

# Regole di Posa



TUBAZIONI PREISOLATE  
POLYURETUB 130



EN ISO 9001  
Certificat N° 71 100 G 314

## SOMMARIO

<i>Generalità.....</i>	<i>- 3 -</i>
<i>Simboli utilizzati sulle tavole o sugli schemi.....</i>	<i>- 4 -</i>
<i>Carico - Trasporto - Consegna.....</i>	<i>- 5 -</i>
<i>Ricevimento merce e controllo.....</i>	<i>- 6 -</i>
<i>Stoccaggio sul sito.....</i>	<i>- 7 -</i>
<i>Dimensione degli scavi.....</i>	<i>- 9 -</i>
<i>Scavi.....</i>	<i>- 11 -</i>
<i>Punti particolari.....</i>	<i>- 12 -</i>
<i>Posa della rete.....</i>	<i>- 13 -</i>
<i>Assemblaggi.....</i>	<i>- 14 -</i>
<i>Controllo degli assemblaggi.....</i>	<i>- 17 -</i>
<i>Trattamento delle estremità della rete.....</i>	<i>- 17 -</i>
<i>Preparazione della giunzione.....</i>	<i>- 19 -</i>
<i>Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1.....</i>	<i>- 20 -</i>
<i>Messa in opera del Kit Iniettato Muffola Termorestringente i2.....</i>	<i>- 27 -</i>
<i>Messa in opera del Kit Doppia Tenuta i3.....</i>	<i>- 30 -</i>
<i>Messa in opera del Kit Iniettato Curva Flessibile Termorestringente i4.....</i>	<i>- 32 -</i>
<i>Messa in opera Kit Iniettato Fine Linea i5.....</i>	<i>- 35 -</i>
<i>Messa in opera delle Cuffie Water Stop (DHEC).....</i>	<i>- 37 -</i>
<i>Opzione : Rilevamento umidità.....</i>	<i>- 39 -</i>
<i>Posa dei materassini di dilatazione.....</i>	<i>- 41 -</i>
<i>Controllo prima del rinterro.....</i>	<i>- 42 -</i>
<i>Rinterro.....</i>	<i>- 43 -</i>
<i>Messa in servizio della rete.....</i>	<i>- 45 -</i>
<i>Riparazioni ed interventi sulla rete.....</i>	<i>- 45 -</i>

## ***Generalità***

L'installazione di una tubazione POLYURETUB 130 per teleriscaldamento o teleraffrescamento deve essere effettuata :

- Conformemente al piano di installazione e dalle istruzioni di INPAL Industries.
- Conformemente ai materiali del progetto in modo da garantire la sicurezza adeguata degli operatori e del resto del personale di cantiere così come la sicurezza di terzi.
- Conformemente alle specifiche della norma EN 13941
- In modo che né l'installazione né l'utilizzo implicino effetti pericolosi per le altre strutture o installazioni, per esempio le strade. Reciprocamente, queste installazioni non devono poter arrecare danno al sistema di tubazioni.

### **Descrizione sommaria**

Il sistema POLYURETUB 130 consiste nell'utilizzare delle tubazioni e degli accessori pre-isolati e nell'effettuare il raccordo degli stessi in cantiere. Gli elementi dritti sono composti da tubi (acciaio nero, acciaio zincato, rame) isolati in fabbrica tramite iniezione di schiuma di poliuretano rigida e protetti da una guaina PEHD. Questa guaina assicura la tenuta e la protezione contro la corrosione. Gli accessori (curve, ancoraggi, compensatori, riduzioni, ti, etc...) sono isolati secondo lo stesso principio.

Le lunghezze dritte di 6m o di 12m e gli accessori (curve, ancoraggi, compensatori, ti, etc...) sono assemblate tra di loro in cantiere. La qualità degli assemblaggi è testata in pressione. L'isolamento e la guaina esterna sono ripristinati a livello degli assemblaggi.

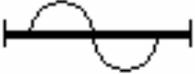
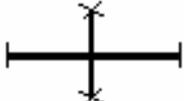
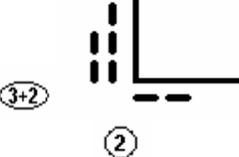
### **Modifiche del tracciato**

L'installazione in cantiere deve essere conforme al tracciato. Qualsiasi modifica dovrà ricevere l'accordo scritto preventivo di un tecnico di INPAL Industries.

Qualsiasi modifica della rete, cambiamento di direzione, derivazione, etc... deve essere fatta utilizzando gli idonei elementi prefabbricati.

Nessun componente di commercio può essere accettato od isolato in opera senza l'accordo preventivo di INPAL Industries sulla tecnica da utilizzare.

***Simboli utilizzati sulle tavole o sugli schemi***

<p>Tubi dritti pre-isolati 6,45m per <math>\varnothing &lt; 48\text{mm}</math> 6,45 o 12m per <math>\varnothing \geq 60\text{mm}</math></p> 	<p>Curva 90°</p> 	<p>WATER STOP (DHEC) Protezione dell'isolamento all'arresto della rete</p> 	<p>Valvola</p> 
<p>Compensatore di dilatazione</p> 	<p>Curva di risalita</p> 	<p>Anello Passamuro</p> 	<p>Ti</p> 
<p>Ancoraggio</p> 	<p>Curva 45°</p> 	<p>Kit fine linea (con fondello)</p> 	<p>Ti ridotto</p> 
<p>Ancoraggio curva</p> 	<p>Curva con angolo fuori standard</p> 	<p>Materassini di dilatazione</p> 	<p>Riduzione</p> 

## Carico - Trasporto - Consegna

### Carico

Nella misura del possibile, posizionare i diametri più grandi alla base direttamente e senza interposizione di tavole di legno o traversini. Distendere secondo la lunghezza alla base del camion i tubi che costituiscono lo strato inferiore. Continuare il carico con i diametri immediatamente inferiori. I componenti speciali, quali curve, Ti, etc. devono essere disposti al di sopra dei tubi, prendendo cura a non marcare le guaine esterne dei tubi e se possibile intercalando un materassino o altro materiale assorbente. I kit di isolamento sono disposti in scatole di cartone.



Per una buona conservazione dei componenti, il trasporto dei kit deve essere effettuato ad una temperatura compresa tra +15°C e +35°C.

Tutte le precauzioni possibili devono essere prese per evitare graffiature, tagli o urti pericolosi. Separare i prodotti POLYURETUB dalle altre merci trasportate. Non posare sopra o contro i prodotti POLYURETUB alcun oggetto pesante o con spigoli vivi che potrebbe deteriorare questi prodotti.

### Scarico

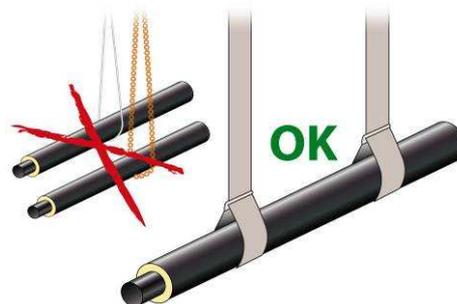
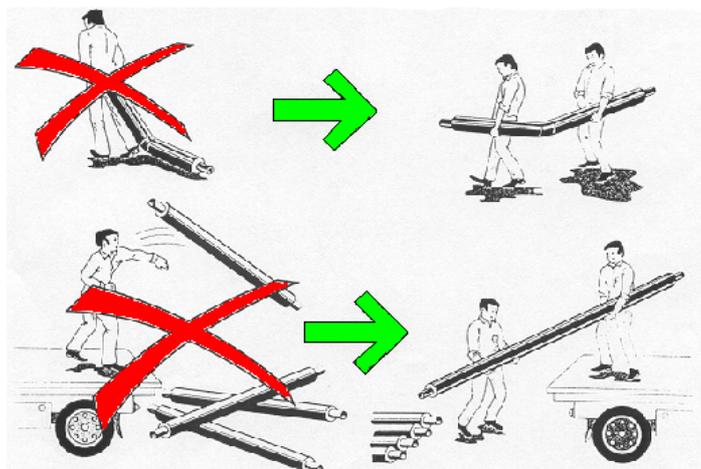
Lo scarico può essere effettuato esclusivamente in una zona organizzata per lo scopo. Prevedere i mezzi sufficienti per assicurare lo scarico nelle migliori condizioni.

Per i  $\varnothing < 114\text{mm}$ , i camion possono essere scaricati a mano. Si deve tuttavia fare attenzione a non trascinare i tubi sul suolo e a posarli nella zona di stoccaggio senza lasciarli cadere.

Per i  $\varnothing \geq 114\text{mm}$ , si utilizzano generalmente dei mezzi di sollevamento meccanico; in questo caso evitare i carrelli elevatori le cui forche, fatte scivolare sotto ai tubi, possono deteriorarne il rivestimento.

Manipolare unicamente con delle cinghie e dei mezzi di sollevamento idonei ed in buono stato di funzionamento.

Per le lunghezze di 12m, per evitare flessioni troppo importanti, utilizzare 2 cinghie.



## *Ricevimento merce e controllo*

I materiali vi vengono consegnati da società di trasporto tradizionali. I materiali caricati su camion sono di responsabilità dei trasportatori. Di conseguenza, è vostra responsabilità verificare il buono stato della fornitura e la bolla di accompagnamento .



In caso di disaccordo, dovete menzionarlo chiaramente sul bollettino dell'autista (ed inviarcene una copia nel più breve tempo possibile).



Confermate voi stessi entro 48h tramite lettera raccomandata indirizzata al trasportatore, altrimenti, secondo le nostre condizioni generali di vendita, non verrà accettato alcun reclamo.



## *Stoccaggio sul sito*

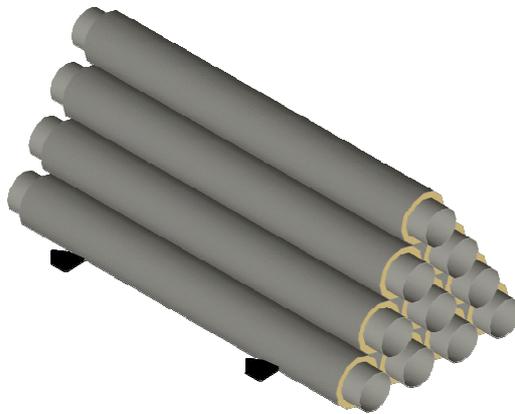
### **Tubi e raccordi**

Il rispetto di queste disposizioni renderà il cantiere più pratico, evitando gli errori.

Le parti dritte saranno classificate per diametro e disposte parallelamente su un suolo uniforme.

L'altezza di stoccaggio non dovrà mai superare i 2m.

I pezzi saranno disposti per categoria e per diametro. Posizionare Ti e curve orientando le parti di schiuma scoperta verso il basso per evitare la penetrazione d'acqua in caso di intemperie. Se il cantiere è attivo in estate, è preferibile stoccare gli elementi in una zona ombreggiata.



Evitare lo stoccaggio lungo le vie di accesso e sopraelevare i diversi elementi se il terreno è a rischio inondazione.



Non rimuovere i tappi di protezione di estremità prima della posa per evitare eventuali penetrazioni di corpi estranei.

### **Kit di giunzione**

I kit devono essere posti al riparo dal sole in un locale ben areato e scaldato (in inverno).



Per una buona conservazione dei componenti, la temperatura deve essere compresa tra +15°C e +35°C.

Prima di qualsiasi utilizzo, verificare la data di scadenza del kit indicata sulle scatole.



### **Prodotti termorestringenti**

Una esposizione diretta e prolungata ai raggi del sole puo' rendere inutilizzabile i prodotti termorestringenti (ex : muffole, bande, etc..). Gli imballaggi devono essere ritirati al più tardi possibile prima della posa. In caso di temperature molto alte, questi prodotti devono essere stoccati al riparo.

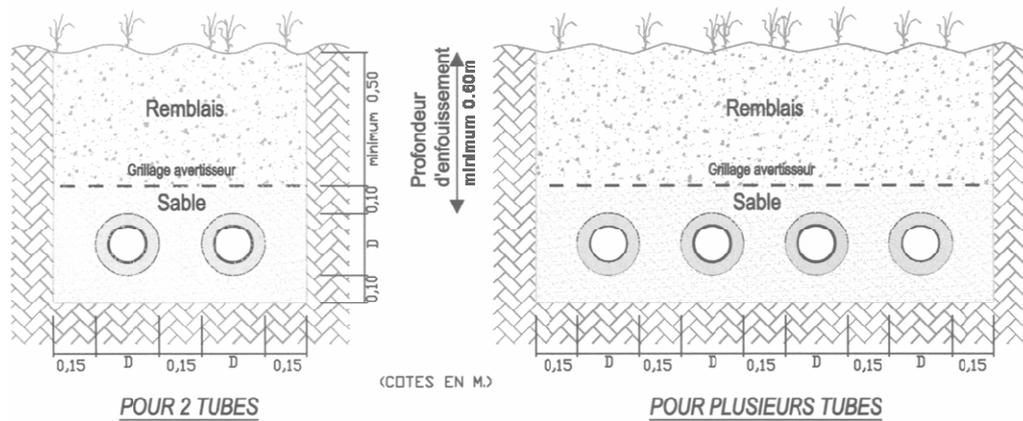
### **Water Stop, materassini e piccoli accessori**

Stoccaggio al riparo dalle intemperie.

### **Stoccaggio prolungato (più di un mese)**

In caso di stoccaggio prolungato, proteggere gli elementi con dei teli (utilizzare solo teli in tessuto) e in modo più particolare le estremità.

