

Istruzioni di posa dei tubi in grès

(con bicchiere EuroTrad e con manicotto EuroTop)

PREMESSA

Le presenti istruzioni di posa tubi in grès EuroCeramic devono essere considerate subordinate alla norma UNI EN 1610, nonché al foglio di lavoro ATV A139, e forniscono alcune integrazioni.

Norme di riferimento

UNI EN 295 Parte 1-7

UNI EN 1610

ATV A 125/ A 127/ A 139/ A 149/ A 161/ M 143

2° edizione: aprile 1999

	Pagina
1. Trasporto e stoccaggio	3
2. Scavo della trincea	5
3. Supporto e area circostante alla condotta	7
4. Posa dei tubi e della raccorderai	11
5. Taglio dei tubi in misura	13
6. Collegamento ai pozzetti e ai manufatti e raccordi supplementari	15
7. Rinterro e compattamento dello scavo	18
8. Prove su condotte posate	20
8.1 Prova di ermeticità	20
8.2 Controllo visivo mediante ispezione TV / Pulizia della condotta	22
9. Tubi per microtunnelling	23
10. Programma accessori EuroMat (estratto)	24

1. TRASPORTO E STOCCAGGIO

Per lo scarico e il trasporto usare le cinghie.

Evitare urti tra i tubi!

Stoccare i tubi su travetti di legno allineati su un suolo compatto e piano e, in caso di confezioni aperte, fissare i tubi con cunei.

Posizionare la raccorderia in verticale sui manicotti o sui bicchieri, proteggere le guarnizioni di tenuta da danni e dal gelo.



Stoccaggio della raccorderia ...

Attenzione: I tubi in grès **EuroTop** DN 100-150 devono essere levati dalla confezione partendo dal tubo esterno.

Legare e trasportare i singoli tubi con cinghie nel baricentro. Il trasporto con cucchiai o pale caricatori provoca danni!

... con travetto di appoggio sull'estremità a punta. Tubo con cinghia nel baricentro.



Alla consegna, il materiale deve venire controllato sia per verificare la conformità all'ordine ed al progetto che per rilevarne l'esatta quantità, l'integrità o eventuali danni del trasporto. È necessario confermare le regolari condizioni dei materiali giunti in cantiere o annotare immediatamente i reclami sulla bolletta di consegna! Prima della posa bisogna effettuare un controllo visivo del materiale ("pulizia dalla polvere": vedi foto).



"Pulizia dalla polvere" sull'estremità del tubo.

2. SCAVO DELLA TRINCEA

Lo scavo per le tubazioni sarà realizzato con la larghezza prescritta dalle norme UNI EN 1610.

TABELLA 1 LARGHEZZE MINIME DELLA TRINCEA IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 1610

1a Scavi con strutture di supporto

DN (mm)	Larghezza minima dello scavo (m)
≤ 225	DE + 0,40
> 225 ≤ 350	DE + 0,50
> 350 ≤ 700	DE + 0,70
> 700 ≤ 1200	DE + 0,85

1b Scavi senza strutture di supporto

DN (mm)	Larghezza minima dello scavo (m)	
	Inclinazione della scarpata $\beta \geq 60^\circ$	Inclinazione della scarpata $\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	DE + 0,40	DE + 0,40
> 225 ≤ 350	DE + 0,50	DE + 0,40
> 350 ≤ 700	DE + 0,70	DE + 0,40
> 700 ≤ 1200	DE + 0,85	DE + 0,40

1c Valori in base alla profondità dello scavo

Profondità dello scavo (m)	Larghezza minima dello scavo (m)
≤ 1,00	Non sono richieste larghezze minime
≥ 1,00 ≤ 1,75	0,80
> 1,75 ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

La larghezza dello scavo viene determinata con $DE + x$.

DE: diametro esterno del corpo del tubo.

x: corrisponde a 2 volte lo spazio di lavoro minimo tra il tubo e la parete dello scavo o la struttura di supporto.

La realizzazione dello scavo e della struttura di supporto deve essere conforme alle norme per la prevenzione degli infortuni.

