



Unione Europea

FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione



ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI SCOPO (Accordo tra P.A. di cui all'art. 15 della L.241/1990 e s.m.i.) **TRA ENTI:**

CURTI (Capofila) - PROVINCIA DI CASERTA - MACERATA CAMPANIA - CASAPULLA (Componenti)



F.S.C. 2014- 2020

Decreto Dirigenziale Regione Campania n.3 del 26/03/2018 -Avviso pubblico manifestazione di interesse alla presentazione di progetti coerenti con i programmi di intervento sulla viabilità regionale finanziati con le risorse FSC 2014-2020 di cui alla delibera CIPE 54-2016-

PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, MESSA IN SICUREZZA E MOBILITA' SOSTENIBILE DI STRADE INTERCOMUNALI

Progettista:
Ing. Lorenzo Vallone

Supporto alla Progettazione:
Ing. Giovanni Perillo
SCEA -Studio Architettii Associati-
(Arch. Loris Esarti -legale rappresentante)
Ing. Genaro D'Addio

Responsabile del Procedimento
Geom. Alessandro Ventriglia



PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO	ELABORATO N° 03	
ELABORATO:	RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO FOGNARIO		
	Nome file: 03-R.S.F.		Revisione: 001
	Scala:		Approvazione:
	Data: Maggio 2018		Data: Gennaio 2019



Curti



Provincia di Caserta



Macerata Campania



Casapulla

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI SCOPO

(Accordo tra P.A. di cui all'art. 15 della L. 241/1990 e s.m.i.)

**COMUNE DI CURTI (Capofila), COMUNE DI MACERATA CAMPANIA, COMUNE DI CASAPULLA
E PROVINCIA DI CASERTA (Componenti)**

**“PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, MESSA IN SICUREZZA
E MOBILITÀ SOSTENIBILE DI STRADE INTERCOMUNALI”**

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO FOGNARIO

INDICE

01. PREMESSE

02. DESCRIZIONE DELLA RETE ESISTENTE

03. ELEMENTI DI PROGETTO

03.01 Determinazione della popolazione e dotazioni idriche

03.02 Caratteristiche delle acque reflue

03.03 Interventi previsti

04. SCELTA DEL MATERIALE

05. CALCOLO IDRAULICO DELLO SPECO

06. VALUTAZIONE DEI COSTI

01. PREMESSE

Le Amministrazioni comunali di Curti, Macerata Campania e Casapulla congiuntamente all'Amministrazione Provinciale di Caserta hanno ritenuto doveroso improntare rapporti di costruttiva collaborazione per affrontare problematiche derivanti dalla gestione del proprio territorio, soprattutto in quanto confinanti, basate all'innalzamento della sicurezza e della fruibilità delle strade cittadine.

I singoli Enti, con apposito atto, hanno approvato lo schema di Accordo alla costituzione di una "Associazione Temporanea di Scopo" - A.T.S. - ai sensi dell'art. 15 della L. 241/1990, tra: Comune di Curti (designato COMUNE CAPOFILA), Provincia di Caserta, Comune di Casapulla, Comune di Macerata Campania (COMPONENTI) al fine di disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune finalizzata alla realizzazione del "PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, MESSA IN SICUREZZA E MOBILITA SOSTENIBILE DI STRADE INTERCOMUNALI", per partecipazione in partenariato alle procedure concorsuali di finanziamento regionali, statali e comunitarie (in particolare all'Avviso Pubblico -emanato sul BURC n° 25 del 26/03/2018- di manifestazione di interesse alla presentazione di progetti coerenti con i programmi di intervento sulla viabilità regionale finanziati con le risorse FSC 2014-2020 di cui alla delibera CIPE 54-2016).

A tale scopo, il Comune Capofila, ha commissionato allo scrivente ing. Vallone Lorenzo e al supporto alla progettazione (Ing. G. Perillo; Ing. G. D'Addio e SCEA -Studio Architetti Associati-), l'incarico di redigere il progetto denominato "PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, MESSA IN SICUREZZA E MOBILITA SOSTENIBILE DI STRADE INTERCOMUNALI".

