



COMUNE DI VILLANOVA MONDOVI'

ACQUEDOTTO LOC. GARAVAGNA - VILLAGGIO BERSANA
COSTRUZIONE STAZIONE DI RILANCIO
E REVISIONE RETE DISTRIBUTIVA

PROGETTO DEFINITIVO

ALLEGATO

1

SCALA

RELAZIONE TECNICA
CON QUADRO DI SPESA

Il tecnico Incaricato:

Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio

Viale Vittorio Veneto, 33 - 12084 Mondovì (CN)

Tel. 0174/552328, Fax 0174/490580

e-mail: alberto@studiofazio.it

Codice:

964

Scheda:

355

Responsabile Unità Progettazione: Ing. Alberto Fazio

Responsabile dell'attività: Ing. Alberto Fazio

Unità di Progettazione: Ing. Chiara Sciolla

File: 964_Rel

Data:

Settembre 2018

INDICE

1. PREMESSE	1
2. STATO ATTUALE	1
3. MOTIVI E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	2
4. INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE	6
5. DISPONIBILITA' DELLE AREE – VINCOLI – AUTORIZZAZIONI	6
6. INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA E NOTE IN MERITO ALLA LEGGE N. 177/2012	7
7. ASPETTI ECONOMICI E NOTE CONCLUSIVE	11
8. QUADRO RIASSUNTIVO DI SPESA	12
ALLEGATO 01) DIMENSIONAMENTO IDRAULICO	13

1) PREMESSE

Oggetto del presente studio progettuale è l'acquedotto del Comune di Villanova Mondovì, in particolare le preesistenti infrastrutture a servizio della Località Garavagna e del nucleo abitativo Villaggio Bersana.

2) STATO ATTUALE

La porzione di territorio in oggetto è servita da un acquedotto che si compone sinteticamente di:

- condotta adduttrice proveniente dalla stazione di sollevamento presso le sorgenti Rolando, con possibilità di integrazione dalla Sorgente Trui;
- serbatoio di compenso in località Paganotti, di capacità circa 250 mc (a quota circa 733 m.s.l.m.);
- condotta distributrice in acciaio DN 40 mm, a servizio di loc. Paganotti (quota circa 680÷710 m.s.l.m.);
- condotta distributrice in acciaio DN 40 mm, a servizio di loc. Barucca-Fontanelle (quota circa 650÷690 m.s.l.m.);
- condotta distributrice in acciaio DN 65 mm, di lunghezza circa 700 m, a servizio di loc. Garavagna (quota circa 693÷713 m.s.l.m.).

Nei pressi del punto terminale della suddetta distributrice (a quota circa 703 m.s.l.m., nell'area della ex scuola), è installata una derivazione a servizio dell'impianto di approvvigionamento del Villaggio Bersana (quota circa 735÷755 m.s.l.m.).

Questo si compone sinteticamente di:

- ✓ condotta di derivazione ed adduzione alla stazione di sollevamento, in Pead PN25, De 63 mm, lunghezza circa 100 m;
- ✓ stazione di sollevamento (quota circa 710 m.s.l.m.) con vasca interrata di capacità circa 10 mc e pompe in aspirazione installate in locale di manovra alloggiato in sommità alla vasca;
- ✓ condotta di mandata al serbatoio di accumulo, in Pead PN25, De 63 mm, lunghezza circa 350 m;

- ✓ serbatoio di accumulo (quota circa 795 m.s.l.m.) parzialmente interrato di capacità circa 20 mc;
- ✓ rete distributiva alle utenze, ad anello in Pead PN25, De 75 mm (lunghezza circa 420 m + 185 m) con peduncolo terminale in Pead PN25, De 63 mm (lunghezza circa 65 m).

3) MOTIVI E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Le strutture esistenti di accumulo e rilancio presentano segni di degrado, problematiche di accessibilità ed inadeguatezze normative.

Necessitano pertanto i seguenti interventi per il ripristino ed adeguamento funzionale:

- ✓ dismissione del serbatoio di accumulo in quota, della stazione di sollevamento con annesso serbatoio e delle condotte di collegamento;
- ✓ posa di nuova condotta per allacciamento della rete distributiva del Villaggio nel nodo di valle presso l'edificio delle ex scuole;
- ✓ installazione di un nuovo gruppo di pressurizzazione in locale tecnico da realizzarsi presso l'edificio delle ex scuole.