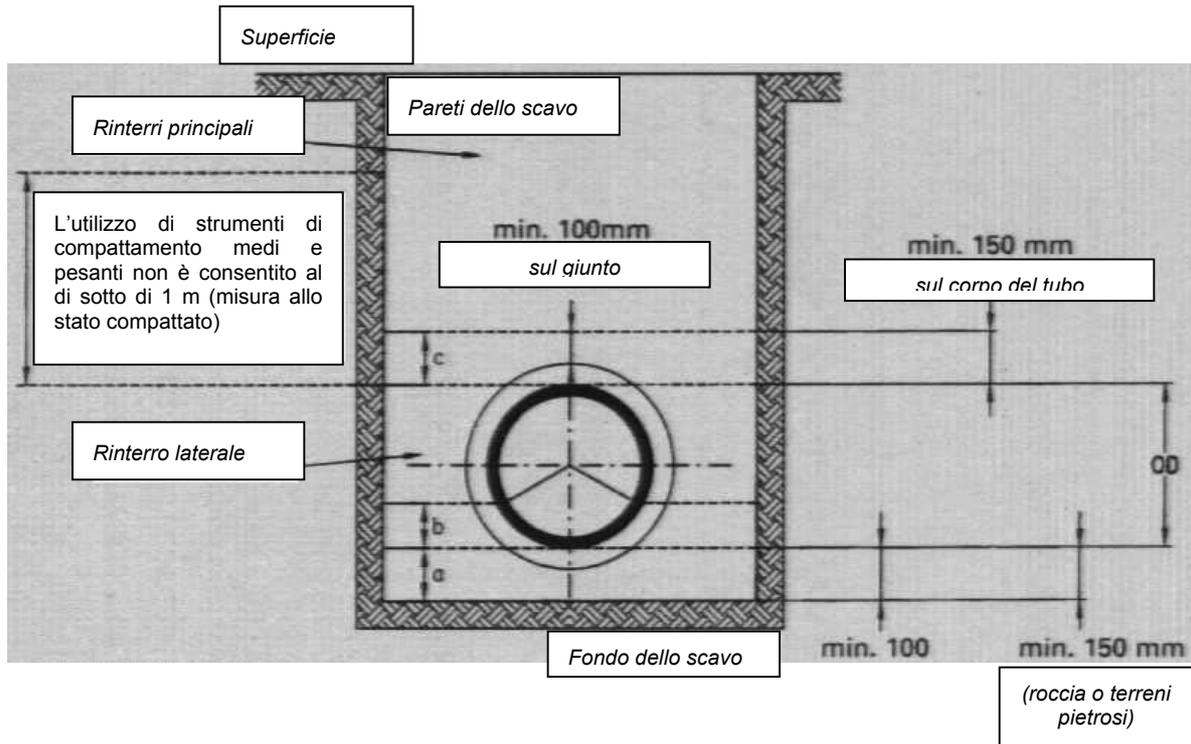
Per il calcolo di verifica statica sono determinanti le misure effettive di costruzione.

In caso di sottosuolo non stabile è necessario effettuare una sostituzione del terreno.

Durante posa della tubazione bisogna che il fondo dello scavo sia mantenuto asciutto.

Se il terreno affiorante non è idoneo per il supporto dei tubi, lo strato di posa inferiore (a) deve essere realizzato con materiale adatto (vedi grafico 1).

GRAFICO 1 GEOMETRIA DELLO SCAVO E DEFINIZIONI DELL'AREA CIRCOSTANTE ALLA CONDOTTA IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 1610 (DIMENSIONI MINIME)



Nell'area circostante alla condotta bisogna rispettare le misure minime (a, b, c)!

a = strato di posa inferiore (vedi grafico 2, pagina 8)

b = strato di posa superiore (vedi tabella 4, pagina 9)

c = copertura: min. 150 mm.

TABELLA 2 DIMENSIONE MASSIMA DELLE PARTICELLE (GRANULOMETRIA NON UNIFORME) PER L'AREA CIRCOSTANTE ALLA CONDOTTA IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 1610:

DN (mm)	Dimensione massima delle particelle (mm)
≤ 200	22
> 200 ≤ 600	40
> 600	40

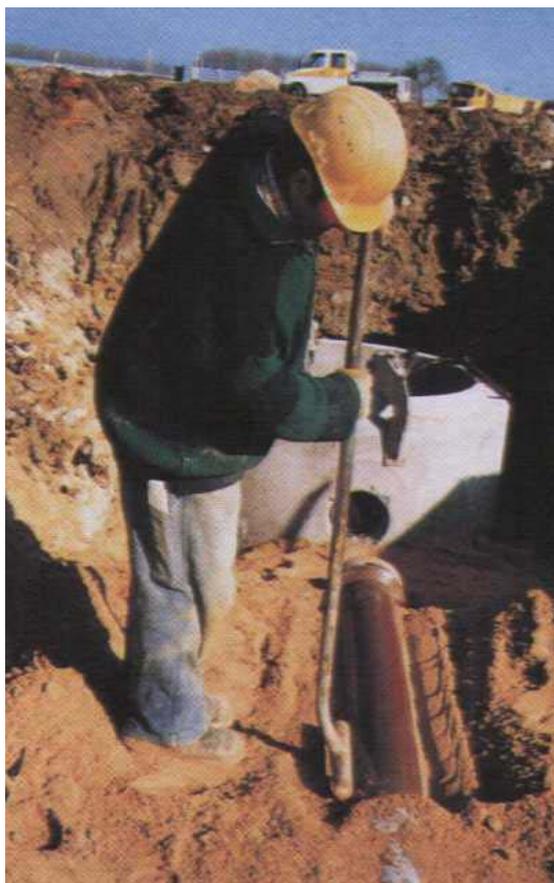
Materiale con granulometria uniforme: dimensione massima delle particelle 11 mm

3. SUPPORTO E AREA CIRCOSTANTE ALLA CONDOTTA

Il fondo dello scavo dissodato deve venire compattato a macchina.