### Dimensione degli scavi



### PROFONDITA' MINIMA DELLO SCAVO

Tubo Acciaio		Guaina	Altezza
DN	Diam. Ext.	Diam. Ext.	Scavo
mm	mm	mm	mm
20	26,9	90	790
25	33,7	90	790
32	42,4	110	810
40	48,3	110	810
50	60,3	125	825
65	76,1	140	840
80	88,9	160	860
100	114,3	180	880
100	114,3	200	900
125	139,7	200	900
125	139,7	225	925
150	168,3	250	950
200	219,1	315	1015
250	273,1	355	1055
300	323,9	400	1100
300	323,9	450	1150
350	355,6	450	1150
350	355,6	500	1200
400	406,4	500	1200
450	457,0	560	1260
500	508,0	630	1330
600	610,0	710	1410
700	711,0	900	1600
800	813,0	1000	1700
900	914,0	1100	1800
1000	1016,0	1200	1900

## Profondità a livello dei Ti :



## PROFONDITA' MINIMA DELLO SCAVO (a livello dei Ti)

Canalizzazione Principale	20	25	32	40	50	65	80	100	100	125	125	150		
	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	114,3	139,7	139,7	168,3		
	90	90	110	110	125	140	160	180	200	200	225	250		
Derivazione	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h		
20	26,9	90	980	980	1000	1000	1015	1030	1050	1070	1090	1090	1140	1140
25	33,7	90		980	1000	1000	1015	1030	1050	1070	1090	1090	1140	1140
32	42,4	110			1020	1020	1035	1050	1070	1090	1110	1110	1160	1160
40	48,3	110			1020	1020	1035	1050	1070	1090	1110	1110	1160	1160
50	60,3	125				1050	1080	1085	1105	1125	1125	1125	1175	1175
65	76,1	140					1080	1100	1120	1140	1140	1140	1190	1190
80	88,9	160						1120	1140	1160	1160	1160	1210	1210
100	114,3	180							1160	1180	1180	1180	1230	1230
100	114,3	200								1200	1200	1200	1300	1300

Canalisation Principale	200	250	300	300	350	350	400	450	500	600	700	800		
	219,1	273,1	323,9	323,9	355,6	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0		
	315	355	400	450	450	500	500	560	630	710	900	1000		
Dérivation	h	h	h	h	h	h	h	h	LxI	LxI	h	h		
20	26,9	90	1205	1245	1290	1340	1340	1390	1390	1450	1520	1600	1790	1890
25	33,7	90	1205	1245	1290	1340	1340	1390	1390	1450	1520	1600	1790	1890
32	42,4	110	1225	1265	1310	1360	1360	1410	1410	1470	1540	1620	1810	1910
40	48,3	110	1225	1265	1310	1360	1360	1410	1410	1470	1540	1620	1810	1910
50	60,3	125	1240	1280	1325	1375	1375	1425	1425	1485	1555	1635	1825	1925
65	76,1	140	1255	1295	1340	1390	1390	1440	1440	1500	1570	1650	1840	1940
80	88,9	160	1275	1315	1360	1410	1410	1460	1460	1520	1590	1670	1860	1960
100	114,3	180	1295	1335	1380	1430	1430	1480	1480	1540	1610	1690	1880	1980
100	114,3	200	1315	1355	1400	1450	1450	1500	1500	1560	1630	1710	1900	2000
125	139,7	200	1315	1355	1400	1450	1450	1500	1500	1560	1630	1710	1900	2000
125	139,7	225	1365	1405	1425	1475	1475	1525	1525	1585	1655	1735	1925	2025
150	168,3	250	1365	1405	1450	1500	1500	1550	1550	1610	1680	1760	1950	2050
200	219,1	315	1430	1470	1515	1565	1565	1615	1615	1675	1745	1825	2015	2115
250	273,1	355		1510	1555	1605	1605	1655	1655	1715	1785	1865	2055	2155
300	323,9	400			1600	1650	1650	1700	1700	1760	1830	1910	2100	2200
300	323,9	450				1700	1700	1750	1750	1810	1880	1960	2150	2250
350	355,6	450					1700	1750	1750	1810	1880	1960	2150	2250
350	355,6	500						1800	1800	1860	1930	2010	2200	2300
400	406,4	500							1800	1860	1930	2010	2200	2300
450	457,0	560								1920	1990	2070	2260	2360
500	508,0	630									2060	2140	2330	2430
600	610,0	710										2220	2410	2510
700	711,0	900											2600	2700
800	813,0	1000												2800

### **Scavi**

Rispettare rigorosamente il piano di studio della rete per il tracciato dello scavo.  
Prevedere le profondità e larghezze degli scavi secondo le dimensioni minime fornite nella tabella di cui sopra e le prescrizioni particolari dell'impiantista (punti alti, ingressi in edificio, sfiati, etc...)  
Tenere presente in particolare delle differenze di livello in corrispondenza dei Ti branch.

Se il tracciato o il profilo deve essere modificato, informare il responsabile di INPAL Industries prima di iniziare l'esecuzione. Riprendere i lavori rispettando i nuovi tracciati o le nuove istruzioni di INPAL Industries.

Puntellare e proteggere lo scavo nel rispetto delle regole di sicurezza. In caso di franamento parziale ripulire lo scavo e ripulire con cura le tubazioni. Gli scavi di più di 1.30m di profondità e di una larghezza uguale ed inferiore ai 2/3 della profondità devono, qualora le pareti siano verticali o quasi, essere puntellate o protette.

Se i materiali di sterro non sono evacuati, disporli ad almeno 50cm dai bordi dello scavo.

Determinare la posizione esatta degli ancoraggi. Allargare e rendere più profondo lo scavo alle dimensioni del blocco in calcestruzzo. In terreno argilloso, prevedere una sovraprofondità per il drenaggio. Se c'è l'obbligo di spostare l'ancoraggio, informare INPAL Industries di questa modifica per validazione.

Ripulire il fondo dello scavo da qualsiasi corpo duro o da grossi agglomerati. Qualora delle opere in calcestruzzo od in cemento siano riscontrate nello scavo, rimuoverle a 0.10m al meno al di sotto della base dello scavo e riempire questo spessore con della sabbia.

In caso di scavo inondato a seguito di intemperie, evacuare l'acqua con delle pompe.

#### **Letto di sabbia**

Ricoprire il fondo preventivamente pulito e livellato con un letto di almeno 10cm di sabbia pulita.  
Compattare con cura questo letto di sabbia ed ugualizzare la sua superficie in modo che le tubazioni siano appoggiate su tutta la loro lunghezza.

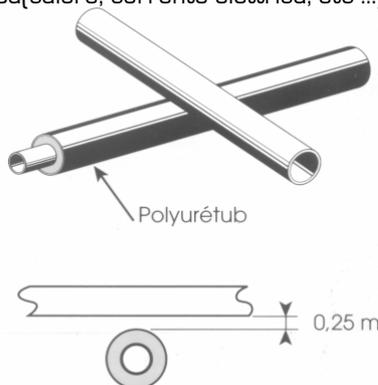
La sabbia utilizzata deve possedere una capacità di supporto sufficiente e le proprietà meccaniche e idrauliche richieste in modo da essere conforme alle specifiche di progetto. Deve essere compattabile effettuando uno sforzo ragionevole con l'attrezzatura da compattamento. La regola di applicazione per una sabbia standard è la seguente: friabile, a grano rotondo, medio o grosso, 0-4mm. Grano fine max 8%.

Il materiale non deve contenere residui di piante, di humus, di argilla o di fango in quantità pericolose. E' conveniente evitare i grossi grani taglienti che potrebbero danneggiare il tubo e le giunzioni. La composizione del materiale deve autorizzare i coefficienti di attrito richiesti dalle specifiche di progetto rispettando il compattamento (in generale si considera un coefficiente di attrito di 0,4). I coefficienti d'attrito del materiale devono essere basati sul valore Proctor normalizzato. La media è di 97-98%. Non sono autorizzati valori al di sotto di 94-95%. Viene richiesto un compattamento fatto con cura e regolare.

## *Punti particolari*

### **Incrocio con altre reti**

Prevedere uno scarto minimo di 0.25m tra il pre-isolato e le tubazioni incontrate. Se questo non è possibile, incamiciare il POLYURETUB sulla lunghezza dell'ostacolo e su 50cm da una parte e dall'altra. Se una rete è stata posata parallelamente alla rete del teleriscaldamento, pensare alle perturbazioni che può apportare la vicinanza delle reti di natura diversa (calore, corrente elettrica, etc ...), e non esitare a consultarci.



### **Attraversamento di reti elettriche o del gas**

Nel caso di incrocio con linee elettriche o del gas, informare l'Ufficio Tecnico di INPAL Industries e prendere visione delle prescrizioni dei concessionari delle reti.

Per permettere la realizzazione delle saldature, è opportuno tenere una distanza di 0.50m.

La norma NFC 11-201 precisa che in prossimità di tubazioni di acqua calda (teleriscaldamento per esempio), conviene prendere tutte le disposizioni necessarie perché non ci sia alcuna influenza termica sui cavi elettrici.

### **Attraversamento di una strada a grande percorrenza**

Ricoprimento minimo di 0.60m sulla generatrice superiore dei tubi. Se questa soluzione non è applicabile, incamiciare ciascun tubo separatamente o posizionare delle lastre di separazione.

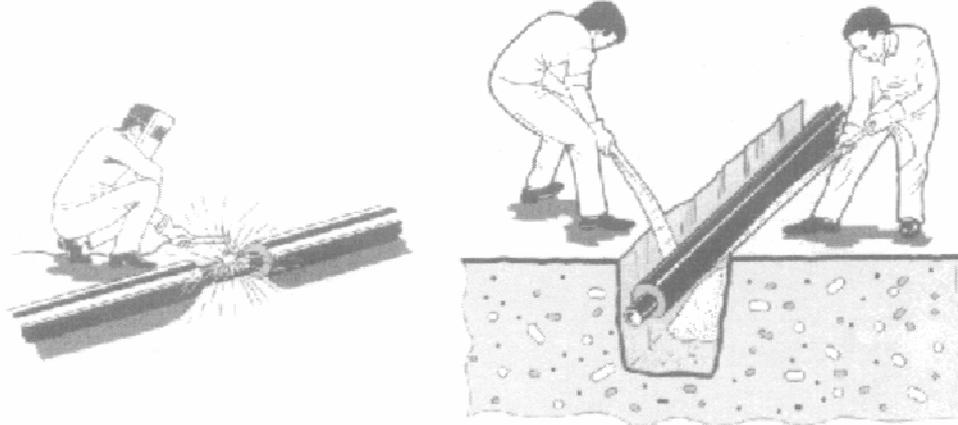
### **Attraversamento di vie ferroviarie**

Per Trenitalia, richiedere le prescrizioni del capitolato di progetto. In assenza di prescrizioni particolari, incamiciare ciascun tubo separatamente.

### **Attraversamenti fluviali**

Consultare l'ufficio tecnico INPAL

## *Posa della rete*



E' obbligatorio rispettare il tracciato indicato sul piano fornito da Inpal. Qualsiasi modifica al tracciato deve avere previa approvazione dell'ufficio tecnico di Inpal.

Ad ogni interruzione del lavoro, chiudere le estremità dei tubi con i tappi in plastica d'origine per evitare l'introduzione di corpi estranei. Nel caso in cui i tappi di plastica di protezione non siano più in posizione sui tubi, verificare che nessun corpo estraneo sia penetrato negli stessi. Ogni volta che sarà possibile, gli assemblaggi si faranno fuori dagli scavi (fatto salvo il compensatore per non doverlo rimuovere dalla flangia durante le manutenzioni). Prevedere delle nicchie per la saldatura nel caso gli assemblaggi siano fatti nello scavo.



Importante:

Prima di effettuare gli assemblaggi dei tubi non dimenticare di infilare la muffola necessaria al kit di giunzione.

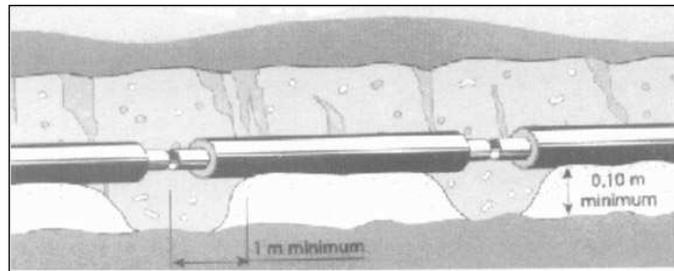
Se l'involucro PEAD dei tubi è bucato o ha subito un urto, la parte danneggiata dovrà essere riparata se possibile (consultarci) oppure sezionata.

Gli elementi che saranno stati immersi in acqua dovranno essere ritirati.

La messa in scavo sarà fatta con l'aiuto di cinghie, verificando di non provocare frecce troppo importanti.

La discesa nello scavo dei tubi potrà farsi con sacchi riempiti di sabbia, delle cale in poliuretano o in schiuma a bassa densità (cala Styrofoam). Qualsiasi altro sistema di calaggio dovrà essere rimosso prima del rinterro.

## *Assemblaggi*



### **Saldature dei tubi di servizio**



Devono essere rispettate le regole d'arte. Se è necessario un taglio, deve essere perpendicolare all'asse del tubo. Allineare i tubi con una tolleranza di  $\pm 2$  cm su una lunghezza di 6m. Importante : rispettare gli scartamenti di 15cm minimo tra i tubi. Durante la saldatura, assicurarsi di aver allontanato a sufficienza la muffola.

### **Tubi in acciaio nero**

Saldatura ad arco elettrico di preferenza. Altrimenti, saldatura autogena alla fiamma ossiacetilenica, TIG, Argon.

### **Tubi in acciaio zincato e tubi in rame**

L'installatore responsabile della saldatura dovrà adottare un processo idoneo al materiale, secondo una procedura opportunamente qualificata.

### **Tagli : procedura**

Il taglio deve essere perpendicolare all'asse del tubo (falso taglio  $< 2\%$ ).

Tagliare solo i tubi dritti, per il taglio dei raccordi consultarci obbligatoriamente.

Per questa operazione, viene vietato l'utilizzo della mola. Nessun intaglio sull'acciaio o sulla guaina PEHD è autorizzato.

Rimuovere il tubo in acciaio dal suo isolamento su una lunghezza di  $150\text{mm} \pm 1.5\text{mm}$  per assicurare il buon riempimento della giunzione.

## Compensatori

Assemblare solo un'estremità dei compensatori fuori dagli scavi per evitare la deflangiatura nel momento della discesa. L'altra estremità verrà assemblata nello scavo.



Rispettare il senso di scorrimento del fluido indicato da una freccia sul compensatore.

Si raccomanda di posare il compensatore tra due lunghezze dritte di 12m minimo e di prestare particolare attenzione all'allineamento.