Per l'alloggiamento del locale tecnico in area facilmente accessibile dalla strada comunale, a valle delle ex-scuole, si rende necessaria la demolizione del muro di contenimento preesistente (anch'esso in evidente stato di precarietà funzionale) e dell'annessa scalinata, con successiva ricostruzione.

In condizioni di massimo consumo (insediamenti saturi e contemporaneità d'uso), la rete distributiva di loc. Garavagna potrebbe subire cali di pressione rispetto alla configurazione in essere; si ritiene quindi precauzionale l'installazione di una valvola di sostegno della pressione a monte della stazione di rilancio, per la salvaguardia delle utenze alte di loc. Garavagna.

Per scongiurare ogni possibile criticità in condizioni di massima richiesta, dovrà essere poi valutato il potenziamento della condotta in arrivo dal serbatoio di compenso in località Paganotti.

Con riferimento agli elaborati progettuali allegati, si descrivono nel seguito le opere in progetto.

Stazione di rilancio

Sarà realizzata presso l'edificio delle ex-scuole e sarà allocata in un edificio interrato, di dimensioni interne circa 310 x 500 x 250 cm, con solaio di copertura idoneo al sovrastante transito di carichi veicolari diretti all'edificio di civile abitazione a nord delle ex scuole e parete contro terra sud idonea al contenimento del terrapieno a servizio delle ex scuole.

Nel locale tecnico troveranno alloggiamento:

- ✓ gruppo di rilancio con elettropompe multistadio controllate con inverter;
- ✓ serbatoio di accumulo-volano, in acciaio inox aisi 316, di volume 3,5 mc;
- ✓ collegamenti, by-pass, organi di manovra, sfiati, scarichi;
- ✓ valvola di sostegno delle pressioni di monte;
- ✓ quadro elettrico di automazione e controllo per gestione pompe sollevamento con inverter;
- ✓ apparati di allarme;
- ✓ gruppo elettrogeno insonorizzato con commutatore di rete e accessori;
- ✓ impianto interno di F.M., illuminazione e stufetta riscaldamento;
- ✓ impianto di messa a terra.

Il locale sarà direttamente accessibile dalla strada comunale tramite scala e portoncino di ingresso in acciaio verniciato, con annesso slargo per il parcheggio dei mezzi di servizio.

Il solaio sarà impermeabilizzato all'estradosso con doppia guaina bituminosa pesante, protetta con una membrana di separazione dal sovrastante strato di copertura carrabile in stabilizzato di cava.

La veletta di contenimento terra in copertura sarà foderata con una scossalina in lamiera di acciaio preverniciata e verrà installata una ringhiera alla piemontese in acciaio verniciato per impedire la caduta dall'alto.

Le superfici murarie a vista saranno rivestite con scapoli di pietra locale.

Il ritombamento a tergo della struttura interrata sarà eseguito con misto cementato, con dosaggio 80 Kg di cemento 325 al mc, per scongiurare cedimenti e assestamenti che potrebbero interessare il retrostante edificio Comunale delle ex-scuole.

Saranno altresì ricostruite la muratura e la scalinata pertinenti all'edificio stesso.

Opere elettromeccaniche

Il progetto delle opere elettromeccaniche (gruppo di rilancio con elettropompe multistadio, inverter; quadri elettrici di automazione e controllo; apparati di allarme; gruppo elettrogeno, impianto di F.M., illuminazione, messa a terra, ecc...), redatto dal P.I. Mario Pregliasco e contenuto nel fascicolo allegato n. 20, sarà successivamente oggetto separata ed autonoma fase esecutiva.

