

## **R.T.P. MINERVINO**

Raggruppamento Temporanea tra  
il prof. Ing. G. Silvagni, il prof. ing. S. Renzo,  
l'arch. M. Giamattei, l'arch. F.M. de Simone  
ed il geol. G. Cinotti.  
Via San Pietro, 86 – 81011 ALIFE (CE)  
Tel./Fax 0823.918778  
E-Mail: ing.renzo@tin.it

# TITOLO 1 – GENERALITA'

## CAPITOLO 1 - PREMESSE

### **1.1.1 Titolo e finalità del progetto**

Il progetto di che trattasi è attinente il Programma Operativo 2.000/2.006 della Regione Puglia, Risorse Naturali, Misura 1.1 – “Interventi di adeguamento e completamento degli schemi idrici e delle relative reti infrastrutturali”.

L'incarico conferito allo scrivente “R.T.P. Minervino” *“Lavori di realizzazione e completamento dei sistemi idrici e fognanti nel territorio comunale”* è volto ad ottenere un progetto definitivo, entro tempi utili per l'inoltro al Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale in Puglia, secondo i termini fissati.

Il progetto concerne la realizzazione, ampliamento e risanamento della rete fognante del Centro Abitato di Minervino Murge e relativamente alla rete idrica, il puntuale recupero funzionale delle perdite mediante la messa a punto e realizzazione di interventi di razionalizzazione con rifacimento di tratti, eliminazione strozzature, introduzioni di disconnessioni/interconnessioni ed i necessari accorgimenti tecnici utili a ridurre il rischio di perdite lungo la rete;

nonché l'installazione di un sistema di telecontrollo delle reti basato su misuratori fissi.

### **1.1.2 Quadro economico generale del progetto**

- Importo progetto rete fognante	L. 9.951.300.000
- Importo progetto rete idrica	L. 4.537.678.102
Importo totale progettazione	<u>L. 14.488.978.102</u>

Si espongono separatamente il progetto della rete fognante al Titolo 2 ed il progetto della rete idrica al Titolo 3.

## TITOLO 2 – RETE FOGNANTE

### CAPITOLO 1 - PREMESSE

#### 2.1.1 Generalità

Il progetto di che trattasi è attinente al bando della Regione Puglia, concernente il Programma Operativo 2000/2006, Asse 1, Risorse Naturali, Misura 1.1- “Interventi di adeguamento e completamento degli schemi idrici e delle relative reti infrastrutturali – Azione 4a - Realizzazione, ampliamento e risanamento di reti di fognatura nera in agglomerati esistenti”.

Le modalità per l’ammissione al finanziamento sono state approvate con deliberazione della Giunta Regionale 23 gennaio 2001, n.7, pubblicata sul B.U.R.P. del 16 febbraio u.s.

L’incarico conferito allo scrivente “R.T.P. MINERVINO” è volto ad ottenere un progetto definitivo, entro tempi utili per l’inoltro al Commissario Delegato per l’Emergenza Ambientale in Puglia, secondo i termini fissati nello stesso bando.

Il progetto concerne la realizzazione, ampliamento e risanamento della rete fognante del centro abitato del Comune di Minervino Murge.

Detto progetto afferisce:

- alla rete A, a servizio del versante ovest
- alla rete B, a servizio del versante est

### **2.1.2 Inquadramento ed efficienza della rete nella situazione attuale**

Il sistema di drenaggio delle acque reflue in esame serve una parte del centro urbano avente una popolazione di circa 3.500 abitanti, distribuiti in modo quasi uniforme, l'estensione del bacino è di circa 55 ha, caratterizzato da elevata densità abitativa che ospita anche insediamenti commerciali e di servizi.

L'orografia del bacino è caratterizzata da una conformazione "a sella di cavallo", con il versante ad ovest più ampio di quello rivolto ad est.

Il recapito finale, costituito dall'impianto di depurazione esistente, alla località Torrazzo, è situato al margine ovest dell'abitato.

Detto impianto è del classico tipo biologico a fanghi attivi, caratterizzato da un trattamento a medio carico con stabilizzazione aerobica separata dei fanghi, in grado di assicurare ai liquami depurati i limiti della Tab.A solo per i valori del B.O.D. e C.O.D., mentre non è dotato delle stazioni di abbattimento dell'azoto e del fosforo.

Il Consiglio Regionale, con propria deliberazione n.112 del 18/12/91 assegnò un finanziamento di Lit.2.500.000.000 per i lavori di completamento e ristrutturazione del predetto impianto. Tale adeguamento prevede l'inserimento di tutte quelle opere necessarie all'abbattimento dell'azoto e del fosforo nei limiti della Tab. A della legge n.319/76

Tale impianto, una volta realizzato ed a regime, servirà oltre il sistema di drenaggio in questione, anche il sistema di drenaggio che comprende le altre zone del territorio comunale che conta altri 7.000 abitanti.

