

A.S.A. Azienda Servizi Ambientali S.p.A.

## COMUNE DI VOLTERRA

*DORSALE BASSA VAL DI CECINA -  
INTERCONNESSIONE ACQUEDOTTI DI  
ADDUZIONE TRA ALTA E BASSA VAL DI CECINA*  
Acquedotto Ponteginori-Saline di V.-Volterra.  
Rete acquedottistica. Collegamento Saline –  
Volterra tra i depositi Cavallaro e S.Vincenzo

## RELAZIONE TECNICA

N° Revisione	1	2	3	4	5	6	7	8
Data Revisione								

Allegato N° <b>A1</b>	Data 03 dicembre 2013	Codice Progetto 13-04-L1/1-A-VO
Codice PGI G006-4027-000	Codice Commessa ARI0083	Centro di Costo AR3001
(esecuzione) Assistente Progettazione Esecutiva e D.L. P.I. Emanuele Manetti	(controllo) Il Responsabile Progettazione Esecutiva e D.L. Ing. Marco Ruggiero	(approvazione) Il Dirigente Programmazione e Gestione Investimenti Ing. Fabrizio Pacini

## INDICE

<b>1) Premessa.....</b>	<b>3</b>
<b>2) Descrizione del progetto.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Opere comprese nel progetto.....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Condotta di collegamento Saline V. – Volterra.....	4
2.1.2 Opere edili.....	4
2.1.3 Protezione catodica.....	6
<b>2.2 Condotta su terreni privati .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Autorizzazioni richieste.....</b>	<b>6</b>
2.3.1 Attraversamento SRT 439 .....	7
<b>3) Materiali .....</b>	<b>7</b>
<b>4) Posa in opera .....</b>	<b>7</b>
4.1 Su terreno vegetale o su strada sterrata .....	7
<b>5) Collaudi .....</b>	<b>7</b>
<b>6) Conclusioni.....</b>	<b>8</b>
<b>7) Quadro economico .....</b>	<b>8</b>

## 1) Premessa

L'obiettivo principale del progetto generale è risolvere il problema delle "crisi idriche" che avvengono nel centro abitato di Volterra durante il periodo estivo.

Infatti nel corso della campagna estiva 2012 la carenza di risorsa idrica è diventata particolarmente grave e pesante costringendo di fatto ASA al razionamento dell'acqua potabile ed all'invio di autobotti per garantire l'alimentazione della rete.

Tale crisi ha sviluppato particolari problemi nei comuni di Pomarance, Montecatini Val di Cecina e Volterra. La Regione Toscana ha di fatto dichiarato lo stato di "Emergenza Idrica" con apposita delibera, ponendo le basi per dare una soluzione definitiva al problema a partire dalla prossima stagione estiva.

Si è così aperto un tavolo di concertazione tra la Regione Toscana, la Provincia di Pisa, i comuni interessati ed ASA per definire le opere necessarie a risolvere il problema.

Questo è uno dei primi interventi la cui realizzazione è prevista entro il 2014.

L'obiettivo secondario è dotare la Val di Cecina di una dorsale di adduzione che collega l'impianto di Poretta con Saline, Ponteginori e in seguito l'impianto di San Martino a Riparbella ed il serbatoio Pianacci di Cecina in modo da risolvere problemi locali e rendere il servizio più flessibile ed efficace. Il progetto è un tratto di tale dorsale di collegamento tra l'Alta e Bassa Val di Cecina, ovvero il tratto Saline di V.-deposito Cappuccini a Volterra.

## 2) Descrizione del progetto

Durante l'estate 2012 sono stati realizzati due nuovi pozzi a Ponteginori, poco a valle della confluenza del torrente Trossa nel f. Cecina; le prove di portata eseguite nei mesi successivi alla realizzazione hanno evidenziato una capacità produttiva superiore a 20 l/sec ciascuno.

Tali nuove risorse possono risolvere i problemi di "crisi idrica" della Val di Cecina a condizione di collettare tali volumi sulle reti di distribuzione.