Condotte di collegamento alla stazione di rilancio

Per il collegamento con la rete adduttrice e distributrice preesistente diretta al Villaggio, si rende necessario posare:

Tratta A-A' - adduzione

- materiale: PEAD PE100 RC TIPO 2 - PN16;
- diametro esterno: 63 mm;
- posa: su strada asfaltata e parte in area verde;
- lunghezza: 20 m

Tratta A-A'-A'' - distribuzione

- materiale: PEAD PE100 RC TIPO 2 - PN16;
- diametro esterno: 63 mm;
- posa: su strada asfaltata e parte in area verde;
- lunghezza: 35 m

Tratta A-H - scarico

- materiale: PVC SN8;
- diametro esterno: 160 mm;
- posa: su strada asfaltata e parte in area verde;
- lunghezza: 10 m

Condotta di primaria distribuzione

Per il collegamento con la rete distributrice preesistente all'interno del Villaggio, si rende necessario posare una condotta:

Tratta B'-B'' - distribuzione

- materiale: PEAD PE100 RC TIPO 2 - PN16;
- diametro esterno: 63 mm;
- posa: su strada asfaltata;
- lunghezza: 190 m

Modalità di posa

Le condotte saranno posate come da sezioni tipo di progetto, su letto d'appoggio e rinfianco in sabbione.

Lo scavo sarà eseguito a sezione obbligata, previo taglio del manto bitumato con sega a disco e frantumazione dello stesso.

I materiali di risulta dagli scavi dovranno essere trasportati, analizzati e smaltiti in discarica autorizzata a cura dell'impresa.

Il rinterro sulle strade asfaltate Comunali avverrà per strati costipati di misto granulare legato con cemento per stabilizzazione sottofondi (misto cementato) ottenuto da materiale riciclato e certificato, conforme alla Norma CNR 29/72, miscelato con cemento tipo 325 in ragione di 80 kg per mc.

In fase di rinterro sarà allocato il nastro di segnalazione in PVC.

Il ripristino delle pavimentazioni stradali asfaltate prevede un unico strato di base e finitura in binder bitumato, di spessore 10 cm.

Verranno collaudate e sanificate le condotte (ad onere e cura dell'impresa) e si provvederà quindi alla messa in esercizio con allaccio alla rete idrica.

Opere accessorie e complementari

Si dovrà provvedere alla riduzione della vegetazione e pulizia delle aree di cantiere, alla ricerca delle tubazioni di rete in esercizio, al collegamento degli scarichi con le condotte di smaltimento delle acque bianche.

E' necessario ripristinare in esercizio la strada di accesso all'edificio di civile abitazione ubicato a nord delle ex scuole, nonché ricostruire il muro a sostegno del terrapieno e la scalinata di accesso annessi all'edificio comunale stesso.

Le opere saranno completate con il ripristino delle aree temporaneamente occupate nelle originarie

condizioni.

Adeguamento pozzetti e contatori

Dovranno essere adeguati e resi conformi agli standard qualitativi n. 24 pozzetti entro i quali sono alloggiati n. 33 contatori.

4) INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE

Per la valutazione della compatibilità geologica-geotecnica degli interventi in progetto con l'assetto dei luoghi, sono state eseguite indagini geofisiche a sismica passiva ed indagini geognostiche penetrometriche, come riportato nella relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Luca Bertino, che afferma la compatibilità dell'intervento in progetto con le condizioni locali.

5) DISPONIBILITA' DELLE AREE – VINCOLI – AUTORIZZAZIONI

Le opere in progetto ricadono nel territorio del Comune di Villanova Mondovì.

I suoli interessati dai lavori appaiono di proprietà (per la stazione di rilancio) e disponibilità (condotta di distribuzione primaria) Comunale.

Le aree oggetto di intervento sono sottoposte a Vincolo Idrogeologico ai sensi della L.R. 45/89.

Dovrà ottenersi l'autorizzazione Comunale per l'esecuzione dei lavori e la limitazione del transito.

Non si evincono problematiche significative di natura paesistico-ambientale prevedendosi l'installazione di condotte e manufatti completamente interrati.

Si ritiene di poter escludere il rinvenimento di reperti archeologici in corso d'opera.

6) INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA E NOTE IN MERITO ALLA LEGGE N. 177/2012

l'opera sarà essenzialmente articolata nelle seguenti fasi di lavoro:

- ✓ delimitazione superficie di cantiere ed allestimento apprestamenti per la sicurezza,
- ✓ riduzione della vegetazione e pulizia aree di lavoro,
- ✓ formazione piste e strade di accesso,
- ✓ scavi di sbancamento e a sezione obbligata, con interventi provvisori di rinforzo e sostegno dei fronti,
- ✓ esecuzione di opere in C.A., impermeabilizzazioni, serramenti, finiture accessorie;
- ✓ realizzazione di impiantistica idraulica e organi di manovra;
- ✓ realizzazione di impiantistica elettrica, di potabilizzazione e telecontrollo;
- ✓ posa di tubazioni,
- ✓ ritombamento degli scavi,
- ✓ ripristino e finitura delle massicciate stradali,
- ✓ realizzazione di recinzioni e parapetti,
- ✓ rivegetazione dei terreni interessati dai lavori.

I principali rischi specifici del cantiere in oggetto, da analizzarsi adeguatamente in sede di redazione del P.O.S., sono da ricondursi a:

- ✓ scavi di sbancamento e fondazione: si prevede la protezione dei fronti di altezza superiore a 1,50 m, con casseri;
- ✓ pericoli di caduta dall'alto, per i quali l'area di scavo e lavori dovrà essere opportunamente delimitata, confinata e protetta;
- ✓ pericoli in fase di movimentazione dei carichi;
- ✓ costruzione di opere in calcestruzzo armato per muri e solai: dovranno essere protette le aree di lavoro dal rischio di caduta e installati ponteggi;
- ✓ presenze di linee elettriche interrato, per le quali dovranno reperirsi le mappature prima di iniziare i lavori.

Occorrerà peraltro prevedere ogni apprestamento d'uso ordinario (recinzioni, segnali, D.P.I., ecc..).

Il Piano di Sicurezza e coordinamento redatto dal Coordinatore in fase di progettazione e il Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'impresa appaltatrice e, in caso di subappalto, da ogni Impresa subappaltatrice prima dell'inizio dei lavori dovranno rispettare i contenuti minimi di cui all'All. XV del D. Lgs 81/2008 "Contenuti minimi dei Piani di Sicurezza nei cantieri temporanei e mobili". Il PSC conterrà almeno i seguenti elementi:

a) *l'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con:*

- 1) *l'indirizzo del cantiere;*
- 2) *la descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;*
- 3) *una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;*

b) *l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;*

c) *una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi;*

d) *le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento:*

- 1) *all'area di cantiere;*
- 2) *all'organizzazione del cantiere;*
- 3) *alle lavorazioni;*

e) *le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni;*

f) *le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;*

g) *le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca*

informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;

h) l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze è di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 94, comma 4; il PSC contiene anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;

i) la durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il crono programma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;

l) la stima dei costi della sicurezza, ai sensi del punto 4.1 dell'All. XV del D. Lgs 81/2008

In particolare, il PSC verrà redatto a seguito di accurato sopralluogo da parte del Coordinatore in fase di progettazione e conterrà i rischi presenti durante le lavorazioni anche in relazione a eventuali interferenze presenti, falde, fossati, alvei fluviali, manufatti interferenti o sui quali intervenire, infrastrutture quali strade, ferrovie, edifici con particolare esigenze di tutela quali scuole, ospedali, case di riposo, abitazioni, altri cantieri o insediamenti produttivi, viabilità, rumore, polveri, fibre, fumi, vapori, gas, odori o altri inquinanti aerodispersi.

Il PSC sarà corredato da almeno una planimetria relativa agli aspetti della sicurezza.

Il POS redatto dal datore di lavoro dell' Impresa appaltatrice e da ogni altra eventuale Impresa subappaltatrice prima dell'inizio dei singoli lavori dovrà contenere almeno i seguenti elementi:

a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:

- 1) il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
- 2) la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
- 3) i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
- 4) il nominativo del medico competente ove previsto;
- 5) il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
- 6) i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
- 7) il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei

lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;

b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;

c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;

d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;

e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;

f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore;

g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;

h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;

i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;

l) la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

La stima sommaria dei costi della sicurezza relativa alle opere da realizzare è determinata secondo le modalità di cui all'art. 22 comma 1 secondo periodo del DPR 207/2010.

