

# MATERIALI E DIRETTIVE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI FOGNATURA IN GESTIONE A PADANIA ACQUE

## INDICE:

### CONDOTTE A GRAVITA'

- Gres Pag. 4-7
- Cls Pag. 8-12
- Pvc Pag. 13-16
- Vetrosina Pag. 17-19

### CONDOTTE IN PRESSIONE

- Pead Pag. 21-22

### CAMERETTE D'ISPEZIONE

Pag. 24-28

### CADITOIE E POZZETTI

Pag. 29

### IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

Pag. 30-33

### SIFONI E LIMITATORI DI PORTATA

Pag. 34

### RIPARAZIONI

Pag. 36-37

### VERIFICHE

Pag. 39-40

## CONDOTTE A GRAVITA'

- TUBAZIONI IN GRES
- TUBAZIONI IN CLS
- TUBAZIONI IN PVC
- TUBAZIONI IN PRFV (da utilizzare in caso di falda)

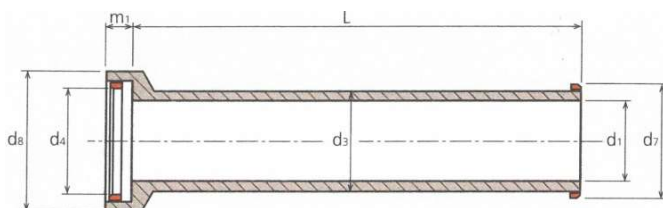
# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte a gravità: GRES

PER DIAMETRI DA Ø 200 mm a Ø 600 mm

PERCHÉ UTILIZZARLO:

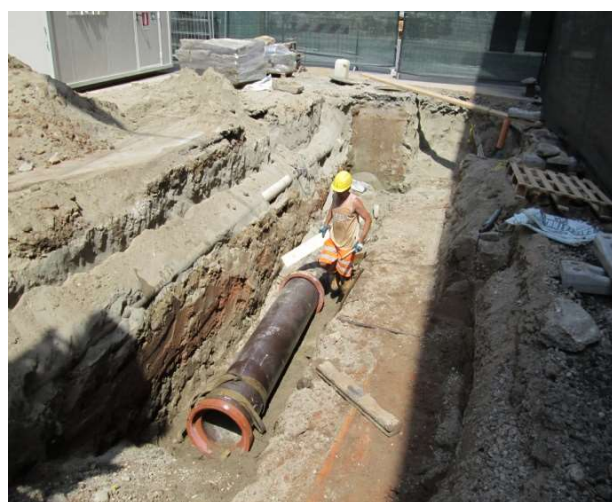
- Lunga durata nel tempo (100 anni circa)
- Bassa scabrezza della tubazione
- Esperienza centenaria nella posa



PRESCRIZIONI:

- Valutare la classe di resistenza del materiale da posare effettuando una verifica statica
- Creare un letto di posa per la tubazione con del materiale idoneo
- Rinfiancare la tubazione costipando il più possibile il materiale inerte
- Per gli allacci dei fabbricati preferire pezzi speciali con innesti già predisposti

DN [mm]	d1 [mm]	Classe	rottura	Peso [kg/m]	giunzione	d3 [mm]	Lunghezza [mm]	d4 [mm]	m1 [mm]	d8 [mm]	d7 [mm]
100	100	-	34	14	F	130±2	1000-1250	-	65	200	-
125	125	-	34	19	F	159±3	1000-1250	-	65	23	-
150	147	-	34	24	F	186±4	1000-1250-1500	-	65	260	-
150	148	-	40	30	C	191±5	1000-1500	208	70	275	210,5
200	198	160	32	37	F/C	242±6	1000-1500-2000	260	70	340	263
200*	200	200	40	38	C	242±7	2000	269	70	330	-
200	200	240	48	46	C	255±8	2000	275	70	350	278,6
250	248	160	40	51	C	300±9	2000	317,5	75	390	320,7
250	250	240	60	65	C	324±10	2000	341,5	75	430	346,2
300	299	160	48	65	C	353±11	2000	271,5	75	460	375,2
300	298	240	72	103	C	380±12	2000	398,5	75	500	401,8
350	349	160	56	101	C	412±13	2000	433,5	75	520	436,3
400	400	120	48	108	C	464±14	2000	483,5	75	570	487
400	400	160	65	138	C	480±15	2500	507,5	75	610	511,4
400	400	200	80	154	C	494±16	2000	515,5	75	625	519,3
500	500	120	60	173	C	585±17	2000-2500	605	75	720	608,9
500	496	160	80	230	C	610±18	2500	637,5	80	785	641
600	600	95	57	220	C	497±19	2500	720	90	850	724
700	687	L	60	190	C	799±20	2500	826,5	90	985	829,5
800	785	L	60	361	C	900±21	2500	932	90	1090	935,9



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte a gravità: GRES

PER DIAMETRI DA Ø 200 mm a Ø 600 mm



CREAZIONE LETTO DI POSA



CALO DEL TUBO IN TRINCEA



INNESTO DEL TUBO

## POSA DELLA TUBAZIONE:

- Formazione del letto di posa :
  - In assenza di falda da realizzare con del cls magro.
  - In presenza di falda da realizzare con del ghiaietto
- Calo del tubo in trincea:
  - Mediante l'utilizzo di forca
  - Mediante l'utilizzo di cinghia
- Innesto del tubo:
  - Lubrificare il bicchiere della tubazione con appositi lubrificanti
  - Spingere la tubazione con escavatore interponendo tra tubo e benna un listello in legno per non danneggiare la tubazione
- Riempimento del vano scavo
  - Con ricoprimento estradosso tubo < 1 mt. utilizzare mista cementata
  - Con ricoprimento estradosso tubo compreso tra 1 e 3 mt. utilizzare sabbia o ghiaietto costipato
  - con ricoprimento estradosso tubo superiore ai 3 mt. utilizzare mista cementata 20 cm. sopra estradosso tubo e sabbia costipata fino al completo riempimento della trincea di scavo

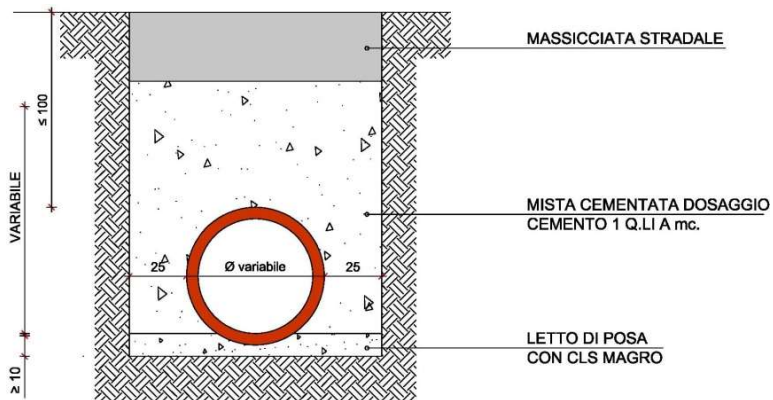
(vedere pagina successiva)



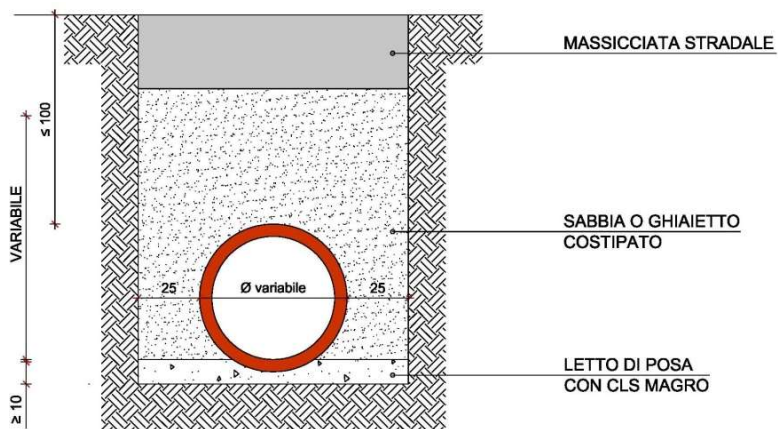
# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte a gravità: GRES

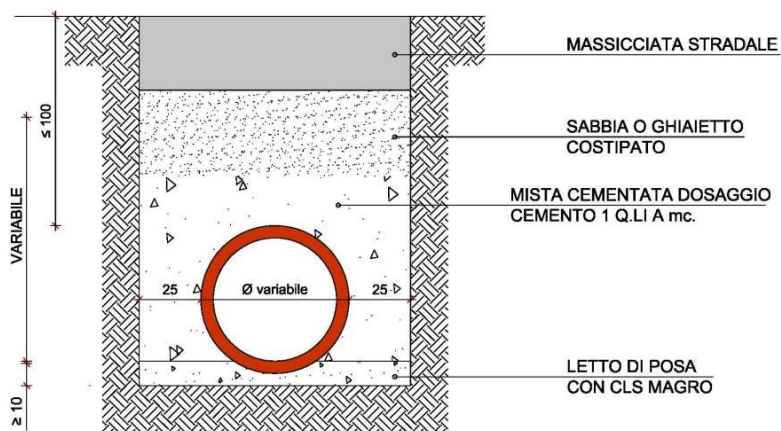
PER DIAMETRI DA Ø 200 mm a Ø 600 mm



SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO < 1 mt.



SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO DA 1 A 3 mt.



SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO OLTRE I 3 mt.



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte a gravità:    **GRES**

PER DIAMETRI DA Ø 200 mm a Ø 600 mm



TRONCHETTO INSERITO SULLA CONDOTTA.



PEZZO SPECIALE CON TRONCHETTO GIÀ INNESTATO.



VISTA DI UN ALLACCIO APPENA REALIZZATO.

ALLACCI:

- Mediante introduzione di un tronchetto sulla condotta.

- Si utilizza quando durante la progettazione non si riesce ad individuare il punto ed in numero preciso degli allacci o quando si vuole realizzare un nuovo allaccio sulla condotta principale.

**Metodo di realizzazione:**

- 1) Realizzazione foro sulla tubazione principale con l'ausilio di una carotatrice per allacci.
- 2) Posa e fissaggio dell'anello di gomma per garantire la tenuta idraulica tra il collettore ed il raccordo in gres.
- 3) Inserimento del tronchetto in gres assicurandosi il corretto fissaggio
- 4) Collegamento della condotta proveniente dall'utenza mediante utilizzo di pezzo speciale di raccordo gres/pvc

- Mediante l'utilizzo di un pezzo speciale con già innestato il tronchetto

- Si utilizza quando durante la progettazione si riesce ad individuare la posizione e il numero corretto degli allacci da realizzare.