Le acque meteoriche dei due sistemi di drenaggio sono reggimentate con reti separate, che afferiscono, quasi completamente, in un apposito collettore che si riversa in un canale naturale sfociante nel fiume Locone.

Il sistema fognario attualmente esistente è di tipo unitario e può essere, almeno in prima approssimazione, suddiviso in due sottosistemi, rispettivamente afferenti a due collettori emissari principali che confluiscono nell'unico impianto di depurazione.

La parte più antica della rete fognaria afferisce ad un emissario principale Ø 400, che raccoglie le acque scolanti del centro abitato e da alcune zone a sud-ovest.

Mentre la rete fognaria interna del centro storico risale alla prima metà del novecento, parte dei collettori emissari appartenenti al sistema interessato dal presente progetto, sono stati progettati e realizzati durante gli anni '50 e '60.

Nelle suddette reti risultano localizzate delle inefficienze dovute ad insufficiente capacità di convogliamento o ad effetti di rigurgito causati da insufficienze di collettori che si trovano più a valle di esse.

Inoltre, alcuni collettori presentano danni statici più o meno gravi.

### **2.1.3 Obiettivi del presente intervento**

Per tutti i motivi sinora esposti è emersa la necessità di effettuare una generale revisione dello schema idraulico che presiede al funzionamento della rete fognaria, improntata a soddisfare le esigenze attuali e future della popolazione del Comune di Minervino Murge.

Rinviando per una più ampia descrizione del nuovo schema di funzionamento idraulico della rete al prosieguo della presente relazione, si riassumono in appresso i principali criteri informativi posti a base della progettazione; questi consistono nella:

- previsione delle nuove opere in funzione della massima economicità dell'intervento e dei minori costi di esercizio;

- messa fuori servizio di tutte le opere esistenti che sono risultate incompatibili con la presente previsione progettuale in quanto: di dimensioni insufficienti; in precario stato di efficienza per difetto di manutenzione o per esaurimento della vita economica.
- utilizzo di un nuovo tipo di condotta: un tubo di polietilene ad alta densità reso artificialmente scabro, mediante corrugamenti interni. Detti corrugamenti aumentando le perdite di carico rendono non necessari i pozzetti di salto, incrementano, inoltre, la rigidità della tubazione senza menomarne la caratteristica flessibilità. Il PEAD si è rilevato materiale particolarmente idoneo per realizzare la tubazione così concepita, per la elevata resistenza all'usura che intrinsecamente il materiale presenta.
- realizzazione, in parallelo alla condotta principale, di una condotta secondaria per gli allacciamenti delle utenze in gres.

## CAPITOLO 2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 2.2.1 Generalità

Come già detto in precedenza, la previsione di intervento di cui si tratta, è finalizzata alla realizzazione, ampliamento e risanamento della rete di fognatura nera del centro abitato di Minervino Murge.

Precisamente l'intervento consiste nella progettazione definitiva delle opere che consentiranno di realizzare, ampliare e risanare la rete di fognatura nera.

La configurazione dei collettori è a ventaglio, dovendo seguire un percorso lungo le strade esistenti. Essi andranno armonicamente a collegarsi e ad inserirsi in quelle parti dello schema generale che non saranno interessate dal presente progetto.

Esaminando la situazione più nel dettaglio, gli interventi che consentono il raggiungimento degli obiettivi del progetto possono così riassumersi:

- a) Realizzazione di due diversi schemi idraulici A e B;
- b) Relativamente allo schema A saranno realizzati :
  - 2.335 metri di rete primaria costituita da tubazioni di PEAD corrugato da 315;
  - 4.863 metri di rete primaria costituita da tubazioni di PEAD corrugato da 250;
  - 7.198 metri di rete secondaria costituita da tubazioni di gres ceramico da 150;
- c) Relativamente allo schema B saranno realizzati:
  - 698 metri di rete primaria costituita da tubazioni di PEAD corrugato da 315;

- 664 di rete secondaria costituita da tubazioni di gres ceramico da 200;
  - 698 metri di rete secondaria costituita da tubazioni di gres ceramico da 150;
- d) Allacci realizzati con tubazioni di gres ceramico da 150 per una lunghezza complessiva di 4.305 metri, di cui parte comprende anche il pozzetto di attacco o innesto alla rete;
- e) Pozzetti di ispezione e di confluenza del tipo 90 x 90 x 180 e 120 x 120 x 175 in conglomerato cementizio armato con chiusino in ghisa;
- f) Finiture superficiali delle carreggiate stradali con basoli di pietra calcarea locale e conglomerato bituminoso;
- g) Ripristino di sottoservizi (reti: elettrica, idrica, gas, telefono).