Interventi simili, già progettati e realizzati dagli scriventi, ci consentono di valutare gli oneri di sicurezza in 2.000,00 €; pari a circa il 1,6% dell'importo lavori.

In fase di progettazione esecutiva verranno definiti con dettaglio i costi della sicurezza che saranno evidenziati nel PSC, con inserimento nel Quadro Economico di cui all'art. 24 del D.P.R. 207/2010 (regolamento di attuazione).

bonifica di ordigni bellici in cantieri che prevedono attività di scavo

La Legge 01/10/2012 n. 177, attribuisce al R.U.P. ed al Coordinatore per la Sicurezza le decisioni in merito al possibile rinvenimento di ordigni bellici, al livello di rischio ritenuto accettabile ed alle relative attività di indagine, verifica e bonifica.

Per l'intervento in progetto, si ritiene in prima analisi di poter ritenere accettabile il rischio bellico residuo.

Se durante le lavorazioni dovessero comunque rinvenirsi ordigni bellici le lavorazioni dovranno essere immediatamente sospese, si dovrà immediatamente contattare il DL e il RUP, contattando contestualmente le autorità di pubblica sicurezza per la messa in sicurezza dell'area. L'impresa si impegna ad ottemperare alla sospensione lavori imposta da cause di sicurezza di forza maggiore senza per questo richiedere alcun indennizzo o rimborso per il periodo in cui il cantiere resterà interdetto, garantendo il rispetto degli impegni contrattuali.

Le operazioni di bonifica di ordigni bellici dovranno essere effettuate esclusivamente da imprese abilitate, secondo normativa del Ministero della Difesa ed è fatto divieto all'impresa appaltatrice di effettuare qualsiasi lavorazione non autorizzata dagli enti competenti.

Le lavorazioni potranno continuare in altra area esclusivamente ove le autorità di pubblica sicurezza stabiliscano una distanza oltre cui le lavorazioni possono essere riprese senza pregiudizio e pericolo dovuti al rinvenimento dell'ordigno bellico.

Sono considerati ordigni bellici le mine, bombe, proiettili, ordigni esplosivi, masse ferrose e residui bellici o di qualsiasi natura.

Sono assimilati a ordigni bellici i residui esplosivi, o presunti tali, di attività da cava e miniera.

7) ASPETTI ECONOMICI E NOTE CONCLUSIVE

Per la redazione della stima economica, riportata nell'apposito allegato, si é utilizzato il vigente elenco prezzi della Regione Piemonte (edizione 2018), integrato da analisi basate sui correnti prezzi di mercato per le lavorazioni ivi non contemplate.

Per la stima dell'impegno finanziario globale, all'importo dei lavori sono poi aggiunte le somme a disposizione dell'Amministrazione per spese tecniche di progettazione, direzione lavori, coordinamento sicurezza, accertamenti e indagini geologiche e geotecniche, allacciamento alla rete Enel, imprevisti ed arrotondamenti.

Come risulta dal quadro economico riassuntivo alla pagina seguente, ne deriva un impegno finanziario complessivo quantificato in € 145.000,00 € IVA esclusa e 175.866,00 IVA inclusa.

8) QUADRO RIASSUNTIVO DI SPESA

A) Lavori:		
Stazione di rilancio	€	60.517,27
– Scavi, rimozioni e demolizioni, ritombamenti	€	12.088,84
– Opere in c.l.s., e C.A.	€	19.767,95
– Murature e rivestimenti in pietra	€	3.062,24
– Impermeabilizzazioni, infissi e parapetti	€	9.132,95
– Impianti idraulici	€	8.263,25
– Ripristino scalinata	€	1.250,33
– Ripristino strada e area verde	€	732,01
– Smaltimento macerie e terra di risulta	€	6.219,70
Impianti elettromeccanici	€	28.900,00
Condotta distributrice B'-B''	€	13.116,96
– Scavi, fornitura e posa condotte, riombamenti, ripristini	€	9.264,99
– Collegamenti alla rete, opere accessorie e complementari	€	1.140,71
– Smaltimento materiale di risulta	€	2.711,26
Condotte di collegamento a stazione di rilancio	€	2.977,82
– Scavi, fornitura e posa condotte, riombamenti, ripristini	€	2.170,80
– Smaltimento materiale di risulta	€	807,02
Pozzetti e contatori	€	11.715,88
Opere complementari	€	3.772,07