**Metodo di realizzazione**

- Viene fornito direttamente in cantiere dalla ditta produttrice con il foro e l'innesto del tronchetto già realizzato.

- Viene posato come una normale tubazione in gres.

- Il rifacimento delle condotte provenienti dalle utenze sarà realizzato con tubazioni in PVC di classe non inferiore a SN4



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte a gravità: CALCESTRUZZO RIVESTITO INTERNAMENTE

PER DIAMETRI DA Ø 800 mm A Ø 2200 mm

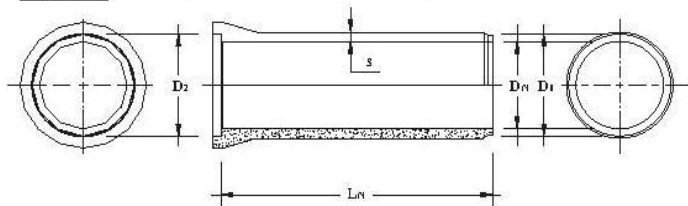
### PERCHÉ UTILIZZARLO:

- Resistenza allo schiacciamento
- Buon rapporto qualità prezzo
- Materiale facilmente reperibile

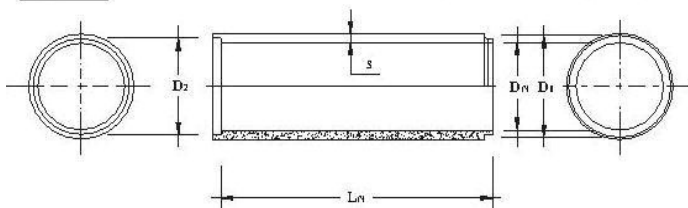
### PRESCRIZIONI:

- Valutare la classe di resistenza del materiale da posare effettuando una verifica statica
- Creare un letto di posa per la tubazione con del materiale idoneo mantenendo una pendenza minima del 1‰ (meglio se superiore)
- Rinfiancare la tubazione costipando il più possibile il materiale inerte

**Tipo A** : tubo con incastro maschio/femmina (con bicchiere a campana)



**Tipo B** : tubo con incastro maschio/femmina (con bicchiere in spessore)



DN [mm]	Lunghezza [mm]	Sp [mm]	D2 [mm]	D2 [mm]	peso [kg]
400	2300	58	496	486	580
500	2300	69	610	600	880
600	2300	75	726	716	1.120
700	3000	85	844	831	1.600
800	3000	90	934	922	2.100
1000	3000	108	1165	1152	3.100
1200	3000	150	1316	1303	4.700
1400	3000	180	1575	1560	6.540
1600	2750	200	1790	1772	7.800
1800	3000	190	1966	1994	10.500
2000	2000	210	2210	2308	8.200



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte a gravità: CALCESTRUZZO RIVESTITO INTERNAMENTE

PER DIAMETRI DA Ø 800 mm A Ø 2200 mm



CONDOTTA CON RIVESTIMENTO IN GRES.

### TUBAZIONI CON FONDELLO IN GRES:

La tubazione si presenta all'esterno come una normalissima condotta in cls, garantendo quindi tutti i vantaggi statici che il cemento offre, al suo interno è provvista di un piano di scorrimento in mattonelle di gres, incorporate nel getto di calcestruzzo (non riportate) e rivestito di resina epossidica sulla restante superficie del tubo.

La tubazione così composta garantisce la staticità del cls e la scorrevolezza e durata del gres.



CONDOTTA CON RIVESTIMENTO IN RESINA,

### TUBAZIONI VERNICIATE CON RESINA EPOSSIDICA:

Tubazione in cls, rivestita internamente con resine epossidiche per uno spessore di 6 micron, il rivestimento consente una maggiore durata del calcestruzzo essendo la resina soggetta a minor aggressione da parte degli agenti chimici.

Il vantaggio di questa tubazione è il rapporto qualità prezzo.



CONDOTTA RIVESTITA CON POLIETILENE.

### TUBAZIONI RIVESTITA INTERNAMENTE CON POLIETILENE AD ALTA DENSITA':

La tubazione presenta i vantaggi strutturali del cls ed i vantaggi di resistenza all'attacco chimico del polietilene.

Ulteriori vantaggi possono essere l'auto pulizia avendo un coefficiente di scabrezza molto basso dato dal materiale plastico, e la possibilità di saldare internamente i giunti di raccordo tra un tubo e l'altro con una fascia in polietilene garantendo così la tenuta idraulica ad una pressione di 2 bar.

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte a gravità: CALCESTRUZZO RIVESTITO INTERNAMENTE

PER DIAMETRI DA Ø 800 mm A Ø 2200 mm



CALO DEL TUBO IN TRINCEA



SIGILLATURA GIUNTO ESTERNO CON EMACO



RIEMPIMENTO VANO SCAVO.

### POSA DELLA TUBAZIONE:

- Formazione del letto di posa :
  - Da realizzare con del cls magro.
  - Con tubazione senza piede d'appoggio assicurarsi che venga realizzato l'alloggiamento per il bicchiere del tubo
- Calo del tubo in trincea:
  - Mediante l'utilizzo di forca
  - Mediante l'utilizzo di cinghia
- Innesto del tubo:
  - Assicurarsi della corretta posizione della guarnizione posta in testa al tubo
  - Spingere la tubazione con escavatore interponendo tra tubo e benna un listello in legno per non danneggiare il tubo
  - Terminato l'innesto provvedere alla sigillatura sia interna che esterna del punto di giunzione mediante cemento espansivo di tipo emaco o materiali appropriati per il genere di condotta che si sta utilizzando
- Riempimento del vano scavo
  - Con ricoprimento estradosso tubo < 1 mt. utilizzare mista cementata
  - Con ricoprimento estradosso tubo Compreso tra 1 e 4 mt. Utilizzare sabbia o ghiaietto costipato
  - con ricoprimento estradosso tubo superiore ai 4 mt. utilizzare mista cementata 20 cm. sopra estradosso tubo e sabbia costipata fino al completo riempimento della trincea di scavo

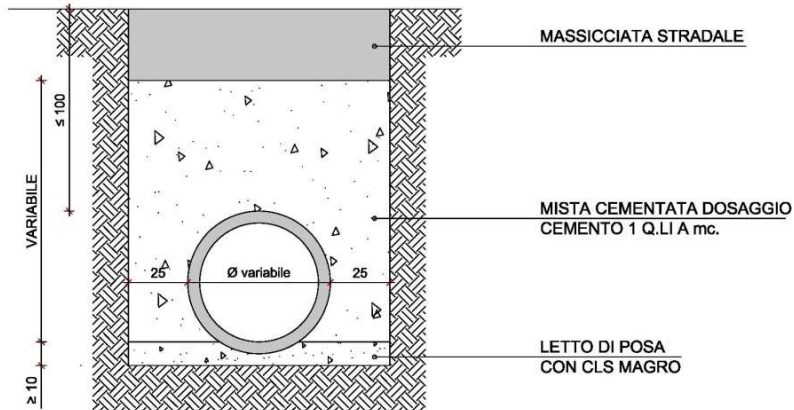
(vedere pagina successiva)



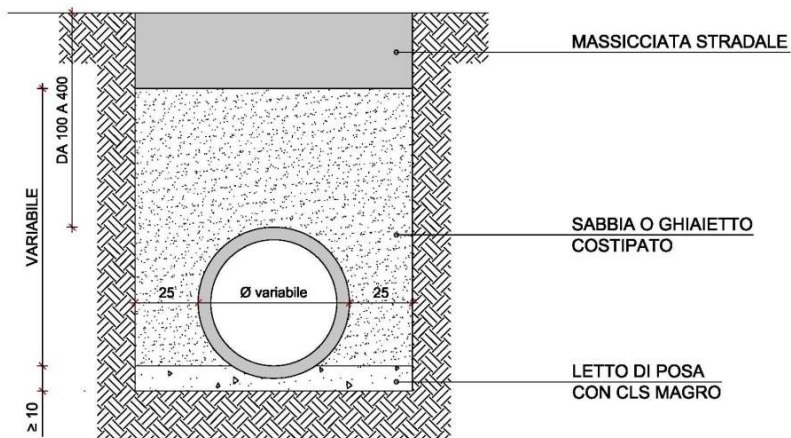
# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte a gravità: CALCESTRUZZO RIVESTITO INTERNAMENTE

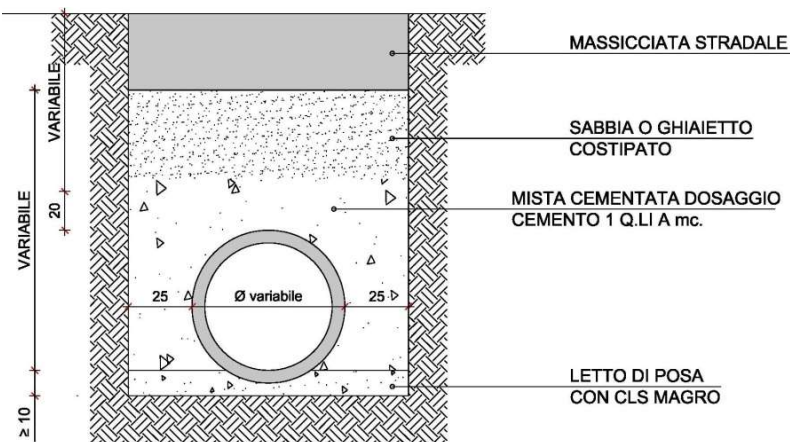
PER DIAMETRI DA Ø 800 mm A Ø 2200 mm



SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO < 1 mt.



SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO DA 1 A 3 mt.



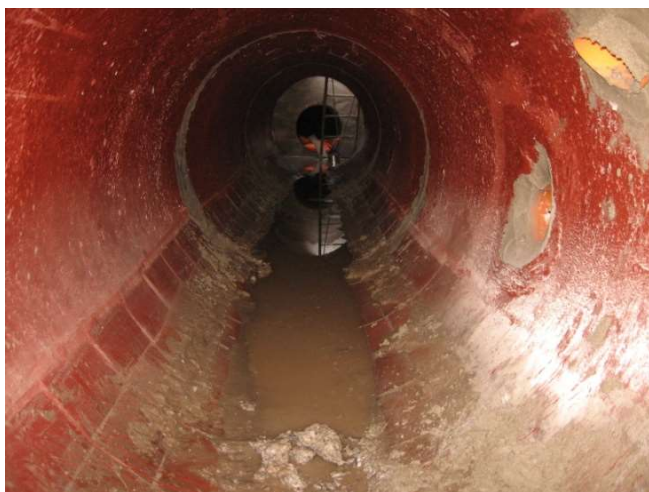
SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO OLTRE I 3 mt.