Per evitare la concentrazione di tensioni, bisogna prestare attenzione al fatto che nell'area del fondo del tubo (area di posa a), nelle aree laterali e interstiziali (area di posa b) e nell'area del rinterro laterale il grado di compattamento sia uniforme.

Avvertenza: Un'ideale distribuzione omogenea di tensioni si ottiene avvolgendo regolarmente il tubo con ghiaia dalla granulometria uniforme.



Compattamento interstiziale del tubo.

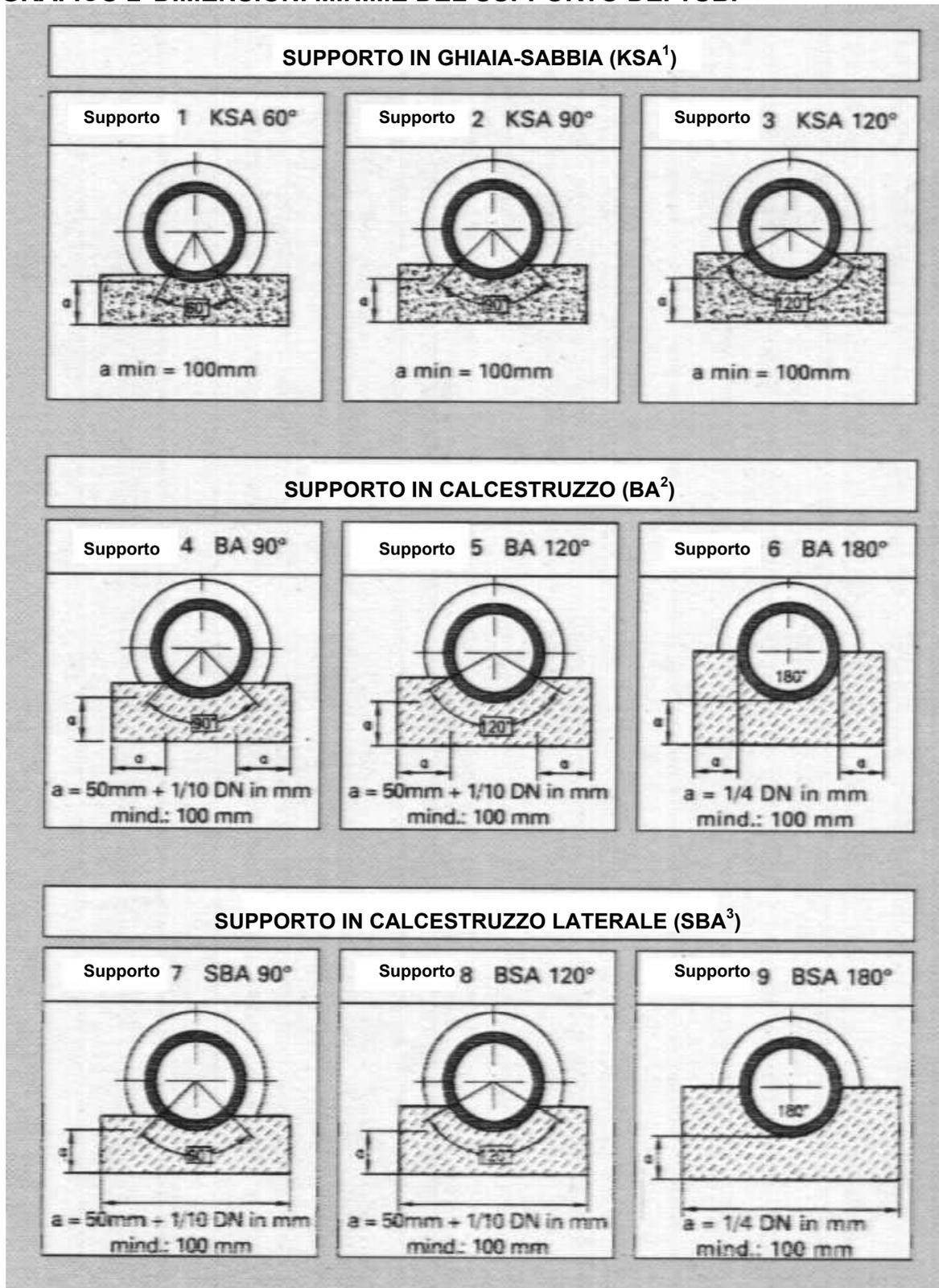


Compattamento nell'area della condotta.

