



COMUNE DI PALERMO
Ufficio Città Storica

Vista la verifica del 15 dicembre 2017 e il Parere Tecnico prot. n. 1876030 del 15 dicembre 2017, si valida il progetto esecutivo con atto prot. n. 1876090 del 15 dicembre 2017 ai sensi dell'art. 26, comma 8, del D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50.

Il R.U.P.
Arch. Salvatore Giardina



COMUNE DI PALERMO
UFFICIO CITTÀ STORICA

Progetto esecutivo

Intervento di manutenzione straordinaria
di piazza Papireto - Completamento

R.U.P.:
Arch. Salvatore Giardina



Progettisti:
Arch. Salvatore Giardina

Arch. Maria Giuliana Zichichi

Geom. Rosaria Gati

Data:
15 DIC. 2017

Scala:

Elaborato:

Relazione specialistica idraulica

A.4



COMUNE DI PALERMO

UFFICIO CITTÀ STORICA

Progetto esecutivo

Intervento di manutenzione straordinaria
di piazza Papireto - Completamento

R.U.P.:

Arch. Salvatore Giardina

Progettisti:

Arch. Salvatore Giardina

Arch. Maria Giuliana Zichichi

Geom. Rosaria Gati

Data:

Scala:

Elaborato:

Relazione specialistica idraulica

A.4

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI PIAZZA

PAPIRETO - COMPLETAMENTO

PROGETTO/VERIFICA DEI COLLETTORI FOGNARI

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

Scopo della presente relazione è il progetto/verifica delle sezioni idrauliche dei collettori fognari destinati allo smaltimento delle acque meteoriche derivanti da eventi piovosi che si prevede possano verificarsi in un congruo arco temporale (tempo di ritorno) nell'area interessata dal progetto.

In particolare si tratteranno i seguenti temi:

- l'indagine idrologica;
- il progetto/verifica dei collettori previsti in progetto ed il relativo dimensionamento idraulico;
- cenni degli aspetti geologici.

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

1. AREE OGGETTO DI STUDIO

L'area oggetto di studio identificata come bacino scolante del collettore di Via GIOIAMIA si estende in direzione SUD-NORD da Via Bonello a Piazza Papireto .

L'estensione dell'area significativa oggetto di studio che afferisce al collettore idraulicamente idoneo ad accogliere la portata di calcolo è pari a circa 1.700 mq, ricadente totalmente in superficie impermeabile costituita da pavimentazione stradale (che si prevede di sistemare), inclusa una superficie di mq 500 circa di area urbanizzata caratterizzata da fabbricati residenziali.

2. IL SISTEMA FOGNARIO ESISTENTE

Il sistema fognario esistente, ricadente interamente sulla via Bonello è noto dal riscontro cartografico fornito da AMAP. Si tratta di collettori di sezione ovoidale 400x700.

3. PROPOSTE PROGETTUALI

L'intervento fognario che si propone consiste nell'inserimento, nel sistema fognario principale esistente, di collettori fognari costituiti da **tubazioni in PEAD corrugato** di diametro esterno pari a 315 mm .

Contemporaneamente lungo l'asse delle nuove condotte si prevede di realizzare i **pozzetti di ispezione e di allaccio in cls prefabbricato** incluso i collegamenti alle caditoie e alle utenze private ove necessario.

Si è previsto in progetto anche la **rimozione delle basole** che costituiscono la pavimentazione stradale di alcuni tratti dove queste risultano in cattivo stato e la loro sostituzione con elementi simili per conformazione e colore, per integrare quelli non più idonei alla ricollocazione.

4 VERIFICA DELL'IMPIANTO FOGNARIO

4.1. INDAGINE IDROLOGICA

4.1.1. PREMESSA

I parametri di base adottati per le valutazioni idrologiche, sono stati desunti dal *Piano dei Servizi del Centro Storico di Palermo-Variante al Piano Regolatore Generale* redatto dal *Centro Interdipartimentale di studi e ricerche sui centri storici dell'Università di Palermo*, per conto del Comune di Palermo.

Per il dimensionamento dei collettori in progetto, tenendo conto anche delle nuove tendenze in tema di calcolo di collettori fognari riguardo ai tempi di ritorno degli eventi meteorici da porre a base delle verifiche idrauliche, appare congruo considerare eventi con **tempo di ritorno massimo pari a 10 anni**.

4.1.2 DETERMINAZIONE DELLE ALTEZZE DI PIOGGIA CRITICHE

Per potere utilizzare altri tempi di ritorno è stato pertanto necessario ricorrere ad altri studi di settore.

