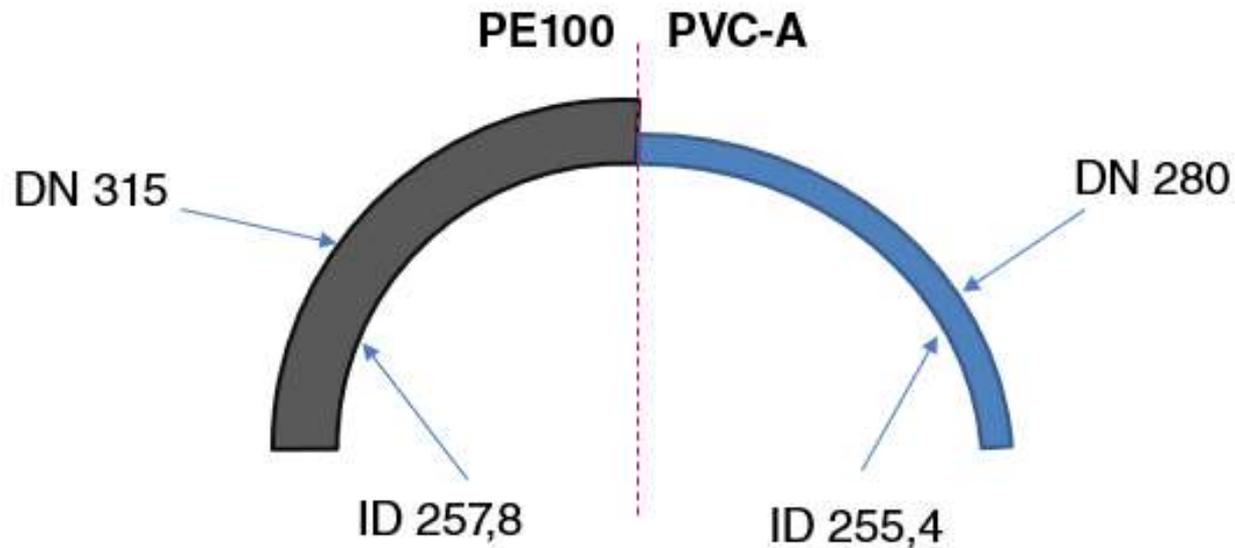


### FITT Bluforce RJ

DN [mm]	A [m]	L [m]	$\alpha$ [°]	R [m]
90	1,30	6	18,6	9,2
110	1,10	6	15,8	10,9
160	0,75	6	10,7	16,0
200	0,60	6	8,6	20,0
225	0,50	6	7,2	24,0
250	0,45	6	6,4	26,7
315	0,37	6	5,3	32,4
400	0,28	6	4	42,9

## Riduzione ingombro diametrale

ESEMPIO DN 315 PN16



Risparmio su tubi e raccordi a parità di portata

## Tubazioni PVC-A con sistema antisfilamento

Funzionamento a doppia camera:

- nessun declassamento della PFA
- nessuna parte metallica a contatto
- alta resistenza meccanica



## Sistema di giunzione antisfilamento pre-inserito a caldo



Guarnizione preinserita meccanicamente a caldo durante la fase di formazione del bicchiere.

Il sistema Bulldog® è caratterizzato da:

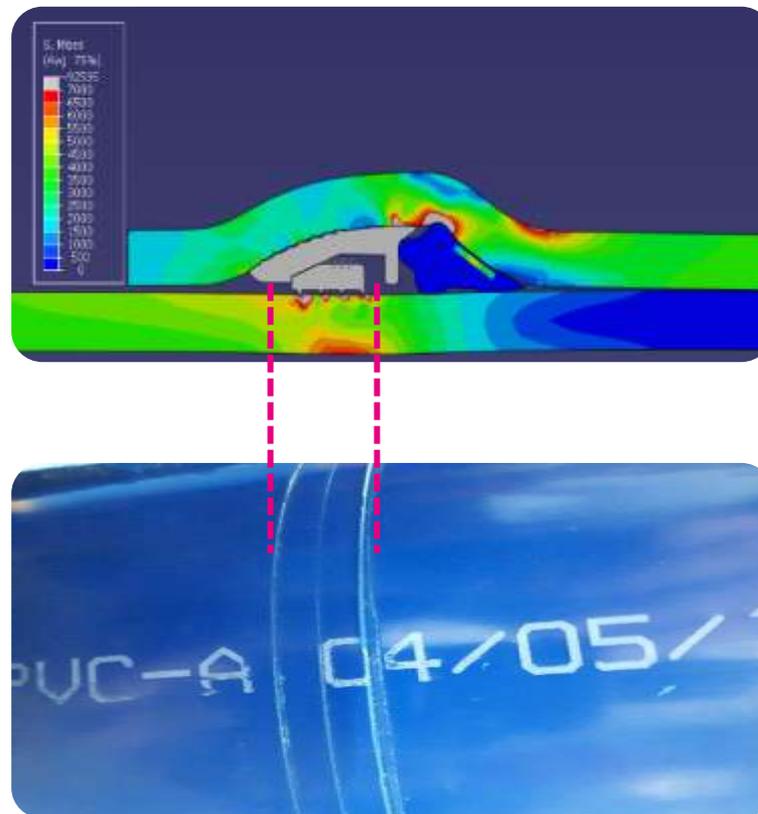
- velocità di installazione, grazie alla bassa forza di assemblaggio;
- elevate performance di tenuta idraulica, certificate dai test in pressione e depressione;
- elevate performance di tenuta meccanica, garantite dall'anello in GJS 450-10.



## Funzionamento giunto antisfilamento PVC-A

I vantaggi di questo sistema applicato a materiali termoplastici:

- lo stress distribuito si sviluppa su tutto l'arco della circonferenza grazie all'anello di tenuta continuo;
- lo stress puntuale è circoscritto grazie alla forma tronco-conica del grip stop.



## Resistenza a trazione PVC-A con antisfilamento

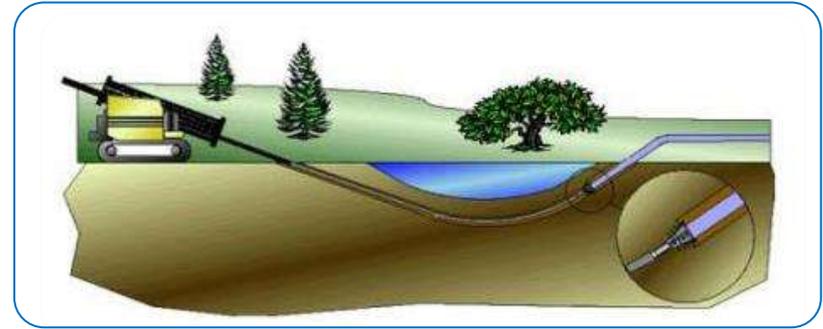
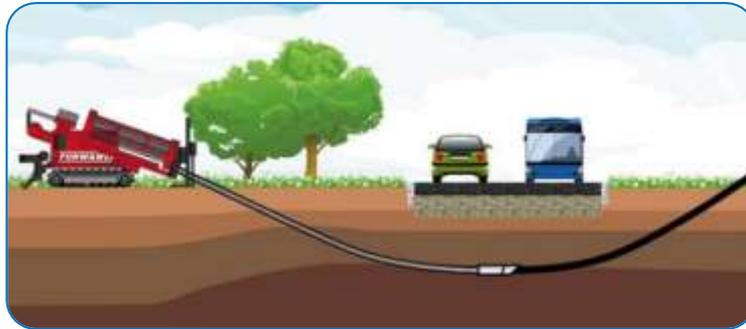
I dati ottenuti dal test in pressione a 1.000 h restituiscono performance di tenuta meccanica del giunto molto alte:

- quasi 20 kN per il DN90 PN16
- oltre 440 kN per il DN400 PN20



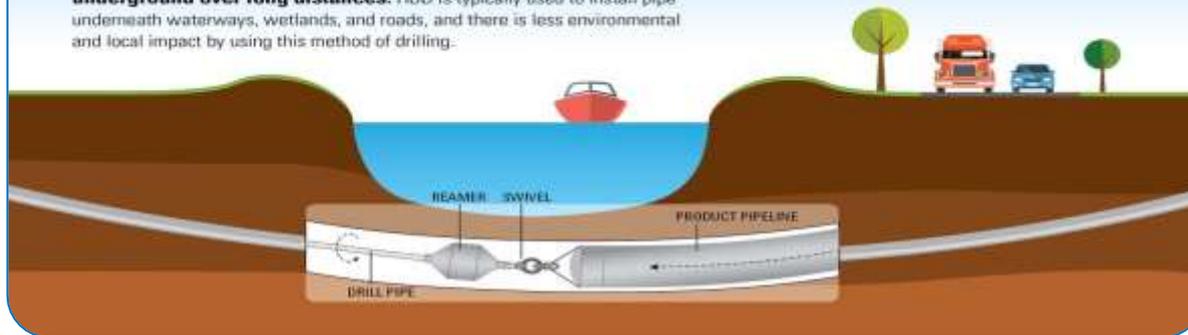
FITT BLUFORCE RJ		test 1.000 h	
PN	DN	P int.	spinta assiale
[bar]	[mm]	[bar]	[ton]
16	90	28,1	1,82
20	90	34,8	2,26
10	110	17,5	1,70
16	110	28,2	2,73
20	110	34,8	3,38
10	160	17,5	3,58
16	160	27,6	5,66
20	160	34,7	7,12
10	200	17,4	5,57
16	200	27,8	8,90
20	200	34,8	11,15
10	225	17,4	7,05
16	225	27,8	11,27
20	225	34,6	14,03
10	250	17,4	8,71
16	250	27,8	13,91
20	250	34,7	17,39
10	315	17,4	13,79
16	315	27,7	21,98
20	315	34,7	27,54
10	400	17,4	22,29
16	400	27,6	35,40
20	400	34,6	44,38

## Tubazioni in PVC, la posa in TOC



### Horizontal Directional Drilling

**Horizontal Directional Drilling (HDD) is used to install pipe underground over long distances.** HDD is typically used to install pipe underneath waterways, wetlands, and roads, and there is less environmental and local impact by using this method of drilling.





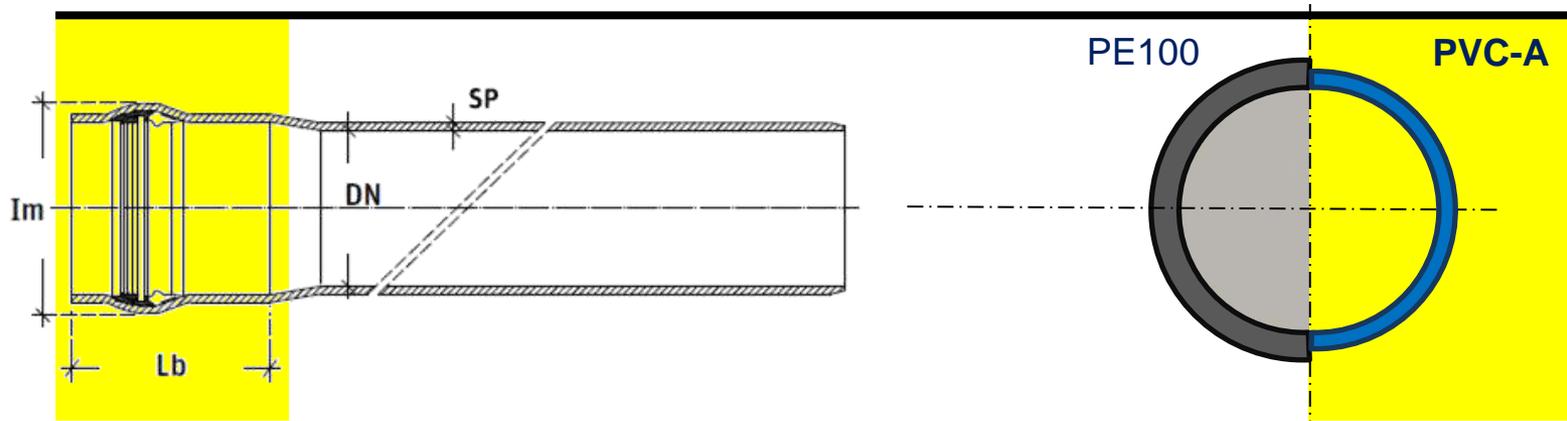
## Posa TOC, vantaggi PVC-A con antisfilamento

- Riduzione degli ingombri di cantiere;
- Lavorazioni in continuo senza interruzioni durante la posa della condotta (l'unica interruzione durante la posa è dovuta al cambio dell'asta di perforazione);
- Flessibilità delle tubazioni ed ampio raggio di curvatura;
- Elevata resistenza del materiale alla propagazione della cricca - durezza 63 Shore-D;
- Leggerezza e semplicità di movimentazione del materiale;
- Riduzione dei tempi di posa;
- Miglioramento delle condizioni di sicurezza in cantiere.