### **2.2.2 Condotte**

Come già evidenziato nelle premesse, le attuali condotte costituenti la rete fognaria del centro abitato di Minervino Murge risultano generalmente inadeguate rispetto alle previsioni di progetto e ciò sia per quanto riguarda le dimensioni e lo stato di conservazione delle condutture sia per quanto riguarda l'organizzazione dello schema idraulico.

Tale stato di cose determina considerevoli disagi alla popolazione e maggiori costi di esercizio.

Ciò posto, le linee di intervento della presente progettazione, dopo aver definito l'impostazione dello schema idraulico, attengono ad una scelta dei tracciati delle



condotte che ricalca i percorsi delle tubazioni preesistenti, ovviamente in tutti i casi in cui tale scelta si è rivelata economicamente vantaggiosa, compatibile con le indicazioni dell'apposita Relazione geologica allegata, nonché resa possibile dalla urbanizzazione del sito.

Tale scelta comporta numerosi vantaggi, tra cui i più evidenti:

- Migliore protezione della rete primaria, avendo previsto l'allaccio delle utenze sulla rete secondaria realizzata in parallelo alla primaria;
- Riproporzionamento degli spechi, il cui calcolo analitico è inserito nell'allegato "Relazione di calcolo";

In riguardo ai materiali da impiegarsi, dopo attento esame dello stato dei luoghi, è stato previsto l'utilizzo di condotte di PEAD corrugato internamente per le principali e grés ceramico per le secondarie.

### **2.2.3 Opere d'arte minori**

Gli attraversamenti con condotte convoglianti acque reflue di condotte acquedottistiche, di tubazioni convoglianti gas naturale e reti elettriche sono molto frequenti.

Le condotte convoglianti le acque reflue sono state posizionate a profondità tale da limitare al massimo le interferenze altimetriche con le tubazioni e condotte di altri servizi pubblici presenti nel sottosuolo stradale.

A tal fine, compatibilmente ai costi dello scavo in roccia dura, di cui è costituito il sottosuolo, si è ritenuto opportuno individuare l'estradosso delle condotte fognarie ad una profondità media di 1,5 metri rispetto al piano viabile.

Altre opere minori sono costituite dai pozzetti d'ispezione e di confluenza, dislocati lungo i percorsi delle condotte.

Come può rilevarsi dai disegni delle tavole fuori testo, nella progettazione si è cercato di conferire la massima uniformità alle dimensioni dei manufatti, per rendere più agevole e rapida l'esecuzione delle opere.

Particolare cura è stata prestata nella definizione della sezione di posa delle condotte. E' noto, infatti, che un corretto allettamento delle tubazioni nei cavi di posa preserva le stesse dalle anomale sollecitazioni meccaniche che su di loro possono determinarsi in conseguenza della posa diretta su fondi di terreni rocciosi, per i quali si rende molto difficile realizzare condizioni ideali per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo.

Per tale motivo, si è previsto che il tubo sia sempre posato su un letto di sabbia di spessore minimo da 10 centimetri e che sia protetto su tutta la circonferenza con la stessa sabbia.

Dei particolari costruttivi è stato riportato il grafico della sezione tipo della posa delle condotte.

## CAPITOLO 3 - CRITERI DI PROGETTAZIONE

### 2.3.1 Generalità

Il calcolo delle portate di tempo asciutto presenta notevoli incertezze, sia perché non è facile definire quale sarà la richiesta d'acqua potabile della popolazione durante tutta la vita dell'opera (in genere non meno di 40 ÷ 50 anni), sia perché non è facile prevedere tutti gli altri elementi che influiscono sulla portata in fogna e precisamente:

- percentuale di acqua distribuita che raggiunge le fogne;
- ripartizione delle portate nelle varie ore del giorno.

Pertanto nel dimensionamento degli spechi è stato fatto riferimento alle portate massime e, quindi, al futuro sviluppo urbano possibile, ai valori maggiori delle dotazioni idriche, al coefficiente di punta corrispondente alla dimensione ed al tipo di utenza, mentre nel caso di verifica delle condizioni normali di deflusso, si è preferito far riferimento alle portate medie e, quindi, all'attuale sviluppo urbano ed ai valori medi delle dotazioni.

#### **Dati caratteristici:**

- Abitanti residenti: 2.800 di cui 2.250 nella rete A e 550 nella rete B
- Abitanti futuri: 3.500 di cui 2.800 nella rete A e 700 nella rete B
- Coefficiente di punta: 4
- Dotazione idrica: 250 lt/(ab.\*d)
- Coefficiente di dispersione: 0,8

Si rimanda all'allegato "Relazione di calcolo" l'esame della rete, il calcolo delle portate nere e la stampa dei risultati.

## **CAPITOLO 4 - ELENCO PREZZI**

I prezzi adottati in progetto sono stati estratti dal “Prezzario Generale della Regione Puglia” edizione 3-4 2000.