Oggetto della presente Relazione è la realizzazione della rete fognaria su alcune strade interessate dal progetto.

In particolare in progetto è prevista la fognatura per le strade di Via San Giovanni, Via San Nazzaro, Via Cuzzolo e Viale Carlo Alberto dalla Chiesa -l tratto- nel Comune di Macerata Campania.

La fase preliminare dello stesso, intesa ad individuare la soluzione più conveniente, sia dal punto di vista tecnico che economico, al problema dello smaltimento delle acque reflue e delle acque di prima pioggia provenienti dalla sede stradale.

02. DESCRIZIONE DELLA RETE ESISTENTE

La fognatura esistente nel Comune di Macerata Campania, a servizio parziale del territorio urbanizzato, è di tipo misto.

Lo studio della rete fognante implica la conoscenza delle portate idriche da convogliare, la definizione del recapito o dei recapiti finali, le decisioni circa il tipo fondamentale della fognatura (mista o separata) e circa la necessità o meno di impianti di depurazione.

La definizione del tracciato della stessa è nata da un compromesso fra molti requisiti tra i quali primeggiano quelli urbanistici, quelli igienici – sanitari e quelli economici.

Essendo le acque domestiche eminentemente putrescibili, occorre che esse siano allontanate dall'abitato nel più breve tempo possibile, prima che i fenomeni di putrefazione abbiano avuto agio di iniziare. In genere si ritiene che dal momento in cui le acque si scaricano nella più lontana fogna elementare fino al momento in cui esse raggiungano la loro destinazione finale (impianto di depurazione) non debbano incorrere più di 24 ore. Questo tempo è largamente sufficiente per assicurare un regolare flusso delle acque in una rete di media estensione qual è quella del Comune di Macerata Campania (CE).

Attualmente l'impianto fognario è chiamato allo smaltimento delle sole acque meteoriche provenienti dalla sede stradale interessata, ma si progetta per un prossimo futuro che possa essere interessato anche dalle acque domestiche provenienti dal centro urbano in espansione; quindi si trattano le problematiche legate non solo alle acque meteoriche.

Per le acque domestiche le portate variano entro scarti non eccessivi fra le varie ore del giorno fino a raggiungere picchi di portata pari a cinque volte la portata media nera. Si può ritenere che le portate delle fogne fecali siano analoghe alle variazioni delle portate dell'acquedotto perché esse non fanno in definitiva che raccogliere ed allontanare le acque domestiche.

La rete fognante ha però una capacità di regolazione per cui mentre nelle ultime diramazioni delle fogne le portate seguono molto da vicino le variazioni delle erogazioni domestiche dell'acquedotto, a misura che si va verso l'emissario queste variazioni restano attenuate, sì che in definitiva allo sbocco a valle della rete le portate presentano oscillazione meno notevoli di quelle globali dell'acquedotto.

Le acque di pioggia al contrario, se presentano problemi meno gravi per quello che riguarda il loro contenuto e la loro putrescibilità, hanno invece portate estremamente variabili.

In una rete solamente pluviale e che non raccolga per avventura acque della falda freatica, le portate si riducono addirittura a zero durante i periodi non piovosi mentre possono raggiungere in occasione di piogge catastrofiche portate notevolissime.

Il tracciato della fognatura tiene conto della situazione morfologica della zona, dei punti di raccolta dei liquami, e dell'opportunità di scegliere, compatibilmente con la situazione geomorfologica, il tracciato più breve che abbatta le spese esecutive di manutenzione.

La rete fognaria principale, realizzata lungo le strade principali, è di tipo misto; essa, infatti, raccoglie le acque pluviali affluenti alla menzionata viabilità mediante banchine laterali e caditoie stradali.

