



**ACQUA NOVARA.VCO S.p.A.**

Sede Legale

Via Triggiani Leonardo, 9  
28100 Novara -NO- Italia

**STUDIO DI INGEGNERIA**  
**Dott. Ing. A.PARMIGIANI**

Via Monte Bianco, 24  
28062 Cameri (NO)

Tel e Fax 0321/510644  
e-mail: achille.parmigiani@gmail.com

OGGETTO:

**REALIZZAZIONE DI RETE IDRICA  
DI ADDUZIONE TRA I COMUNI  
DI GARBAGNA E NIBBIOLA**

*- Progetto definitivo -*

ELABORATO N°

DT.01

CONTENUTO DELL'ELABORATO:

*Relazione tecnico-descrittiva*

DATA

**Aprile 2017**

AGGIORNAMENTI:

a Rev.2

b

c

SCALA

---

## RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

### 1. PREMESSA

I comuni di Garbagna Novarese e Nibbiola sono situati a pochi Km a sud del territorio della città di Novara. Il terreno è prevalentemente pianeggiante e la destinazione prevalente è agricola di tipo risicolo. La popolazione residente è pari a circa 1642 ab. (964 per Garbagna e 678 per Nibbiola) e non subisce particolari fluttuazioni durante l'anno. I consumi idrici di tipo residenziale a seguito della campagna ricerca perdite effettuata negli ultimi anni dal gestore, si attestano attorno ai 320 l/ab\*g tipici per i piccoli agglomerati di carattere rurale in cui orti e giardini costituiscono parte del tessuto urbano.

L'alimentazione attuale delle reti acquedottistiche deriva da singoli pozzi aventi profondità variabili a seconda della ricchezza delle falde. Mentre dal punto di vista quantitativo non esistono problemi di sorta, dal punto di vista qualitativo le acque di falda presentano concentrazioni di Manganese abbastanza elevati tali da rendere necessaria una filtrazione con filtri a sabbia e trattamento con ipoclorito di Sodio per l'abbattimento a livelli di legge.

Le reti acquedottistiche dei comuni sopra citati hanno inoltre la caratteristica di essere reti "isolate" cioè reti collegate ad un unico pozzo e diramate attorno ad esso mediante maglie chiuse ed aperte (collegamento ad "antenna"). Tale peculiarità rende gli acquedotti di questo tipo molto vulnerabili ai fattori che possono incidere negativamente soprattutto sulla risorsa idrica quali guasti dell'unico pozzo, rotture delle principali condotte idriche, inquinamenti della falda ecc.. Basta quindi il verificarsi di uno solo di questi problemi per compromettere la dotazione idrica giornaliera della popolazione.

Per i motivi sopra esposti, il presente progetto prevede un collegamento idraulico tra gli abitati di Garbagna Novarese e Nibbiola in maniera da rendere meno vulnerabili le reti idriche in caso di guasti.

## **2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARE**

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di circa 3.440,00 ml rete idrica in pressione in ghisa sferoidale DN 150 di collegamento tra il pozzo di Garbagna in via alle scuole, ed il pozzo di Nibbiola situato nel cortile del municipio. Tale collegamento diretto si è reso necessario al fine di prevedere in normali condizioni l'alimentazione della rete idrica di Nibbiola mediante l'arrivo di risorsa idrica ad una pressione compatibile con l'attuale piezometrica (circa 3 bar). Per ovviare ad eventuali cali di pressione che una maggiore futura richiesta idrica potrebbe generare, si è optato per predisporre tutti i collegamenti necessari ad un rilancio in rete (booster) direttamente dal locale autoclavi di Nibbiola. Il diametro della tubazione calcolata consente di avere una condotta né troppo piccola (elevate perdite di carico e di pressione) né troppo grande (basse velocità durante le ore notturne e conseguente decadimento delle qualità organolettiche della risorsa). A tal proposito si rimanda alla relazione idraulica allegata.

Completa l'intervento anche il collegamento tra le reti di Garbagna N.se e Terdobbiate la cui rete di adduzione è già posata sino all'ingresso dell'attuale locale rilancio di Garbagna.