A1) Sommano opere a corpo e misura	€	121.000,00
A2) Costi della sicurezza specifici	€	2.000,00

Totale Lavori in appalto	€	123.000,00
B) Somme a disposizione dell'Amministrazione per:		
B1) Spese tecniche per progetto, direzione lavori e coordinamento sicurezza opere civili ed idrauliche	€	12.300,00
B2) Spese tecniche per progetto, direzione lavori e coordinamento sicurezza opere elettromeccaniche	€	3.500,00
B3) Spese tecniche per analisi e indagini geologiche e geotecniche	€	1.500,00
B4) Allacciamento rete Enel	€	1.500,00
B5) Imprevisti e arrotondamenti	€	3.200,00

Totale somme a disposizione	€	22.000,00

Prezzo complessivo dell'opera I.V.A. esclusa	€	145.000,00
I.V.A. 22% sui lavori	€	27.060,00
I.V.A. 22% su B1 e B2	€	3.806,00

Prezzo complessivo dell'opera I.V.A. inclusa	€	175.866,00

ALL. 01

DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio

Viale Vittorio Veneto 33 - 12084 MONDOVI' (CN)

tel 0174/552328, fax 0174/490580, e-mail alberto@studiofazio.it

1) ACQUEDOTTO PAGANOTTI-BARUCCA-GARAVAGNA-BERSANA - FABBISOGNI E CONFIGURAZIONE GENERALE

Le utenze e le portate in distribuzione possono riassumersi nella seguente tabella:

UTENZE SERVITE

In base alle indicazioni fornite dalla Committenza si individuano le seguenti utenze, così ripartite:

<i>località</i>	<i>Residenti o dimoranti</i>	<i>fluttuanti</i>	<i>insediabili in unità abitative libere</i>	<i>equivalenti da attività produttive</i>	<i>totali</i>
<i>Paganotti</i>	25	25		20	70
<i>Barucca - Fontanelle</i>	12	8	5		25
<i>Garavagna</i>	45	5	45	25	120
<i>Totali</i>	82	38	50	45	215
<i>Villaggio Bersana</i>	45	90			135
<i>Totali</i>	127	128	50	45	350

DOTAZIONE IDRICA

Si ritiene appropriata per il prossimo ventennio una dotazione idrica (da) pari a 300 l/ab gg

OSCILLAZIONI DEI CONSUMI

Sono state prese in considerazione 3 differenti condizioni di esercizio:

$Q_{media} = N \times da / 86400$ ovvero la portata media del giorno di medio consumo,

$Q_{gmax} = Q_{media} \times 1.5$ ovvero la portata media del giorno di massimo consumo,

$Q_{hmax} = Q_{media} \times 3.0$ ovvero la portata oraria di punta del giorno di massimo consumo.

Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio

Viale Vittorio Veneto 33 - 12084 MONDOVI' (CN)

tel 0174/552328, fax 0174/490580, e-mail alberto@studiofazio.it

Quantificando i consumi si ha quindi:

A PIENO CARICO teorico 350 abitanti				
dotazione idrica		300 l/ab.gg		
	abitanti	Qmedia	Qgmax	Qhmax
		(l/sec)	(l/sec)	(l/sec)
coeff. moltiplicativo			1,5	3
Paganotti	70	0,24	0,36	0,73
Barucca - Fontanelle	25	0,09	0,13	0,26
Garavagna	120	0,42	0,63	1,25
Totali	215	0,75	1,12	2,24
Villaggio Bersana	135	0,47	0,70	1,41
Totali	350	1,22	1,82	3,65

A CARICO max attuale 300 abitanti				
dotazione idrica		300 l/ab.gg		
	abitanti	Qmedia	Qgmax	Qhmax
		(l/sec)	(l/sec)	(l/sec)
coeff. moltiplicativo			1,5	3
Paganotti	70	0,24	0,36	0,73
Barucca - Fontanelle	20	0,07	0,10	0,21
Garavagna	75	0,26	0,39	0,78
Totali	165	0,57	0,86	1,72
Villaggio Bersana	135	0,47	0,70	1,41
Totali	300	1,04	1,56	3,13

Per il prosieguo della trattazione si assumono quali portate di studio quelle riferite al carico max. attuale, con circa 300 abitanti insediabili (165 a Paganotti-Barucca-Fontanelle-Garavagna e 135 nel Villaggio Bersana).