La conformazione strutturale del supporto deve essere verificata secondo il calcolo statico specifico in conformità al documento A 127. Tale verifica statica deve essere disponibile già prima dell'inizio dell'esecuzione dei lavori.

Eventuali modifiche necessitano di un nuovo calcolo!

GRAFICO 2 DIMENSIONI MINIME DEL SUPPORTO DEI TUBI



a = area di posa inferiore

Avvertenza: a partire da DN 600, a min. = 150 mm sotto al corpo del tubo

TABELLA 3 DIMENSIONI DEL DIAMETRO ESTERNO (d3) DEI TUBI = DE A SECONDA DELLA CLASSE DI PORTATA

DN	Carico normale			Carico elevato			Carico elevato		
(mm)	EuroTrad			EuroTrad			EuroTop		
	d3 (mm)	FN (kN/m)	Classe	d3 (mm)	FN (kN/m)	Classe	d3 (mm)	FN (kN/m)	Classe
100	131	34	34	-	-	-	122	40	40
125	160	34	34	-	-	-	-	-	-
150	186	34	34	-	-	-	178	40	40
200	243	32	160	258	48	240	237	48	240
250	300	40	160	315	60	240	296	60	240
300	350	48	160	375	72	240	357	72	240
400	480	64	160	487	80	200	-	-	-
500	587	60	120	609	80	160	-	-	-
600	691	57	95	729	96	160	-	-	-

TABELLA 4 DIMENSIONI DELL'AREA DI POSA b (VALORI PRATICI ARROTONDATI PER TUBI DI CARICO ELEVATO E NORMALE)

b = k x DE	per 90° è k = 0,146	per 120° è k = 0,25	per 180° è k = 0,5
-------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------

Conversione in cm dei supporti espressi in gradi nell'area superiore di posa (b).

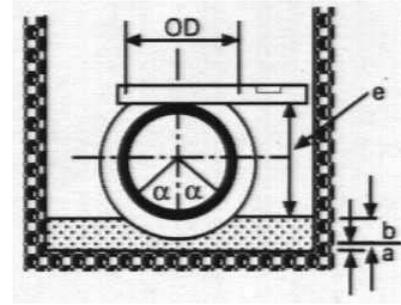
(Il calcolo di verifica statica prevede il supporto in gradi).

Angolo del supporto tubi 2e							
	90°			120°		180°	
DN (mm)	a (cm)	b (cm)	Totale altezza a+b (cm)	b (cm)	Totale altezza a+b (cm)	b (cm)	Totale altezza a+b (cm)
100	10	2	12	4	14	7	17
150	10	3	13	5	15	9	19
200	10	4	14	7	17	13	23
250	10	5	15	8	18	16	26
300	10	6	16	10	20	19	29
400	10	8	18	13	23	24	34
500	10	9	19	16	26	30	40
600	15	11	26	19	34	36	56

La misura di controllo (e) in cantiere
per l'area di posa superiore (b) è:

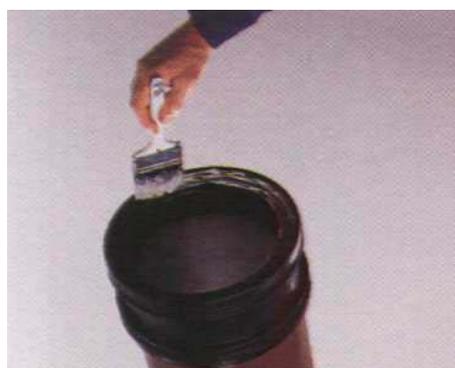
$$e = DE - b$$

Controllo della posa



4. POSA DEI TUBI E DELLA RACCORDERIA

Prima della posa esaminare visivamente i tubi e la raccorderia per rilevare eventuali danni (pagina 4), provvedere alla pulizia degli elementi di tenuta e applicare il **lubrificante EuroCeramic**.



Posare i tubi **EuroTrad** sul supporto predisposto e mantenuto asciutto, con il bollino bianco nella parte superiore; prevedere le nicchie per i bicchieri.

I tubi **EuroTrad** siano posati in modo che l'estremità a punta sia in direzione dello scorrimento del flusso.

I tubi **EuroTop** non richiedono la marcatura con il bollino bianco, perché perfettamente rettilinei!