Per le categorie di lavoro non comprese nel suddetto “Prezzario”, i corrispondenti prezzi sono stati fissati attraverso l’elaborazione di regolari analisi redatte secondo le procedure previste dall’art. 34 del Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di Lavori Pubblici, D.P.R. n. 554/99.

## CAPITOLO 5 - QUADRO DELLA SPESA

Si riporta in appresso il quadro economico della spesa complessiva, occorrente per la realizzazione dell'intervento in oggetto.

1)	- Importo a base d'asta	L. 7.166.900.000
	- Oneri per la sicurezza	L. 283.100.000
		<hr/>
	Importo del computo metrico estimativo	L. 7.450.000.000

2) Somme a disposizione dell'Amministrazione:

2.1)	Spese Generali 12% di 1)	L. 894.000.000	
2.2)	Spese Geologiche	L. 135.000.000	
2.3)	IVA 10% su 1)	L. 745.000.000	
2.4)	IVA 20% su [2.1)+2.2)]	L. 205.800.000	
2.5)	Imprevisti	L. 521.500.000	
		-----	
		S O M M A N O	L. 2.501.300.000
			=====
	<b>IMPORTO PROGETTO</b>		<b>L. 9.951.300.000</b>

## TITOLO 3 – RETE IDRICA

### CAPITOLO 1 - PREMESSE

#### **3.1.1 Generalità**

Il progetto di che trattasi è attinente il Programma Operativo 2.000/2.006 della Regione Puglia, Risorse Naturali, Misura 1.1 – “Interventi di adeguamento e completamento degli schemi idrici e delle relative reti infrastrutturali – Azione 2”.

L’incarico conferito allo scrivente “R.T.P. Minervino” è volto ad ottenere un progetto definitivo, entro tempi utili per l’inoltro al Commissario Delegato per l’Emergenza Ambientale in Puglia, secondo i termini che saranno fissati.

Il progetto concerne il puntuale recupero funzionale delle perdite mediante la messa a punto e realizzazione di interventi di razionalizzazione con rifacimento di tratti, eliminazione strozzature, introduzioni di disconnessioni/interconnessioni ed i necessari accorgimenti tecnici utili a ridurre il rischio di perdite lungo la rete; nonché l’installazione di un sistema di telecontrollo delle reti basato su misuratori fissi.

#### **3.1.2 Inquadramento ed efficienza della rete nella situazione attuale.**

L’alimentazione idropotabile del Comune di Minervino Murge, specialmente nella zona del centro storico e l’abitato a ridosso dello stesso, risulta discontinua e non adeguata alle esigenze delle utenze servite.

E' stato possibile accertare anzitutto la generale inadeguatezza funzionale delle condutture portanti dello schema acquedottistico, che, tra l'altro, essendo stato realizzato, nella zona di che trattasi, nella prima metà del novecento, fu concepito e realizzato per una dotazione idrica inferiore alle esigenze attuali. Inoltre, dato il tempo di esercizio delle condotte, esse risultano anche deteriorate in più punti e conseguentemente si rilevano perdite fisiche medie del 35 / 40%.

La rete è servita da due serbatoi situati a quote diverse. Il più basso alimenta per sollevamento anche il secondo.

### **3.1.3 Obiettivi del presente intervento**

Per tutti i motivi sinora esposti è emersa la necessità di effettuare una generale revisione dello schema idraulico che presiede al funzionamento dell'acquedotto, improntata a soddisfare le esigenze attuali e future della popolazione di Minervino Murge.

Rinviando per una più ampia descrizione del nuovo schema di funzionamento idraulico della rete al prosieguo della presente relazione, si riassumono in appresso i principali criteri informativi posti a base della progettazione; questi consistono nella:

- previsione delle nuove opere in funzione della massima economicità dell'intervento e dei minori costi di esercizio;
- messa fuori esercizio di tutte le opere esistenti che sono risultate incompatibili con la presente previsione progettuale in quanto: di dimensione insufficienti; in precario stato di efficienza per difetto di manutenzione e per vetustà o per esaurimento della vita economica;

- ottimizzare i risultati gestionali riducendo la quantità di acqua da sollevare, utilizzando al meglio, per la distribuzione il serbatoio di accumulo: posto a quota inferiore;
- previsione di un sistema di telecontrollo e di archiviazione per via informatica dei dati relativi ai parametri peculiari di gestione dell'acquedotto (portate in transito, perdite di acqua, pressioni, consumi etc.) in maniera da ridurre al minimo i costi di erogazione dell'acqua, garantendo nel contempo un miglioramento della qualità e della sicurezza del servizio.