## Ancoraggi e blocchi in calcestruzzo

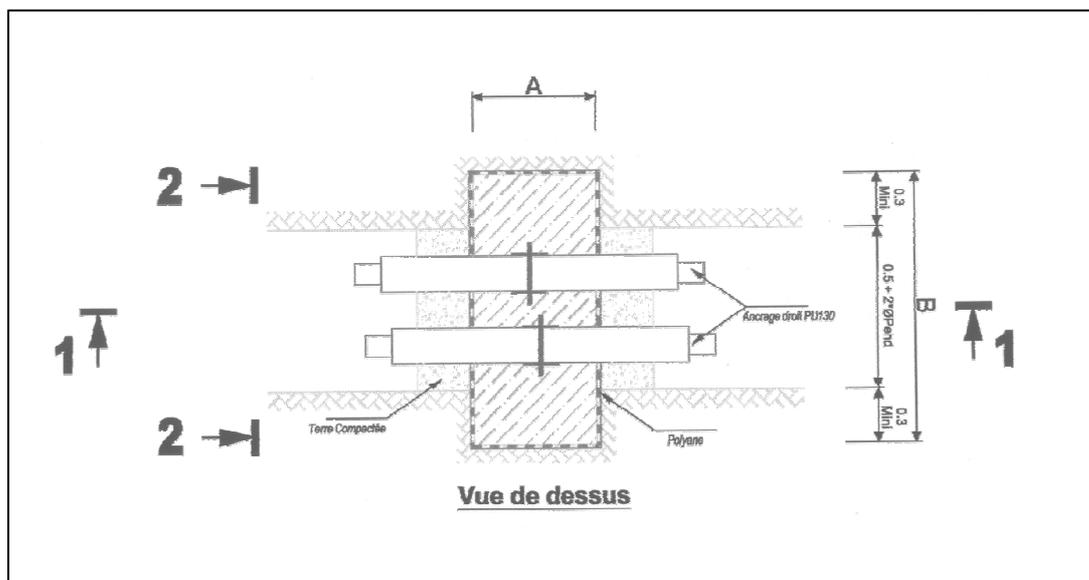
Verificare il corretto centraggio della flangia rispetto al blocco di calcestruzzo; non dimenticare i ritiri sui lati ed al fondo dello scavo, prevedere almeno 0.30m.

Gli ancoraggi delle reti mandata e ritorno saranno in quinconce e non di fronte nel blocco in calcestruzzo che sarà armato e dosato a 300kg/m<sup>3</sup> minimo. Nel momento della colatura del calcestruzzo nel cassero, verificare di non lasciare dei vuoti intorno ai dischi d'ancoraggio.

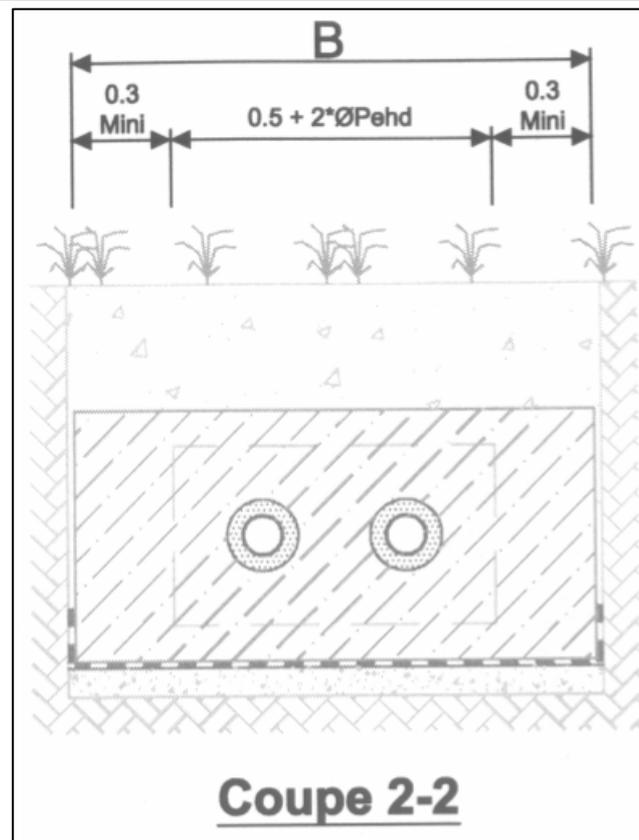
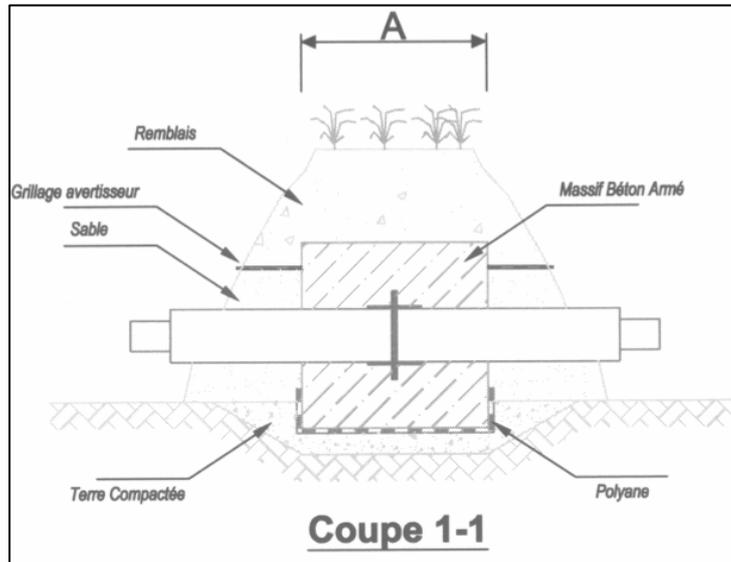
Se necessario, prendere contatto con un Ufficio Tecnico Cemento Armato per le dimensioni del blocco e l'armatura.



Non dimenticare che il teleriscaldamento non può essere messo in circolo prima della completa asciugatura del calcestruzzo.



Nel caso di un terreno argilloso mettere in posa uno strato drenante in ghiaia sotto il blocco in calcestruzzo. Posare un film di tipo polyano sulla ghiaia.



## ***Controllo degli assemblaggi***

### **Test idraulici**

E' necessaria una prova idraulica per permettere di testare ogni saldatura o raccordo prima di isolare le giunzioni.

Per effettuare un controllo al 100% degli assemblaggi realizzati sul cantiere, riempire le tubazioni d'acqua fredda e imporre una pressione uguale a 1.3 volte la pressione d'esercizio, con un minimo di 6 bar.

Martellare le saldature per verificare che non subiscano danni provocati dalle dilatazioni generate dalla messa in temperatura della rete e gli sforzi generati di conseguenza.

Procedere ad una prova idraulica generale per evitare di testare simultaneamente tutte le saldature se la rete non é troppo estesa.

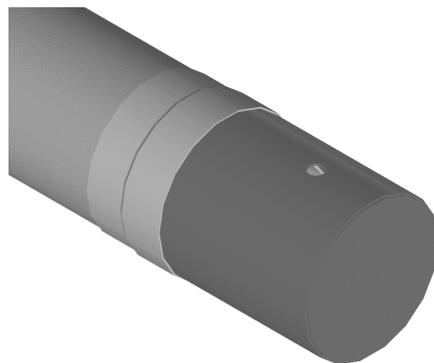
Sui tronconi ove siano dei compensatori, verificare che la pressione di prova della rete sia inferiore alla pressione di prova dei compensatori (24bar per i compensatori standard).

I test idraulici possono essere rimpiazzati da test all'aria ad una sovrappressione di 0.2 bar o a 0.65 bar al di sotto della pressione atmosferica applicando un fluido indicatore appropriato sulle saldature.

## ***Trattamento delle estremità della rete***

### **Estremità delle reti interrate**

Saldare un fondello bombato o una piastra all'estremità del tubo in acciaio. Una volta provata la rete posizionare un kit fine linea iniettato per proteggere l'estremità del tubo acciaio.



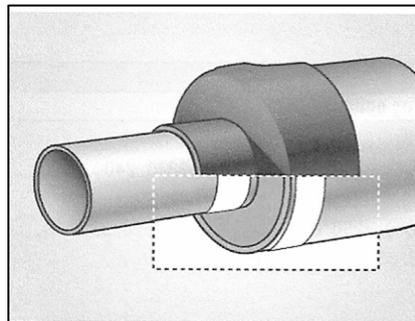
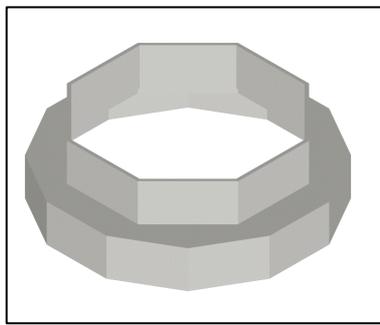
### Ingresso in edificio o pozzetto valvola/sfiato.

Fare uscire di 30cm almeno il tubo pre-isolato all'interno dell'edificio o di un pozzetto valvola/sfiato (15cm acciaio+15cm pre-isolato).

Posizionare un anello passamuro in neoprene ed una cuffia water stop termorestringente.

La cuffia water stop termorestringente è un componente che serve a realizzare la tenuta della parte di isolamento in schiuma di poliuretano tra il tubo di servizio e la guaina PEHD esterna. Durante l'installazione, la cuffia si restringe sia sulla guaina esterna sia sul tubo di servizio; simultaneamente l'adesivo realizza la tenuta tra il tubo e la guaina esterna.

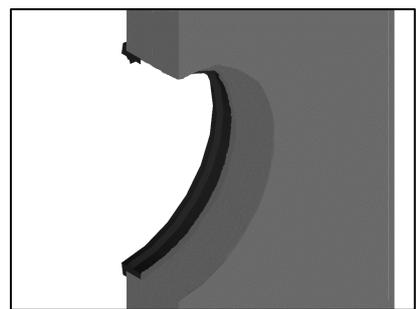
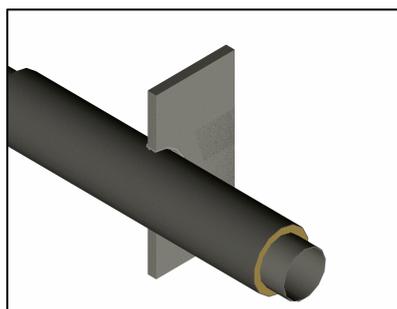
Per quanto concerne la messa in opera di questo prodotto, riportarsi al paragrafo "Messa in opera delle cuffie water stop".



L'anello passamuro è un giunto di tenuta tra la guaina PEHD ed una struttura in calcestruzzo.

L'utilizzo d'un anello passamuro è obbligatorio ad ogni attraversamento di opera muraria da parte della rete (pozzetto valvola, penetrazione in edificio, etc...). Permette alla tubazione preisolata di dilatarsi senza danno al passaggio dell'opera muraria.

La foratura del buco di passaggio puo' essere effettuata normalmente per carotaggio o per riserva.



**ATTENZIONE** : Gli anelli passamuro in neoprene e le cuffie water stop termorestringenti devono essere infilate prima della saldatura tra i tubi.

## Preparazione della giunzione

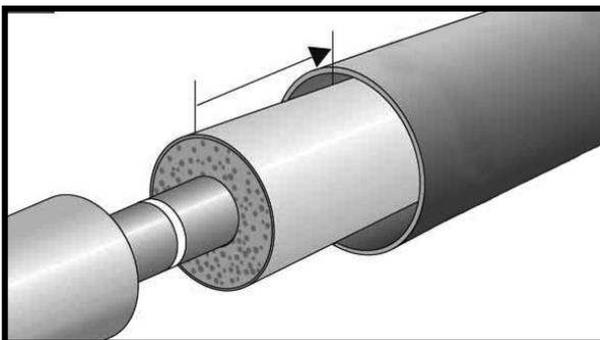
### Raccomandazioni

Si consiglia di stoccare i prodotti in un luogo asciutto e ventilato. Lasciare le bande nelle scatole in cui sono state consegnate ed evitare che vengano esposte alla luce del sole, alla pioggia, alla neve o ad altri elementi. Evitare lo stoccaggio ad una temperatura superiore ai 35°C od inferiore ai 15°C. L'installazione del prodotto dovrebbe essere realizzata secondo le regole locali relative alla sicurezza.

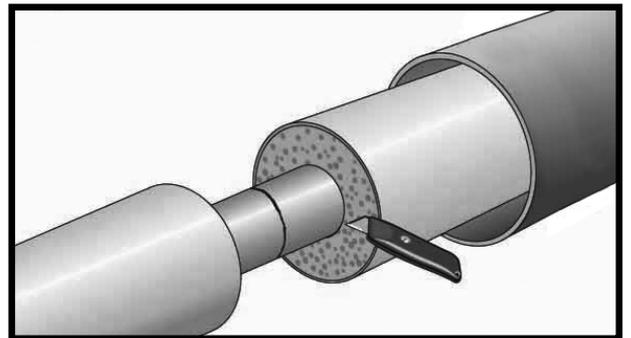
### Attrezzature



- 1 Bombola di propano, cannello e regolatore.
- 2 Etanolo (min 94%)
- 3 Coltello o taglierino, rullo d'applicazione
- 4 Stracci e detergente al solvente.
- 5 Spazzola (raschietto triangolare)
- 6 Carta vetro (grani 40-60) o spazzola metallica
- 7 Attrezzature di sicurezza standard (occhiali, casco, guanti, etc...)
- 8 Termometro digitale
- 9 Mazzuolo non metallico



Durante la saldatura, assicurarsi di allontanare sufficientemente la muffola. Dopo saldatura e controllo della stessa, le giunzioni possono essere isolate. L'ideale è una messa in opera con un clima secco.



Pulire con cura le estremità dei tubi o dei pezzi speciali per eliminare qualsiasi traccia d'acqua, di fango o di sabbia. Grattare la parte esterna della schiuma [Qualsiasi traccia di schiuma umida deve essere eliminata dalle estremità].

## *Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1*

### Composizione del Kit

- 1 sacchetto contenente:
  - 2 tappi di sfiato.
  - 2 tappi di chiusura femmina.
  - 2 cunei di chiusura.
  - 2 pastiglie termorestringenti.