La determinazione degli afflussi meteorici è stata effettuata utilizzando uno studio compiuto presso il Dipartimento di Idraulica ed Applicazioni Ambientali della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo nell'ambito di un programma di ricerca nazionale nel quale sono dedotte le espressioni delle curve di probabilità pluviometrica (CPP) valide per l'intero territorio siciliano, adattando la legge di distribuzione di probabilità a doppia componente (TCEV) alla serie dei massimi annuali delle piogge (durata 1,3,6,12 e 24 ore), nella sua versione aggiornata al 2007. Facendo riferimento allo studio sopra citato, risulta che i bacini in esame sono compresi nella parte della regione denominata "SOTTOZONA Z0 - Z5".

L'altezza massima di pioggia probabile per assegnato tempo di ritorno T (in anni) e per assegnata durata t (ore) della pioggia stessa vale:

$$H(t,T) = K(T) \times m(t) \quad \text{dove: } K(T) = M \times \ln(T) + N$$

In questa espressione M ed N dipendono dalla sottozona.

Per la sottozona Z0 - Z5 valgono: **M = 0,4485;** **N = 0,5117**

$m(t) = a \times t^n$, dove a ed n sono parametri determinati per ogni stazione pluviografica.

Nel caso specifico ci si è avvalsi, per ricavare i seguenti parametri, della **Stazione di Palermo Osservatorio Astronomico**, che fornisce: **a = 21,674 [mm]** **n = 0,2890**.

Nell'allegata **Tabella 1** vengono riportate, per tempi di ritorno da 5 a 100 anni, le altezze di pioggia per durata di 1 ora, di 1,5 ore e di 2 ore.

Per determinare la pioggia che mette in crisi un collettore è necessario determinarne la durata critica, in relazione alle caratteristiche del bacino idrografico sotteso alla sezione terminale.

Si rende necessario, pertanto, stimare il tempo di corrivazione di ogni bacino, che rappresenta il tempo di percorrenza della particella di acqua più lontana dalla sezione testa per raggiungerla dall'inizio dell'evento di pioggia.

Per i bacini urbani delle dimensioni di quelli oggetto di studio la durata della pioggia critica è risultata sempre minore di un'ora.

Per determinare l'altezza di pioggia di durata inferiore ad 1 ora, quindi al di fuori del campo di taratura dello CPP, si è fatto riferimento a un altro studio, elaborato sempre nell'ambito dello stesso Dipartimento dell'Università di Palermo prima citato, dai Proff. Giovanni Ferreri e Vito Ferro che hanno ricavato "un'espressione monomia della curva di probabilità pluviometrica per durate inferiori all'ora valida nel territorio siciliano".

$$h_t = H(60') \times 0,208 t^{0,386} \quad [\text{mm}] \quad \text{dove:}$$

$H(60')$ (pioggia di un'ora ricavata col metodo TCEV)

t è la durata in minuti della pioggia h_t da determinare (dove t si assume pari al tempo di corrivazione T_c del bacino)

Può pertanto essere calcolata l'intensità di pioggia che vale: $i = h_t / \tau_c$ [mm/h]

4.2. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE METEORICHE

Il valore di portata meteorica da utilizzare per il dimensionamento delle opere da progettare, si determina adottando la nota formula razionale:

$$Q = (\phi \theta \psi S i) / 3,6 \quad [\text{m}^3/\text{sec}] \quad \text{dove:}$$

ϕ è il coefficiente di ragguaglio: si pone pari ad 1 in ragione del metodo adottato per la determinazione delle piogge;

θ è il coefficiente di afflusso: in funzione delle caratteristiche del bacino costituito interamente da superfici impermeabili; si è assunto un valore pari a 0,90.

ψ è il coefficiente di laminazione o di ritardo che, per fognature di modesta estensione (fino a 30 ettari), può essere assunto adottando il metodo semplificato dell'Ing. Guido De Martino che ha fornito una tabella di detti coefficienti in funzione della pendenza dell'area e della sua superficie. Per il caso in esame, si è assunto cautelativamente un valore costante pari a 1.

S è la superficie del bacino in Km^2

i (h_t/τ_c) è l'intensità di pioggia relativa allo scroscio di durata τ_c in mm/h che si va a determinare facendo riferimento agli studi specifici prima citati che permette di ricavare la pioggia critica corrispondente alla durata effettiva dell'evento.

Tempo di corrivazione

Tale valore rappresenta il tempo necessario affinché la goccia caduta nel punto più lontano del bacino idrografico sotteso alla sezione fognaria di studio raggiunga tale sezione di chiusura.

Generalmente, per piccoli bacini, per determinare il tempo di corrivazione si adotta la **formula di Kirpich**:

$$\tau_c = 0,066 L^{0,77} \times (\delta H / L)^{-0,375} \quad [\text{ore}] \quad \text{con:} \quad L \text{ in Km}$$

Nel caso in esame, trattandosi di modesti bacini cittadini del centro storico, in relazione anche a casi analoghi nonché all'esperienza maturata nel territorio, si ritiene di poter assumere un evento critico di tempo pari a $\tau_c = 10'$.