## Posa TOC, PVC-A con antisfilamento

### Dimensione del foro:

- ingombro diametrale massimo della tubazione + 20/30%
- caratteristiche del terreno
- caratteristiche dei fanghi di perforazione



Ingombro del  
bicchiere

Riduzione di una classe di DN  
a fronte della stessa portata

## Case history\_1 Caorle (VE)

Posa sottoservizi in presenza barriera frangiflutti



### Tubazione:

FITT Bluforce RJ DN 200 PN 16

### Caratteristiche dell'impianto:

- terreno non coeso
- falda salmastra

### Lunghezza e profondità:

140 mt x 10 mt

### Attrezzatura:

Vermeer Navigator D 33x44

### Testa di tiro:

realizzata da Anese incastonando uno spezzone di tubazione FITT Bluforce RJ di circa 1,5 mt in una ogiva di acciaio

### Forza applicata per varo

tubazione: 122.5 kN

### Tempo di assemblaggio e varo:

80 min.

## Case history\_2 Bagnacavallo (RA)

Rifacimento della rete acquedottistica



### **Tubazione:**

FITT Bluforce RJ DN 200 PN 20

### **Caratteristiche dell'impianto:**

terreno non coeso (argillo-limoso)

### **Lunghezza e profondità:**

1.200 mt x 8 mt

### **Attrezzatura:**

Ditch Witch JT3020 Mach 1

### **Testa di tiro:**

standard per il PE HD con vite interna ad espansione che va a far forza sull'anello esterno di tenuta della testa

### **Forza applicata per varo**

**tubazione:** 55 kN

### **Tempo di assemblaggio e varo:**

6 tiri da 185 m a 287 m in 6 giorni  
(un tiro al giorno)

## Case history\_3 Jolanda di Savoia (FE)

Sostituzione di una condotta acquedottistica in fibrocemento ammalorata



### **Tubazione:**

FITT Bluforce RJ DN 160 PN 20

### **Caratteristiche dell'impianto:**

- terreno di tipo argilloso

### **Lunghezza e profondità:**

950 mt x 1,5 mt

### **Attrezzatura:**

Rig Ditch Witch JT60

### **Testa di tiro:**

standard per il PE HD con vite interna ad espansione che va a far forza sull'anello esterno di tenuta della testa

**Forza applicata per varo tubazione:** 78.5 kN

**Tempo di assemblaggio e varo:** mediamente 1 tiro ogni 3 giorni (per controllo fuoriuscita del fango bentonitico sulla SP)



## Case history\_4 Monsampolo del Tronto (AP)

Posa della banda larga, passaggio cavi fibra



### **Tubazione:**

FITT Bluforce RJ DN 90 PN 16

### **Caratteristiche dell'impianto:**

- terreno vegetale
- presenza graniglia e sassi

### **Lunghezza e profondità:**

100 mt x 2 mt

### **Attrezzatura:**

RIG Vermeer D 40×55

### **Testa di tiro:**

Testa a calza a stringere

### **Forza applicata per varo tubazione:**

19.6 kN

### **Tempo di assemblaggio e varo:**

60 min. (posa dell'intera condotta in meno di 4 ore)



## EPD<sup>®</sup> Environmental Product Declaration

Le tubazioni in lega polimerica PVC-A sono dotate di certificazione EPD<sup>®</sup>, la dichiarazione ambientale di prodotto che fornisce dati certificati sul ciclo di vita dei prodotti, secondo gli standard internazionali ISO 14025 e EN 15804.

Codice CPC: 36320

Data pubblicazione: 09/03/2020

Revisione: rev.0 , 13/02/2020

Valida fino a: 02.03.2025

Numero di registrazione: S-P-01946

N° rif. ECO EPD<sup>®</sup>: 00001162

- **Internazionale**, risponde agli standard internazionali ISO 14025 e EN 15804;
- **Affidabile**, si basa sui principi scientifici dell'analisi del Life Cycle Assessment (LCA) ed è approvata attraverso una verifica indipendente (SGS Italia);
- **Trasparente**, i dati sono calcolati e presentati secondo le regole di calcolo standard previste per la categoria di prodotto dedicata ai materiali per le costruzioni.