CAPTAZIONI

Si ipotizza una captazione costante nell'arco delle ventiquattro ore, demandando funzioni di laminazione ai serbatoi per sopperire alle punte di consumo orario.

Ne deriva la necessità di disporre in emungimento una portata almeno pari a quella media del giorno di massimo consumo calcolata in 1,56 l/s.

Prevedendo poi una riserva per sopperire ad eventuali periodi di fermo impianti per manutenzioni e futuri ampliamenti, si ritiene cautelativamente auspicabile una potenzialità di captazione pari a circa 2,0 l/s.

Le portate fornite dalle due sorgenti Rolando sono soggette a sensibile variabilità stagionale e variano da circa 1 l/sec a circa 6 l/sec. Nei periodi di magra le portate suddette vengono integrate con una derivazione dal rilancio presso le risorgive Trui e non si hanno notizie di carenze idriche in approvvigionamento.

SERBATOI

Il volume d'acqua erogata nel giorno di massimo consumo si valuta in $300 \text{ ab} \times 300 \text{ l/ab.gg} = 90 \text{ mc}$.

La funzione del serbatoio è quella di garantire il compenso delle punte di consumo su base giornaliera. Per tale funzione si ritiene adeguato un volume d'acqua pari al 50% del consumo giornaliero.

Si ricava così:

$$V_{\text{compenso}} = 0,50 \times 90 = \mathbf{45 \text{ mc}}$$

Se si considerano le sole utenze Paganotti-Barucca-Fontanelle-Garavagna (165 ab); il volume di compenso necessario si riduce a:

$$V_{\text{compenso}} = 0,50 \times 165 \text{ ab} \times 300 \text{ l/ab.gg} \approx \mathbf{25 \text{ mc}}$$

Se si considerano le sole utenze Villaggio Bersana (135 ab); il volume di compenso necessario si riduce a:

$$V_{\text{compenso}} = 0,50 \times 135 \text{ ab} \times 300 \text{ l/ab.gg} \approx \mathbf{20 \text{ mc}}$$

Una ulteriore funzione affidata al serbatoio riguarda l'accumulo della capacità per riserva ed

antincendio.

n.1 idrante con portata 300 l/min = 5 l/sec per un tempo di esercizio di 1 h, con pressione di esercizio 4,0 atm.

$$V_{\text{antincendio}} = 1 \times 5 \text{ l/sec} \times 3600 \text{ sec} = 18.000 \text{ l} = \mathbf{18 \text{ mc}}$$

Stante le quote altimetriche, che determinano pressioni massime di esercizio pari a circa 3 atm in condizioni statiche, non si ritengono comunque affidabili le funzioni antincendio, a prescindere dai volumi disponibili.

L'attuale serbatoio in loc. Paganotti (a quota circa 733 m.s.l.m.) ha volume utile pari a mc 250, pertanto risulta largamente esuberante per le funzioni di compenso giornaliero, per l'intera utenza Paganotti-Barucca-Fontanelle-Garavagna-Villaggio Bersana.

Le condizioni di esercizio imposte dal gestore limitano la massima escursione di livello in vasca a circa 50 cm, a fronte dei 420 cm di altezza totale disponibile (in tali condizioni il sollevamento dalle sorgenti Rolando è in funzione per circa 10 ore al giorno e resta in stand-by per circa 14 ore; se non si limitasse il dislivello tra minimo e massimo in vasca il sollevamento dalle sorgenti sarebbe in funzione per circa 3 giorni e sosterebbe poi circa 4 giorni).

Il serbatoio, per le funzioni di compenso giornaliero, con portata disponibile in captazione pari alla media del giorno di massimo consumo, potrebbe asservire circa 1.500 abitanti.

CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ACQUA POTABILE

Si analizza la sola distributrice a servizio dei nuclei Barucca-Fontanelle-Garavagna-Villaggio Bersana, senza entrare nel merito della condotta diretta ai Paganotti, che si suppone idonea all'uso.

Deve essere in grado di distribuire alle utenze la portata di punta nel giorno di massimo consumo $Q_{h\max}$ con pressioni minime di esercizio alle utenze pari a circa 2,0 atm.

$Q_{h\max} = 2,4 \text{ l/sec}$ (Paganotti esclusi), di cui:

1,0 l/sec distribuiti nei nuclei Barucca-Fontanelle-Garavagna;

1,4 l/sec distribuiti nel Villaggio Bersana.

La condotta esistente in acciaio DN 65 mm, di lunghezza circa 700 m, può erogare le seguenti

Studio Tecnico Dott. Ing. Alberto Fazio

Viale Vittorio Veneto 33 - 12084 MONDOVI' (CN)

tel 0174/552328, fax 0174/490580, e-mail alberto@studiofazio.it

portate, con associate perdite di carico e pressione residua:

presso il contatore Villaggio Bersana (Chiesa) - quota circa 703 m.s.l.m.:

Portata (l/sec)	Velocità (m/sec)	I (m/Km)	Delta H (m)	Pressione statica (atm)	Pressione Residua (atm)
1,0	0,3	3	2	3,0	2,8
2,0	0,6	12	8	3,0	2,2
2,4	0,7	17	12	3,0	1,8
3,0	0,9	27	19	3,0	1,1

presso le case alte in loc. Garavagna - quota circa 713 m.s.l.m.:

Portata (l/sec)	Velocità (m/sec)	I (m/Km)	Delta H (m)	Pressione statica (atm)	Pressione Residua (atm)
1,0	0,3	3	2	2,0	1,8
2,0	0,6	12	8	2,0	1,2
2,4	0,7	17	12	2,0	0,8
3,0	0,9	27	19	2,0	0,1

Premesso che la presente relazione è finalizzata ad uno studio di massima e trae riferimento dai dati in possesso dell'Azienda (mappature rete e quote piano altimetriche), pertanto non è supportato da rilievi topografici specifici, che si reputano necessari per lo sviluppo delle successive fasi progettuali, dall'analisi dei dati di calcolo si evince che le utenze alte in loc. Garavagna, al crescere dei consumi in rete, appaiono in condizioni di criticità (stanti i minimi dislivelli dal serbatoio).

Alla portata di punta nel giorno di massimo consumo $Q_{hmax} = 2,4$ l/sec precedentemente determinata, si ottiene:

- pressione di esercizio presso le case alte in loc. Garavagna: circa 0,8 atm;
- pressione di esercizio presso il contatore Villaggio Bersana (Chiesa): circa 1,8 atm;
- pressione di esercizio presso l'attuale stazione di sollevamento Bersana: circa 1,0 atm;

I valori di calcolo suddetti risultano suffragati dalle misurazioni in sito eseguite da Mondo Acqua con manografo registratore di media precisione.

Nel periodo dal 24 marzo al 30 marzo scorso, si sono riscontrate presso la Chiesa le seguenti pressioni di esercizio:

- minima pari a circa 2,3 atm;
- massima pari a oltre 3 atm.

Tali pressioni consentono:

- ✓ una minimale erogazione alle utenze alte di loc. Garavagna, pur al di sotto degli standard ottimali (da verificare con esattezza a seguito di apposite livellazioni);
- ✓ l'approvvigionamento ad un eventuale gruppo di pressurizzazione e/o rilancio verso Villaggio Bersana, da ubicarsi presso il contatore o mantenersi presso il sollevamento attuale.

In condizioni di massimo consumo (insediamenti saturi e contemporaneità d'uso), la rete distributiva di loc. Garavagna potrebbe comunque subire cali di pressione rispetto alla configurazione in essere; si ritiene quindi precauzionale l'installazione di una valvola di sostegno della pressione a monte della stazione di rilancio, per la salvaguardia delle utenze alte di loc. Garavagna.

Per scongiurare ogni possibile criticità in condizioni di massima richiesta, dovrà essere poi valutato il potenziamento della condotta in arrivo dal serbatoio di compenso in località Paganotti.