INDAGINE PLUVIOMETRICA PER T = 10 ANNI

Dall'allegata Tab. 1, per $t = 1$ ora e $T = 10$ anni si ricava: $H = 33,47$ mm.

Per determinare l'altezza di pioggia di durata inferiore ad 1 ora, si è fatto riferimento alla seguente espressione, in precedenza illustrata:

$$h_t = H (60') \times 0,208 t^{0,386} \quad [\text{mm}] \quad \text{dove:}$$

$H (60')$ (pioggia di un'ora ricavata col metodo TCEV) = 33,47 mm

t è la durata in minuti della pioggia h_t da determinare (dove t si assume pari a **10'**)

$t = \tau_c = 10$ minuti (0,167 ore). Pertanto si ha:

$$h_t = 33,47 \times 0,208 \times 10^{0,386} = 16,93 \text{ mm}$$

L'intensità di pioggia relativa vale: $i = h_t / \tau_c = 16,93 / (10/60) = 101,59$ mm/h.

Per le sezioni di studio si assume un valore costante per l'intensità di pioggia, pari a:

$$i = 102 \text{ mm/h}$$

PORTATA DI CALCOLO

Facendo riferimento a quanto ricavato nel paragrafo precedente, occorre adesso definire i valori di portata da utilizzare per il dimensionamento delle opere da progettare.

A tal fine, come detto, si adotta la formula razionale di cui sopra:

$$Q = (\phi \theta \psi S i) / 3,6 \quad [\text{m}^3/\text{sec}].$$

Assunta pertanto l'intensità di pioggia $i = 102$ mm/h per tempo di ritorno pari a $T = 10$ anni come sopra ricavato; $S = 1.700$ mq (superficie dell'area di scolo in esame per il ramo principale), si ottiene la portata di progetto:

$$Q = 1,0 \times 0,90 \times 1,0 \times 0,0017 \times 102/3,6 = 0,043 \text{ [m}^3/\text{s]; } 43 \text{ [lt/sec]} \text{ (con S espresso in Km}^2\text{)}.$$

Per la sezione delle tubazioni relative ai collettori secondari (caditoie stradali), in analogia al calcolo precedente, considerando l'esiguità delle aree di scolo (la più estesa è pari a circa 200 m²) si deduce una portata $Q = 0,005$ m³/sec = 5 lt/sec che, consultando le allegate tabelle delle ditte produttrici fanno ritenere congrua e sufficiente l'adozione di un diametro ϕ_{est} 200 mm.

4.3. VERIFICHE IDRAULICHE DEI COLLETTORI PRINCIPALI DI PROGETTO

Si è previsto di utilizzare tubazioni in PEAD corrugato con ϕ_{est} 315mm.

Le **verifiche idrauliche** sono state affrontate con riferimento alle condizioni di corrente a pelo

libero in moto uniforme, adottando la nota espressione di **STRICKLER**:

$$Q = c \sigma R^{2/3} \sqrt{i} \quad \text{dove:}$$

Q è la portata in m³/s

σ è sezione idrica in m²

R è il raggio idraulico (sezione idrica/contorno bagnato) in m

c è il coefficiente di scabrezza di **Gauckler - Strickler** in m^{1/3}/s

i è la pendenza della tubazione (prevista pari al 10 ‰ per i collettori principali e non minore del 20 ‰ per le tubazioni delle caditoie).

Per il coefficiente di scabrezza c [m^{1/3}/s], funzione della natura del materiale costituente i nuovi collettori in PVC è stato assunto un valore : $c = 80$.

Si evidenzia che la scelta dei diametri di progetto, per quanto risultino sovrabbondanti in sede di verifica, si è basata sulle seguenti considerazioni di opportunità, tenendo conto di fattori reali che possono verificarsi nel corso dell'esercizio della rete:

1)- garantire in sicurezza lo smaltimento delle acque meteoriche soprattutto in occasione delle prime piogge stagionali che, come noto, sono caratterizzate sovente da un elevato trasporto solido (fogliame, carta, terra etc; 2)- consentire un' agevole manutenzione con gli ordinari attrezzi utilizzati dagli operatori del servizio; 3)- garantire un sufficiente deflusso delle acque meteoriche anche a seguito di eventuali periodi di non sufficiente manutenzione con conseguenti riduzioni della sezione idraulica del collettore.

Inoltre, proprio per le considerazioni di cui sopra, il grado di riempimento adottato per le tubazioni in sede di verifica è stato previsto pari a 0,50 al fine di consentire alla corrente di poter defluire *stabilmente a pelo libero con la necessaria areazione*.