- 1 muffola PEHD.



- 2 recipienti pre-dosati:

- A : Poliolo.
- B : Isocianato.



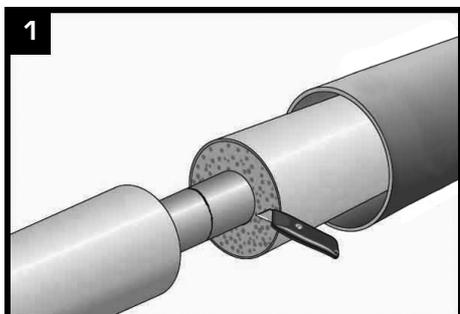
- 2 bande termorestringenti.



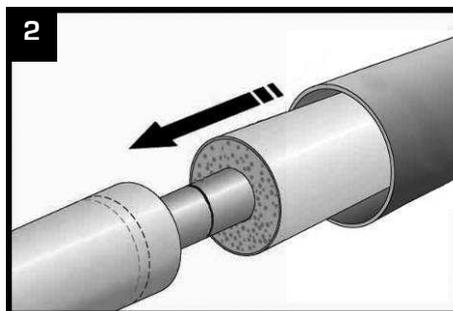
- 1 spatola di legno.



## Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1

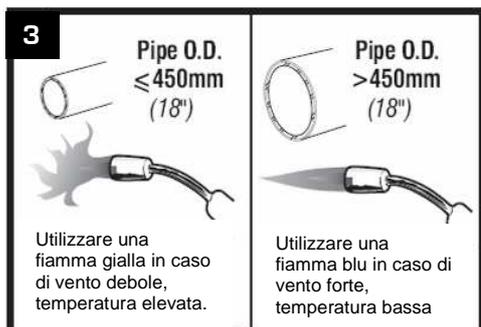


Pulire con cura le estremità dei tubi o dei pezzi speciali per eliminare qualsiasi traccia d'acqua, di fango o di sabbia. Grattare la parte esterna della schiuma (Qualsiasi traccia di schiuma umida deve essere eliminata dalle estremità).



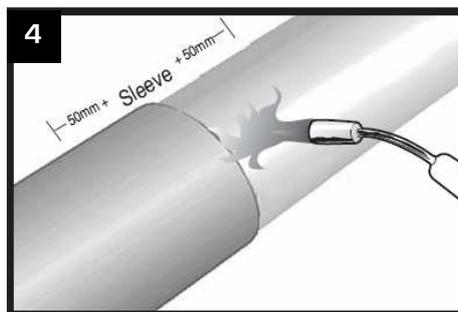
Far scorrere la muffola.

### Intensità della fiamma

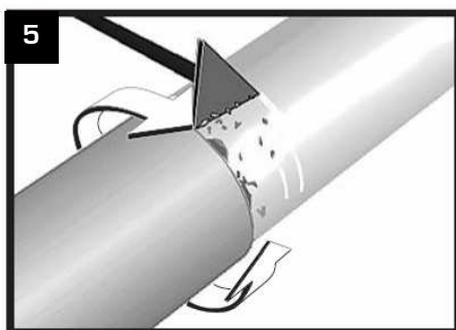


Dirigere sempre la fiamma perpendicolarmente al tubo ed effettuare movimenti circolari.

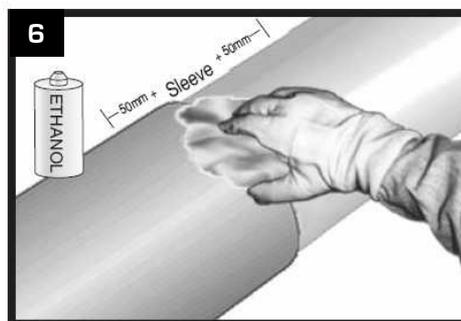
### Preparazione della superficie



Asciugare la superficie da ricoprire (larghezza della muffola + 50mm da ogni lato) utilizzando la fiamma. Pulire la superficie con uno straccio asciutto per rimuovere il grasso o la polvere.

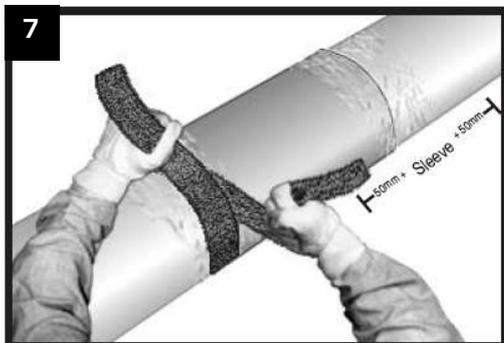


Pulire le estremità del rivestimento per rimuovere eventuali asperità, schiuma o polvere, utilizzando il raschietto triangolare.

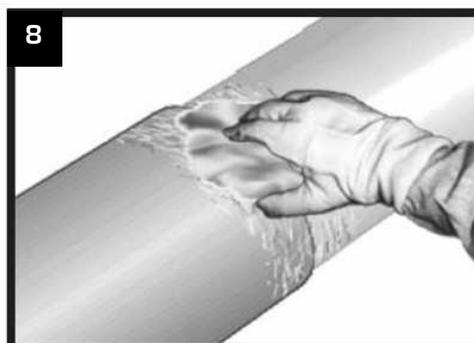


Sgrassare la superficie (larghezza della muffola + 50mm da ogni lato) utilizzando uno straccio imbevuto di etanolo (min. 94%).

### Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1

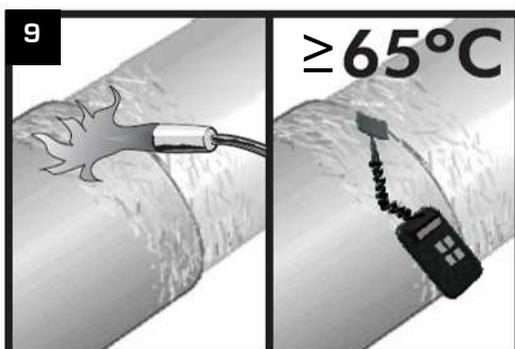


Rendere rugosa la superficie (larghezza della muffola + 50mm da ogni lato) utilizzando carta vetro (grani 40-60) oppure in mancanza di questa con una spazzola metallica.

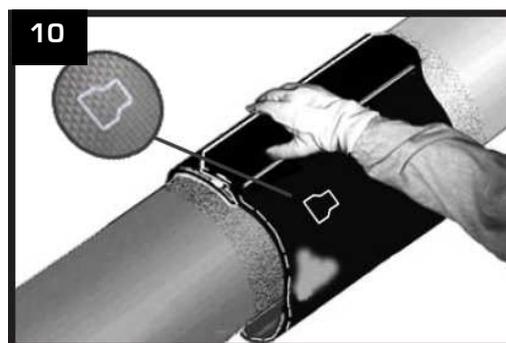


Pulire la superficie resa rugosa per rimuovere eventuali particelle di polietilene o di sabbia utilizzando uno straccio asciutto (o il soffio della fiamma).

#### Preriscaldamento

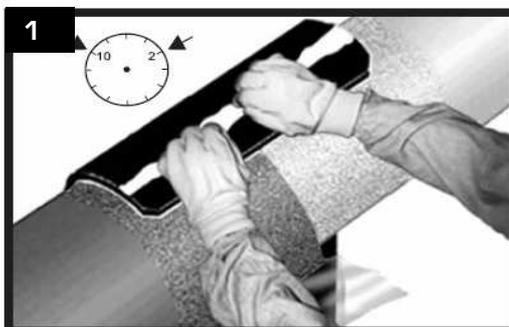


Utilizzando la fiamma, pre-scaldare la superficie da ricoprire (larghezza della muffola + 50mm da ogni lato) fino ad un minimo di 65°C. Controllare la temperatura su tutta la superficie utilizzando il termometro digitale.



Se questo indicatore è presente sulla banda. Rispettare il suo senso di messa in opera:  
 - lato muffola = grosso diametro dell'indicatore  
 - lato tubo pre-isolato = piccolo diametro

#### Installazione della banda



Centrare la banda termorestringente sul giunto in modo che la sovrapposizione si faccia tra le posizioni 10 e 2h. Fissare con decisione l'estremità.

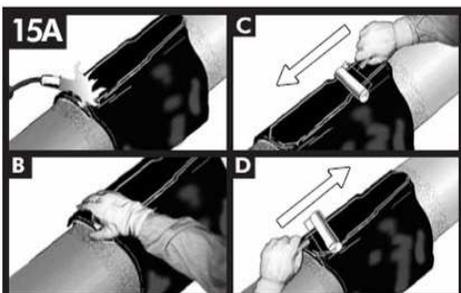


Rimuovere il film di protezione.

### Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1



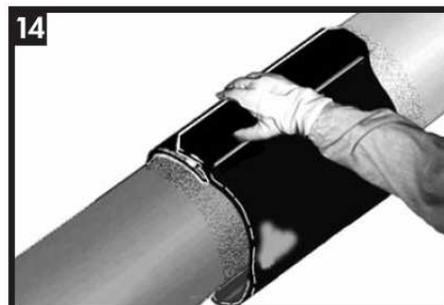
Arrotolare la banda intorno al tubo lasciando da 1 a 2 cm di gioco ed assicurarsi della corretta sovrapposizione. Scaldare leggermente il supporto della parte sovrapposta e la parte adesiva.



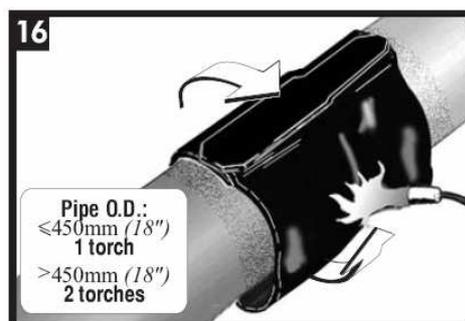
Scaldare leggermente il supporto della chiusura e lisciare con la mano protetta dal guanto. Ripetere il movimento da una parte all'altra per evitare eventuali pieghe. Evacuare le bolle d'aria con un rullo.



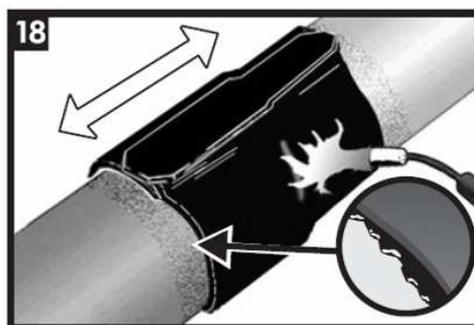
Continuare a scaldare partendo dal centro verso un'estremità fino al restringimento completo. Far restringere l'altro lato nello stesso modo. Terminare con dei movimenti orizzontali su tutta la superficie della banda.



Centrare la chiusura sulla sovrapposizione della banda. Applicare con decisione.

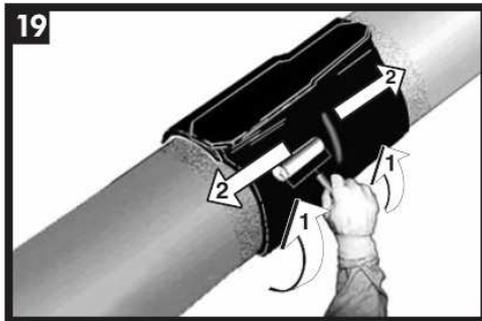


In funzione del diametro del PE, utilizzare un solo cannello per un diametro < o uguale a 450mm e due torce per un diametro >450mm. Far restringere la banda eseguendo movimenti ampi cominciando dal centro lungo la circonferenza del tubo. Se vengono utilizzati due cannelli, gli applicatori dovranno trovarsi ciascuno da un lato della condotta.



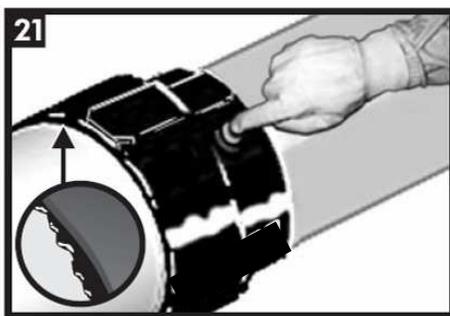
Il restringimento è completo nel momento in cui l'adesivo oltrepassa i lati della banda.

## Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1



Quando la banda è ancora calda e morbida, utilizzare un rullo d'applicazione per lisciare la banda ed evacuare le bolle d'aria.

### Controllo qualità

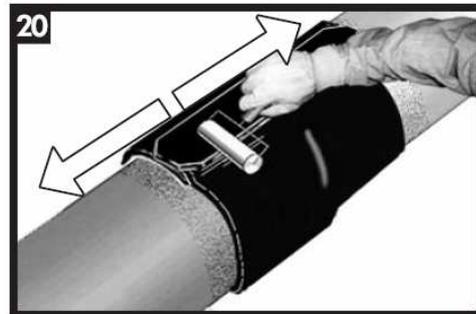


### Raccomandazioni

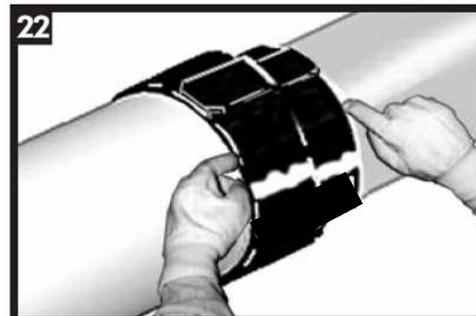
23

Si raccomanda di fare un test di tenuta all'aria a 0.2 bar con una pompa manuale ed un manometro. Se questo non è possibile, effettuare un controllo visivo. E' obbligatorio lasciar raffreddare a temperatura ambiente prima di realizzare l'iniezione della schiuma di poliuretano.

In caso di dubbio o di difetto verificato, rifare interamente la giunzione.



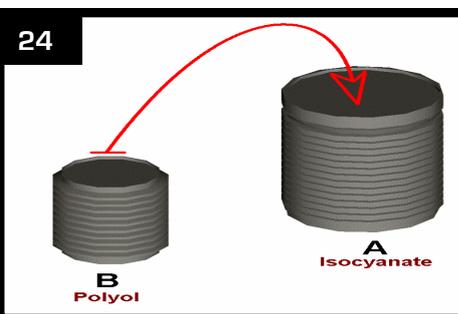
Procedere nello stesso modo sulla chiusura.