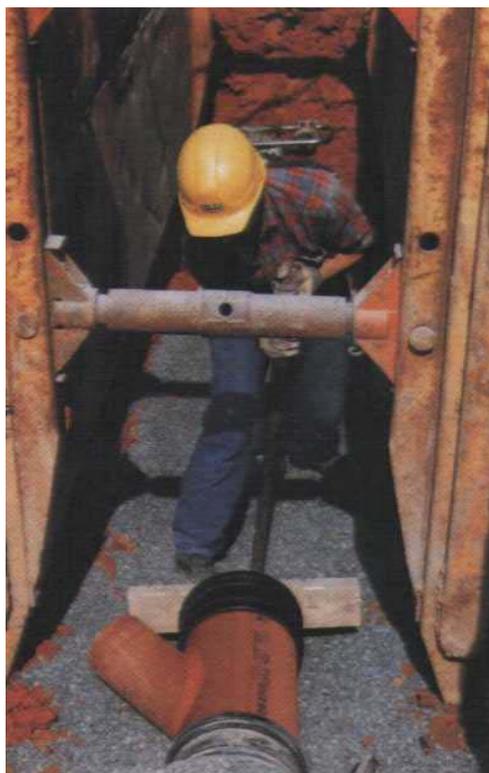
L'inserimento deve avere luogo assialmente senza angolatura, con una leva, o con la trazione della benna dell'escavatore o di un verricello a seconda delle dimensioni! La spinta con la benna non è ammessa!

I tubi devono essere posti nel centro dello scavo. Se, in base alla verifica statica, è necessario un supporto in calcestruzzo, in corrispondenza dei giunti bisogna prevedere una linea di separazione per mantenere l'elasticità. Si deve garantire un supporto uniforme e a filo del corpo del tubo e della raccorderia.

Posa e giunzione.

Mediante opportuni accorgimenti bisogna garantire che non si verifichi l'intrusione di materiale estraneo anche attraverso i fori del pozzetto.

La massima deviazione ammessa nel collegamento rispetto alla linea retta è regolata nella norma UNI EN 295 in base al diametro nominale.



In conformità al documento A 139, la distanza minima delle estremità frontali nel collegamento sarà ≥ 5 mm, affinché, in caso di assestamento, siano possibili deviazioni senza che si verifichino rotture dei bordi.

In particolari circostanze, sono ammesse anche distanze di giuntura superiori.

Diramazioni destra/sinistra viste in direzione dello scorrimento del flusso.

Se, a causa delle caratteristiche del luogo, per gli allacciamenti delle utenze domestiche non è possibile evitare inserimenti sulla condotta, il collegamento dovrebbe venire eseguito lateralmente. La condotta di allacciamento sarà collegata con curve adeguate. Il gruppo di raccorderia deve essere posato in sabbia. Il supporto e l'area circostante alla tubazione devono essere sottoposti a compattamento con cura particolare. Si sconsiglia il rivestimento in calcestruzzo.

5. TAGLIO DEI TUBI IN MISURA

Il taglio in misura deve essere effettuato con strumenti adeguati (catene da taglio, troncatrici con lame speciali). Per tagli puliti e precisi si consiglia la troncatrice motorizzata **EuroCut** con telaio di supporto.



EuroTop fino a DN 150



EuroTop DN 200-300

Taglio a misura con anello a percussione
EuroTrad DN 100-150



EuroCut per
EuroTop e **EuroTrad**



I bordi di taglio devono essere smussati con una rifilatrice o mediante una grossa cote.

Per la “nuova” punta delle sottomisure ricavate dai tubi con bicchiere bisogna usare collari adattatori **EuroCeramic**.



Sbavatura



Montaggio del collare adattatore

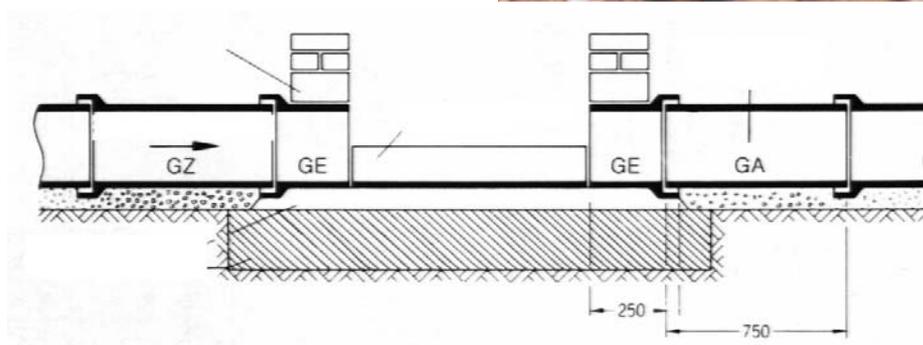
6. COLLEGAMENTO AI POZZETTI ED AI MANUFATTI, E RACCORDI SUPPLEMENTARI

In linea di massima, il collegamento alla parete dei pozzetti e dei manufatti deve avere luogo in modo flessibile secondo le tecniche riconosciute.