I collettori, recipienti risultano fondamentalmente i seguenti:

- Collettore Casagiove-Maltempo meglio identificato come PS3, con sezione scatolare di dim. 3.00x3.00 m, che si sviluppa parallelamente all'asse ferroviario Roma-Napoli, posto a Nord di esso, in cui si prevede scaricano i tronchi stradali interessanti i territori comunali di Casapulla, e Curti.
- Collettore Capodrise- Marcianise, di sezione scatolare di dim. 1.80x1.40 m, che si sviluppa per le Vie Scorticatoio di Recale e Ponteselice di Capodrise, in cui si prevede scaricano i tronchi stradali a servizio del comune di Macerata Campania, nel quale si è già verificato l'apporto idraulico sia delle portate pluviali che fecali alla esistente rete fognaria.
- Collettori comunali esistenti, per Macerata Campania, e di Portico di Caserta, vedi quelli di Via Vescovo Mingione, di sezione circolare del \varnothing 800, di Via Elena del \varnothing 600, di via Piero Gobetti del \varnothing 600, che convogliano le portate di acque reflue, nel collettore emissario di Macerata di sezione iniziale 1.20x1.20 m e finale di 1.80x1.40 m che in direzione Nord-Sud attraversa il territorio comunale di Macerata Campania per poi portarsi nel territorio comunale di Portico di Caserta, raccogliendo i collettori di Viale Europa, di Via Pepe e da questo a scaricare nel collettore all'impianto consortile;

Per i tratti di strada per i quali si prevede l'ammodernamento di quelle esistenti si sono calcolate le portate pluviali da esse raccolte, che saranno convogliate attraverso le cunette laterali e le caditoie nelle tubazioni esistenti i cui spechi sono sufficientemente dimensionati in modo da far defluire le portate di piena pluviali, derivanti dagli ampliamenti stradali, dell'ordine di circa 0.10 mc/s, e le portate di magra con velocità tali da essere contenute entro limiti consentiti per garantire il corretto funzionamento delle reti fognarie.

03. ELEMENTI DI PROGETTO

03.01 Determinazione della popolazione e dotazioni idriche

Le disposizioni emanate nel 1977 con delibera del 04.02 dal *Comitato Ministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento* stabiliscono che, nell'ambito del dimensionamento delle reti di drenaggio

urbane, questo sia effettuato con riferimento alle previsioni urbanistiche e demografiche della zona interessata.

Nel caso specifico, trattasi del territorio comunale di Macerata Campania (CE) si è fatto riferimento sia alla massima previsione insediativa prevista per il Comune di Macerata Campania che ad analisi effettuate in sito relativamente alle situazioni esistenti di fatto.

I dati desunti dall'anagrafe edilizia, presi come riferimento, inoltre, anche per la progettazione degli impianti di trattamento, hanno consentito anche la determinazione del numero degli "abitanti equivalenti" relativi all'impianto in progetto, in base alle tabelle di equivalenza nonché alla definizione di "abitante equivalente" riportata nel PRGA (Piano Regolatore Generale degli Acquedotti).

La dotazione idrica è stata commisurata, sulla scorta dei dati rilevati nonché, attesa l'omogeneità dell'utenza, in analogia a quanto previsto nel progetto generale dell'impianto di depurazione a 250 l/ab/giorno, con riferimento agli abitanti equivalenti.

Il coefficiente di afflusso in fognatura è stato assunto pari a 0.80.