Corre l'obbligo di rilevare, in merito a tale ultimo argomento, che la più recente legislazione sulle risorse idriche, precisamente costituita dalla Legge n. 183 del 18.05.89 , dalla legge n.36 del 5.01.94 e successive modifiche ed integrazioni (così detta legge Galli), postula che l'organizzazione e la gestione del servizio idrico dovrà essere improntata "secondo criteri di efficienza, di efficacia e di economia", che non possono prescindere dall'adozione di uno specifico modello informatico per l'acquisizione continuativa di tutti i dati caratteristici del sistema idrico; e del Regolamento D.M. LL.PP. n. 99/97. sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature;

- realizzazione, in parallelo alla condotta principale, di una condotta secondaria su cui saranno allacciate tutte le utenze attuali e future.



## CAPITOLO 2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 3.2.1 Generalità

Come già detto in precedenza, la previsione di intervento di cui si tratta, è finalizzata al recupero funzionale delle perdite ed alla installazione di un sistema di controllo permanente delle reti.

Il nuovo schema idrico sarà costituito da parte della rete esistente a cui vanno ad inserirsi, mediante di sconnessioni/interconnessioni le due reti di progetto, che interesseranno principalmente le zone del centro abitato di Minervino Murge, caratterizzate da elevate perdite fisiche:

- la rete 1 a servizio della zona alta del centro abitato, distribuirà l'acqua proveniente dall'accumulo situato a quota più alta, presso la caserma dei carabinieri;
- la rete 2 a servizio della zona bassa del centro abitato, distribuirà parte dell'acqua proveniente dall'altro accumulo situato nella zona di Villa Faro.

Pertanto con la rete 1 saranno servite le zone, la cui quota non rende possibile la distribuzione dell'acqua accumulata nel serbatoio più basso ubicato nella zona di Villa Faro; mentre con la rete 2 saranno servite le zone situate a quota raggiungibile dall'acqua accumulata nel serbatoio della zona Villa Faro, con conseguente ottimizzazione dei risultati gestionali.

Il presente progetto svilupperà a livello definitivo la progettazione della sola rete 2.

Esaminando la situazione più nel dettaglio, gli interventi che consentono il raggiungimento degli obiettivi di progetto possono così riassumersi:

- a) Riabilitazioni delle reti della zona bassa del centro abitato di Minervino Murge, che saranno servite dal serbatoio a quota più bassa, attraverso la sostituzione ed il riproporzionamento delle condotte dei tracciati di più vecchia realizzazione e più deteriorate;
- b) Impianto antincendio relativo alla zona bassa del centro abitato;
- c) Realizzazione di pozzetti in conglomerato cementizio armato con chiusino in ghisa del tipo 90 x 90 x 120 e 120 x 120 x 155;
- d) Finiture superficiali delle carreggiate stradali con basoli in pietra calcarea locale o conglomerato bituminoso;
- e) Allacci alle utenze;
- f) Ripristino di sottoservizi (fognature, reti: elettrica, gas, telefonia);
- g) Impianto di telecontrollo;

Si fornisce di seguito una descrizione di carattere generale sui criteri utilizzati nella presente fase di progettazione definitiva e da assumere nella successiva fase della progettazione esecutiva.

### **3.2.2 Condotte**

Come già evidenziato nelle premesse, le attuali condotte della rete di distribuzione del centro abitato di Minervino Murge risultano generalmente inadeguate rispetto alle previsioni di progetto e ciò sia per quanto riguarda le dimensioni delle condutture e l'organizzazione dello schema idraulico, sia per quanto attiene al loro pessimo stato di conservazione.

Tale stato di cose determina considerevoli perdite dell'acqua trasportata a causa del deperimento nel tempo del materiale costituente le tubazioni e maggiori oneri gestionali.

Ciò posto, le linee di intervento della presente progettazione definitiva, dopo aver definito l'impostazione dello schema idraulico, attengono ad una scelta dei tracciati delle condotte che ricalca i percorsi delle tubazioni preesistenti.

In riguardo ai materiali da impiegarsi, dopo attento esame dello stato dei luoghi, per tutte le condotte si è previsto l'utilizzo di ghisa sferoidale con rivestimento interno cementizio e giunto elastico automatico, completi di guarnizioni.

Tale scelta tipologica è stata determinata tenendo conto della naturale attitudine di tale materiale ad essere impiegato nel settore acquedottistico, com'è data ampia dimostrazione e probante conferma a distanza ormai di decenni dalle prime installazioni. E' nota, inoltre, l'affidabilità di detto materiale nei confronti di fattori dinamici e statici e nei riguardi di condizioni idrauliche di funzionamento variabili, con riflessi positivi sulla sicurezza e sull'efficienza dell'opera stessa, anche in riguardo agli effetti dei fenomeni di moto vario conseguenti a manovre delle apparecchiature. In particolare nel caso del presente progetto, considerato la natura del sottosuolo, l'utilizzo della ghisa rende non necessaria la realizzazione dell'impianto di protezione catodica.

Nell'allegato "Relazione di calcolo" è riportato il calcolo analitico delle singole condotte e relativa modalità.