Il tracciato a progetto sarà ubicato per un primo tratto lungo le vie cittadine di Garbagna (via alle Scuole, via Matteotti, Strada Comunale della Cardana) attualmente asfaltate, per un secondo tratto lungo le strade interpoderali sterrate sino ad arrivare all'ultimo e terzo tratto lungo le vie Ubezio e Gramsci a Nibbiola. Le sezioni di scavo saranno il più possibile contenute e realizzate con fronti protetti in modo da garantire pareti subverticali con trincee di modesta larghezza.

Al fine di delimitare le aree oggetto degli interventi e canalizzare in modo efficace la circolazione degli automezzi, per le parti di intervento previste nelle vie urbane dovrà essere approntato dall'Impresa appaltatrice apposito Progetto Segnaletico di Cantiere ai sensi dell'Art. 21 del Nuovo Codice della Strada di cui al D.Lgs. 285 del 30/04/1992.

Relativamente all'inizio dei lavori sarà informato inoltre con congruo anticipo il Comando di Polizia Municipale al fine di verificare in contraddittorio le prescrizioni operative relative alla segnaletica di cantiere.

Sono previsti ad intervalli regolari e soprattutto nei punti più alti (sfiati) e più bassi (scarichi) della condotta, dei pozzetti in cls gettati in opera e prefabbricati aventi la funzione di sfiato, scarico di fondo, manovra.

L'intervento si articolerà per fasi successive che in linea di massima ricalcheranno il seguente programma: scavo in sezione ristretta con eventuali sbadacchiature od armature per il

sostegno delle pareti di scavo, posa di tubazioni in ghisa sferoidale DN 150 cementati internamente e verniciati all'esterno con malta di alluminio e zinco protettiva contro la corrosione di ambienti umidi come quelli della campagna Novarese, posa di pozzetti di ispezione e relativi chiusini in ghisa sferoidale D400, rinterro con sabbia e mista di cava, realizzazione di fondazione stradale in misto granulare stabilizzato, posa di calcestruzzo bituminoso (Tout Venant), posa di almeno due strati di binder, stesura tappeto di usura dopo periodo di assestamento nelle zone asfaltate ove previsto. Le strade sterrate verranno invece ripristinate con ghiaietto misto stabilizzato.

Il tracciato a progetto comprende molti attraversamenti a corsi d'acqua di importanza diversa tra cui, il più rilevante, è l'Arbogna. Per questo caso è previsto l'utilizzo di una tubazione in ghisa sferoidale, con rivestimento interno in malta di cemento centrifugato, giunto a bicchiere e guarnizione elastomerica preisolata. Il fissaggio al ponte verrà eseguito con selle in acciaio zincato a caldo tassellate alla struttura in cls del manufatto stesso.

Al fine di evitare infiltrazioni dovute ad acqua di falda, nonché l'uscita dei liquami dai pozzetti verso l'esterno, si prevedono due interventi relativi alle impermeabilizzazioni delle strutture, così distinti;

- 1) Utilizzo per le zone in cui sono previste riprese di getto e tra le parti in opera e quelle prefabbricate di giunti idroespandenti di tipo bentonitico con funzione di Waterstop, da inserire nelle riseghe o all'interno dei nuovi getti in elevazione o di ripresa.
- 2) Utilizzo di speciali guaine bituminose a caldo per la sigillatura delle pareti esterne interrato ed alle solette soggette ad ambiente aggressivo e a spinte idrauliche.

### **3. ILLUSTRAZIONE DEI CRITERI DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI E DEI MATERIALI PRESCELTI**

Le scelte progettuali effettuate seguono i seguenti criteri e priorità:

- a) realizzazione di un'asta idrica intercomunale di collegamento tra gli abitati di Nibbiola e Garbagna al fine di utilizzare entrambe i pozzi per l'alimentazione delle reti di distribuzione in caso di guasto di uno dei due;
- b) realizzazione di un primo passo per la costruzione di una rete idrica sovracomunale di collegamento tra i comuni circostanti e la città di Novara.

L'ipotesi di intervento è stata quindi valutata con riferimento alla soluzione di collegamento tra i due borghi tramite un condotto in ghisa sferoidale posato da pozzo a pozzo.