03.02 Caratteristiche delle acque reflue

I dati assunti a base della progettazione, come detto, fanno riferimento ai dati riassunti nella tabella precedente:

Per la determinazione dei carichi idraulici ed inquinanti in arrivo all'impianto sono stati considerati gli stessi parametri posti a base del progetto generale:

- dotazione idrica: $d = 250 \text{ l/ab/d}$;
- coefficiente di afflusso in fognatura: $\varphi = 0,80$;
- coefficiente di punta portate nere: $C_p = 2,0$;
- portata massima di pioggia ammessa all'impianto: 5 volte la portata media nera;
- produzione pro-capite BOD₅:
 - 60 g BOD₅/d per ogni abitante civile (dato CEE);
 - 54 g BOD₅/d per ogni abitante equivalente industriale (dato IRSA);
- produzione pro-capite fosforo:
 - 2.0 (g/AE d) per abitante civile (dato di letteratura);
 - 0.05 (g/AE d) per abitante equivalente industriale (dato di letteratura);
- produzione pro-capite azoto:
 - 12 (g/AE d) per ogni abitante civile (dato di letteratura);

6.0 (g/AE d) per ogni abitante equivalente industriale (dato di letteratura).

03.03 Interventi previsti

Atteso quanto sopra, il progetto prevede gli interventi di seguito dettagliati.

Realizzazione di una fogna mista, nel territorio comunale di Macerata Campania da realizzarsi al centro delle carreggiate stradali esistenti che collegano la zona centrale urbanizzata alla zona periferica.

In particolare le strade interessate sono quelle denominate: Viale Carlo Alberto dalla Chiesa -l tratto-, (*dall'incrocio con Via Vescovo Mingione all'incrocio con Via Biagio De Matteis -frazione Casalba-*), la Via Cuzzolo, la Via San Nazzaro e via la San Giovanni fino all'incrocio con Via Chinale in cui scarica la condotta fognaria.

04. SCELTA DEL MATERIALE DELLE CONDOTTE E CARATERISTICHE GEOMETRICHE

I materiali da utilizzare a le tecnologie di esecuzione sono stati accuratamente studiati e confrontati.

La lunghezza degli elementi é normalmente:

- per il gres: 1.50 - 2.00 m.
- per il PEAD: 6.00 -12.00 m.
- per il PVC: 6.00 m.
- per il PRFV: 6.00 - 12.00 m.
- per la ghisa sferoidale: 6.00 m.

La scabrezza, da utilizzare nell'applicazione della formula di Colebrook, é dell'ordine di 0.03 per il gres, per il PEAD ed il PVC, di 0.02 per il PRFV e di 0.1 per la ghisa sferoidale.

I tipi di giunzione sono:

- a bicchiere con anello aderente poliuretano, realizzato in stabilimento, per il gres;
- a bicchiere con unico o doppio anello in elastomero per PVC, PRFV e ghisa sferoidale;
- a manicotto con anelli di gomma per PRFV e ghisa sferoidale;
- a caldo testa a testa per polifusione per PEAD.

I diametri prodotti sono sino a 1800 mm per il gres (ma gli utilizzi estesi arrivano sino al 500 mm), a 1200 mm per il PEAD e la ghisa sferoidale, a 1400 mm per il PVC e a 2400 mm per il PRFV.

I fini prefissati sono i seguenti:

- a) utilizzare materiali ad alta resistenza a di elevato livello qualitativo;
- b) minimizzare la varietà dei materiali;
- c) ridurre ad un solo tipo geometrico la sezione delle tubazioni utilizzate;
- d) ottimizzare la rapidità di esecuzione con il "montaggio" in continuo lungo le strade.

La sezione geometrica adottata per il trasporto di tutte le acque è quella circolare. Tale scelta permette di poter scegliere le tubazioni in un'ampia gamma di produzione industriale, in modo da specificare a certificare la qualità desiderata a da poter ottenere tipi di giunzioni di rapido montaggio a di sicura tenuta e, per alcuni materiali, di produzione in barre lunghe anche per i diametri maggiori.

I materiali oggi utilizzati nella produzione delle tubazioni sono essenzialmente:

- a) Gres;
- b) PEAd (polietilene ad alta densità);
- c) PRFV (poliestere rinforzato con fibra di vetro);
- d) Ghisa sferoidale;
- e) PVC (cloruro di polivinile).