A seconda del sistema di giunzione e del diametro nominale, si realizza con guarnizioni di tenuta BKL/BKK o con raccordi GM o GE. Tra il collegamento flessibile del fabbricato e la tubazione bisogna inserire il tronchetto di adduzione (GZ) e il tronchetto di scarico (GA).

È possibile effettuare gli allacciamenti alle condotte esistenti, a partire da DN > 300 mm, mediante la carotatura e l'apposito innesto.

*Collegamento al pozzetto
con l'inserimento
del tronchetto.*

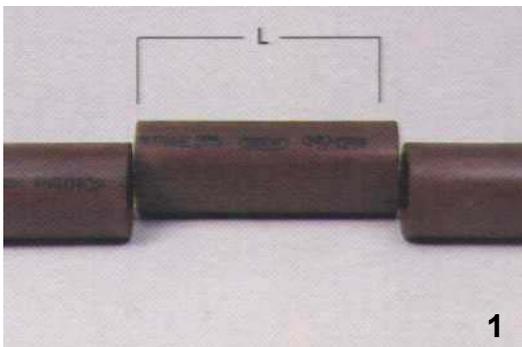




Carotatura/messa in opera della guarnizione di tenuta/innesto applicato.

Diametro della carotatura per gli allacciamenti
DN 150: 200 mm
DN 200: 257 mm

Una vasta gamma (**EuroMat**) di adattatori offre la possibilità di collegare fra loro tubi di materiali diversi.

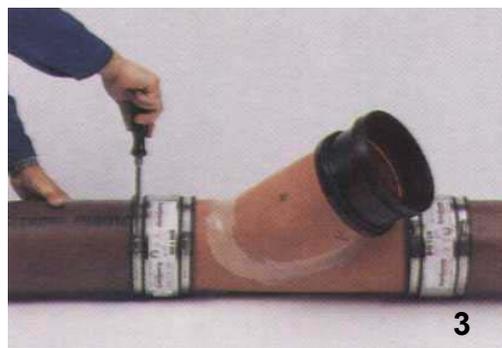
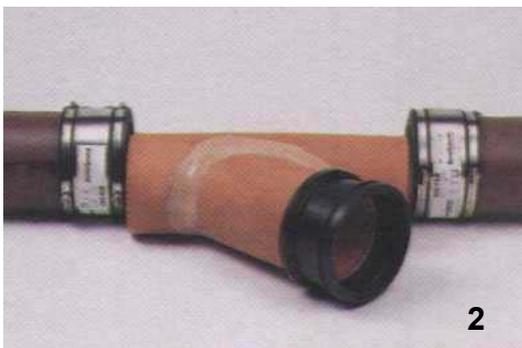


In caso di condotte con DN inferiore, per praticare allacciamenti supplementari bisogna ritagliare spezzoni di lunghezza pari a $(L + 1)$ cm ed inserire le braghe con estremità lisce mediante manicotti scorrevoli o mediante manicotti di riparazione (L = lunghezza della braga senza manicotto).

Immagine 1: ritaglio dello spezzone.

Immagine 2 + 3: applicazione della braga con giunti scorrevoli.

Immagine 4 + 5: applicazione della braga con manicotti di riparazione



7. RINTERRO E COMPATTAMENTO DELLO SCAVO

I lavori di rinterro devono essere eseguiti in conformità alla norma UNI EN 1610 tenendo conto degli effetti degli strumenti di compattamento (vedi anche tabella 5 seguente). Il rinterro deve essere eseguito a strati.

La rimozione della struttura protettiva deve avvenire in modo progressivo durante la realizzazione dell'area circostante alla condotta, altrimenti sono necessari particolari provvedimenti statici.

Avvertenza: In caso di successivo rinterro dello scavo con materiale grosso (dimensione delle particelle > 40 mm), lo spessore di copertura dell'area circostante alla condotta dovrebbe estendersi per almeno 30 cm sul vertice del tubo!