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte a gravità: CALCESTRUZZO RIVESTITO INTERNAMENTE

PER DIAMETRI DA Ø 800 mm A Ø 2200 mm



TRONCHETTO INSERITO SULLA CONDOTTA.



ALLACCIO IN PVC CON IMMISSIONE NEL CLS.



APPLICAZIONE DEL PEZZO SPECIALE REDI.

ALLACCI:

- Mediante innesto diretto nella tubazione
  - E' il metodo più utilizzato per la realizzazione di allacci su tubi esistenti. Deve essere usato nel caso non sia possibile la posa del pezzo speciale REDI (vedi punto successivo) essendo il metodo più pratico e più veloce .

### Metodo di realizzazione:

- 1) Si fora la tubazione principale con l'ausilio di una carotatrice o di un martello demolitore.
- 2) Si innesta la tubazione in pvc nella condotta di cls. (senza entrare troppo)
- 3) Si procede alla sigillatura ed al fissaggio della condotta innestata con della malta cementizia.
- 4) Si collega la condotta proveniente dall'utenza.

- Mediante l'utilizzo di un pezzo speciale (tipo Redi)
  - Da preferire al precedente.
  - Si utilizza quando durante i rifacimenti delle condotte ove è possibile realizzare un foro preciso.

### Metodo di realizzazione

- 1) Si fora la tubazione principale con una speciale tazza da montare su un'apposita carotatrice.
- 2) Una volta forato il tubo si procede all'innesto del pezzo speciale inserendo il tronchetto e avvitando la guarnizione che stringendosi va a creare una tenuta idraulica tra tubo ed allaccio

- Il rifacimento delle condotte provenienti dalle utenze sarà realizzato con tubazioni in PVC di classe non inferiore a SN4



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte a gravità: PVC SN 8 – SN 16

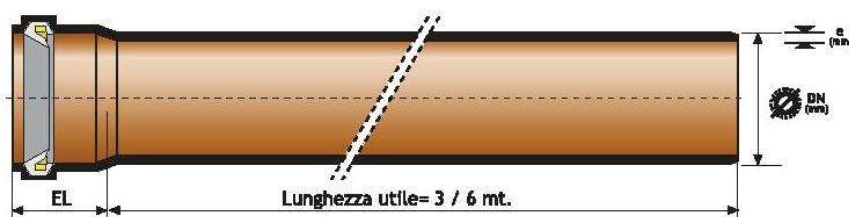
DA UTILIZZARE DOVE SERVE UN RIDOTTO SPESSORE DELLA TUBAZIONE O RISULTI ESSERE LA SOLUZIONE PROGETTUALE MIGLIORE

### PERCHÉ UTILIZZARLO:

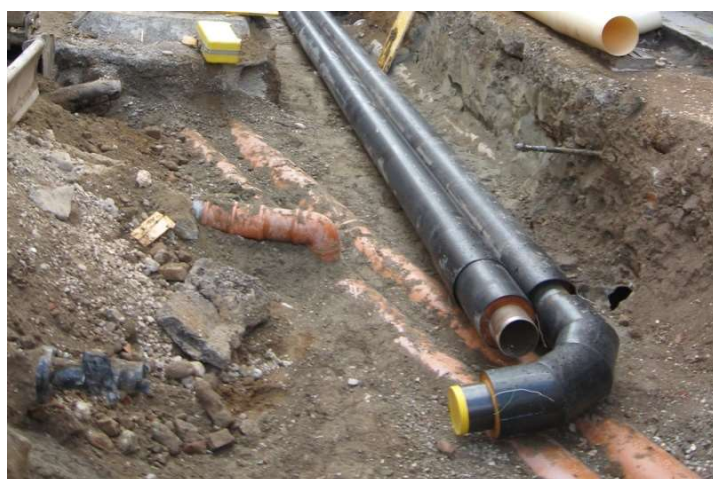
- Facilità nella posa e nella realizzazione allacci
- Esperienza decennale nella posa
- Buon rapporto qualità prezzo
- Materiale facilmente reperibile
- Dimensioni ridotte

### PRESCRIZIONI:

- Creare un letto di posa per la tubazione con del materiale idoneo (con magrone o sabbioncino)
- Rinfiancare la tubazione costipando il più possibile il materiale inerte
- Utilizzarlo con profondità non troppo elevate in modo da evitare lo schiacciamento della condotta
- Effettuare una verifica statica per accertarsi la corretta scelta del materiale



Diametro nominale esterno		200	250	315	400	500	630	710	800	900	1000	1200
SN 4	e=altezza struttura	5,5	6,7	8,5	10,9	13,1	17,7	21	22,5	24	27,5	30,5
	di=diam interno	189	236,6	298	378,2	439,2	500,2	561,2	622,2	683,2	744,2	805,2
	EL= lungh. Bicchiere	125	160	195	215	235	280	305	340	355	380	390
SN 8	e=altezza struttura	6,2	7,8	9,8	12,5	13,1	19,4	23	24,5	28	30	32,5
	di=diam interno	187,6	234,4	295,4	375	436	507	588	669	750	831	912
	EL= lungh. Bicchiere	130	165	200	220	235	285	310	345	360	385	395
SN 16	e=altezza struttura	8	10	12,5	16	13,1	23,4	27,5	29,5	-	-	-
	di=diam interno	184	230	290	368	428	506,2	605	704	-	-	-
	EL= lungh. Bicchiere	133	168	223	225	235	288	315	350	-	-	-



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte a gravità:      **PVC SN 8 – SN 16**

**DA UTILIZZARE DOVE SERVE UN RIDOTTO SPESSORE DELLA TUBAZIONE O RISULTI ESSERE LA SOLUZIONE PROGETTUALE MIGLIORE**



MOVIMENTAZIONE TUBAZIONE IN PVC.



LUBRIFICAZIONE DEL TUBO PRIMA DELL'INNESTO.



RINTERRO TUBAZIONE.

## POSA DELLA TUBAZIONE:

- Formazione del letto di posa :
  - In assenza di falda da realizzare con sabbia.
- Calo del tubo in trincea:
  - Mediante l'utilizzo di cinghia
- Innesto del tubo:
  - Verificare il corretto innesto della guarnizione nel bicchiere
  - Lubrificare il bicchiere della tubazione con appositi lubrificanti
  - Spingere la tubazione con escavatore interponendo tra tubo e benna un listello in legno per non danneggiare la tubazione
- Riempimento del vano scavo
  - Con ricoprimento estradosso tubo < 1 mt. utilizzare mista cementata
  - Con ricoprimento estradosso tubo Compreso tra 1 e 2 mt. Utilizzare sabbia o ghiaietto costipato
  - con ricoprimento estradosso tubo superiore ai 2 mt. utilizzare mista cementata 20 cm. sopra estradosso tubo e sabbia costipata fino al completo riempimento della trincea di scavo

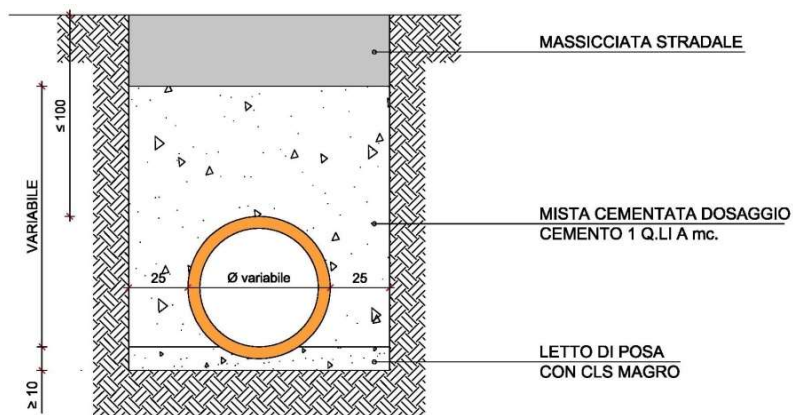
(vedere pagina successiva)
- E' consigliato di non utilizzare il PVC con ricoprimenti superiori ai 3 mt per non caricare troppo la condotta rischiando così di creare fenomeni di ovalizzazione.



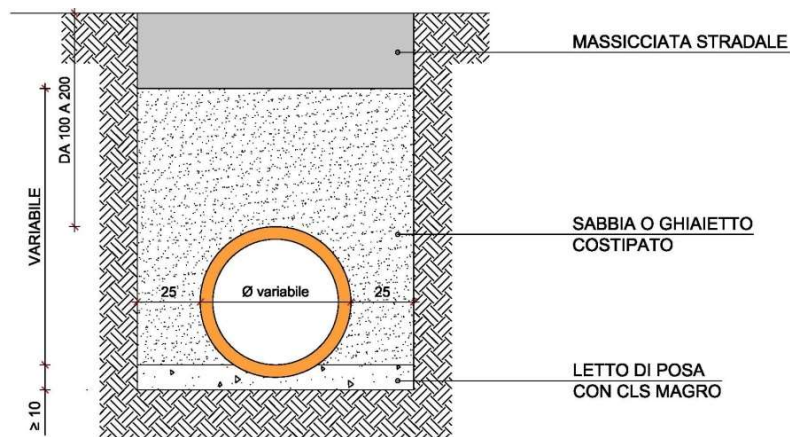
# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte a gravità: PVC SN 8 – SN 16

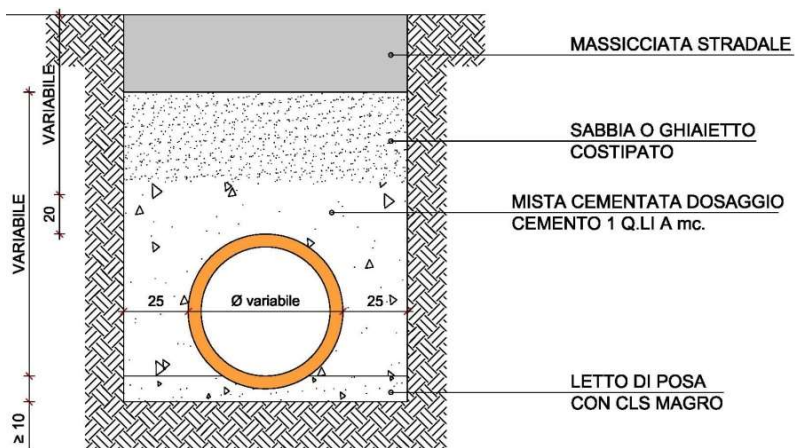
DA UTILIZZARE DOVE SERVE UN RIDOTTO SPESSORE DELLA TUBAZIONE O RISULTI ESSERE LA SOLUZIONE PROGETTUALE MIGLIORE



SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO < 1 mt.



SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO DA 1 a 2 mt.



SEZIONE RINTERRO CON RICOPRIMENTO TUBO OLTRE 2 mt.