Analoghe considerazioni valgono per le tubazioni relative all'allaccio delle caditoie stradali.

In allegato sono riportati i calcoli di verifica delle sezioni idrauliche previste, dedotti da alcuni software di facile uso, reperibili sul web e messi a disposizione da talune aziende produttrici.

4.4. OPERE D'ARTE

Come sopra accennato il progetto prevede la realizzazione di pozzetti di ispezione posti ad una distanza di circa 15 metri. Per gli allacci alle utenze private, ove prevista la sostituzione e/o la razionalizzazione, saranno previsti pozzetti prefabbricati di allaccio e capo scarico, a pianta quadrata di dimensioni tipo 40x40 o 50x50.

Le caditoie stradali saranno poste ai margini delle careggiate ed ad una distanza variabile non superiore ai 10 metri nella maggior parte dei casi; ciò al fine di evitare il ruscellamento delle acque meteoriche in occasione di eventi piovosi di forte intensità; saranno del tipo prefabbricato ad elementi modulari con griglia esterna a due o tre feritoie in pietra naturale o, dove possibile, con griglia in ghisa.

4.5 STUDIO DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEI TERRENI E SCELTE PROGETTUALI

Per quel che riguarda le caratteristiche dei terreni interessati dalle opere in progetto, oltre alle esperienze dirette acquisite nel corso di interventi nell'area in argomento, ci si è avvalsi della carta geologica riportata nel testo del Prof. Geologo Pietro Todaro "Palermo Geologia del Centro Storico Atlante Geologico Stratigrafico edito da Dario Flaccovio editore.

Dalla stessa carta emerge che l'area di progetto ricade interamente nell'alveo dell'antico fiume Papireto costituito geologicamente da "terreni palustri ricoperti da materiali di riporti"

Per quel che riguarda le fondazioni delle opere d'arte più significative, come i pozzetti di ispezione, basterà compattare il piano di posa e, se dovesse essere necessario, caso per caso, ricorrere alla realizzazione di idonee sottofondazioni in cls. ciclopico che assume, pertanto, spessori variabili in relazione alle caratteristiche dei sottostanti terreni.

4.5. ASPETTI STRUTTURALI

Per quel che riguarda gli aspetti strutturali il progetto, come già evidenziato, prevede l'utilizzo di manufatti (pozzetti, caditoie, etc..) di tipo prefabbricato. Tali elementi, oltre ad essere interrati, presentano una modesta rilevanza strutturale in quanto privi di solette esposte all'azione dei carichi stradali. In ogni caso, alle Ditte fornitrici dovranno essere richieste le certificazioni di qualità prescritte dalla normativa vigente [*"NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI – DECRETO DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI – 14.01.2008"* (G.U. DEL 04.02.2008 N. 29 – SUPPL. ORD. N. 30) E CIRCOLARE N. 617/C.S.LL.PP. DEL 02.02.2009] e, ove occorre, la produzione della documentazione del deposito strutturale presso il Ministero competente.

4.6. TABELLA RIEPILOGO DATI

Si riportano di seguito i risultati finali a seguito verifiche delle condotte fognarie oggetto del presente studio nonché la loro ubicazione nel tessuto viario:

UBICAZIONE	TIPO COLLETORE	DIAMETRO Ø mm	MATERIALE
<i>Via Gioiamia</i>	Principale	500	PEAD corrugato
"	Caditoie	250	"
<i>Via Gianferrara</i>	Principale	500	"
"	Caditoie	250	"
<i>Vicolo Papireto</i>	Principale	300	"
"	Caditoie	250	"
<i>Via dei Carrettieri</i>	Principale	500	"
"	Caditoie	250	"