Il centro abitato di Volterra è soggetto da diversi anni a disservizi nella distribuzione dell'acqua potabile, sia per l'importanza dei volumi di risorsa idrica richiesti sia per la vetustà delle reti e impianti esistenti.

Il progetto per risolvere le problematiche sopradette consiste nella realizzazione di una condotta tra i nuovi pozzi a Ponteginori ed il deposito Cappuccini a Volterra; si prevede per l'anno 2014 una prima fase che utilizza le opere idrauliche esistenti tra Ponteginori e Saline di Volterra.

Le opere previste in questo lotto saranno pertanto:

- la costruzione di un nuovo impianto di sollevamento in corrispondenza del serbatoio Cavallaro a Saline;
- la costruzione di un acquedotto di collegamento tra il serbatoio suddetto ed il deposito dei Cappuccini a Volterra ripercorrendo di fatto il tracciato degli acquedotti esistenti per una lunghezza di circa **8.200m**.
- la costruzione di un nuovo serbatoio da **1.200mc** con annesso impianto di sollevamento posto in loc. San Vincenzo. Da questo punto, utilizzando il collettore esistente, l'acqua sarà rilanciata verso il centro abitato di Volterra.

## 2.1 Opere comprese nel progetto

### 2.1.1 Condotta di collegamento Saline V. – Volterra

La nuova tubazione Dn300 Acciaio UNI EN10224 della lunghezza complessiva di circa 8,2km interesserà unicamente il territorio del Comune di Volterra.

Il percorso scelto ricalca quasi totalmente il tracciato della vecchia tubazione esistente ad eccezione di alcuni tratti, dove per problematiche territoriali, è stato scelto un percorso diverso.

Nella fattispecie, la tubazione partendo dalla loc. Cavallaro (punto A) attraverserà alcuni terreni agricoli fino alla loc. S.Giovanni (punto B) da dove proseguirà lungo la strada sterrata fino alla loc. Scornello (punto G).

Da questo punto il percorso procederà attraverso una pista tracciata sulla tubazione esistente, evitando il tracciato tortuoso della strada alla quale si ricongiungerà al punto H.

Da qui il percorso seguirà nuovamente la strada sterrata consortile fino alla loc. Querciola (punto L) per poi deviare, seguendo sempre il tracciato della tubazione esistente, attraverso i campi coltivati fino alla loc. S.Vincenzo (punto M). L'ultimo tratto (M-N) per raggiungere il nuovo serbatoio sarà su strada sterrata.

Riassumendo possiamo suddividere il tracciato in quattro tipologie:

- |                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| - Posa su terreno vegetale agricolo | - L=2.800m      |
| - Posa su strada vicinale sterrata  | - L=5.000m      |
| - Posa su terreno vegetale          | - L= 320m       |
| - <u>Posa su strada asfaltata</u>   | - <u>L= 15m</u> |
| <b>Totale effettivo</b>             | <b>8.135m</b>   |

Sfruttando il lavoro per la tubazione principale, in alcuni tratti del tracciato, è stato previsto di sostituire e potenziare alcune tubazioni ormai vetuste che presentano frequenti criticità.

Più precisamente:

- Tratto A-B: in questo tratto iniziale di circa 1km è prevista la posa contestuale di ulteriori due tubazioni in pead rispettivamente del DE225 PN25 e del DE90 PN16. In questo tratto ricade anche l'attraversamento della SRT439 Sarzanese Valdera per il quale è già stato avviato l'iter autorizzativo preso la Provincia di Pisa.
- Tratto F-G: in questa zona si è reso necessario inserire nel lavoro la posa di un corrugato per cavi elettrici del DE160 per circa 400m funzionale alla fornitura elettrica del nuovo impianto di protezione catodica da realizzare al punto G e di una tubazione per acqua potabile in pead DE63/40 PN16 per circa 600m per la fornitura idrica delle loc. Scornello e Scornellino.
- Tratto L-M: per una frazione di questo tratto di circa 300m a partire dall'attraversamento del botro Torbo è stata prevista la sostituzione dell'attuale tubazione in acciaio con una di pari diametro DN200 sempre in acciaio UNI EN10224.