Il sistema è stato installato correttamente se:

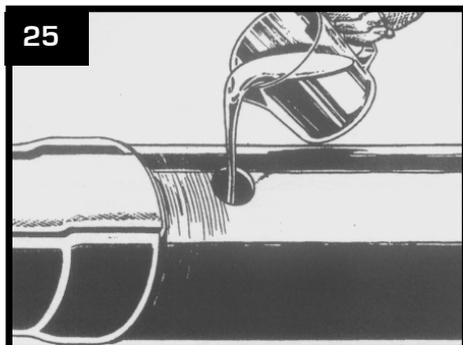
- Tutta la banda è in contatto con le superfici da proteggere.
- L'adesivo è visibile dai due lati della banda.
- I bordi non presentano aperture.
- Il supporto della banda non presenta né buchi né fessure.

### Preparazione dell'iniezione.

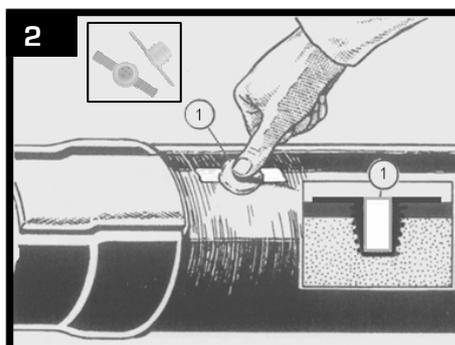


Prelevare dai cartoni dei kit i componenti A e B di schiuma corrispondenti al diametro della giunzione da isolare. **ATTENZIONE: Verificare la data di scadenza del kit.** Versare il componente B nel componente A, poi mescolare con la spatola. La miscela è pronta quando è omogenea e senza tracce colorate.

### Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1

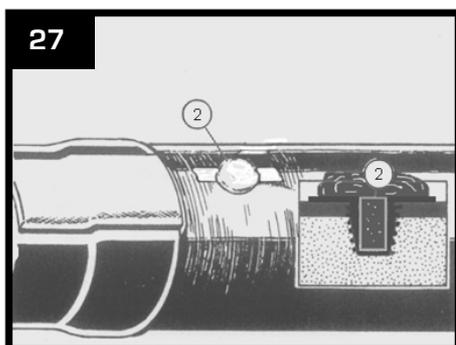


25  
Versare questa miscela da uno dei due fori di diametro 25mm della muffola. **Verificare di svuotare completamente** il barattolo utilizzando le spatole fornite per questo scopo.

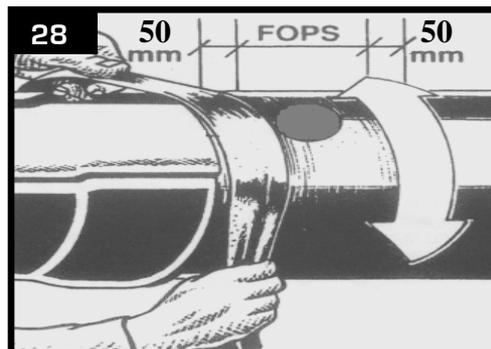


2  
Inserire i due tappi di sfiato nei due fori fino ad arrivare in fondo.

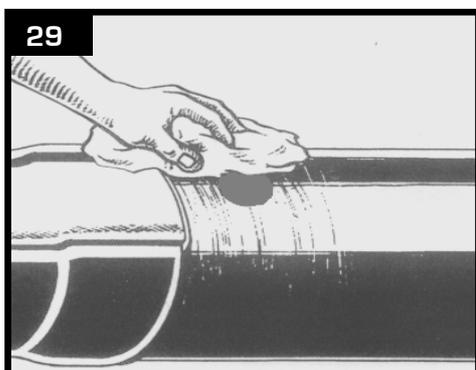
#### Preparazione della messa in opera della pastiglia termorestringente



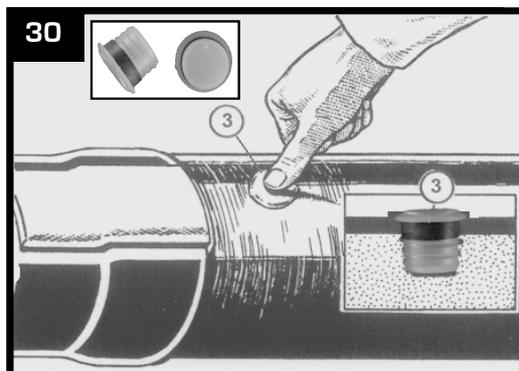
27  
Quando la miscela espansa ha indurito, rimuovere i due tappi di sfiato utilizzando le linguette previste per questo scopo. Pulire l'eccedenza di schiuma PU che è fuoriuscita.



28  
Abradere la superficie (diametro del foro + 50mm da ogni lato) utilizzando carta vetro (grano 40-60) oppure in assenza una spazzola metallica.

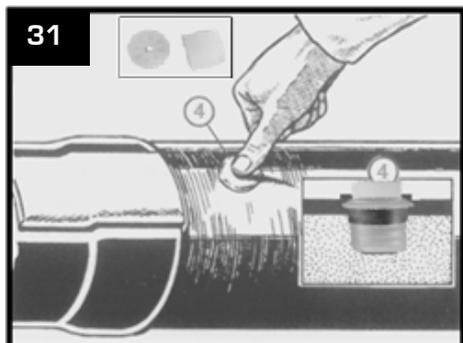


29  
Pulire la superficie abrasa per rimuovere le particelle di polietilene o di sabbia utilizzando uno straccio secco (o il soffio della fiamma).



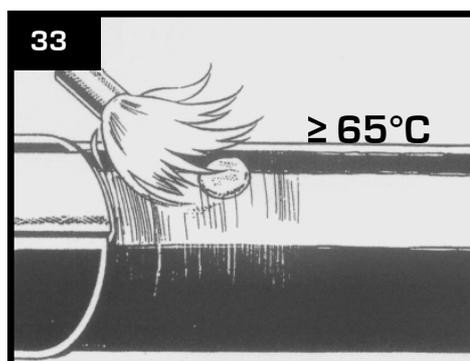
30  
Inserire manualmente i due tappi femmina nei fori della muffola PEHD fino ad arrivare all'affondo massimo. Verificare che la guarnizione di tenuta sia posizionata correttamente.

## Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1

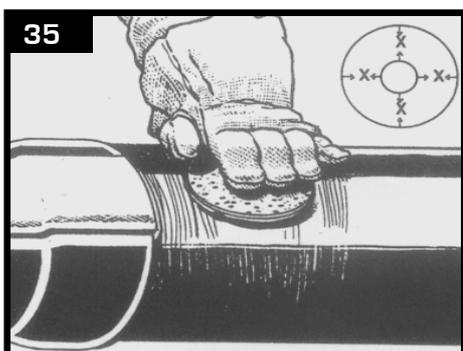


Inserire manualmente i due cunei di chiusura nei tappi di chiusura femmina.

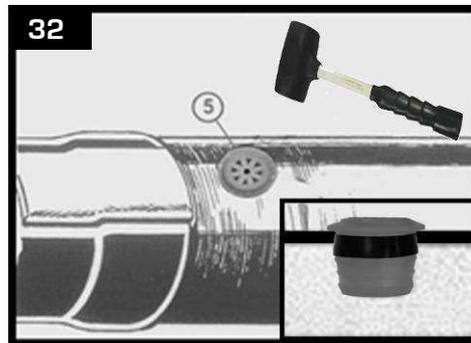
### Messa in opera della pastiglia termorestringente



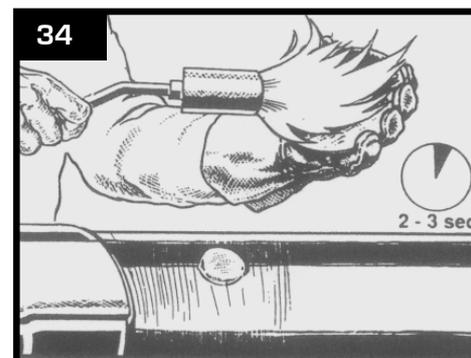
Utilizzando la fiamma, prescaldare la superficie da ricoprire (diametro del foro + 50mm da ogni lato) fino ad un minimo di 65°C. Controllare la temperatura su tutta la superficie utilizzando il termometro.



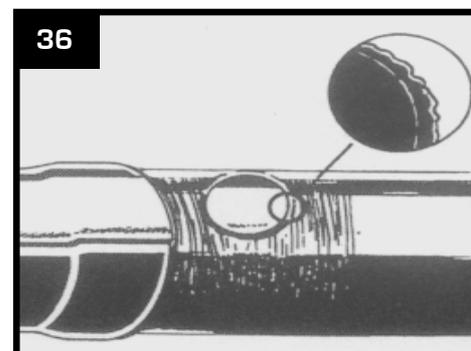
Terminare l'incollaggio riscaldando fino a che i punti colorati situati sopra non spariscano. Quando la pastiglia termorestringente è ancora calda e molle, utilizzare un rullino per lisciarla ed evacuare le bolle d'aria.



Inserire il cuneo fino a che l'estremità del cuneo sia a filo del tappo femmina. Verificare la corretta messa in opera dell'assemblaggio.



Scaldare leggermente la pastiglia termorestringente (2/3 secondi) sul lato opposto a quello con i punti colorati, infine incollarla sul tappo.



Il sistema è correttamente installato se :  
 - Tutta la pastiglia termorestringente è in contatto con la superficie da proteggere  
 - L'adesivo è visibile tutto intorno alla pastiglia termorestringente.

## *Messa in opera del Kit Iniettato Muffola Termorestringente i2*

### Composizione del Kit

- 1 sacchetto contenente:
  - 2 tappi di sfiato.
  - 2 tappi di chiusura femmina.
  - 2 cunei di chiusura.
  - 2 pastiglie termorestringenti.



- 1 muffola PEHD termorestringente.



Con film di protezione bianco



Dopo rimozione del film di protezione bianco

- 2 recipienti pre-dosati:
  - A : Poliolo.
  - B : Isocianato.

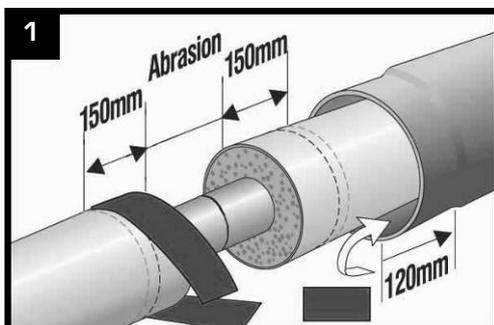


- 1 spatola di legno.



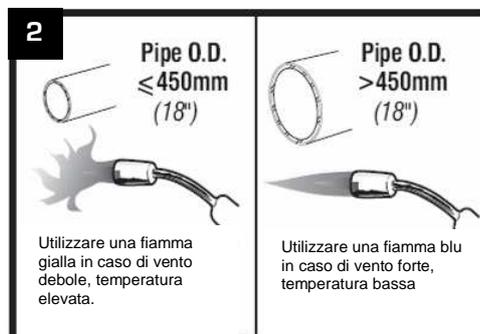
## Messa in opera del Kit Iniettato Muffola Termorestringente i2

### Preparazione della superficie

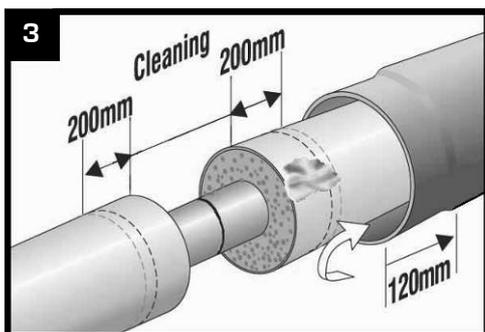


Abradere le guaine PEAD alle due estremità con della carta vetro (grano 40-60) o con una spazzola metallica su un minimo di 150mm per favorire l'adesione tra muffola e guaina. Non rimuovere la protezione plastica (bianca) della muffola troppo presto. Quest'ultima impedisce un restringimento accidentale della muffola.

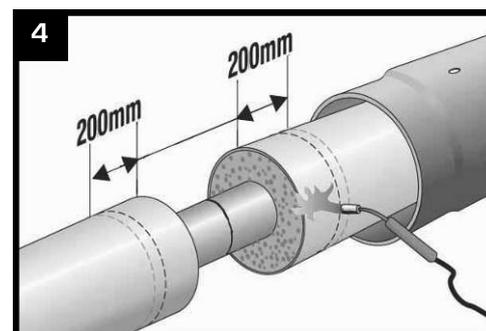
### Intensità della fiamma



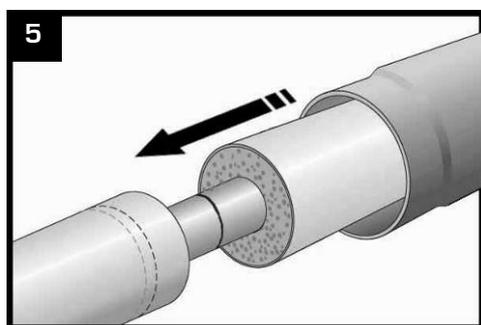
Dirigere sempre la fiamma perpendicolarmente al tubo ed effettuare movimenti circolari.



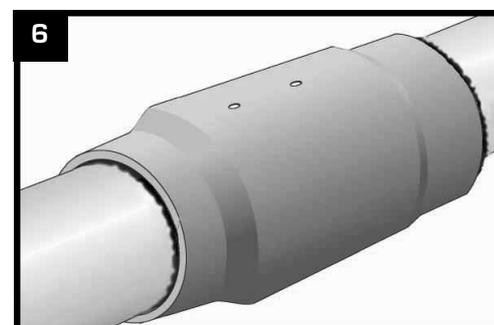
Pulire le estremità del rivestimento per rimuovere eventuali asperità, schiuma o polvere, utilizzando uno straccio asciutto (o il soffio della fiamma)



Utilizzando la fiamma, pre-scaldare la superficie da ricoprire (larghezza 200mm da ogni lato dell'estremità del PEHD) fino ad un minimo di 65°C. Controllare la temperatura su tutta la superficie utilizzando il termometro digitale.