Il calcestruzzo armato non é citato tra i materiali per l'enorme peso a metro lineare ai grandi diametri, per il notevole valore della scabrezza, per la limitata lunghezza dei singoli elementi a quindi per l'elevato numero di giunti, per i quali si presentano anche dei problemi di tenuta. Esaminando i materiali elencati vengono messi, di seguito, in evidenza, gli elementi fondamentali di confronto quali la resistenza a rottura a trazione circonferenziale (la più importante delle resistenze a rottura per l'impiego specifico), il peso, la lunghezza degli elementi, i diametri prodotti, la scabrezza, il tipo di giunzione, la velocità della posa in opera.

Le resistenze a rottura circonferenziale sono:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| - Gres: | 2 kg/cm ^q |
| - PEAD: | 240 kg/cm ^q |
| - PVC: | 280 kg/cm ^q |
| - PRFV: | 2800 kg/cm ^q |
| - ghisa sferoidale: | 3360 kg/cm ^q |

Inoltre, a parità di portata le tubazioni in PRFV, in PVC e in PEAD, visti i valori della scabrezza, richiedono diametri minori.

Dai dati sulla resistenza meccanica risulta inoltre che il PRFV, unitamente alla ghisa sferoidale, ha la più elevata resistenza a rottura a trazione circonferenziale.

Il minore peso delle tubazioni in PRFV e PEAD permette di usare in particolare per i medi e grandi diametri macchine operatrici meno potenti, quindi meno costose e meno ingombranti e facilita il trasporto dall'industria di produzione al deposito di cantiere e dal deposito di cantiere al ciglio del cavo.

La ghisa sferoidale, invece, accoppia all'elevata resistenza meccanica anche la possibilità di essere posata in opera con ricoprimenti minimi senza subire danni strutturali, mentre la PRFV non può essere posta in opera con ricoprimenti inferiori a 0.80 m per i diametri fino a 450 mm ed a 1.00 m per i diametri maggiori.

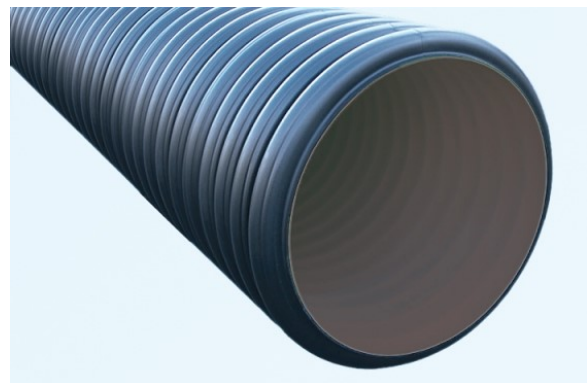
In base al confronto tra i diversi tipi di tubazioni ed alle considerazioni svolte è scaturita la scelta di utilizzare per le reti di progetto **tubazioni in PEAD a parete strutturata**.

Per tali tipi di tubo l'aspetto della resistenza agli agenti chimici e batteriologici è tra le più elevate che esistono e questo permette di fare a meno di rivestimenti protettivi, che invece sono opportuni in altri tipi di tubazioni come quelle in materiali cementizi.

La posa delle tubazioni è notevolmente facilitata rispetto ad altri materiali sia per la minore pesantezza, sia per la notevole resistenza a flessione data dalla presenza delle fibre di vetro, sia anche, per certi diametri e compatibilmente con il trasporto, per la lunghezza di fabbricazione dei tubi (barre da 12 metri).

Tutto ciò agevola in maniera non indifferente la posa in opera delle condotte, evitando oneri che invece con tipi diversi verrebbero ad essere presenti.