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte a gravità: PVC SN 8 – SN 16

DA UTILIZZARE DOVE SERVE UN RIDOTTO SPESSORE DELLA TUBAZIONE O RISULTI ESSERE LA SOLUZIONE PROGETTUALE MIGLIORE



REALIZZAZIONE DEL FORO



SELLA APPENA POSATA



ALLACCIO CON L'UTILIZZO DI GIUNTO A BRAGA

ALLACCI:

- Mediante l'utilizzo di pezzo speciale a sella

- Si utilizza quando l'allaccio si trova sulla pare superiore della condotta principale

**Metodo di realizzazione:**

1) Si fora la tubazione principale con l'ausilio di una carotatrice o di un flessibile.

2) Si applica ai lati del foro un mastice per permettere il fissaggio.

3) Si procede a posizionare la sella fissandola ulteriormente con del filo di ferro.

4) Si collega la condotta proveniente dall'utenza.

- Mediante l'utilizzo di un pezzo speciale giunto a T o Braga

- Si utilizza quando l'allaccio da realizzare si trova sul fianco della condotta principale o quando si vuole lasciare una continuità alla condotta senza forarla

**Metodo di realizzazione**

1) Viene posato come un normale tubo in PVC.

2) Collegare la condotta proveniente dall'utenza.



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte a gravità: VETRORESINA PRFV

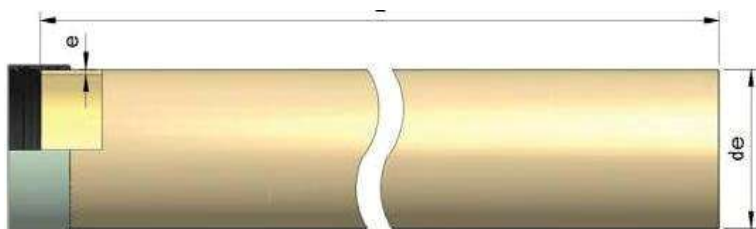
DA UTILIZZARE IN CASO DI PRESENZA DI FALDA GRANDI DIAMETRI O PUNTI SPECIALI (sifoni ecc)

PERCHÉ UTILIZZARLO:

- Possibilità di posa in presenza di falda
- Lunga durata nel tempo
- Possibilità di scegliere rigidità del tubo
- Possibilità di sfruttare grandi diametri
- Bassissima scabrezza

PRESCRIZIONI:

- Creare un letto di posa per la tubazione con del materiale idoneo (con magrone o sabbioncino)
- Rinfiancare la tubazione costipando il più possibile il materiale inerte
- Valutare la classe di resistenza del materiale da posare effettuando una verifica statica



		PN1											
		SN 2.500		SN 5.000		SN 10.000		SN 15.000		SN 16.000		SN 20.000	
DN	de [mm]	m [kg/m]	e [mm]	m [kg/m]	e [mm]	m [kg/m]	e [mm]	m [kg/m]	e [mm]	m [kg/m]	e [mm]	m [kg/m]	e [mm]
150	167			3,4	4,2	4	4,8	4,5	5,3	4,6	5,4	4,9	5,7
200	220	5,8	4,9	5,9	5	7,5	6	8,6	6,7	8,7	6,8	9,4	7,2
250	272	7,4	4,9	9,2	5,9	11,5	7,1	13	7,9	13,3	8,1	14,2	8,6
300	324	10,4	5,7	13	6,8	16,2	8,2	18,3	9,2	18,6	9,3	20	10
400	376	14	6,4	17,5	7,7	21,5	9,3	24,4	10,5	24,9	10,7	26,6	11,9
500	501	23,8	8	29,6	9,7	36,8	11,8	41,8	13,3	42,7	13,6	45,6	14,5
600	616	35,9	9,7	44,7	11,8	55,7	14,4	63,2	16,3	64,5	16,6	68,8	17,7
700	718	48,5	11	60,5	13,5	75,5	16,6	85,2	18,7	86,9	19,1	92,9	20,4
800	820	62,7	12,3	78,4	15,2	97,6	18,7	110,4	21	112,5	21,5	120,3	23
900	924	79,4	13,7	99,4	16,9	124	21	139,2	23,5	142,1	24	152,1	25,7
1000	1026	97,8	15,1	122,2	18,6	151,2	22,9	170,9	25,9	174,5	26,4	186,8	28,3
1100	1099	112,4	16,2	140,5	20	175,1	24,8	196,5	27,8	200,6	28,3	214,6	30,3
1200	1229	140,1	17,9	174,4	22,1	216	27,2	244,3	30,8	349,2	31,4	267,3	33,7
1350	1350	169	19,5	209,6	24,1	261,6	29,9	293,9	33,6	299,8	34,3	321,3	36,8
1400	1434	190,2	20,6	237,5	25,6	294,5	31,7	331	35,6	337,7	36,3	361,8	39
1500	1499	207,7	21,5	257,6	26,5	321,9	33,1	361,6	37,2	368,2	37,9	395,3	40,7
1600	1638	249,3	23,5	312	29,2	386	36,1	434,2	40,6	443	41,4	474,8	44,4
1720	1720	274,4	24,5	312	29,2	386,7	36,1	434,2	40,6	443	41,4	474,8	44,4
1800	1842	313,7	26,1	393,4	32,6	487	40,3	547,4	45,4	558,6	46,3	599	49,7
1940	1937	346,1	27,4	434,2	32,4	538,1	42,3	608,6	47,9	621,3	48,9	661	52,1
2000	2047	385,7	28,8	484,4	36	599,9	44,6	674,6	50,2	688,3	51,2	738,3	55
2160	2160	464,7	30,5	538,7	37,9	667,2	47	749,8	52,8	765,3	53,9	889,5	60,2
2200	2250	464,7	31,5	584,2	39,4	723,2	48,8	813	55	835,7	56,5	889,5	60,2
2400	2400	533,1	34,6	694,4	43	860,4	53,3	967,5	60	987,4	61,2	1059,1	65,7
2550	2555	604	36	752,3	44,7	932,1	55,4	1047,5	62,3	1069,2	63,6	1147,3	68,3
3000	2999	829,3	41,9	1033	52,1	1281,2	64,7	1439,6	72,8	1469,3	74,3	1575,4	79,8

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte a gravità:      **VETRORESINA PRFV**

DA UTILIZZARE IN CASO DI PRESENZA DI FALDA O GRANDI DIAMETRI



POSA IN TRINCEA DELLA TUBAZIONE



RINTERRO DELLA TUBAZIONE



RINTERRO DELLA TUBAZIONE

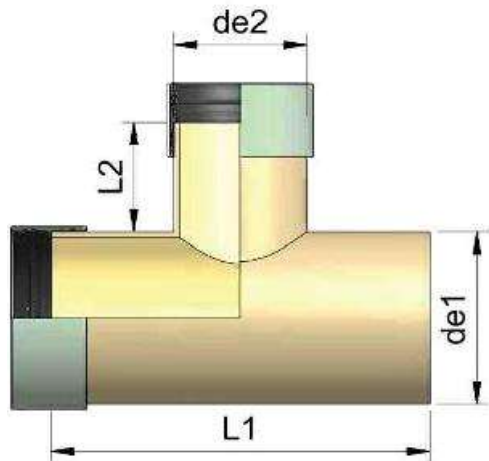
## POSA DELLA TUBAZIONE:

- Formazione del letto di posa :
  - Da realizzare con del ghiaietto
- Calo del tubo in trincea:
  - Mediante l'utilizzo di cinghia
- Innesto del tubo:
  - Assicurarsi della corretta posizione della guarnizione posta in testa al tubo
  - Spingere la tubazione, appena posata nel giunto ad innesto del tubo precedente, con escavatore interponendo tra tubo e benna un listello in legno per non danneggiare la tubazione
- Riempimento del vano scavo
  - Con ricoprimento estradosso tubo < 1 mt. utilizzare mista cementata
  - Con ricoprimento estradosso tubo superiore ad 1 mt. utilizzare ghiaietto costipato

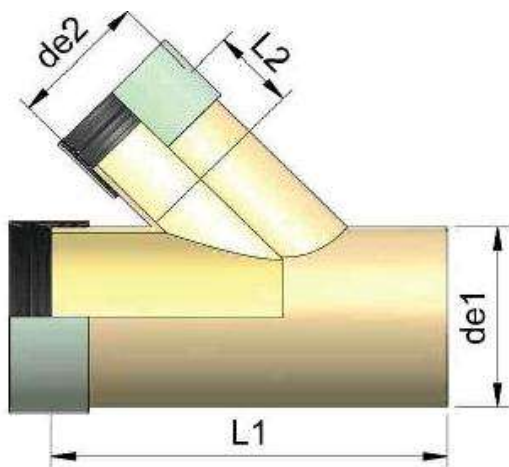
# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte a gravità:      **VETRORESINA PRFV**

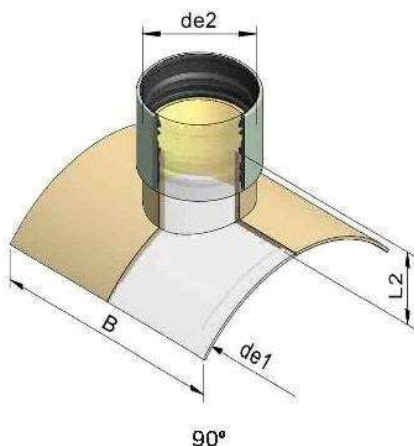
**DA UTILIZZARE IN CASO DI PRESENZA DI FALDA O GRANDI DIAMETRI**



GIUNTO A T



GIUNTO DI DIRAMAZIONE (BRAGA)



PEZZO SPECIALE (SELLA)

ALLACCI:

- Mediante l'utilizzo di giunti a T

- 1) Viene fornito direttamente in cantiere dalla ditta produttrice e viene innestato sulla condotta principale come una normale tubazione lineare
- 2) Allacciare il fabbricato recapitante al giunto appena posato e di conseguenza alla condotta principale

- Mediante l'utilizzo di diramazioni (braga)

- 1) Viene fornito direttamente in cantiere dalla ditta produttrice e viene innestato sulla condotta principale come una normale tubazione lineare
- 2) Allacciare il fabbricato recapitante al giunto appena posato e di conseguenza alla condotta principale

- Mediante l'utilizzo di sella

- 1) Forare la condotta principale avvalendosi di una macchina carotatrice.
- 2) Applicare alla condotta principale la sella assicurandosi di fissarla correttamente in modo da evitare spostamenti una volta terminati i lavori
- 3) Allacciare il fabbricato recapitante al giunto appena posato e di conseguenza alla condotta principale

## CONDOTTE IN PRESSIONE

- TUBAZIONI IN PEAD



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Condotte in pressione: PEAD (polietilene ad alta densità)