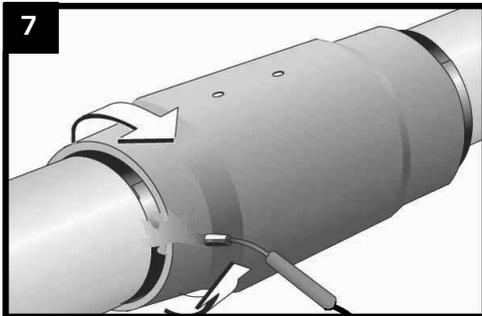


Far scorrere la muffola.



Per i diametri di guaina 630 e 730 Posizionare le bande di mastice sulla guaina PEHD del tubo aiutandosi con un tracciamento (ricoprimento da 50 a 100mm).

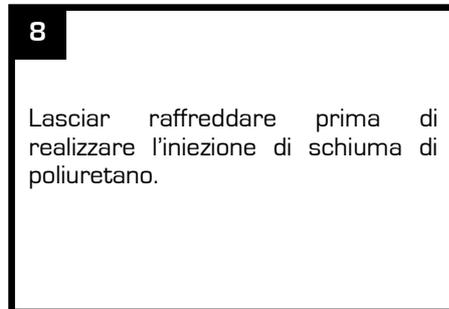
## ***Messa in opera del Kit Iniettato Muffola Termorestringente i2***



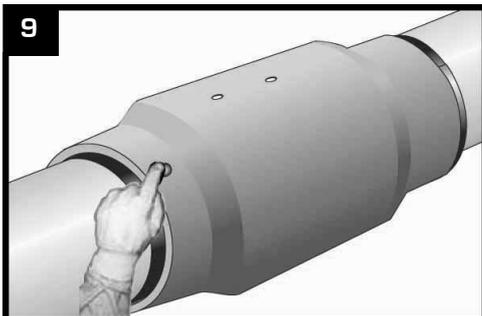
Posizionare la muffola sulla parte da isolare e poi restringere le due estremità con l'aiuto della fiamma.

In funzione del diametro del PE, utilizzare una sola fiamma per  $\text{dia} < \text{o} = 450\text{mm}$  e due fiamme per un  $\text{dia} > 450\text{mm}$ .

Se vengono utilizzate due fiamme, gli applicatori dovranno trovarsi ai due lati della condotta.



Lasciar raffreddare prima di realizzare l'iniezione di schiuma di poliuretano.



Dopo il restringimento ed il ritorno alla temperatura ambiente, verificare la buona adesione tra muffola e guaina.

NOTA: le muffole possono essere consegnate pre-forate oppure da forare sul sito.

**Per effettuare le operazioni seguenti :**

- Realizzazione delle giunzioni
- Messa in opera dei tappi
- Messa in opera della pastiglia termorestringente

Vedere le immagini da 23 a 36 del capitolo Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1.

## *Messa in opera del Kit Doppia Tenuta i3*

### Composizione del Kit

- 1 sacchetto contenente:
  - 2 tappi di sfiato.
  - 2 tappi di chiusura femmina.
  - 2 cunei di chiusura.
  - 2 pastiglie termorestringenti.



- 1 muffola PEHD termorestringente.



Con film di protezione bianco



Dopo rimozione del film di protezione bianco

- 2 bande termorestringenti.



- 2 recipienti pre-dosati:

- A : Poliolo.
- B : Isocianato.

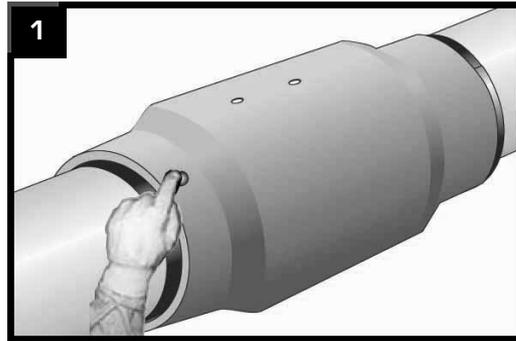


- 1 spatola di legno.

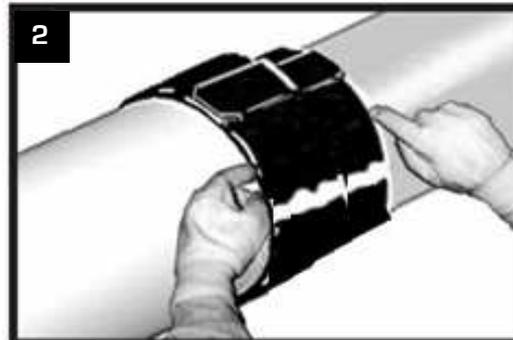


## ***Messa in opera del Kit Doppia Tenuta i3***

La messa in opera del Kit iniettato Doppia Tenuta i3 si effettua in 2 fasi.



In una prima fase, realizzare un kit iniettato muffola termorestringente i2. Vedere Capitolo " ***Messa in opera del Kit Iniettato Muffola Termorestringente i2***", pagine 27, 28 e 29.



Dopodiché scaldare le due bande termorestringenti sulle estremità della muffola termorestringente. Portarsi alle immagini da 3 a 22 del Capitolo " ***Messa in opera del Kit Iniettato Muffola*** ".

## *Messa in opera del Kit Iniettato Curva Flessibile Termorestringente i4*

### Composizione del Kit

- 1 sacchetto contenente:
  - 2 tappi di sfiato.
  - 2 tappi di chiusura femmina.
  - 2 cunei di chiusura.
  - 2 pastiglie termorestringenti.



- 1 muffola PEHD flessibile termorestringente.



Con film di protezione bianco



Dopo rimozione del film di protezione bianco

- 2 recipienti pre-dosati:
  - A : Poliolo.
  - B : Isocianato.



- 1 spatola di legno.



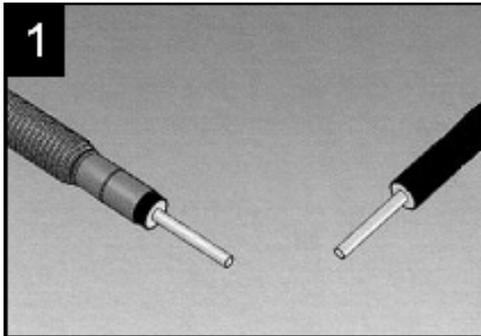
- 1 centraggio



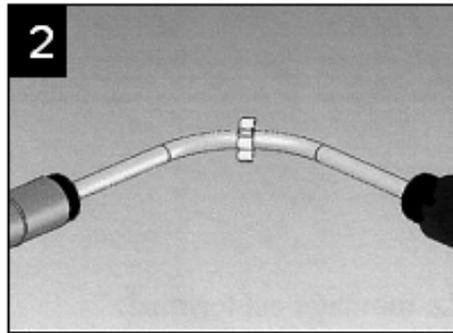
- 1 curva acciaio 90°



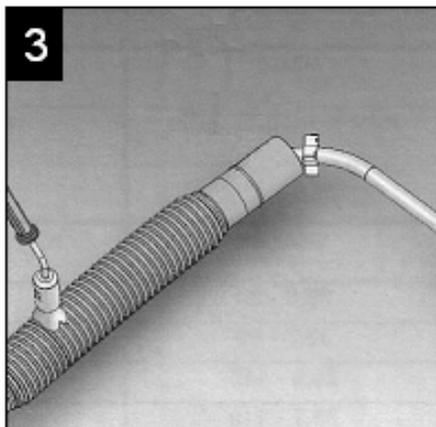
***Messa in opera del Kit Iniettato Curva Flessibile Termorestringente i4***



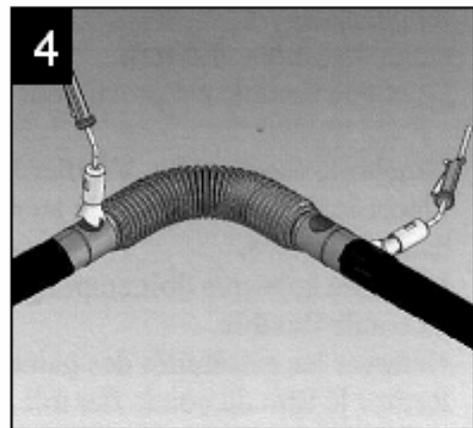
1  
Posizionare la muffola PE flessibile termorestringente con il film sulla guaina prima di effettuare la saldatura.



2  
Durante la saldatura, assicurarsi di allontanare sufficientemente la muffola. Non rimuovere la protezione plastica (bianca) della muffola troppo presto. Quest'ultima impedisce un restringimento accidentale della muffola. Posizionare il centraggio al centro della curva aiutandosi con un elastico o con la banda adesiva, per impedire al centraggio di muoversi durante il montaggio della curva PE flessibile.

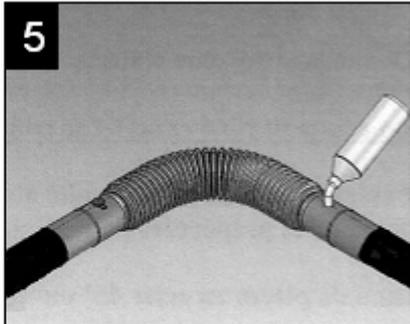


3  
Scaldare leggermente la parte flessibile della muffola e far passare con precauzione la curva flessibile sulla curva acciaio. I fori d'iniezione devono essere rivolti verso l'alto. Le estremità termorestringenti della curva flessibile devono sovrapporsi abbondantemente alle estremità delle guaine.

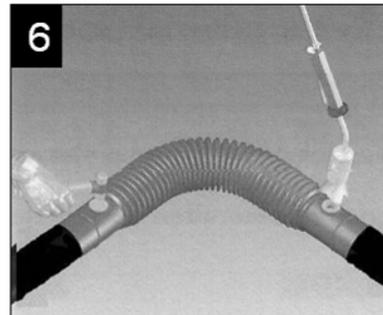


4  
Restringere le estremità termorestringenti (vedere immagini da 7 a 9 Messa in opera Kit iniettato Muffola Termorestringente i2).

***Messa in opera del Kit Iniettato Curva Flessibile Termorestringente i4***



Dopo il raffreddamento, si raccomanda di fare una prova all'aria della curva flessibile (0,2 bar). Iniettare la schiuma ed installare i tappi di sfiato [vedere immagini da 23 a 32 Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1].



Installare i tappi di chiusura e poi mettere in opera le pastiglie termorestringenti [vedere immagini da 28 a 36 Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1].

## *Messa in opera Kit Iniettato Fine Linea i5*

### Composizione del Kit

- 1 sacchetto contenente:
  - 2 tappi di sfiato.
  - 2 tappi di chiusura femmina.
  - 2 cunei di chiusura.
  - 2 pastiglie termorestringenti.



- 1 muffola cieca PEHD.



- 2 recipienti pre-dosati:
  - A : Poliolo.
  - B : Isocianato.



- 1 banda termorestringente.



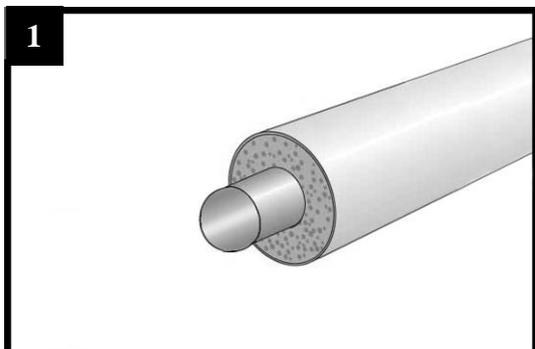
- 1 spatola di legno.



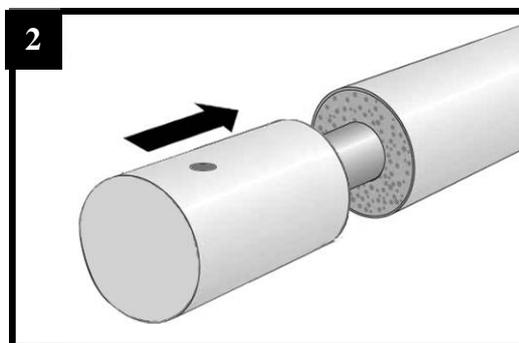
- 1 fondello bombato in acciaio



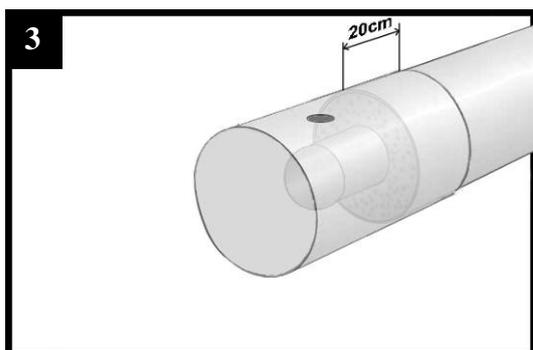
### Messa in opera Kit Iniettato Fine Linea i5



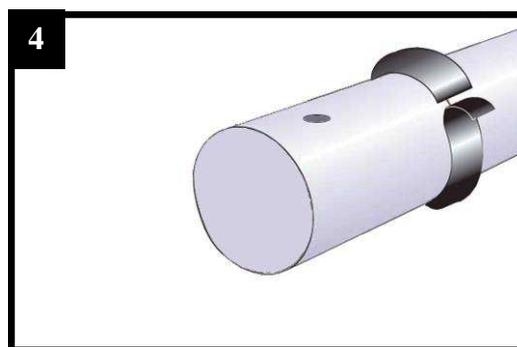
Dopo la saldatura del fondello bombato in acciaio ed il suo controllo, l'estremità della rete può essere isolata. L'ideale è una messa in opera con clima asciutto.