TABELLA 5 AZIONE DEGLI ATTREZZI DI COMPATTAMENTO IN CONFORMITÀ ALLA DIRETTIVA ATV A 139

Tipo di attrezzi		Peso in esercizio kg	Classe di compattamento								
			V1*)			V2*)			V3*)		
			Idoneità	Spessore dello strato	N° passaggi	Idoneità	Spessore dello strato	N° passaggi	Idoneità	Spessore dello strato	N° passaggi
1. Strumenti di compattamento leggeri (area della condotta e inghiaimento fino a 1 m sopra la generatrice superiore del tubo)											
Vibrocostipatori	leggeri	-25	+	-15	2-4	+	-15	2-4	+	-10	2-4
	medi	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4
Costipatori a scoppio	leggeri	-100	o	20-30	3-4	+	15-25	3-5	+	20-30	3-5
	Piatti vibranti	leggeri	-100	+	-20	3-5	o	-15	4-6	-	-
	medi	100-300	+	20-30	3-5	o	15-25	4-6	-	-	
Rulli vibranti	leggeri + medi	-600	+	20-30	4-6	o	15-25	5-6	-	-	
2. Strumenti di compattamento medi e pesanti (a partire da 1 m sopra la generatrice superiore del tubo)											
Vibrocostipatori		25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	2-4	+	10-30	2-4
	pesanti	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Costipatori a scoppio	medi	100-500	o	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5
	pesanti	500	o	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Piatti vibranti	medi	300-750	+	30-50	3-5	o	20-40	3-5	-	-	
	pesanti	750	+	40-70	3-5	o	30-60	3-5	-	-	
Rulli vibranti		600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	

+ = consigliato, o = per lo più idoneo, - = inadatto

V1 = terreni non leganti/poco leganti; V2 = terreni leganti a granulometria mista; V3 = terreni leganti a granulometria fine

8. PROVE SULLE CONDOTTE POSATE

8.1 PROVA DI ERMETICITÀ

Si consiglia un controllo preliminare dei tronchi nello scavo a cielo aperto con manometri digitali. L'esame finale deve avere luogo nello scavo interrato (in conformità alla norma UNI EN 1610).

Tutti gli elementi di chiusura e di linea devono venire ancorati contro eventuali spostamenti.

Prima dell'utilizzo è necessario verificare l'efficienza della tecnica degli strumenti. Bisogna ermetizzare le diramazioni con elementi di chiusura adatti (dischi di chiusura/coperchi/dischi di chiusura rapida) e ancorarli contro le pressioni di spinta.

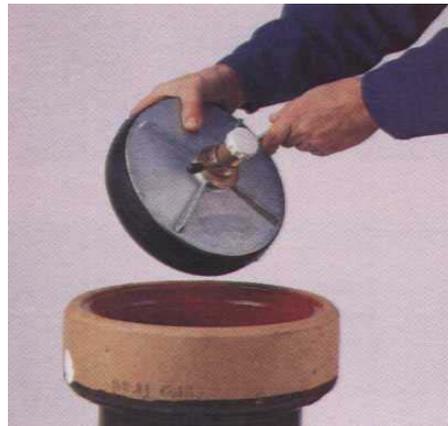
Durante i collaudi idraulici, il riempimento della condotta deve avvenire senza pressione.



Manometro ed elementi di chiusura.



Coperchio EuroTop.



Disco di chiusura rapida.

TABELLA 6 COLLAUDO IDRAULICO – CONDIZIONI DI PROVA

Pressione di prova:	1-5 m di colonna d'acqua	0,1-0,5 bar	10-50kPa
Durata della prova:		30 min	
Tempo di stabilizzazione:		min. 5 min	
Valori dell'aggiunta d'acqua ammessi per le tubazioni:		0,15 l/m ² (superficie interna bagnata)	
Per tubazioni e pozzetti:		0,20 l/m ² (superficie interna bagnata)	
Per pozzetti e camere d'ispezione:		0,40 l/m ² (superficie interna bagnata)	

TABELLA 7 QUANTITÀ DELL'ACQUA DI RIEMPIMENTO DELLE TUBAZIONI E VALORI DELL'AGGIUNTA D'ACQUA AMMESSA, NONCHÉ FORZE ASSIALI

DN (mm)	Quantità di riempimento (l/m)	Valori dell'aggiunta d'acqua ammessi (l/m)	Forze assiali per 0,5 bar*	
			(kN)	(kg)
100	8	0,05	0,4	40
125	12	0,06	0,6	60
150	18	0,07	0,9	90
200	31	0,09	1,6	160
250	49	0,12	2,5	250
300	71	0,14	3,5	350
400	126	0,19	6,3	630
500	196	0,24	9,8	980
600	283	0,28	14,1	1410

*** Avvertenza: In fase di ancoraggio degli elementi di chiusura è necessario tenere conto delle forze assiali!**

TABELLA 8 COLLAUDO AD ARIA: PRESSIONE DI PROVA / TEMPO DI PROVA E DIMINUZIONE DELLA PRESSIONE AMMESSA

Attenzione: Nel caso in cui il collaudo ad aria non venisse superato, per l'accettazione è determinante il collaudo idraulico!