### PERCHÉ UTILIZZARLO:

- Lunga durata nel tempo
- Scavi ridotti
- Facilità nella posa
- Buon rapporto qualità prezzo
- Materiale flessibile con possibilità di curve molto strette e vicine tra loro

### PRESCRIZIONI:

- Valutare la classe da utilizzare
- Utilizzare appositi giunti elettrosaldati o tubi flangiati per unirli uno all'altro
- Collaudare la tenuta (ad aria o acqua) terminata la posa
- Realizzare sempre ad intervalli di 50 mt cameretta di spurgo e camerette di sfiato

DN	PN 10		PN 12,5		PN 16		PN 25	
	Sp (mm)	Ø int (mm)	Sp (mm)	Ø int (mm)	Sp (mm)	Ø int (mm)	Sp (mm)	Ø int (mm)
63	-	-	4,7	53,6	5,8	51,4	8,6	45,8
75	4,5	66	5,6	64,8	6,8	61,4	10,3	54,4
90	5,4	79,2	6,7	76,6	8,2	73,6	12,3	65,4
110	6,6	96,8	8,1	92,8	10	90	15,1	79,8
125	7,4	110,2	-	-	11,4	102,2	17,1	90,8
140	8,3	123,4	-	-	12,7	114,6	19,2	101,6
160	9,5	141	-	-	14,6	130,8	21,9	116,2
180	10,7	158,6	-	-	16,4	147,2	24,6	130,8
200	11,9	176,2	-	-	18,2	163,6	27,4	145,2
225	13,4	198,2	-	-	20,5	184	30,8	163,4
250	14,8	220,4	-	-	22,7	204,6	34,2	181,6
280	16,6	246,8	-	-	25,4	229,2	38,3	203,4
315	18,7	277,6	-	-	28,6	257,8	43,1	228,8
355	21,1	312,8	-	-	32,2	290,6	48,5	258
400	23,7	352,6	-	-	36,3	327,4	54,7	290,6
450	26,7	396,6	-	-	40,9	368,2	61,5	327
500	29,7	440,6	-	-	45,4	409,2	-	-



INCROCIO TRA TUBAZIONI IN PEAD



POSA DI UNA TUBAZIONI IN PEAD

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

Condotte in pressione:      **PEAD (polietilene ad alta densità)**



SCAVO PER LA POSA CON METODO SPECIALE

METODI DI POSA:

- In trincea (spazi stretti)
- Con metodo a scavo speciale (in aperta campagna)
- Con metodo ad aratro (in aperta campagna)
- Con metodo spingi-tubo (incamiciato in una tubazione in ferro)



POSA DELLA TUBAZIONE CON METODO AD ARATRO

METODI PER LA GIUNZIONE TRA TUBI:

- Con giunti elettrosaldati
- Con flangia
- Testa a testa

REINTERRO:

- Con sabbia e materiale scavo (in aperta campagna)
- Con mista cementata con ricoprimento < di 1 metro nei centri abitati
- Con sabbia e ghiaietto con ricoprimento > di 1 metro nei centri abitati



SALDATURA TESTA A TESTA TRA TUBAZIONI

## MANUFATTI

- CAMERETTE D'ISPEZIONE
- CADITOIE E BOCCHE DI LUPO
- IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO
- SIFONI
- LIMITATORI DI PORTATA



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Camerette d'ispezione:

### VALUTAZIONI DA FARE:

- Dove realizzarla:
  - Nelle immissioni di condotte in altre condotte
  - Ogni qualvolta la condotta debba modificare il proprio angolo di scorrimento
  - A 50 mt l'una dall'altra
  
- Come realizzarla:
  - Dimensioni da adottare
  - Dimensione passo d'uomo
  - Posizione passo d'uomo
  - Dimensione e classe di resistenza del sigillo in base al traffico veicolare della strada
  - Realizzazione su tubo passante (garantendo la continuità) o realizzazione navetta sagomata in opera





# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Camerette d'ispezione:

DIMENSIONI DA ADOTTARE:

PIANTA CAMERETTA DI LINEA

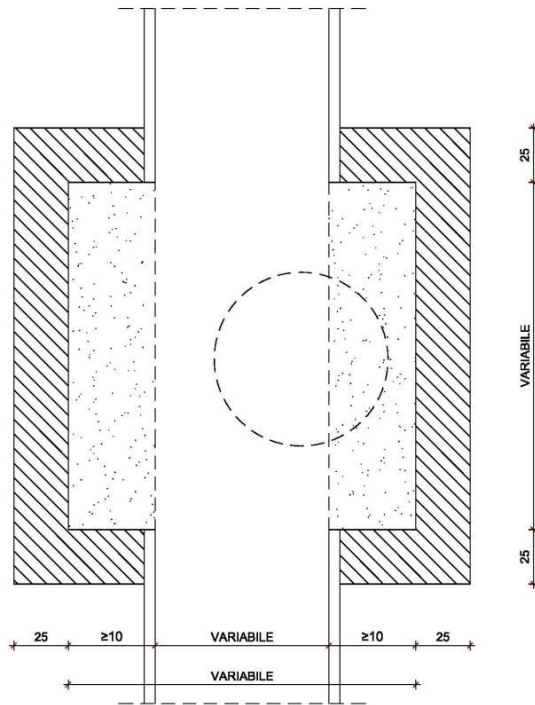
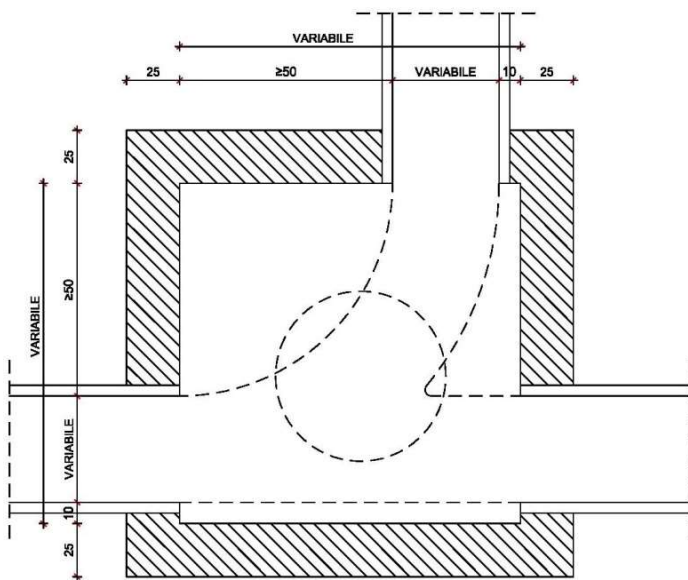


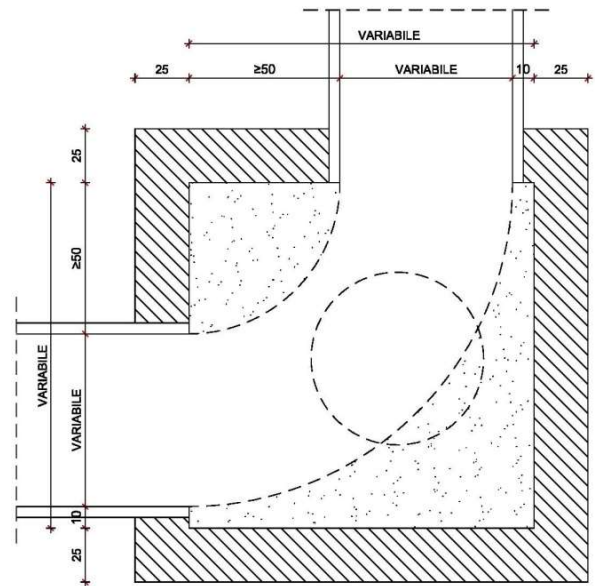
TABELLA DIMENSIONI INTERNE CAMERETTE IN FUNZIONE DEL DIAMETRO DELLA CONDOTTA PRINCIPALE

$\varnothing$	cam. in linea	cam. in curva
300	1,00 x 1,00	1,20 x 1,20
400	1,00 x 1,00	1,20 x 1,20
500	1,20 x 1,20	1,40 x 1,40
600	1,20 x 1,20	1,40 x 1,40
800	1,40 x 1,40	1,60 x 1,60
1000	1,60 x 1,60	1,80 x 1,80
1200	1,80 x 1,80	2,00 x 2,00

PIANTA CAMERETTA CON INNESTO



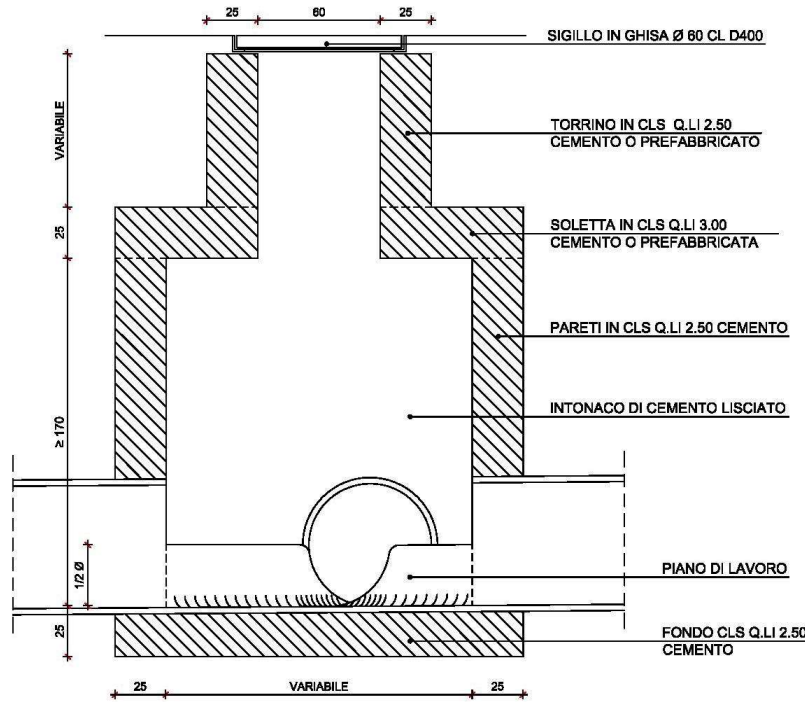
PIANTA CAMERETTA IN CURVA



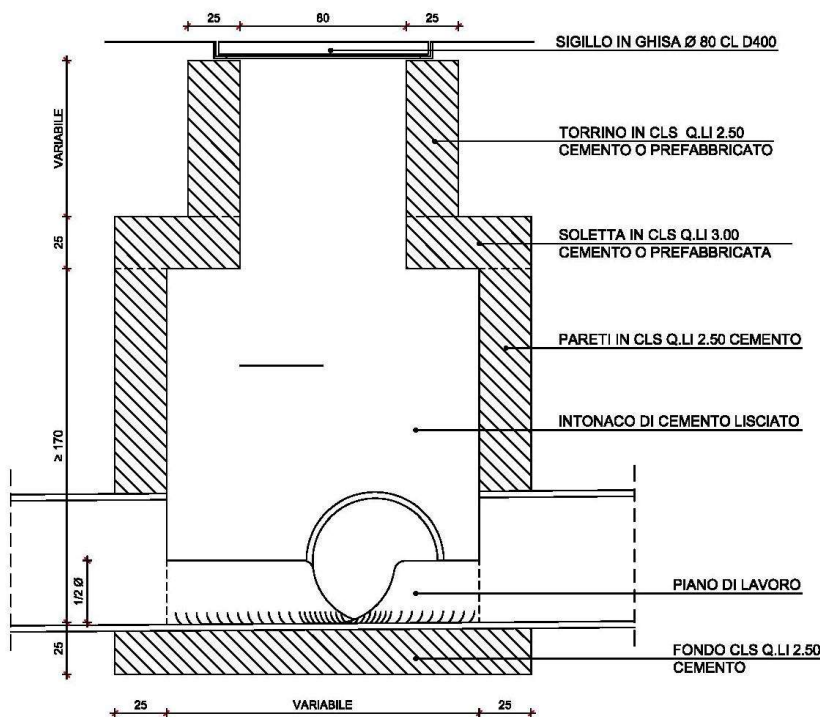
# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Camerette d'ispezione:

DIMENSIONI E POSIZIONE DEL PASSO D'UOMO:



SEZIONE CAMERETTA PASSO D'UOMO Ø 600 mm



SEZIONE CAMERETTA PASSO D'UOMO Ø 800 mm

DIMENSIONI :

- Passo d'uomo Ø 600 mm:
  - Da utilizzare su camerette di linea
  - Con altezze inferiori ai 3 mt
  - Con camerette di dimensioni inferiori ai 140x140
- Passo d'uomo Ø 800 mm:
  - Da utilizzare su camerette di linea (in condizioni particolari e quelle sugli incroci)
  - Con altezze maggiori ai 3 mt
  - Per poter realizzare questo passo d'uomo si utilizza un tubo in cls DN 800 posizionato, verticalmente, sopra la soletta.

- Per entrambe le soluzioni si è deciso di non installare più la scaletta di discesa in quanto pericolosa per il deterioramento che subisce nel tempo

POSIZIONE :

- La posizione dell'ingresso alla cameretta, sarà sul tubo passante in modo da rendere più agevole l'ispezione effettuata con periscopio. E' preferibile il Ø 800 per il recupero di personale addetto alla manutenzione in caso di necessità.

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Camerette d'ispezione:



POSIZIONAMENTO DEL CASSERO



GETTO APPENA ULTIMATO



POSA DEL PASSO D'UOMO Ø 800 mm

### REALIZZAZIONE CAMERETTA:

- Formazione del fondo in cls
- Posa del cassero con modulo già composto o con scasseratura in opera
- Getto delle pareti con calcestruzzo RCK 25,
- Scasseratura della struttura
- Realizzazione della navetta di scorrimento e piano di lavoro interno
- Eventuale intonacatura delle 4 pareti interne con materiale idoneo
- Posa della soletta prefabbricata in cls
- Posizionamento del torrino sopra la soletta
- Messa in quota del sigillo in ghisa



VISTA INTERNA SU TUBO PASSANTE



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Camerette d'ispezione:

### SCELTA DEL SIGILLO



#### ASPETTI DA VALUTARE:

- Dimensioni e tipologia da valutare a seconda della progettazione (si predilige sigillo tipo SOLO)
- La classe per zone d'impiego (vedi tabella)
- La forma
- L'aspetto estetico in base alla sede di posa (posa su strade di circolazione, centro storico ecc.)

	ZONE DI IMPIEGO
CLASSE A15	Da utilizzare esclusivamente su zone pedonali e/o ciclabili
CLASSE B 125	da utilizzare in zone di apertura al traffico occasionale (parcheggi)
CLASSE C 250	Da utilizzare ai bordi della carreggiata o in parcheggi per autoveicoli pesanti
CLASSE D 400	Da utilizzare su strade di circolazione (strade comunali/provinciali/statali)

### RIMESSA IN QUOTA SIGILLI



CASSERATURA CON FODERINE



POSA DI DOPPIA RETE



FISSAGGIO DELLA GHISA

#### OPERAZIONI DA REALIZZARE:

- Casserare con delle foderine in legno l'ingresso del passo d'uomo (da rimuovere una volta terminato il getto)
- Posizionare una doppia rete elettrosaldata con maglia 20x20
- Fissare il sigillo in ghisa alla struttura appena realizzata
- Gettare con del cemento idoneo in modo da realizzare una soletta



# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Caditoie e pozzetti raccolta acque:



REALIZZAZIONE CON GETTO IN OPERA



SOLUZIONE CON POZZ. PREFABBRICATO



RACCOLTA ACQUE TIPO BOCCA DI LUPO



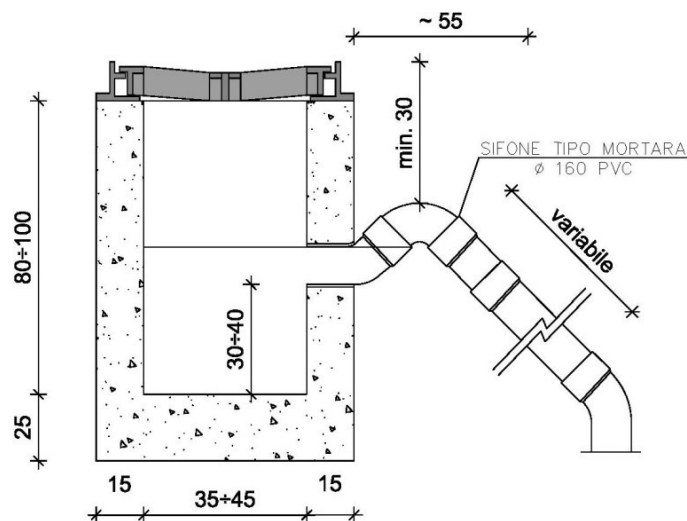
RACCOLTA ACQUE TIPO CADITOIA

### VALUTAZIONI:

- Valutare se realizzare con metodo classico ,o a bocca di lupo (in caso di presenza di altri sottoservizi a ridosso del marciapiede)
- Valutare se realizzarle con pozzetti prefabbricati o gettati in opera
- Valutare le competenze (proprietà e gestione)

### REALIZZAZIONE:

- creare una base d'appoggio
- Gettare in opera la struttura o posizionare, quella prefabbricata per poi rinfiancarla.
- Posizionare il sifone tipo Mortara (il sifone va sempre creato per evitare la risalita di spiacevoli odori)
- Sigillare eventuali perdite con idoneo impermeabilizzante in modo da poter mantenere una decantazione sempre attiva
- Posizionare la griglia o la bocca di lupo



SEZIONE TIPO POZZETTO CADITOIA

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Impianti di sollevamento:



IMPIANTO CON NICCHIA CONTATORI IN MURATURA



IMPIANTO CON CAMERA SUPERIORE



PARATOIA D'ESCLUSIONE

### TIPOLOGIA:

- Con camera superiore, per pompe di una certa dimensione
- Con sole botole di ispezione, per pompe più piccole

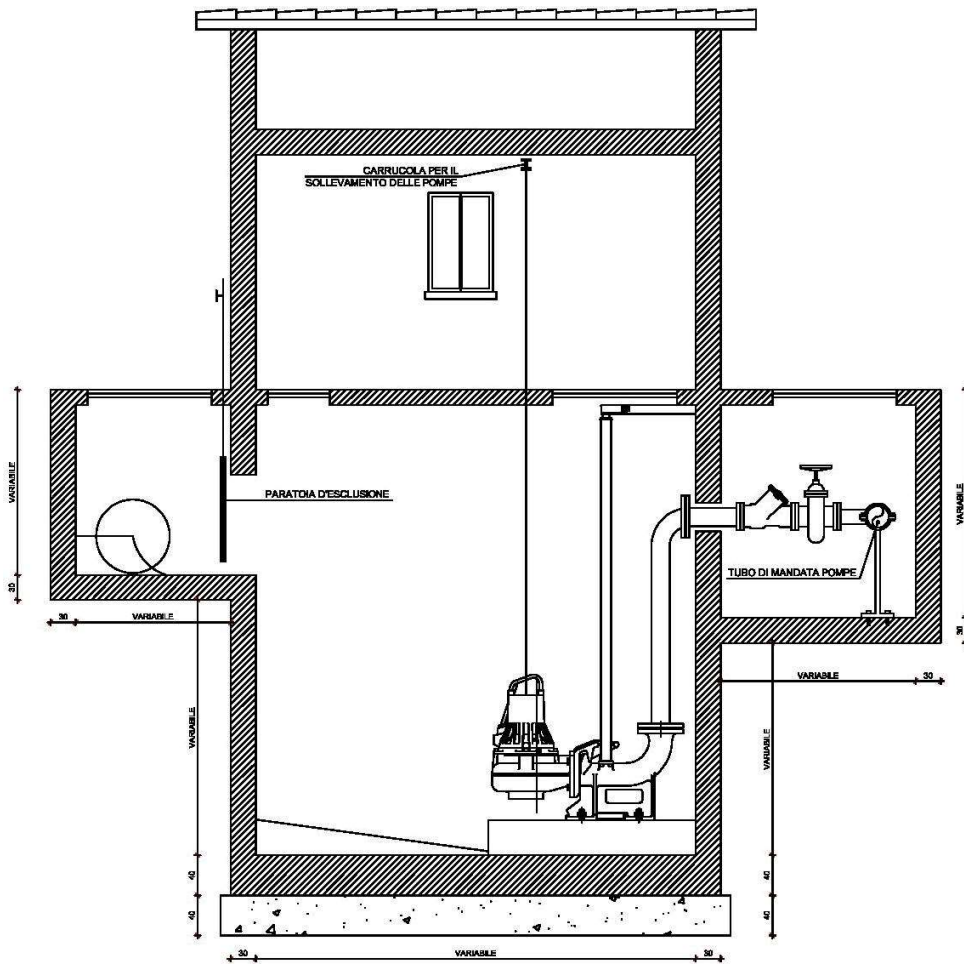
### PRESCRIZIONI:

- Dimensionare correttamente le vasche di accumulo e di rilancio delle pompe
- Dimensionare correttamente le pompe in base alla portata che devono esercitare
- Negli impianti senza camera superiore realizzare una nicchia contatori e telecontrollo in muratura in grado di resistere ad atti vandalici
- Se possibile non superare i 5 mt di profondità in modo da facilitare il recupero delle pompe per la manutenzione
- Uniformare dove possibile la tipologia di pompe scegliendo un unico produttore
- Ogni impianto deve avere una paratoia d'esclusione e uno sfioro a monte
- Ogni impianto deve poter essere telecontrollato
- Ogni impianto deve poter usufruire di un by pass da utilizzare durante la manutenzione
- Al termine di ogni condotta di mandata deve esserci una cameretta di smorzamento
- Ogni impianto dotato di camera superiore deve montare un paranco in modo da poter recuperare le pompe in caso di manutenzione

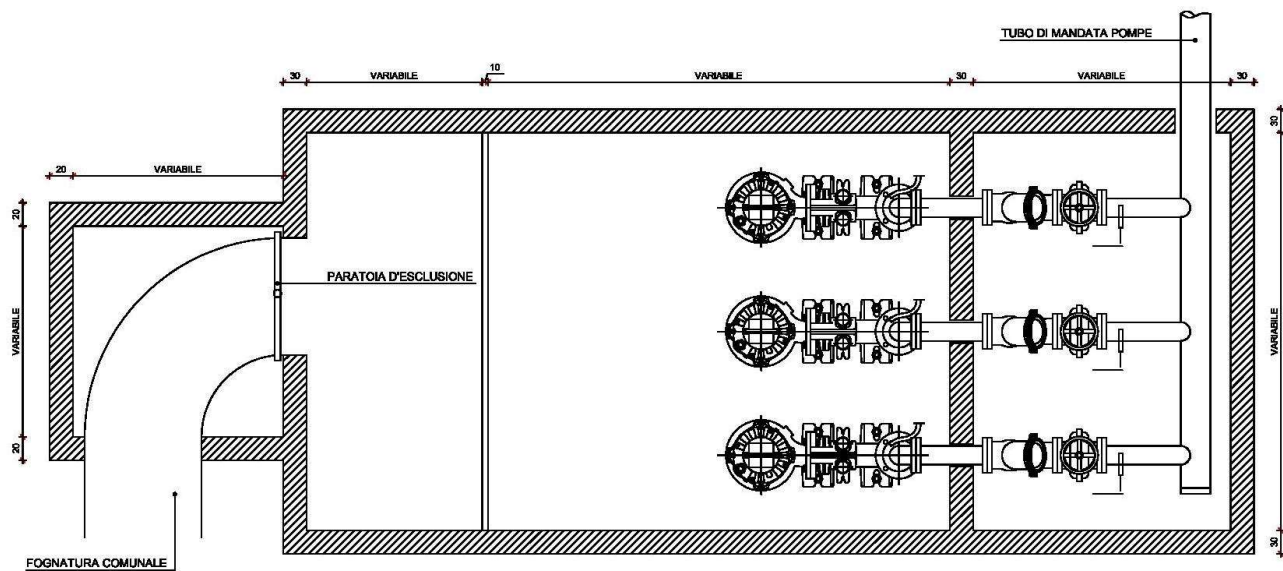


# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Impianti di sollevamento:



SEZIONE TIPO IMPIANTO CON CAMERA SUPERIORE

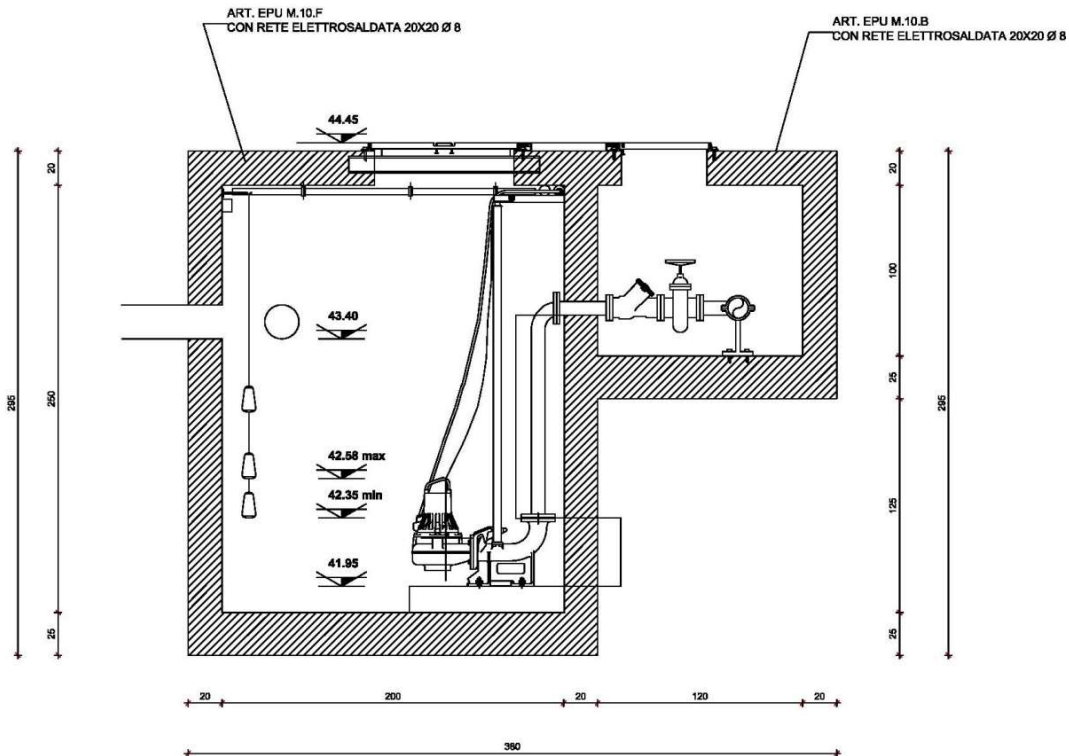


PLANIMETRIA TIPO IMPIANTO CON CAMERA SUPERIORE

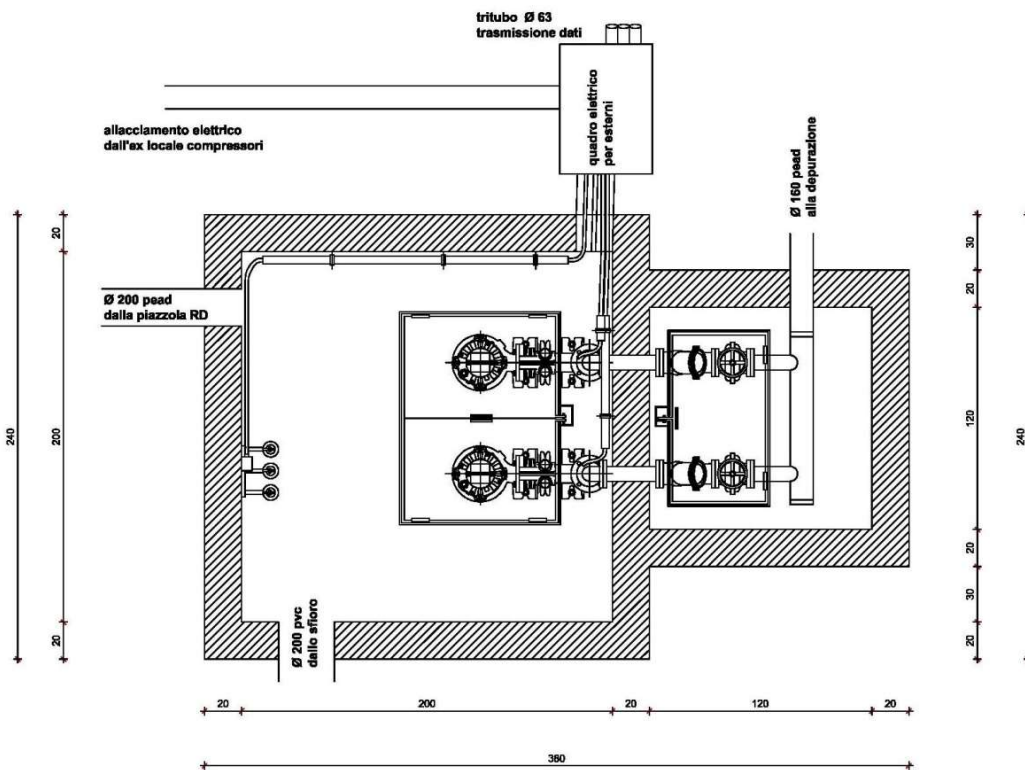


# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Impianti di sollevamento:



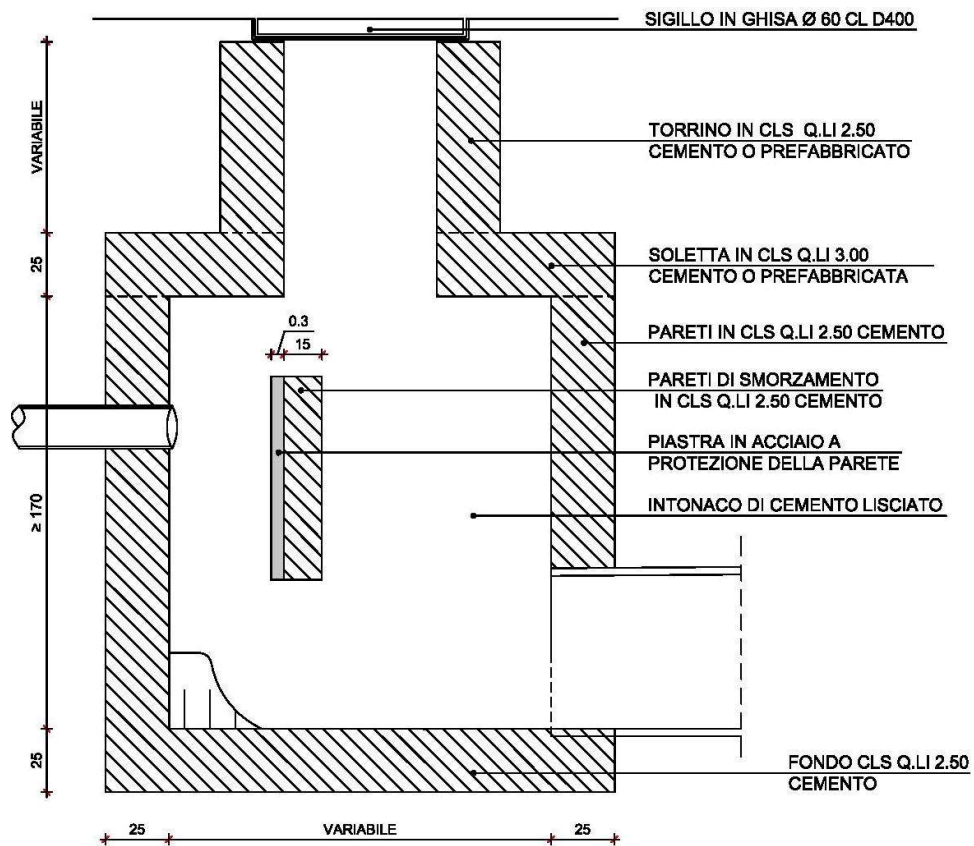
SEZIONE TIPO IMPIANTO SENZA CAMERA SUPERIORE