Il tracciato scelto non presenta particolari criticità né la necessità di ricorrere a particolari opere d'arte. Il tracciato infatti si sviluppa esclusivamente interrato ad eccezione dell'attraversamento del botro Torbo sopra citato per il quale sarà utilizzata l'opera d'arte esistente come supporto per le nuove tubazioni.

### 2.1.2 Opere edili

Il tracciato scelto, come evidenziato nel profilo longitudinale, presenta un andamento con un'alternanza di rilievi e vallate fino al botro Torbo da dove la salita diventa costante.

Seguendo l'andamento del terreno sono state posizionate nei punti opportuni le camerette di sfiato, di scarico di intercettazione e di by-pass che sono descritte di seguito.

Particolare cura dovrà essere prestata nel posizionamento e nel dimensionamento dei blocchi di ancoraggio della tubazione in corrispondenza di curve, tee, ecc..

#### **2.1.2.1 Camerette di sfiato**

Posizionate nei punti di altura del tracciato, sono costituite da una cameretta in muratura a due teste intonacata ambo le parti o in cemento armato di dimensioni interne 1.5x1.5x2.0m, chiusa nella parte superiore da una soletta carrabile con inserito un chiusino in ghisa passo D.600mm per l'accesso.

In corrispondenza dell'apertura di accesso sulla parete verticale del pozzetto dovranno essere posizionati dei ramponi in acciaio per la discesa dell'operatore fino alla platea di base in cls.

All'interno della cameretta transiterà la tubazione Dn300 in acciaio sulla cui sommità sarà saldato un tronchetto flangiato in acciaio inox del DN50 all'estremità del quale saranno collegati una valvola a saracinesca ed lo sfiato a doppio effetto PN40.

#### **2.1.2.2 Camerette di scarico**

Posizionate nei punti più depressi del tracciato, sono costituite da una cameretta in muratura a due teste intonacata ambo le parti o in cemento armato di dimensioni interne variabili chiusa nella parte superiore da una soletta carrabile con inserito un chiusino in ghisa passo D.600mm per l'accesso.

In corrispondenza dell'apertura di accesso sulla parete verticale del pozzetto dovranno essere posizionati dei ramponi in acciaio per la discesa dell'operatore fino alla platea di base in cls.

All'interno della cameretta transiterà la tubazione Dn300 in acciaio alla quale sarà saldato tangenzialmente nella parte inferiore un tronchetto flangiato in acciaio inox del DN80 all'estremità del quale sarà collegata una valvola a saracinesca PN40.

Questa tipologia di camerette, a seconda dell'ubicazione, può essere a singolo scarico o doppio scarico con valvola di intercettazione intermedia in modo da poter scaricare separatamente i due versanti.

#### **2.1.2.3 Camerette di intercettazione di linea**

Posizionate nei punti più depressi del tracciato, sono costituite da una cameretta in muratura a due teste intonacata ambo le parti o in cemento armato di dimensioni interne variabili chiusa nella parte superiore da una soletta carrabile con inserito un chiusino in ghisa passo D.600mm per l'accesso.

In corrispondenza dell'apertura di accesso sulla parete verticale del pozzetto dovranno essere posizionati dei ramponi in acciaio per la discesa dell'operatore fino alla platea di base in cls.

All'interno della cameretta transiterà la tubazione Dn300 in acciaio sulla quale sarà inserita la valvola di linea a saracinesca DN300 PN40 per il sezionamento della condotta. Questo tipo di valvola, dato il diametro e le pressioni in gioco saranno dotate di riduttori manuali per facilitarne la manovra all'operatore.

In questa tipologia di camerette, a seconda dell'ubicazione, possono essere inseriti gli scarichi e/o un giunto dielettrico.

#### **2.1.2.4 Cameretta di by-pass**

Questa cameretta sarà costruita unicamente al punto G del tracciato, punto in cui si incontra il percorso della tubazione della "Carlina". In questo punto per poter effettuare varie manovre di scambio sarà costruito un by-pass tra le due condotte con valvole posizionate opportunamente.

La cameretta conterrà anche i misuratori di portata elettromagnetici gli sfiati e la derivazione per la fornitura idrica delle località Scornello e Scornellino.