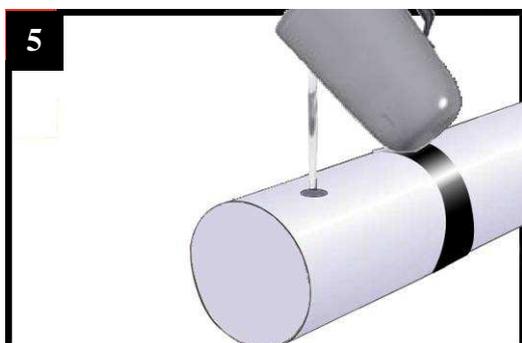
Pulire con cura le estremità dei tubi o dei pezzi speciali per eliminare qualsiasi traccia d'acqua, di fango o di sabbia. Grattare la parte esterna della schiuma (Qualsiasi traccia di schiuma umida deve essere eliminata dalle estremità). Infilare la muffola di fine linea sulla guaina PE.



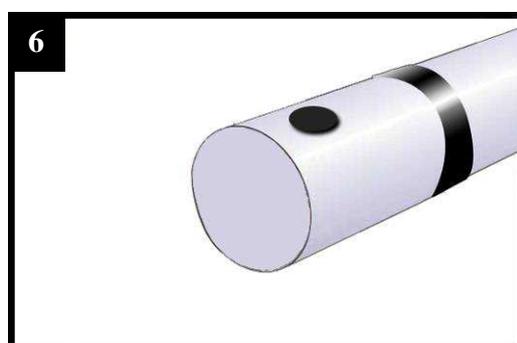
Sovrapporre su 20cm la muffola di fine linea sulla guaina PE.



Restringere la banda termorestringente sull'estremità della muffola PE (vedere immagini da 3 a 22 Messa in opera del kit iniettato Muffola i1).



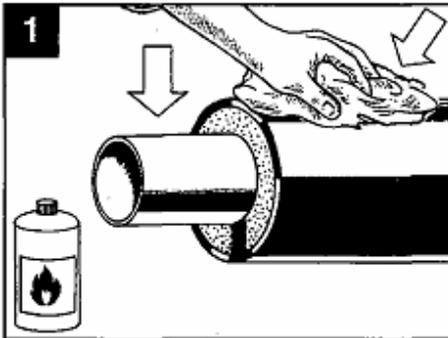
Dopo il raffreddamento, si raccomanda di fare una prova all'aria del kit di fine linea (0,3 bar). Iniettare la schiuma ed installare i tappi di sfiato (vedere immagini da 23 a 32 Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1).



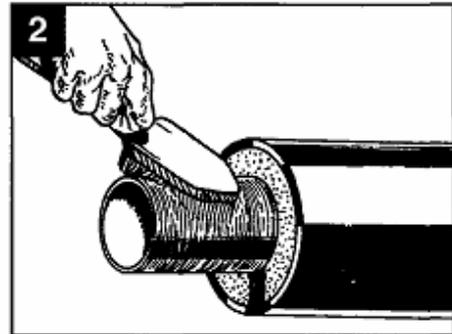
Installare i tappi di chiusura e poi mettere in opera le pastiglie termorestringenti (vedere immagini da 33 a 36 Messa in opera del Kit Iniettato Muffola i1).

## Messa in opera delle Cuffie Water Stop (DHEC)

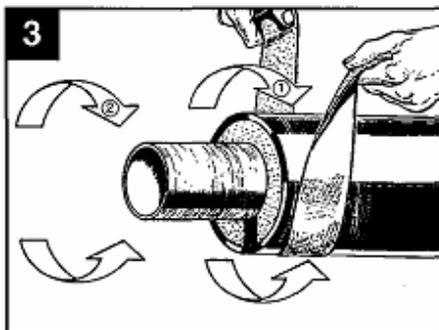
### Preparazione



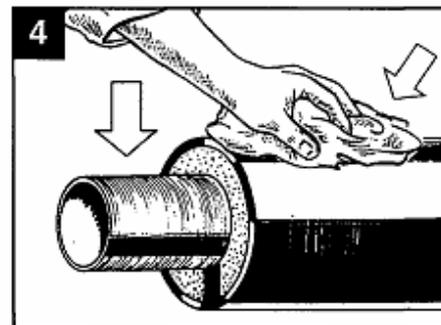
Il tubo di servizio e la guaina devono essere asciutti ed esenti da grasso, schiuma etc...



Rimuovere eventuali asperità dal tubo di servizio o dalla guaina.

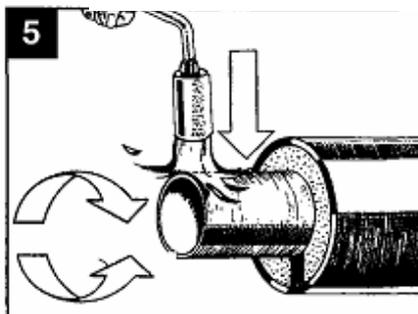


Abradere la guaina con della carta vetro, poi abradere il tubo di servizio.

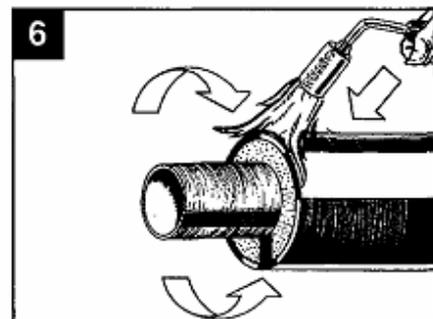


Rimuovere i residui dell'abrasione dalla guaina e dal tubo utilizzando uno straccio pulito ed asciutto.

### Preriscaldamento

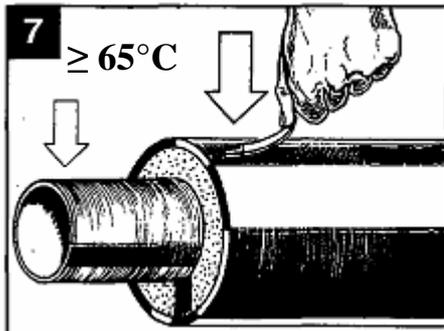


Preriscaldare il tubo di servizio a 65°C minimo. Evitare il contatto tra la schiuma e la fiamma.

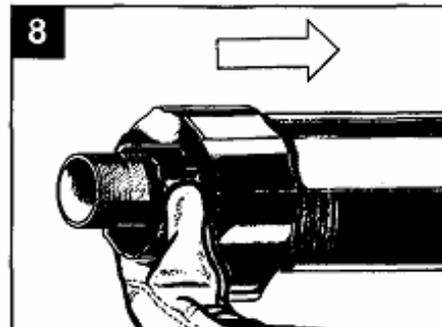


Preriscaldare la guaina a 65°C minimo.

### *Messa in opera delle Cuffie Water Stop (DHEC)*

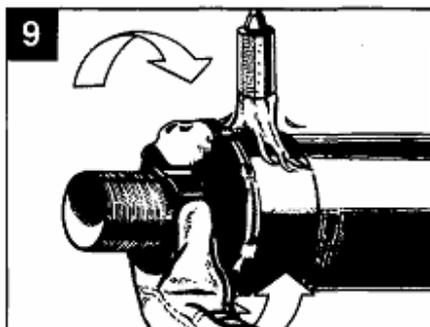


Controllare la temperatura della guaina e del tubo di servizio con il termometro.

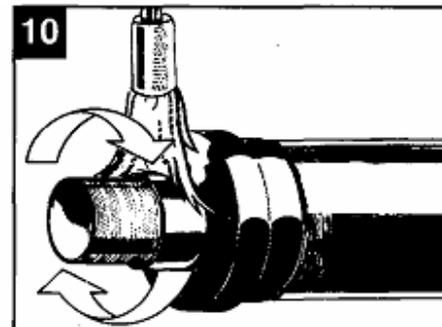


Posizionare la cuffia il più vicino possibile sull'estremità del tubo.

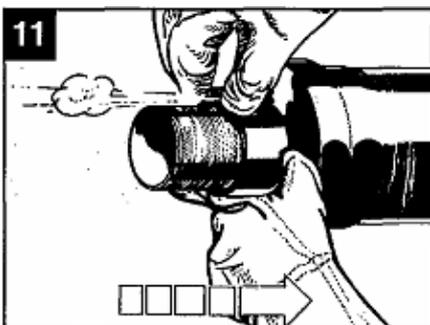
#### Installation



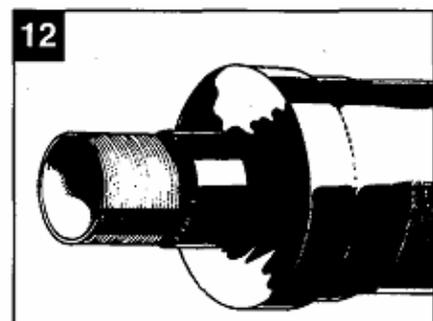
Iniziare il restringimento della water stop sulla guaina. Scaldare con un movimento circolare fino a che la cuffia non ricopra totalmente la guaina. Lasciar raffreddare un momento prima di restringere la parte restante.



Restringere la parte restante tenendo la fiamma in movimento attorno al tubo. Smettere di scaldare quando il restringimento è effettuato e la superficie è diventata estremamente liscia.

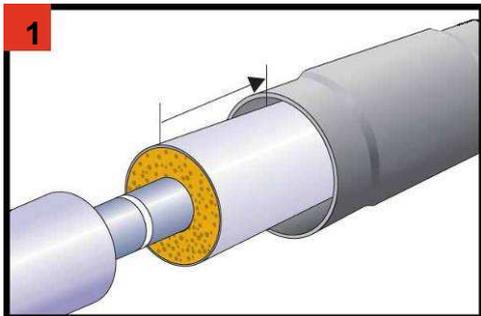


Se necessario, schiacciare la cuffia sul tubo di servizio per evacuare le bolle d'aria. Potete verificare la buona adesione schiacciando la cuffia su una piccola distanza lungo il tubo di servizio. La piccola grinza così formata deve tornare piatta da sola immediatamente.

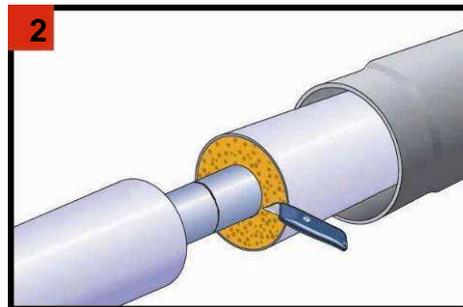


La cuffia deve aderire sulla guaina ed il tubo di servizio senza bolle d'aria. Non devono esserci tracce di bruciature o di parti sporgenti.

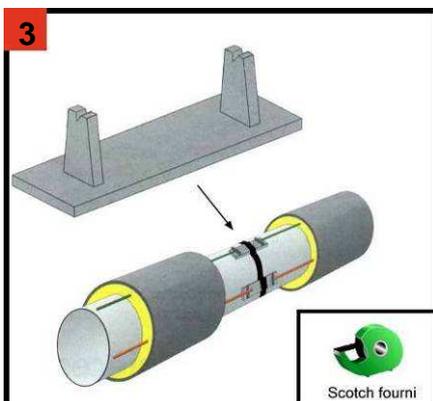
**Opzione : Rilevamento umidità**



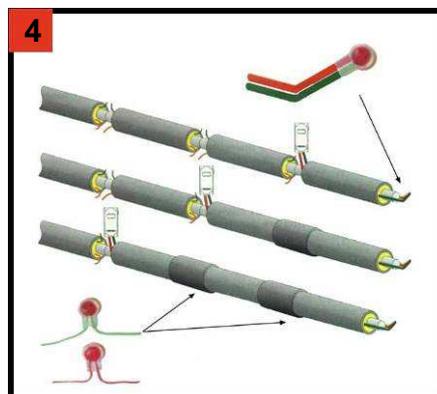
Durante la saldatura, assicurarsi di allontanare sufficientemente la muffola. Non rimuovere la protezione plastica (bianca) della muffola troppo presto. Quest'ultima impedisce un restringimento accidentale della muffola. Dopo saldatura e controllo della stessa, le giunzioni possono essere isolate. L'ideale è una messa in opera con un clima secco.



Pulire con cura le estremità dei tubi o dei pezzi speciali per eliminare qualsiasi traccia d'acqua, di fango o di sabbia. Grattare la parte esterna della schiuma (Qualsiasi traccia di schiuma umida deve essere eliminata dalle estremità).

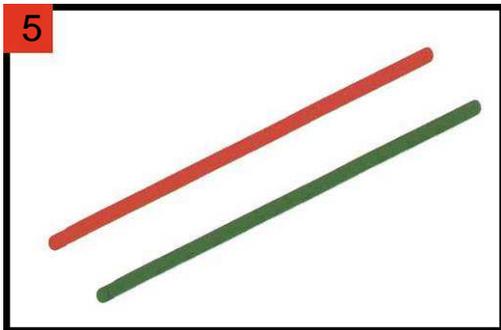


Posizionare i distanziali sul tubo di servizio. Per fissarli, utilizzare il nastro adesivo fornito.



Per ogni giunzione: verificare i fili di rilevamento perdite ed i collegamenti con lo strumento di controllo fornito da INPAL. Per questa operazione è necessario raccordare i fili ad una estremità.

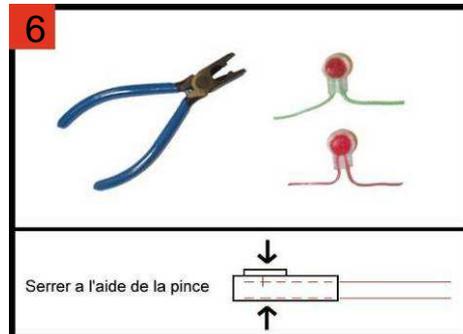
**Opzione : Rilevamento umidità**



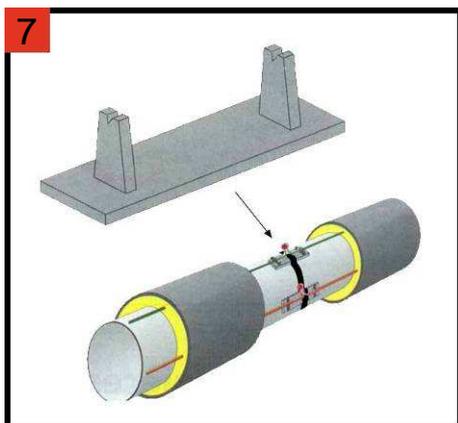
Dopo l'operazione n°4, tagliare i fili.  
*I fili non devono essere scoperti per essere introdotti nei connettori.*

Connessione dei fili di rilevamento :  
Nella giunzione sono presenti due fili, uno rosso ed uno verde. \*  
Il filo rosso è il filo sensore ed il verde il filo di ritorno.  
Tagliare lasciando una sovralonghezza di 50mm, in modo che le estremità tagliate possano superare il connettore.