IL PROGETTISTA
Arch. Salvatore Giardina

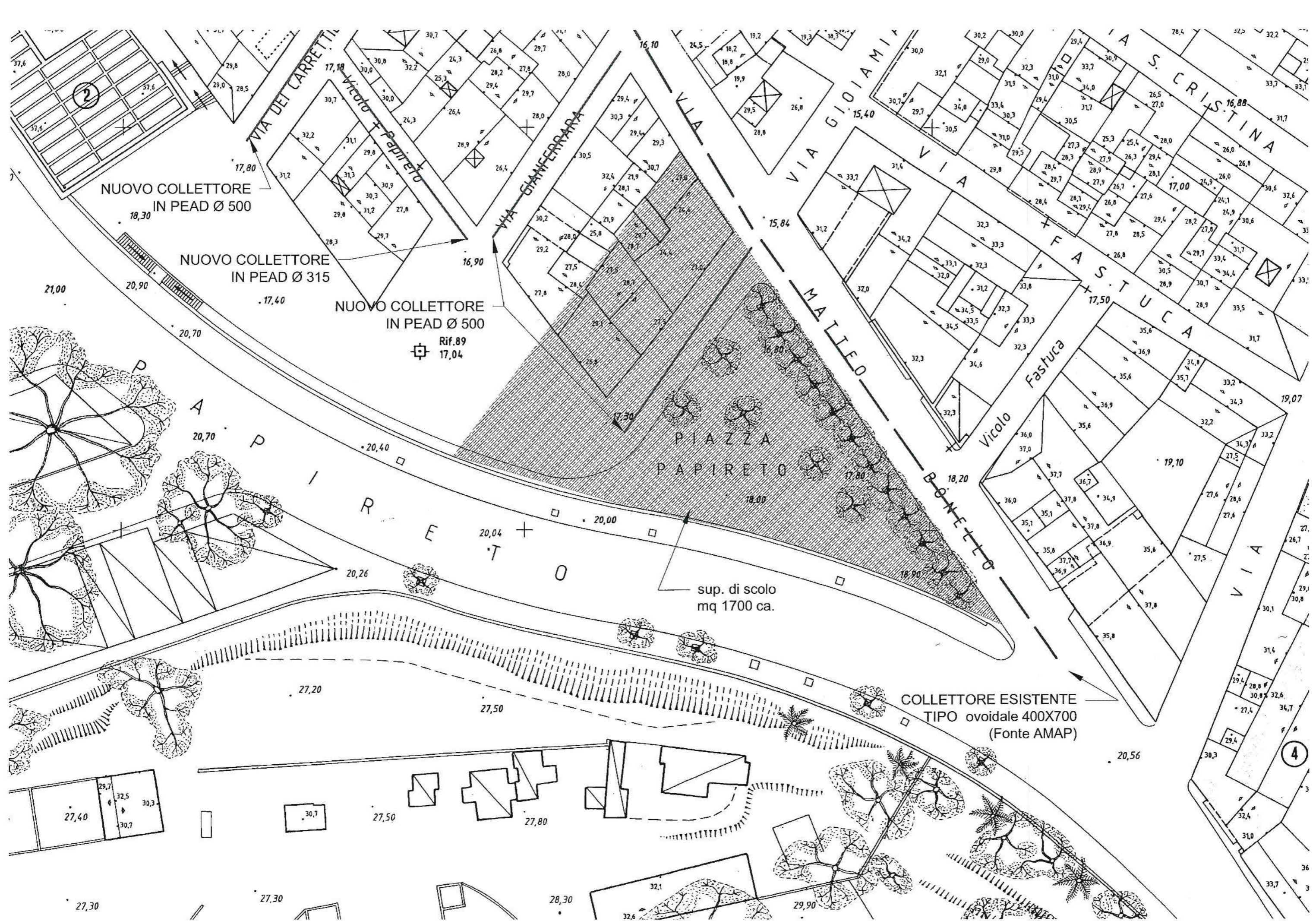
SOMMARIO

A SEGUIRE ALLEGATI:

- PLANIMETRIA RIASSUNTIVA CON INDICATE LE SEZIONI E L'AREA DI SCOLO PER LO STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO
- TAB. 1 – DATI IDROLOGICI
- VERIFICA IDRAULICA DEI COLLETTORI
- SCHEMI COSTRUTTIVI ALLACCI FOGNARI

PLANIMETRIA RIASSUNTIVA INTERVENTO

x



NUOVO COLLETTORE
IN PEAD Ø 500

NUOVO COLLETTORE
IN PEAD Ø 315

NUOVO COLLETTORE
IN PEAD Ø 500

Rif. 89
17,04

PIAZZA
PAPIRETO

sup. di scolo
mq 1700 ca.

COLLETTORE ESISTENTE
TIPO ovoidale 400X700
(Fonte AMAP)

TAB. 1 – DATI IDROLOGICI

TCEV**TAB. 1**Sottozona: **Z0 - Z5**M = **0,4485**N = **0,5117**STAZIONE: **Osservatorio Astronomico**a = **21,674**n = **0,2890****CALCOLO ALTEZZE DI PIOGGIA**

$$H(t, T) = K(T) \times m(t) = [M \times \ln(T) + N] \times (a \times t^n)$$

Piogge di durata superiore a 60' espresse in mm

Tempo di ritorno T (anni)	Durata della pioggia in ore		
	1	1,5	2
5	26,74	30,06	32,67
10	33,47	37,63	40,90
20	40,21	45,21	49,13
30	44,15	49,64	53,95
50	49,12	55,23	60,01
100	55,86	62,80	68,25

Piogge di durata inferiore a 60' espresse in mm

Tempo di ritorno T (anni)	Durata della pioggia in minuti			
	30	20	15	10
5	20,67	17,68	15,82	13,53
10	25,88	22,13	19,80	16,93
20	31,09	26,58	23,79	20,34
30	34,13	29,19	26,12	22,34
50	37,97	32,47	29,06	24,85
100	43,19	36,93	33,05	28,26

VERIFICA IDRAULICA DEI COLLETTORI

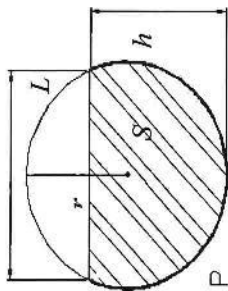


Plastubi S.R.L.