Essa sarà costruita in cls armato fino alla quota di campagna di dimensioni interne 6x3x2.3m mentre la parte esterna di dimensioni interne 3x2.75x3 sarà in muratura a due teste intonacata e verniciata ambo le parti. La parte sopraelevata avrà il piano di calpestio realizzato in grigliato rimovibile per l'estrazione degli organi idraulici. Lo stasso sarà provvisto di un'apertura con scala per la discesa nella cameretta di manovra.

### **2.1.3 Protezione catodica**

La salvaguardia contro la corrosione della tubazione sarà garantita tramite una doppia protezione passiva ed attiva.

La protezione passiva sarà garantita dal rivestimento esterno ed interno della tubazione rispettivamente in pead triplo strato rinforzato UNI 9099 R3R e resine epossidiche alimentari spessore 250 micron.

La protezione attiva sarà determinata dalla protezione catodica quindi con una corrente impressa nella tubazione che impedisce l'attacco delle correnti galvaniche presenti nel terreno.

L'impianto sarà costituito da un alimentatore catodico posto in posizione baricentrica al punto G del tracciato, da giunti dielettrici di sezionamento della continuità elettrica in corrispondenza dei quali saranno posizionati dei punti di misura su palina.

Come da normativa la condotta sarà sezionata elettricamente con i giunti suddetti circa ogni 2km.

L'impianto completo di protezione catodica sarà costituito sostanzialmente da un pannello di controllo contenente gli organi elettrici, da un alimentatore 16A-48V, da un elettrodo di riferimento interrato Cu/CuSO<sub>4</sub> e dal dispersore anodico in ferro lungo 60m posto in opera all'interno di un pozzo trivellato di 100m di profondità in modo tale che l'estremità superiore rimanga ad una profondità di 40m dal piano di campagna.

Durante le operazioni di posa, prima dell'interramento l'integrità della condotta ovvero dell'isolamento dovrà essere testato tramite apposito strumento DETECTOR (scintillometro).

## **2.2 Condotta su terreni privati**

Come si può rilevare dagli elaborati grafici di progetto e principalmente dalla planimetria catastale, la condotta interessa unicamente terreni privati suddivisi tra terreni agricoli, strade vicinali private e strade vicinali consortili.

A tale scopo è stato redatto un piano particellare con i riferimenti delle Ditte interessate e le indennità spettanti calcolati utilizzando i valori di mercato (V.M.).

I criteri di calcolo delle indennità sono i seguenti:

- Indennità di esproprio: V.M./mq x Sup.
- Indennità di servitù: Esproprio/2 x 1.05
- Indennità di occupazione temporanea: Esproprio/12 all'anno + 1/12 dello stesso per ogni mese di ulteriore occupazione

Le indennità di servitù sono state riconosciute esclusivamente nei tratti in cui il tracciato differisce da quello della tubazione esistente.

## **2.3 Autorizzazioni richieste**

Sono state richieste le seguenti autorizzazioni agli enti di seguito riportati per l'interferenza di opere d'arte con il tracciato della tubazione nel territorio del Comune di Volterra:

- ◆ Provincia di Pisa settore Viabilità:
  - Attraversamento SRT 439 Sarzanese Valdera al km.103+370;

### 2.3.1 Attraversamento SRT 439

I lavori prevedono l'attraversamento interrato della strada provinciale con tre tubazioni Dn300/225/90 inserite in altrettanti tubi di protezione in acciaio del Dn500/300/200.

La profondità di posa sarà di almeno un metro rispetto alla generatrice superiore del tubo di maggior diametro.

I rinterri saranno eseguiti con sabbia e fillcrete fino alla quota dei ripristini bituminosi che si estenderanno, previa fresatura, per 10 metri in asse all'attraversamento.

## 3) Materiali

La tubazione principale utilizzata per il collegamento tra il serbatoio "Cavallaro" a Saline di V. ed il serbatoio "Cappuccini" di Volterra è un DN300 in acciaio L275 UNI EN10224 Sp.5.9mm con estremità a saldare con bicchiere sferico tipo Poseidon o similare.