DN	LA pr. = 10 mbar		LB pr. = 50 mbar		LC pr. = 100 mbar		LD pr. = 200 mbar	
	mbar ammesso	tempo di prova (min)	mbar ammesso	tempo di prova (min)	mbar ammesso	tempo di prova (min)	mbar ammesso	tempo di prova (min)
100	2,5	5	10	4	15	3	15	1,5
125	2,5	5	10	4	15	3	15	1,5
150	2,5	5	10	4	15	3	15	1,5
200	2,5	5	10	4	15	3	15	1,5
250	2,5	6*	10	4,75*	15	3,5*	15	1,75*
300	2,5	7	10	6	15	4	15	2
400	2,5	10	10	7	15	5	15	2,5
500	2,5	12*	10	9*	15	6,5*	15	3,25*
600	2,5	14	10	11	15	8	15	4

* Valori medi.

8.2 CONTROLLO VISIVO MEDIANTE ISPEZIONE TV / PULIZIA DELLA CONDOTTA

Ispezione e valutazione devono essere separate nella prestazione.

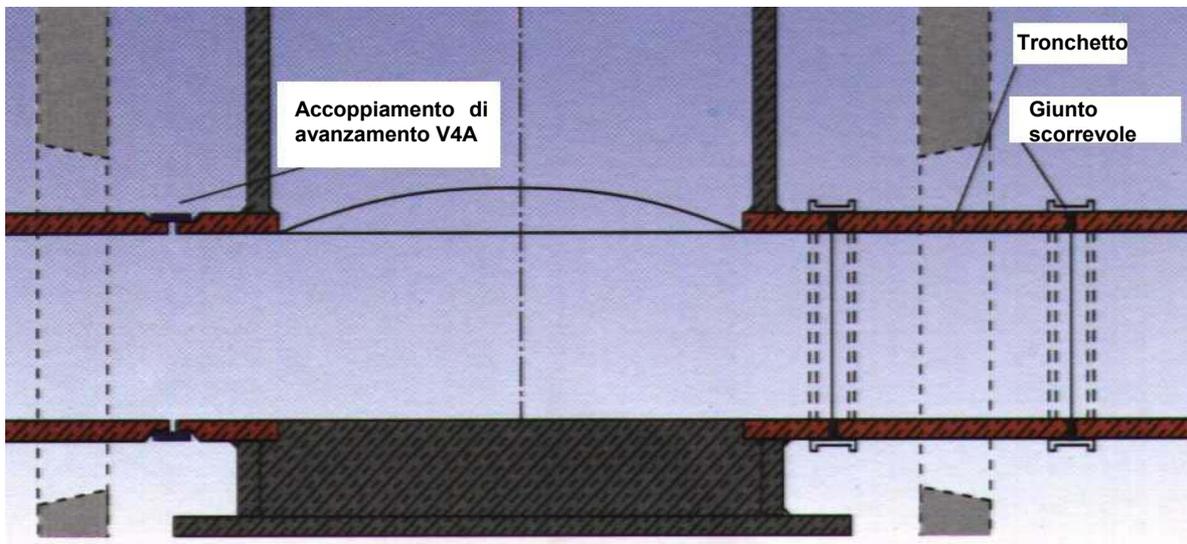
In fase di valutazione bisogna tenere conto delle caratteristiche tecniche del materiale (UNI EN 295), nonché dei fogli ATV A 149 e M 143.

La pulizia della canalizzazione prima dell'ispezione TV deve venire effettuata da una ditta specializzata. Per l'ispezione TV è consentito utilizzare soltanto strumenti che forniscano le esatte misure delle lunghezze progressive della condotta: non si accettano valori stimati. È necessario definire accuratamente le quantità di acqua, la pressione di lavaggio e l'aspirazione di sostanze estranee. Bisogna rimuovere dalla condotta le pietre di notevoli dimensioni prima del lavaggio ad alta pressione.

9. TUBI DA MICROTUNNELLING

I tubi da microtunneling **EuroPress** devono venire trattati in cantiere come gli altri tubi in grès. Per scongiurare danni, è necessario che questi tubi vengano esaminati immediatamente prima della posa mediante “la pulizia dalla polvere” e una prova a pressione su entrambe le estremità tramite uno strumento di prova con estremità a punta (pressione di prova 15 bar). Prima dell’inizio della costruzione deve essere stato eseguito un calcolo di verifica statica.

GRAFICO 4 ESEMPIO DI POZZETTO DI ISPEZIONE INSERITO IN UN POZZO DI SPINTA O DI ARRIVO / COLLEGAMENTO TRAMITE TRONCHETTO ADATTATORE E GIUNTI SCORREVOLI



10. EUROMAT