TUBI CORRUGATI IN PE AD PER FOGNATURE

Calcolo delle portate a tirante idraulico

Diametro esterno (mm)	250
Diametro interno (mm)	217
Pendenza i ‰	10
Scabrezza ($m^{1/3}/s$)	80



CALCOLI EFFETTUATI CON IL METODO DI GAUCKLER-STRICKLER

$$V = K \sqrt{R_h \cdot i}$$

Per effettuare i calcoli inserire il Diametro esterno della condotta e la pendenza

Percentuale di riempimento (h/D)	Altezza di riempimento (h) "mm"	Superficie della sezione bagnata (S) "cm ² "	Raggio idraulico pari al rapporto SIP (R _n) "cm"	Coefficiente di Conduttanza K	Quantità (Q _{GS}) "l/s"	Velocità (V _{GS}) "m/s"
5%	10,85	6,9	0,7	35,04	0,20	0,29
10%	21,70	19,2	1,4	39,17	0,89	0,46
15%	32,55	34,8	2,0	41,73	2,06	0,59
20%	43,40	52,7	2,6	43,59	3,71	0,71
25%	54,25	72,3	3,2	45,03	5,81	0,80
30%	65,10	93,3	3,7	46,20	8,30	0,89
35%	75,95	115,4	4,2	47,16	11,15	0,97
40%	86,80	138,1	4,6	47,97	14,29	1,03
45%	97,65	161,4	5,1	48,65	17,66	1,09
50%	108,50	184,9	5,4	49,22	21,20	1,15
55%	119,35	208,4	5,7	49,70	24,83	1,19
60%	130,20	231,7	6,0	50,09	28,49	1,23
65%	141,05	254,5	6,3	50,40	32,07	1,26
70%	151,90	276,5	6,4	50,63	35,50	1,28
75%	162,75	297,5	6,5	50,79	38,66	1,30
80%	173,60	317,2	6,6	50,86	41,44	1,31
85%	184,45	335,0	6,6	50,83	43,69	1,30
90%	195,30	350,6	6,5	50,68	45,19	1,29
95%	206,15	362,9	6,2	50,35	45,56	1,26
100%	217,00	369,8	5,4	49,22	42,40	1,15

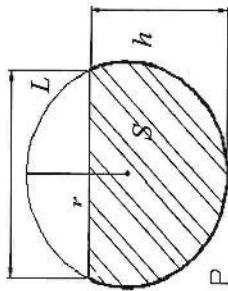


Plastubi S.R.L.

TUBI CORRUGATI IN PE AD PER FOGNATURE

Calcolo delle portate a tirante idraulico

Diametro esterno (mm)	315
Diametro interno (mm)	275
Pendenza i ‰	5
Scabrezza (m ^{1/3} /s)	80



CALCOLI EFFETTUATI CON IL METODO DI GAUCKLER-STRICKLER

$$V = K \sqrt{R_h \cdot i}$$

Per effettuare i calcoli inserire il Diametro esterno della condotta e la pendenza

Percentuale di riempimento (h/D)	Altezza di riempimento (h) "mm"	Superficie della sezione bagnata (S) "cm ² "	Raggio idraulico pari al rapporto SIP (R _n) "cm"	Coefficiente di Conduttanza K	Quantità (Q _{GS}) "l/s"	Velocità (V _{GS}) "m/s"
5%	13,75	11,1	0,9	36,45	0,27	0,24
10%	27,50	30,9	1,7	40,75	1,18	0,38
15%	41,25	55,9	2,6	43,41	2,74	0,49
20%	55,00	84,6	3,3	45,35	4,94	0,58
25%	68,75	116,1	4,0	46,85	7,72	0,67
30%	82,50	149,9	4,7	48,06	11,04	0,74
35%	96,25	185,3	5,3	49,06	14,83	0,80
40%	110,00	221,9	5,9	49,90	19,00	0,86
45%	123,75	259,2	6,4	50,61	23,49	0,91
50%	137,50	297,0	6,9	51,20	28,19	0,95
55%	151,25	334,7	7,3	51,70	33,03	0,99
60%	165,00	372,1	7,6	52,11	37,88	1,02
65%	178,75	408,7	7,9	52,43	42,65	1,04
70%	192,50	444,1	8,1	52,67	47,21	1,06
75%	206,25	477,8	8,3	52,83	51,42	1,08
80%	220,00	509,4	8,4	52,91	55,12	1,08
85%	233,75	538,1	8,3	52,88	58,10	1,08
90%	247,50	563,0	8,2	52,73	60,10	1,07
95%	261,25	582,9	7,9	52,38	60,59	1,04
100%	275,00	594,0	6,9	51,20	56,39	0,95

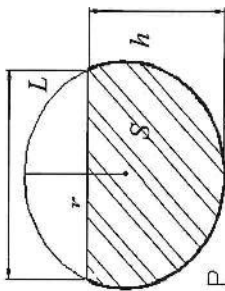
Plastubi S.R.L.