In alcuni casi i due fili possono essere di rame nudo, uno color rame ed uno stagnato.



Introdurre i conduttori dello stesso colore nel connettore fino in fondo. **Attenzione accoppiare il filo rosso con il filo rosso ed il verde con il verde.** Lunghezza del conduttore all'interno del connettore : 10mm. Schiacciare il connettore con l'aiuto della pinza.  
Il conduttore è correttamente schiacciato se il coperchio è entrato completamente nei corpi.  
Procedere ad un test di trazione manuale dei conduttori collegati.



Posizionare i fili sui distanziali.  
Verificare che i fili non entrino in contatto con il tubo di servizio.

## *Posa dei materassini di dilatazione*

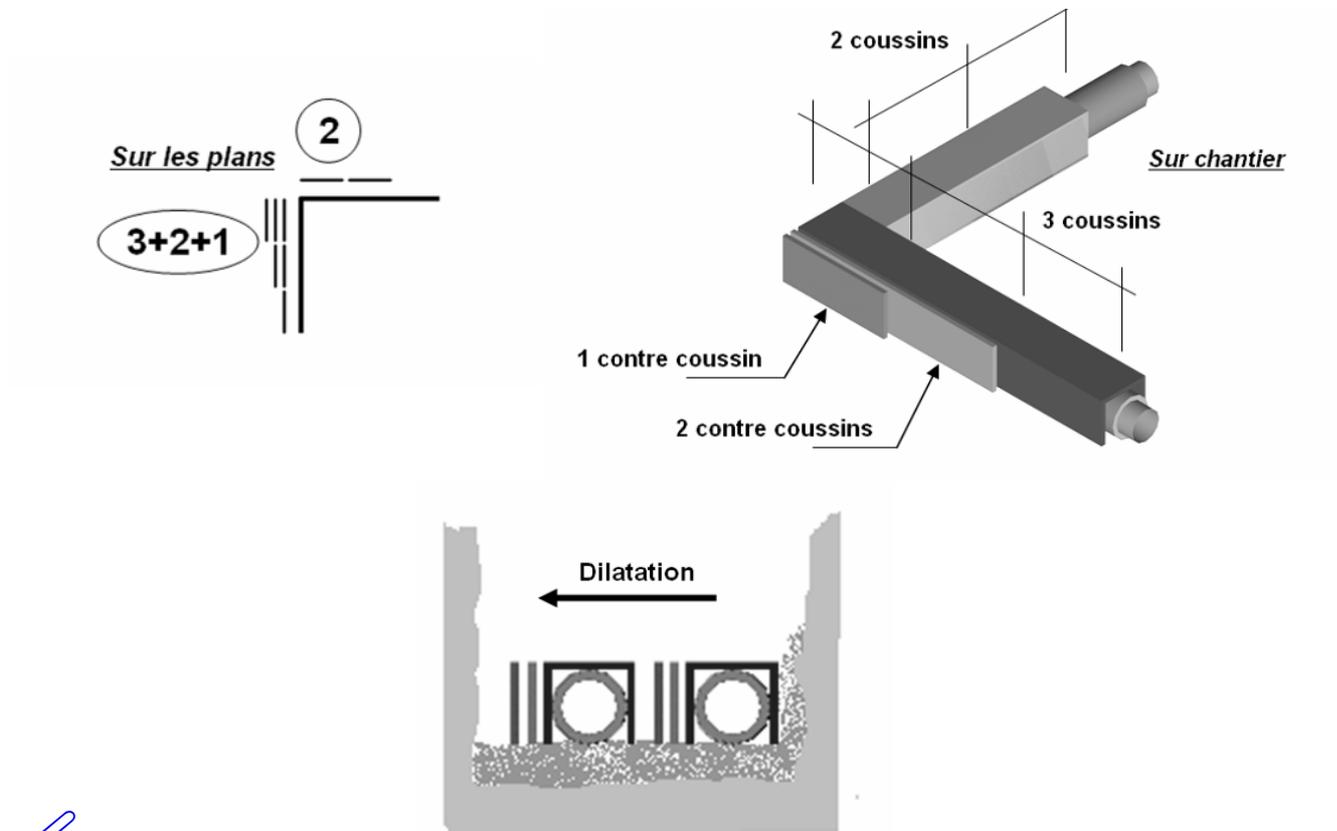
La posa di materassini e contro materassini in schiuma si effettua prima del rinterro nelle posizioni indicate dall'Ufficio Tecnico.



Importante : Il posizionamento dei materassini è obbligatorio per la durata della rete.

Hanno il ruolo di garantire uno spazio nel suolo per permettere al tubo di dilatarsi senza danneggiarsi. Si posizionano normalmente in corrispondenza di curve, T e omega di dilatazione.

Nel caso in cui le dilatazioni siano troppo importanti per lo spessore del materassino, si aggiungeranno uno o più strati di contro-materassini.



Nota: E' formalmente vietato far attraversare un opera muraria da un raccordo preisolato in una zona dove è prevista la posa di materassini di dilatazione(bloccaggio delle dilatazioni).

## ***Controllo prima del rinterro***

### **Controllo delle giunzioni**



E' vietato rinterrare una rete Polyuretub 130 senza aver controllato almeno visivamente le giunzioni.

Per questo :

Verificare che la schiuma riempra integralmente la giunzione.

La schiuma non deve in alcun caso usire dalle bande termorestringenti; se questo dovesse verificarsi, è necessario rifare la giunzione (messa in opera non corretta delle bande termorestringenti).

La pastiglia termorestringente non deve in alcun caso scollarsi dalla muffola PEHD; se questo dovesse verificarsi, è necessario rifare la messa in opera della pastiglia termorestringente e/o ricoprire la pastiglia termorestringente con una banda termorestringente.

### **Controllo dello stato dello scavo prima del rinterro.**

Dopo l'esecuzione delle giunzioni, aprire i sacchi di sabbia del calaggio. Altrimenti, facendo eccezione per le cale in poliuretano o in schiuma a bassa densità (cala Styrofoam), ritirare tutti gli altri tipi di calaggio.

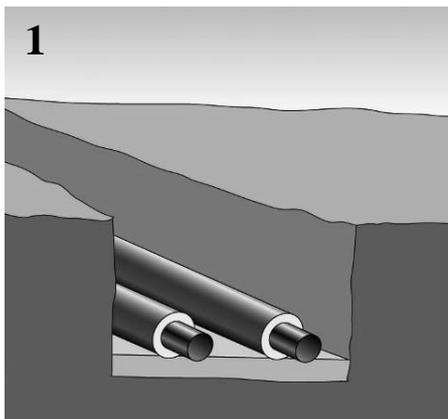
Verificare che le tubazioni riposino per tutta la loro lunghezza su un letto di sabbia e regolare il loro scartamento. Pulire con cura il fondo dello scavo eliminando qualsiasi corpo duro (pietra, metallo, legno, etc...).

## *Rinterro*

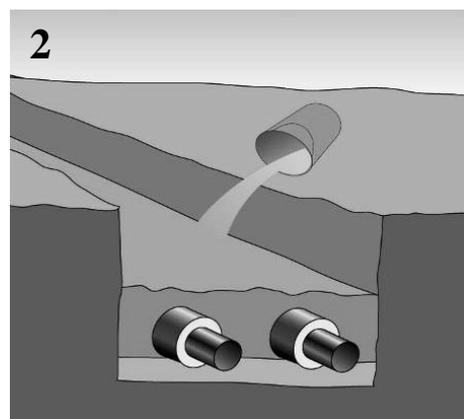
### **Diverse fasi del rinterro.**

La sabbia utilizzata deve possedere una capacità di supporto sufficiente e le proprietà meccaniche e idrauliche richieste in modo da essere conforme alle specifiche di progetto. Deve essere compattabile effettuando uno sforzo ragionevole con l'attrezzatura da compattamento. La regola di applicazione per una sabbia standard è la seguente: friabile, a grano rotondo, medio o grosso, 0-4mm. Grano fine max 8%.

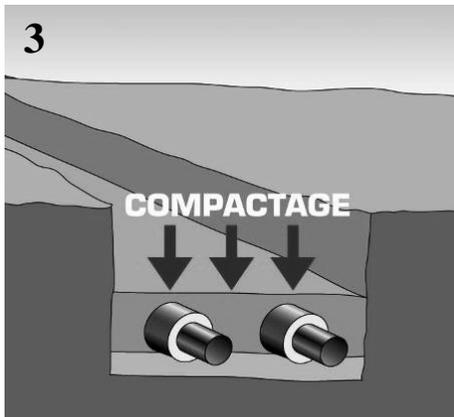
Il materiale non deve contenere residui di piante, di humus, di argilla o di fango in quantità pericolose. E' conveniente evitare i grossi grani taglienti che potrebbero danneggiare il tubo e le giunzioni. La composizione del materiale deve autorizzare i coefficienti di attrito richiesti dalle specifiche di progetto rispettando il compattamento (in generale si considera un coefficiente di attrito di 0,4). I coefficienti d'attrito del materiale devono essere basati sul valore Proctor normalizzato. La media è di 97-98%. Non sono autorizzati valori al di sotto di 94-95%. Viene richiesto un compattamento fatto con cura e regolare.



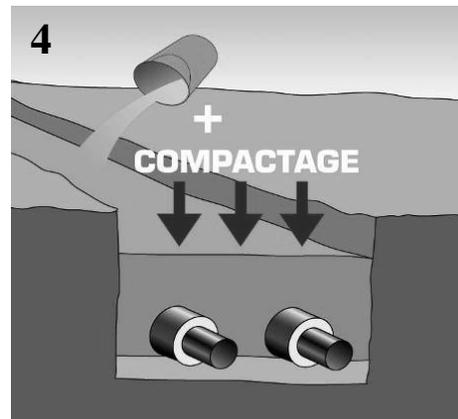
Pulire con cura il fondo dello scavo eliminando qualsiasi corpo duro (pietra, metallo, legno, etc...).



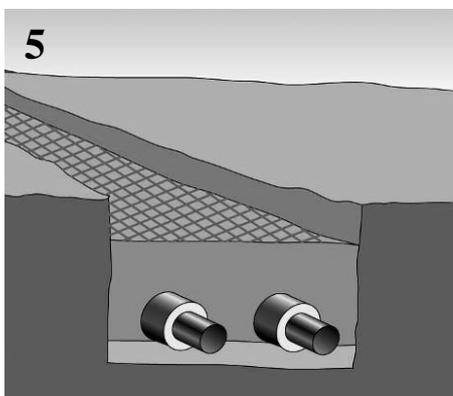
Stendere uno strato di sabbia uniforme ricoprendo la generatrice superiore dei tubi.



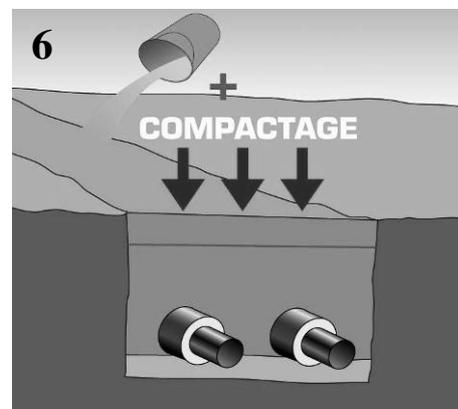
Compattare la sabbia manualmente sui lati e tra i tubi, evitando qualsiasi urto sulle guaine PEHD.



Stendere uno strato di sabbia uniforme superando di 10cm la generatrice superiore dei tubi e compattarla con cura.



Disporre un nastro plastico di segnalazione (colore violetto) ad una distanza di circa 0.2 - 0.5 m al di sopra della tubazione.



Realizzare il rinterro per strati successivi di 0,3m di terra depurata da elementi superiori ai 100mm e compattarli in successione.

## ***Messa in servizio della rete***

**La messa in temperatura della rete deve essere progressiva e a regola d'arte.**

Mantenere il regime della caldaia durante un'ora a 50°/55°C poi effettuare degli aumenti di temperatura di 10°C all'ora per arrivare alla temperatura di funzionamento della rete.



Importante : E' vietato mettere in temperatura una rete non rinterrata.

Nota : Si raccomanda, anche durante l'esercizio normale, di mantenere gli stessi gradienti di temperatura.

## ***Riparazioni ed interventi sulla rete***



**Molto importante :**

Qualsiasi apertura accidentale della tenuta o fatta in seguito ad intervento sulla rete , DEVE ESSERE RIPARATA IMMEDIATAMENTE.

In caso di impossibilità a trattare questi punti in modo definitivo, DEVONO ESSERE PRESE DELLE DISPOSIZIONI PROVVISORIE (con mastice, rivestimento complesso bitumoso, etc..).

L'inosservanza di questa regola puo' mettere in pericolo tutta o parte della rete e di conseguenza annulla la garanzia.

In caso di danni su un elemento POLYURETUB 130 avisare immediatamente un tecnico INPAL.

Nel caso di un danno ad un elemento di raccordo, sostituire immediatamente la parte danneggiata con un componente nuovo.

Nel caso di un danno importante su un elemento dritto che si estenda per più di 30cm, sezionare il tubo in modo da conservarne solo la parte sana.



**INPAL Industries c/o ERAI**

Via Bonafous 2  
10123 TORINO  
ITALIA

☎ : +39 011 76 30 701 - 📠 : +39 011 81 24 788

E-mail : [italia@inpal.com](mailto:italia@inpal.com)

**Sede Sociale e Direzione Commerciale**

ZA de Chapotin  
238 rue des Frères VOISIN  
69970 CHAPONNAY  
FRANCE

☎ : +33 (0)4 78 69 63 20 - 📠 : +33 (0)4 72 71 89 52

E-mail : [pu130@inpal.fr](mailto:pu130@inpal.fr)

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