### **3.2.3 Serbatoi**

Da quanto esposto in precedenza risulta evidente che saranno utilizzati i serbatoi esistenti che non richiedono l'esecuzione di nuovi lavori, se non quelli di collegarli al sistema di telecontrollo di nuova realizzazione, previsto con il presente progetto.

### **3.2.4 Impianto di telecontrollo**

Con il presente progetto sarà realizzato un impianto di telecontrollo che prevede:

- 1) Unità centrale
- 2) 1 unità periferica nei pressi del serbatoio
- 3) 1 unità periferica nella rete di progetto

Il progetto del telecontrollo è stato sviluppato nei relativi allegati, compresi nel presente progetto.

### **3.2.5 Impianto antincendio**

Il presente progetto prevede la posa in opera di 120 idranti sottosuolo lungo le strade, che opportunamente distribuiti ed individuati nell'apposito allegato, assicurano in caso di incendio, il rifornimento idrico delle zone raggiunte con la rete 2.

### **3.2.6 Apparecchiature e particolari costruttivi**

Gli attraversamenti di condotte idriche con tubazioni convoglianti acque reflue, con tubazioni convoglianti gas naturale e reti elettriche sono molto frequenti.

Le condotte idriche sono state posizionate a profondità tale da limitare al massimo le interferenze altimetriche con le tubazioni e condotte di altri servizi pubblici presenti nel sottosuolo stradale.

Come si è detto la condotte utilizzate sono in ghisa sferoidale per la distribuzione di acqua in pressione fino a 20 atm, cementate internamente e bitumate esternamente, con giunti elastici.

La rete è stata prevista dotata di tutte le apparecchiature necessarie per il suo corretto esercizio, quali saracinesche, sfiati, scarichi bocche di presa, idranti, riduttori di pressione ed i relativi pozzetti e camerette.

Le condotte secondarie su cui saranno effettuati gli allacci delle utenze sono state previste anche in ghisa da Ø 60. Esse diramandosi dai pozzetti consentiranno gli allacciamenti dei privati senza manomette la condotta principale.

Come può rilevarsi dai disegni delle tavole fuori testo, nella progettazione si è cercato di conferire la massima uniformità alle dimensioni dei manufatti, per rendere più agevole e rapida l'esecuzione delle opere.

Particolare cura è stata prestata nella definizione della sezione di posa delle condotte. E' noto, infatti, che un corretto allettamento delle tubazioni nei cavi di posa preserva le stesse dalle anomale sollecitazioni meccaniche che su di loro possono determinarsi in conseguenza della posa diretta su fondi di terreni rocciosi, per i quali si rende molto difficile realizzare condizioni ideali per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo.

Per tale motivo, si è previsto che il tubo sia sempre posato su un letto di sabbia di spessore minimo da 10 centimetri e che sia protetto su tutta la circonferenza con la stessa sabbia.

Dei particolari costruttivi è stato riportato il grafico della sezione tipo della posa delle condotte.

La pavimentazione delle strade interessate dai lavori saranno ripristinate con materiale della stessa tipologia esistente.

### **3.2.7 Prese per utenze**

Tutte le utenze esistenti e future saranno collegate alla rete di progetto attraverso le diramazioni secondarie.

Il collegamento delle condotte secondarie al rubinetto esistente nel prozzetto stradale (da porre in opera in caso di nuova utenza) sarà effettuato mediante un raccordo e riduzione con tubazione di PEad DE 28-45 PN 10, in modo da isolare la rete di distribuzione dagli impianti idrici dei privati.

### **3.2.8 Ripristino di sottoservizi**

Le condotte delle reti idriche di progetto saranno poste in opera lungo strade e spazi pubblici, dove già esistono altri sottoservizi (fognature, rete gas, rete elettriche, rete telefonica), per cui sono state previste delle interferenze che potranno comportare anche il rifacimento di tratti degli stessi.

## CAPITOLO 3 - CRITERI DI PROGETTAZIONE

### 3.3.1 Fabbisogno idropotabile

Per i motivi già esposti sono state previste due distinte reti.

I calcoli idraulici e relative verifiche sono stati eseguiti per ogni singola rete.

Essi sono riportati nell'allegata Relazione di Calcolo. Il progetto è inquadrato nel vigente Piano Regolatore Generale degli acquedotti di cui alla legge n. 129/63, con gli adattamenti derivati dalla particolare situazione del comune in oggetto e tenuto conto della diffusione generalizzata della civilizzazione e dei consumi, ipotizzabili anche del tipo artigianale e del terziario e della popolazione fluttuante, per cui la dotazione media si assume pari a quella solitamente adottata per cittadine similari e pari a 250 lt/ab.\*d.