La stessa è provvista di rivestimento esterno in pead triplo strato rinforzato UNI9099-R3R e rivestimento interno in resine epossidiche per acqua potabile Sp.250micron conforme al DM174/2004.

Le altre tubazioni utilizzate sono in pead PE100 UNI EN12201 di vario diametro e PN e acciaio inox AISI 304 per pezzi speciali.

## 4) Posa in opera

### 4.1 Su terreno vegetale o su strada sterrata

La nuova tubazione sarà posata con scavo in trincea profonda al massimo 200cm nei tratti su terreno coltivato.

Lungo la strada in mac-adam di larghezza media pari a 2,5 m, attualmente utilizzata come strada di accesso ai vari poderi ed abitazioni della zona, la profondità sarà di 140cm.

Si prevede di posare la condotta a bordo strada o in alternativa al centro per evitare che la tubazione sia posata sul solco delle ruote degli autoveicoli.

Il ricoprimento minimo della condotta dovrà essere sempre non inferiore a 100 cm tra il piano di campagna della strada e la generatrice superiore.

Nei punti indicati dalla D.L. dovranno essere posizionate delle paline segnaletiche (tipo cartello stradale) costituite da palo zincato lungo 2.5-3m e da cartello formato 20x30cm a sfondo bianco con logo ASA SpA.

Come materiale di rinterro verrà utilizzato il materiale di scavo che pertanto verrà **riutilizzato in sito allo stato naturale come previsto** dall'art. 185 comma 1 lett. c-bis del D.Lgs. 152/2006 (*lettera aggiunta dall'articolo 20, comma 10-sexies, legge n. 2 del 2009*), fermo restando che il materiale escavato nel corso dell'attività di costruzione non deve essere contaminato.

## 5) Collaudi

I collaudi della tubazione saranno eseguiti in via preliminare ogni circa 1km ovvero suddivisi per tratti delimitati dalle valvole di intercettazione di linea. La pressione di prova sarà indicata DALLA D.L.. Per ogni tratto collaudato dovrà risultare apposito verbale con diagramma.

Alla fine dei lavori sarà eseguito un collaudo finale alla pressione di 1.5 volte la Pressione di esercizio.

## 6) Conclusioni

Il percorso individuato appare l'unico idoneo per la posa della tubazione in acciaio in quanto le curvature a largo raggio disegnate dal percorso dalla tubazione esistente, anch'essa in acciaio, permettono la composizione di barre di tubazioni in continuità una all'altra, senza dover inserire un gran numero di pezzi speciali, con garanzia di una miglior esecuzione dell'opera.

Inoltre quest'impostazione del lavoro permette dei minori tempi di realizzazione compatibili con la soluzione delle problematiche di carenza di risorsa idrica estiva a Volterra. L'inizio delle attività è previsto entro il primo semestre 2014.

## 7) Quadro economico

### LAVORI E SOMMINISTRAZIONI IN APPALTO

#### TUBAZIONI

Lavori	706.518,03
Forniture	7.481,97
<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>714.000,00</b>

<i>Di cui Oneri di Sicurezza Diretti</i>	<b>21.121,44</b>
--	------------------

### FORNITURE ESCLUSE DALL'APPALTO

<i>Tubazioni e pezzi speciali in acciaio</i>	534.240,00
<i>Tubazioni e pezzi speciali in Pead</i>	88.560,00
<i>Valvole di intercettazione</i>	
<i>Strumenti di misura e regolazione</i>	106.300,00
<b>Tot</b>	<b>729.100,00</b>

### SOMME A DISPOSIZIONE

<i>Espropri e Servitù</i>	23.488,32
<i>Imprevisti e Migliorie 5%</i>	35.700,00
<i>Spese Tecniche 5%</i>	35.700,00
<i>Iva su lavori e forniture in appalto</i>	157.080,00
<i>Iva su forniture escluse dall'appalto</i>	160.402,00
<i>Iva su spese tecniche</i>	8.250,00
<b>Tot</b>	<b>420.620,32</b>

<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>1.863.720,32</b>
------------------------	---------------------