Per la realizzazione dell'opera oggetto dell'appalto sono quindi previsti:

- scavi e movimenti di terra;
- riempimenti con sabbia, mista proveniente degli scavi, mista di cava;
- ripristini stradali con asfalti e ghiaia vagliata;
- fornitura e posa di tubazioni in ghisa sferoidale per condotte in pressione;
- fornitura e posa di pozzetti di ispezione in cls gettato in opera;
- fornitura e posa di pozzetti di ispezione in cls prefabbricato;
- opere in acciaio per collegamento a manufatti esistenti;

Per quanto riguarda le sezioni di scavo e di ripristino, esse saranno realizzate come indicato negli elaborati grafici (EG.06) e come da accordi presi con il tecnico della Provincia di Novara. La profondità della trincea di scavo sarà variabile, la larghezza di cm 60 e il fondo della stessa sarà costituito da uno strato di cm 10 di materiale arido (allettamento con sabbia granita di cava) opportunamente costipato. La sabbia dovrà ricoprire il tubo per un'altezza di circa cm 10. Lo scavo sarà successivamente completato con riempimento di mista naturale di cava compattata e lo spazio sovrastante sarà utilizzato per la realizzazione della nuova fondazione stradale: in misto granulare (20 cm); a completamento dell'operazione è previsto il ripristino di tutti gli strati di conglomerato bituminoso necessari quali tout-venant (spessore 12 cm), binder (spessore 8 cm) e tappeto d'usura (spessore 3 cm). Il tappeto d'usura verrà steso per una larghezza pari a quella dell'intera carreggiata delle strade provinciali ed in particolare dal km 72,84 al km 72,96 della SP211 e dal km 15,94 al km 16,80 della SP6.

#### **4. INSERIMENTO DELL'INTERVENTO SUL TERRITORIO E PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA – ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLA DISPONIBILITA' DELLE AREE**

L'intervento in oggetto è condizionato dall'ubicazione del primo e del terzo tratto lungo le vie "pubbliche degli abitati di Garbagna e Nibbiola con le problematiche legate a quelle delle strade a circolazione veicolare : presenza nei pressi degli scavi di traffico leggero.

Altro aspetto legato alla sicurezza del cantiere, riguarda la presenza su tale strade di ulteriori servizi quali reti aeree ed interrate Enel (media e bassa tensione), Telecom, Italgas, acqua che dovranno così essere evitati per non creare disservizi alle utenze.

L'intera opera dovrà tassativamente essere realizzata durante la stagione invernale al fine di evitare scavi in acqua e soprattutto scavi in presenza di coltivazioni pregiate quali il riso ed il mais.

Al fine di evitare che il traffico dei residenti si snodi su vie non adeguate alla circolazione di automezzi (sentieri e vie interpoderali), durante il periodo della realizzazione dell'opera è prevista l'occupazione temporanea di alcuni appezzamenti di terreno adiacenti la condotta. Tale occupazione è evidenziata assieme alle servitù di passaggio nell'apposito elaborato "Piano Parcellare di Esproprio" che ipotizza l'ammontare degli indennizzi sulla base dei valori agricoli medi forniti dalla Provincia di Novara settore espropri. Per tale motivo, prima della redazione del progetto esecutivo e della gara di appalto, si dovrà accertare l'ottenimento dei permessi di passaggio, servitù ed occupazione temporanea. I lavori inerenti la posa della condotta lungo le stradine interpoderali, dovranno essere realizzati durante il periodo invernale di sospensione dei lavori agricoli al fine di non intralciare le uniche vie di accesso ai terreni privati durante il periodo della semina. Inoltre durante il periodo invernale, si eviterebbe di lavorare in presenza di acqua (falda o irrigazione delle risaie).

## **5. ASPETTI GEOLOGICI, AMBIENTALI ED ARCHEOLOGICI**

La geologia superficiale del territorio interessato dall'opera in oggetto, presenta caratteristiche peculiari del tratto di pianura ad Ovest del fiume Ticino caratterizzate quindi da depositi fluvioglaciali di età Rissiana rappresentati da alluvioni ghiaioso-sabbiose, alterate alla sommità in terreni argillosi giallo-ocracei.