TUBI CORRUGATI IN PE AD PER FOGNATURE



Calcolo delle portate a tirante idraulico

Diametro esterno (mm)	500
Diametro interno (mm)	433
Pendenza i ‰	5
Scabrezza (m ^{1/3} /s)	80



CALCOLI EFFETTUATI CON IL METODO DI GAUCKLER-STRICKLER

$$V = K \sqrt{R_h \cdot i}$$

Per effettuare i calcoli inserire il Diametro esterno della condotta e la pendenza

Percentuale di riempimento (h/D)	Altezza di riempimento (h) "mm"	Superficie della sezione bagnata (S) "cm ² "	Raggio idraulico pari al rapporto SIP (R _h) "cm"	Coefficiente di Conduttanza K	Quantità (Q _{GS}) "l/s"	Velocità (V _{GS}) "m/s"
5%	21,65	27,5	1,4	39,32	0,91	0,33
10%	43,30	76,6	2,8	43,95	3,95	0,52
15%	64,95	138,5	4,0	46,83	9,20	0,66
20%	86,60	209,7	5,2	48,91	16,57	0,79
25%	108,25	287,9	6,3	50,53	25,92	0,90
30%	129,90	371,5	7,4	51,84	37,05	1,00
35%	151,55	459,3	8,4	52,92	49,75	1,08
40%	173,20	550,0	9,3	53,82	63,76	1,16
45%	194,85	642,7	10,1	54,59	78,81	1,23
50%	216,50	736,3	10,8	55,23	94,60	1,28
55%	238,15	829,9	11,5	55,76	110,82	1,34
60%	259,80	922,5	12,0	56,20	127,11	1,38
65%	281,45	1013,2	12,5	56,55	143,11	1,41
70%	303,10	1101,0	12,8	56,81	158,41	1,44
75%	324,75	1184,7	13,1	56,99	172,53	1,46
80%	346,40	1262,9	13,2	57,06	184,94	1,46
85%	368,05	1334,0	13,1	57,04	194,96	1,46
90%	389,70	1395,9	12,9	56,87	201,65	1,44
95%	411,35	1445,0	12,4	56,50	203,30	1,41
100%	433,00	1472,5	10,8	55,23	189,20	1,28

Polieco Group è il leader europeo nella produzione e commercializzazione di tubi corrugati a doppia parete in polietilene ad alta densità e chiusini in materiale composito.

I NOSTRI PRODOTTI

Chiusino KIO

Cavidotti

Fognature

Vantaggi

Componenti e pezzi speciali

Collegamento con manicotto

Pozzetti e pezzi speciali

Depurazione Acque

Drenaggio e Dispersione

Percorso: Fognature | Tubi Ecopal

[Torna alla Home](#)

Tubi Ecopal



Tubi corrugati in polietilene

ULTIME NEWS

29/11/2017 - POLIECO FRANCE SA sera présent au Carrefour des Gestions Locales de l'Eau - 19e édition

POLIECO FRANCE SAS sera présent au Carrefour des Gestions Locales de l'Eau de Rennes les 24 et 25 janvier 2018, Hall 4 - 416

[Leggi News](#)

27/11/2017 - Polieco Group è presente alla Fiera The Big 5

Polieco Group è presente alla Fiera The Big 5

[Leggi News](#)

21/11/2017 - Polieco Group è presente alla fiera SALON DES MAIRES a Parigi.

Polieco Group è presente alla fiera SALON DES MAIRES a Parigi.