La dotazione idrica, tenuto conto della durata degli impianti costituiti da condotta in ghisa ed in armonia con l'ipotesi del piano urbanistico-territoriale è stato assunto per una popolazione di progetto secondo quanto segue:

- Popolazione attuale	2800
- Incremento demografico	200
- Incremento della popolazione turistica e fluttuante	500
- Totale incremento	<u>700</u>
Totale popolazione di progetto	3500

Con la detta dotazione media di 250 lt/ab.\*d. si determina quindi un fabbisogno idrico di  $Q_m = (3500 \cdot 250) / (24 \cdot 3600) = 10,13$  che dovrà essere assicurato dalla portata erogata dall'acquedotto.

La portata di punta in base alla quale andranno verificate le reti si assume moltiplicando la portata media per il coefficiente di punta istantaneo che, tenendo conto della tipologia della zona e in considerazione dell'elasticità funzionale che occorre ottenere, si assume pari a 4,4.

### 3.3.2 Calcoli idraulici

In base all'attuale distribuzione delle utenze idriche e a quelle prevedibili secondo gli incrementi ipotizzati nelle rispettive zone di ampliamento, si è determinata la distribuzione degli abitanti di progetto in ogni tratto della rete. In base a tale ripartizione di abitanti, al detto fabbisogno idrico e al coefficiente di punta, si sono ricavate le portate erogate istantanee in l/s in ogni tratto.

Risulta la seguente ripartizione degli abitanti e delle portate di punta erogate nei due servizi:

Servizio Rete 1	$- \text{Abit. 1500 } Q = 1500 * \frac{4,40 * 250}{24 * 3600} =$	19,097 l/s
Servizio Rete 2	$- \text{Abit. 2000 } Q = 2000 * \frac{4,40 * 250}{24 * 3600} =$	25,463 l/s
Totale	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="border-top: 1px dashed black; width: 50px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border-top: 1px dashed black; width: 50px; margin-right: 5px;"></div> </div> 3500	<div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;"> <div style="border-top: 1px dashed black; width: 50px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border-top: 1px dashed black; width: 50px; margin-right: 5px;"></div> </div> 44,56 44,56 = 4,40 * 10,127

Invece le portate medie nei due servizi risultano:

Rete 1	19,097/4,4 =	4,34
Rete 2	49,463/4,4 =	5,78
Totale	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="border-top: 1px dashed black; width: 50px; margin-right: 5px;"></div> </div>	10,12 l/s



Il calcolo idraulico del presente progetto è stato effettuato tenendo conto dei diversi schemi idraulici di funzionamento delle opere e delle loro modificazioni prevedibili nel tempo, al fine di rendere efficiente il servizio anche nelle più gravose condizioni di esercizio.

Infatti è stata eseguita la verifica delle reti in caso di incendio. Per la determinazione della portata di incendio si è adottata la formula del Conti:

$$q=6\sqrt{N/1000}$$

dove q è in l/s e N è la popolazione.

Pertanto, in base ad un criterio statistico, ciascuna delle reti è stata verificata tenendo conto di una domanda di 13 l/s fornita da un idrante situato in modo più sfavorevole, contemporaneamente all'erogazione al servizio privato pari all'80% della portata media.

Si conferma altresì, come è noto, che la verifica al servizio in caso di incendio condiziona la scelta di diametri, in quanto per assicurare la portata dell'idrante di 13 l/s, non si può scendere al di sotto di certi diametri minimi nella rete.

## CAPITOLO 4 – SCHEDA TECNICA RIEPILOGATIVA

### 3.4.1 Dati numerici e funzionali dell'intervento proposto

Come già detto in precedenza, la previsione di intervento di cui si tratta è finalizzata al recupero funzionale delle perdite fisiche, mediante la messa a punto e realizzazione di interventi di razionalizzazione con il rifacimento di tratti e l'ottimizzazione della gestione.

Precisamente l'intervento consiste nella progettazione definitiva di due distinte reti, che consentiranno nello schema idraulico esistente di ridurre se non eliminare le perdite mediante la sostituzione e riproporzionamento dei tratti di condotta più vecchi e danneggiati, oltre alla ottimizzazione dei risultati gestionali attraverso la distribuzione di acqua dai due serbatoi esistenti e posti a quote diverse con due diverse reti.

In merito ai materiali impiegati per le condotte, si è previsto l'utilizzo della ghisa, che considerata la natura del sottosuolo e l'accorgimento di isolare le condotte dalle reti private, inserendo un allaccio all'utenza con tubazione in PEad, non è stato necessario preservare le tubazioni dalla corrosione mediante progettazione di un impianto di protezione catodica.