I tubi in PEAD a parete strutturata per sistemi di tubazioni per fognature e scarichi interrati non in pressione. Un sistema completo fatto di tubi e raccordi, unico nel suo genere, estremamente maneggevole in modo da facilitare lo stoccaggio, la movimentazione e la messa in opera. I tubi con polietilene alta densità garantiscono un'alta resistenza all'urto, non si fragilisce alle basse temperature ed ha un'alta resistenza all'abrasione. Sono flessibili e pertanto, permettono di evitare gli ostacoli durante la posa in opera e di ovviare ad eventuali imperfezioni dello scavo



Caratteristiche geometriche

LUNGHEZZA COMPLESSIVA ml 2.170,00

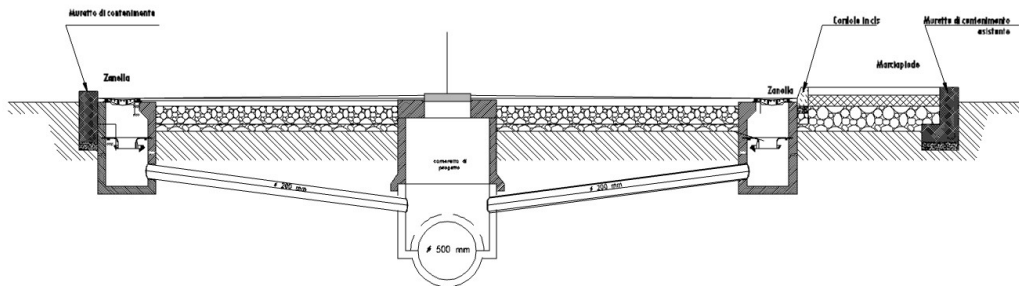
Tubazione corrugata a doppia parete del Ø 500

n. 77 Pozzetti 100x100x110 – 1/25 m

n. 77 Anelli di prolunga 100x100x110

n. 77 Solette carrabili 130x130

n. 77 Chiusini in ghisa sferoidale da 95 Kg



0.5 CALCOLO IDRAULICO CALCOLO DELLO SPECO FOGNARIO

Il moto dell'acqua nelle fognature va assimilato a quello dell'acqua nei canali e quindi nei calcoli si dovranno applicare le formule del Kutter:

$$V=C\sqrt{RI} \quad \text{in cui } C=100\sqrt{R/m+\sqrt{R}}$$

In cui va preso:

- $m=0,35$ per acque che contengono molte materie solide in sospensione;
- $m=0,25$ nei casi di piena in cui le materie solide sono diluite in abbondante quantità d'acqua.

Passiamo alla progettazione della condotta di fognatura del tronco idraulicamente più sfavorevole di cui si riportano i dati geometrici di lunghezza pari a 2186,00 mt. Noto il dislivello fra le due sezioni estreme pari a 20.133 mt:

$$\Lambda AB=6.000 \text{ mt Portata } Q=100 \text{ l/sec}$$

Si suppone come coefficiente $m=0,35$ che è il più sfavorevole agli effetti della velocità. Trattandosi di portata piuttosto piccola, dovuta alla esiguità della strada e dalle utenze in numero di due abitazioni che insistono sulla strada oggetto di intervento, si adotta una tubazione a sezione circolare.

Da valori gabellati si evince che:

$$\text{per } I = 6.00/2186.00 = 0,0027$$

- Per $Q=169 \text{ l/sec}$ $D=400 \text{ mm}$

Si adotterà una sezione circolare del Ø 500.

5. VALUTAZIONE DEI COSTI E QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO

Sulla base della progettazione Esecutiva effettuata per i singoli interventi, è stato possibile sviluppare un Computo metrico estimativo di dettaglio per il quale si è utilizzato, laddove possibile, il Prezziario Regionale dei Lavori Pubblici Edizione 2018 della Regione Campania.

Per le voci di elenco prezzi non riportate nel citato Prezziario, sono state sviluppate specifiche analisi ragguagliate alla medesima tariffa aggiornati per il costo della manodopera al 2018.

Gli importi sopra richiamati, relativi agli interventi individuati in sede di progettazione, danno luogo all'interno del computo metrico generale, per la parte d'opera relativa agli impianti fognari alla somma complessiva di circa € 275.172,06.