[Leggi News](#)

[Vedi tutte le news »](#)

Gamma di produzione

Diametro esterno (mm)	160	200	250	315	350	400	465	500	580	630	700	800	930	1000	1200	1350
Diametro interno (mm)	135	176	218	273	300	344	400	427	500	533	600	690	800	853	1025	1200
N° barre da 6 metri in un bancale	46	30	20	12	10	8	5	Sfuse								
Metri per autotreno	2208	1440	960	576	480	384	240	240	192	180	144	108	72	60	48	36

Voce di capitolato

Tubo strutturato in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore grigio e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476 tipo B, certificato dal marchio P_{IIp} rilasciato dall'Istituto Italiano dei

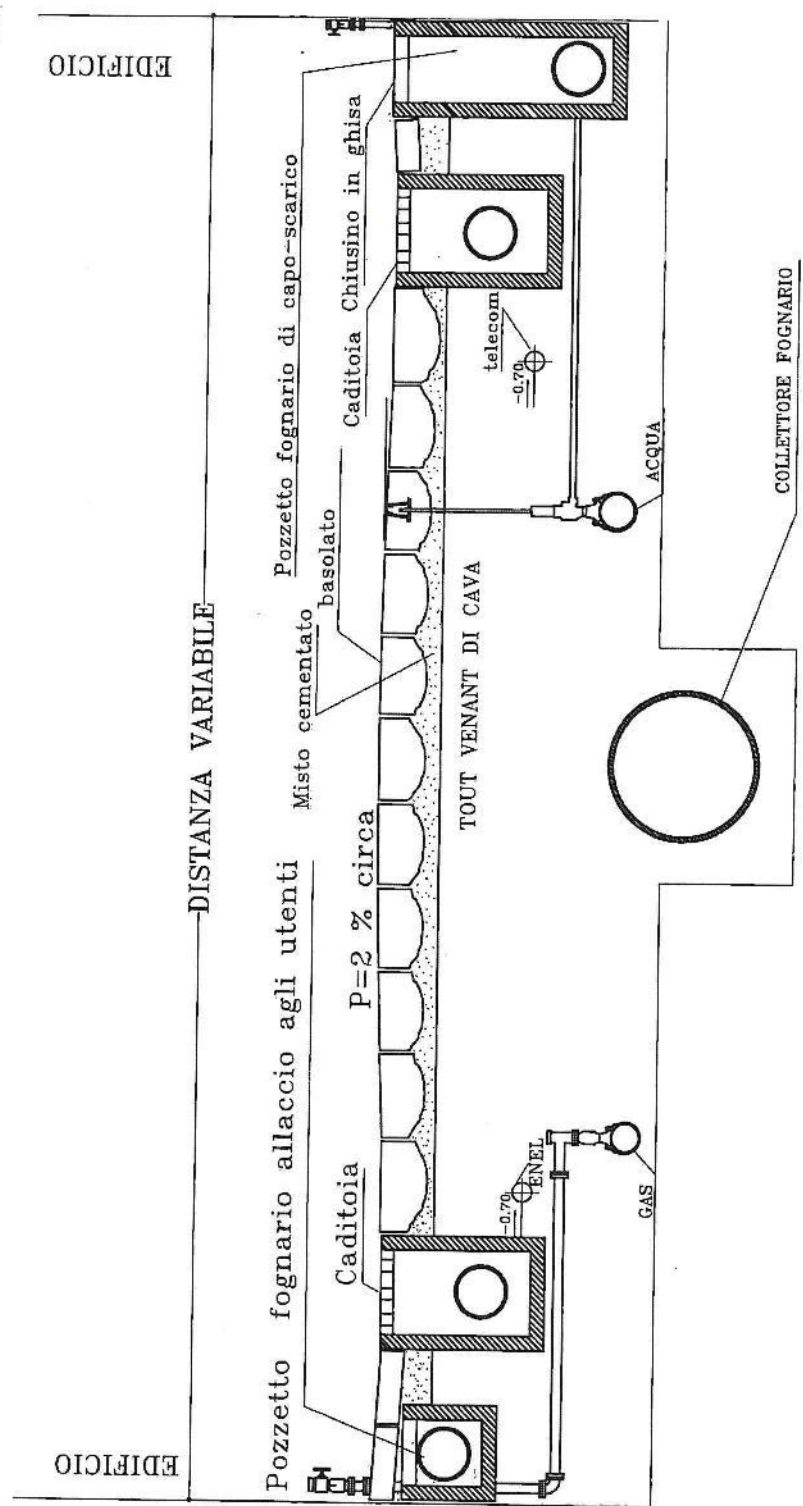


Plastici, con classe di rigidità pari SN 4 (o 8) kN/m², in barre da 6 (o 12) m, con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio P_{IIp}, guarnizione a labbro in EPDM. Il tubo deve essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO OHSAS 18001:2007 e deve avere le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale esterno DEdiametro interno minimo Di(3 al minimo definito dalla norma di riferimento).
- Classe di rigidità circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto

SCHEMI COSTRUTTIVI ALLACCI FOGNARI

SISTEMA DI ALLOGGIO DEI POZZETTI DI CAPO SCARICO E DELLE CADITOIE



SCHEMA DI ALLACCIO DEI POZZETTI
 DI CAPO SCARICO E DELLE CADITOIE
 ALLA FOGNATURA PRINCIPALE