Degna di nota è, infine, la previsione di un sistema di telecontrollo e di archiviazione per via informatica dei dati relativi ai parametri peculiari di gestione dell'acquedotto (portate in transito, perdite d'acqua, pressione consumi etc.), in modo da ridurre al minimo i costi di erogazione dell'acqua, garantendo nel contempo un miglioramento della qualità della sicurezza del servizio

### 3.4.2 Parametri dimensionali

L'intervento proposto è contraddistinto dai seguenti parametri dimensionali:

- Condotta di ghisa	Ø 200	ml	617
- Condotta di ghisa	Ø 150	ml	2094
- Condotta di ghisa	Ø 100	ml	429
- Condotta di ghisa	Ø 80	ml	1865
- Condotta di ghisa	Ø 60	ml	5950
- Lunghezza totale condotta		Km	10,955

Popolazione totale residente	10490
------------------------------	-------

Popolazione da servire con l'intervento	2000
---	------

## **CAPITOLO 5 - ELENCO PREZZI**

I prezzi adottati in progetto sono stati estratti dal “Prezzario Generale della Regione Puglia” edizione 3-4 2000.

Per le categorie di lavoro non comprese nel suddetto “Prezzario”, i corrispondenti prezzi sono stati fissati attraverso l’elaborazione di regolari analisi redatte secondo le procedure previste dall’art. 34 del Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di Lavori Pubblici, D.P.R. n. 554/99.

## CAPITOLO 6 - QUADRO DELLA SPESA

Si riporta in appresso il quadro economico della spesa complessiva, occorrente per la realizzazione dell'intervento in oggetto.

1) - Importo a base d'asta	L. 3.247.429.478
- Oneri per la sicurezza	L. 128.276.840
	<hr/>
Importo del computo metrico estimativo	L. 3.375.706.318

2) Somme a disposizione dell'Amministrazione:

2.1) Spese Generali 12% di 1)	L. 405.084.758
2.2) Spese Geologiche	L. 85.000.000
2.3) IVA 10% su 1)	L. 337.570.632
2.4) IVA 20% su [2.1)+2.2)]	L. 98.016.952
2.5) Imprevisti	L. 236.299.442
	-----
S O M M A N O	L. 1.161.971.784
	=====
<b>IMPORTO PROGETTO</b>	<b>L. 4.537.678.102</b>

**I Tecnici**

*Ing. Salvatore Renzo*  
(Coordinatore - Responsabile della Progettazione)

*Ing. Guglielmo Silvaqni*

*Arch. Massimo Giamattei*

*Arch. Fabrizio Maria de Simone*

## INDICE

<b>TITOLO 1 – GENERALITA’</b> .....	<b>1</b>
CAPITOLO 1 - PREMESSE .....	1
1.1.1 <i>Titolo e finalità del progetto</i> .....	1
1.1.2 <i>Quadro economico generale del progetto</i> .....	2
<b>TITOLO 2 – RETE FOGNANTE</b> .....	<b>3</b>
CAPITOLO 1 - PREMESSE .....	3
2.1.1 <i>Generalità</i> .....	3
2.1.2 <i>Inquadramento ed efficienza della rete nella situazione attuale</i> .....	4
2.1.3 <i>Obiettivi del presente intervento</i> .....	5
CAPITOLO 2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	7
2.2.1 <i>Generalità</i> .....	7
2.2.2 <i>Condotte</i> .....	8
2.2.3 <i>Opere d’arte minori</i> .....	9
CAPITOLO 3 - CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	11
2.3.1 <i>Generalità</i> .....	11
CAPITOLO 4 - ELENCO PREZZI .....	12
CAPITOLO 5 - QUADRO DELLA SPESA .....	13
<b>TITOLO 3 – RETE IDRICA</b> .....	<b>14</b>
CAPITOLO 1 - PREMESSE .....	14
3.1.1 <i>Generalità</i> .....	14
3.1.2 <i>Inquadramento ed efficienza della rete nella situazione attuale</i> .....	14
3.1.3 <i>Obiettivi del presente intervento</i> .....	15
CAPITOLO 2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	17
3.2.1 <i>Generalità</i> .....	17
3.2.2 <i>Condotte</i> .....	18
3.2.3 <i>Serbatoi</i> .....	19
3.2.4 <i>Impianto di telecontrollo</i> .....	20
3.2.5 <i>Impianto antincendio</i> .....	20
3.2.6 <i>Apparecchiature e particolari costruttivi</i> .....	20
3.2.7 <i>Prese per utenze</i> .....	21
3.2.8 <i>Ripristino di sottoservizi</i> .....	22
CAPITOLO 3 - CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	23
3.3.1 <i>Fabbisogno idropotabile</i> .....	23
3.3.2 <i>Calcoli idraulici</i> .....	24
CAPITOLO 4 – SCHEDA TECNICA RIEPILOGATIVA .....	26
3.4.1 <i>Dati numerici e funzionali dell’intervento proposto</i> .....	26
3.4.2 <i>Parametri dimensionali</i> .....	27
CAPITOLO 5 - ELENCO PREZZI .....	28
CAPITOLO 6 - QUADRO DELLA SPESA .....	29