PLANIMETRIA TIPO IMPIANTO SENZA CAMERA SUPERIORE

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Impianti di sollevamento:



SEZIONE TIPO CAMERETTA SMORZAMENTO



VISTA INTERNA CAMERETTA SMORZAMENTO

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Sifoni:

QUANDO SI RENDE NECESSARIO:

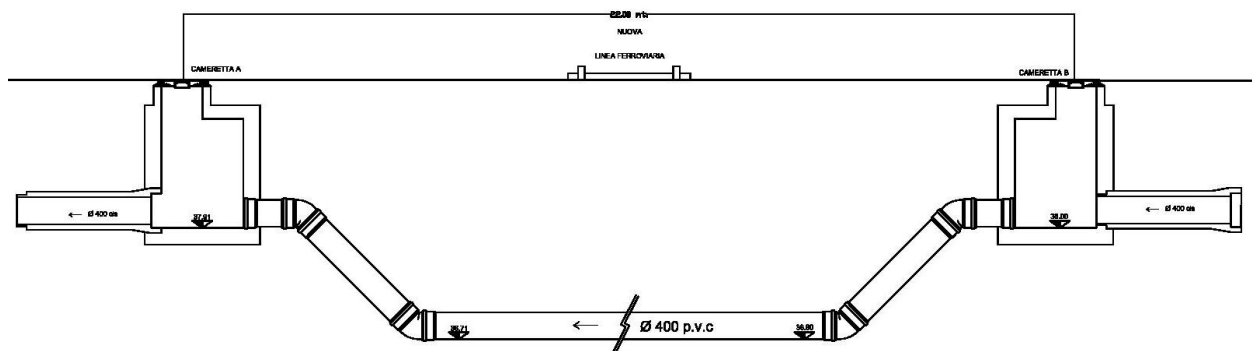
- Si rende necessaria ogni qual volta si debba oltrepassare una condotta esistente e la quota della condotta in progetto non lo permette.
- Si rende necessario attraversando una rete ferroviaria e non si riesce a garantire un ricoprimento tra piano del ferro ed estradosso del tubo almeno 2 mt

TIPOLOGIA:

- A canne inclinate
- Con botte sifone

PRESCRIZIONI:

- Realizzare il sifone solo se strettamente necessario su fossi o acque bianche (e preferibile evitare questa soluzione sulle acque nere per evitare accumuli di materiale)
- In caso di realizzazione, se possibile, realizzare il sifone a canne inclinate per evitare il più possibile l'accumulo di materiale in cameretta



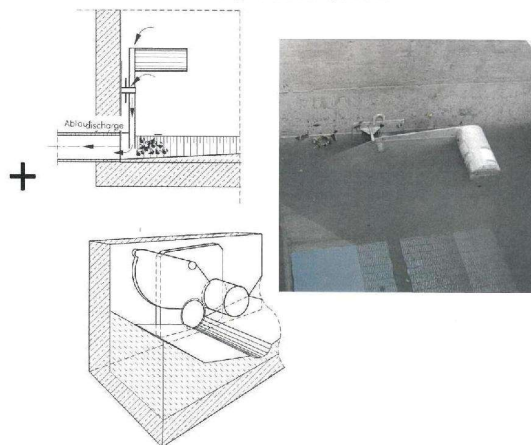
SEZIONE TIPO DI SIFONE A CANNE INCLINATE

## Regolatori di portata:

Invasi in linea



Regolatori di portata



QUANDO:

- L'utilizzo di questo sistema si rende necessario qualora sia necessario effettuare la laminazione delle portate meteoriche, al fine di mantenere costante il valore di portata scaricata nel recettore nel rispetto dei limiti imposti

COME:

- Viene fornito direttamente dalla ditta produttrice; viene fissato alla parete della cameretta (solitamente quella prima dell'immissione in un nuovo bacini) e funziona grazie al galleggiamento di un cilindro metallico che permette l'apertura e la chiusura della paratia montata su di esso, modificandone la sezione di efflusso in modo da controllare la portata in uscita.



## RIPARAZIONI

- RELINING CON CALZA
- RELINING CON MANICOTTI (rotture localizzate)

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Riparazioni:

## RELINING CON CALZA

DA UTILIZZARE QUALORA SI VOLESSE RIPARARE UN INTERO TRATTO DI CONDOTTA (da cameretta a cameretta) SENZA SCAVARE



PREPARAZIONE DELLA CALZA



CALZA IMMESSA NELLA CONDOTTA



VISTA DELL'INTERVENTO TERMINATO

### PERCHÉ UTILIZZARLO:

- Consente di riparare la condotta senza dover scavare
- Miglioramento del coefficiente di scabrezza
- Minimo disturbo al traffico

### PRESCRIZIONI:

- Effettuare sempre una video ispezione preventiva
- Utilizzare solo in casi dove si è sicuri che non ci siano contropendenze
- Ripulire perfettamente la condotta spurgandola prima di effettuare l'intervento
- Assicurarsi che ogni allaccio venga riaperto dopo l'intervento

### METODO DI REALIZZAZIONE:

- Effettuare una video-ispezione per individuare gli allacci e le rotture lungo la condotta
- Effettuare una accurata pulizia della condotta
- Assicurarsi che gli allacci sversino meno acqua possibile (rischio di fallimento dell'intervento)
- Preparare la calza da inserire nella condotta imbevandola di apposite resine
- Inserire la calza, entrando da una cameretta d'ispezione, e immettergli acqua o aria in modo da farla aderire alla parete della tubazione esistente
- Aspettare che la calza inserita si irrigidisca completamente
- Eliminare eventuali residui presenti in cameretta
- Procedere con l'apertura degli allacci utilizzando un fresa montata su di un apposito macchinario
- Ripetere la video-ispezione per assicurarsi che tutto sia stato realizzato correttamente

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Riparazioni:

## RELINING CON MANICOTTI

DA UTILIZZARE QUALORA SI VOLESSE RIPARARE UN TRATTO DI CONDOTTA LOCALIZZATO SENZA SCAVARE



FASE DI PREPARAZIONE DEL MANICOTTO



VISTA DELL'INTERVENTO TERMINATO

### PERCHÉ UTILIZZARLO:

- Consente di riparare il tratto di condotta danneggiato senza dover scavare
- Minimo disturbo al traffico

### PRESCRIZIONI:

- Effettuare sempre una video ispezione preventiva
- Ripulire perfettamente la condotta spurgandola prima di effettuare l'intervento
- Assicurarsi che in caso l'intervento sia in prossimità di un allaccio quest'ultimo venga riaperto.

### METODO DI REALIZZAZIONE:

- Effettuare una video-ispezione per individuare gli la rottura
- Effettuare una accurata pulizia della condotta
- Assicurarsi che eventuali allacci sversino meno acqua possibile
- Preparare il manicotto da inserire in fognatura e imbevendolo di resina bicomponente
- Avvolgerlo sopra un apposito pallone
- Inserirlo in fognatura tramite una cameretta d'ispezione e posizionarlo sulla rottura precedentemente vista con la video-ispezione
- Aspettare che il manicotto si irrigidisca completamente
- Procedere con l'apertura di eventuali allacci utilizzando un fresa montata su di un apposito macchinario
- Ripetere la video-ispezione per assicurarsi che tutto sia stato realizzato correttamente



## VERIFICHE

- CON PERISCOPIO
- CON VIDEO ISPEZIONE
- COLLAUDI DI TENUTA (con metodo ad aria o ad acqua)

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

## Verifiche:

### VIDEOISPEZIONI CON PERISCOPIO

PERCHE' UTILIZZARLO:

- Per verificare lo stato conservativo della fognatura
- Per una prima indagine in caso di rifacimento della condotta o per verificare la corretta realizzazione terminati i lavori
- Per evitare l'ingresso di personale in ambienti confinati



VISTA INTERNA FOGNATURA CON PERISCOPIO



PERISCOPIO

### VIDEOISPEZIONI CON CARRELLO

PERCHÉ UTILIZZARLO:

- Per ispezionare interamente la condotta
- Per poter collocare correttamente tutti gli allacci alla condotta durante la progettazione
- Per poter verificare lo stato di degrado e la staticità della condotta o la corretta realizzazione una volta terminati e lavori
- Per verificare l'immissione di scarichi neri in condotte meteoriche



VISTA DEL CARRELLO



VISTA INTERNA FOGNATURA

# MATERIALI E TIPOLOGIE COSTRUTTIVE PER FOGNATURE

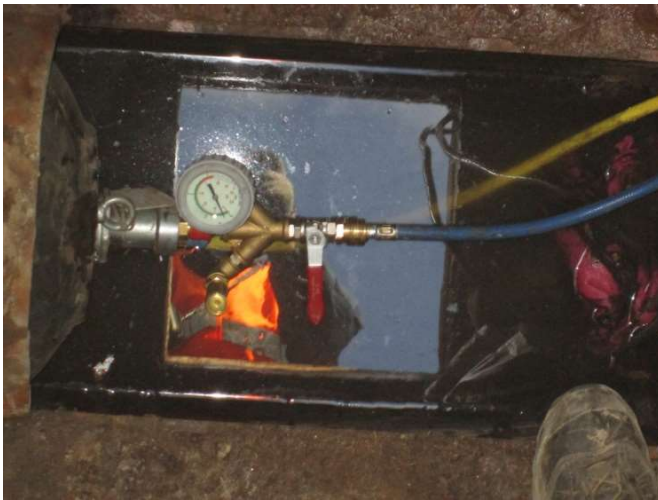
Verifiche:

**PROVE DI TENUTA (collaudo)**



CON METODO AD ARIA:

- Si ostruiscono le due estremità della condotta che si intende collaudare con degli appositi palloni
- Si immette aria nella condotta fino ad una pressione di 2 bar
- Si controlla tramite dei manometri che la pressione immessa non cali per un tempo previsto dal tecnico che esegue l'operazione
- Terminata l'operazione viene rilasciato una relazione con il risultato del collaudo



CON METODO AD ACQUA:

- Si ostruiscono le due estremità della condotta che si intende collaudare con degli appositi palloni
- Si immette dell'acqua nella condotta da collaudare
- Si controlla tramite dei manometri che il livello di acqua immessa nella condotta non cali
- Terminata l'operazione viene rilasciato una relazione con il risultato del collaudo