La stratigrafia del territorio di Novara, desunta dalle perforazioni eseguite durante i lavori di scavo dei pozzi, presenta nella porzione sommitale un orizzonte di sabbie ghiaiose a cui si intercalano dei sottili livelli argillosi.

- Nelle alluvioni che costituiscono il substrato del territorio in oggetto, è presente una prima falda di tipo freatico la cui superficie piezometrica è generalmente situata ad una profondità media di 4-5 metri dal p.c.; questo livello presenta delle escursioni annuali di almeno 1-1.5

metri connesse alle variazioni stagionali, ed al regime irriguo delle risaie, dei canali e dei Torrenti Agogna e Terdoppio.

In conclusione di quanto riportato sopra possiamo affermare che il terreno in cui verrà confinata la fognatura ed i relativi pozzetti, è un terreno adatto a sopportare i carichi (comunque trascurabili rispetto al traffico veicolare) trasmessi dai manufatti. Trattandosi quindi di terreno abbastanza incoerente, si dovranno prevedere idonee misure di sicurezza per evitare franamenti delle pareti degli scavi in trincea quali sbadacchiature od armature delle pareti. Si dovrà inoltre evitare di accumulare in fregio alle trincee le materie precedentemente scavate.

Elencando quindi i vincoli presenti nelle aree di intervento ed i relativi permessi da richiedere prima dell'inizio dei lavori, possiamo riassumerli nel seguente prospetto :

- **Piano Territoriale Provinciale** : Aree di Approfondimento “Ovest Ticino” area Sud e “Piano paesistico del terrazzo Novara-Vespolate” (art. 2.6 ambiti sottoposti a piano paesistici provinciali ed art. 2.8 rete ecologica), terrazzo fluvioglaciale, reti ecologiche, itinerari ciclopedonali;
- **Vincolo di P.R.G.C. riguardante il terreno** : area in classe geomorfologica di tipo 1 e di tipo 2;
- **Vincolo di P.R.G.C.:** aree agricole;
- **Vincolo di P.R.G.C:** fascia di rispetto strade Provinciali;
- **Vincolo di P.T.P.:** parco agricolo Nibbiola-Garbagna;
- **Vincolo di P.T.P.:** rete ecologica, art. 10 Norme Generali P.T.P.;
- **Fascia di pertinenza Paesistico-Ambientale dei corsi d'acqua pubblici** : art. 18 Norme Generali P.T.P. per il terrazzo Novara-Vespolate;
- **Autorizzazione idraulica al sovrappasso del T. Arbogna** : Regio Decreto n° 523/1904;
- **Autorizzazione tecnico-amministrativa ai sottopassi dei fossetti irrigui e colatori** : autorizzazioni di proprietari ed A.I.E.S.;

- **Lavori su vie cittadine** : autorizzazione presso i Comuni di Garbagna e Nibbiola e relativi Comandi Polizia Municipale per occupazione suolo pubblico, ordinanze di chiusura strade, modifiche viabilità ecc.;
- **Lavori su strada regionale di competenza provinciale** : autorizzazione presso la Provincia per scavo ed occupazione Strada Provinciale n° 6 e Strada Regionale n° 211, ordinanze per impianto semaforico, modifiche viabilità ecc.;
- **Lavori su proprietà private** : autorizzazione mediante stipula di servitù, espropri, occupazioni temporanee ecc.;

Per quanto riguarda i vincoli di Piano Territoriale di tipo ambientale, si può notare dagli elaborati progettuali che l'intervento è costituito da tubazioni in ghisa sferoidale ed in manufatti in c.a. completamente interrati. Inoltre ad intervento ultimato verranno ripristinate le strade sterrate con ghiaietto misto frantumato.

Il vincolo di edificabilità del terreno stimato in classi 1 e 2 (aree in cui è possibile ubicare costruzioni a carattere pubblico), non crea inoltre nessuna limitazione in quanto in tale zona verranno posate solamente reti idriche e pozzetti che non necessitano di terreni con particolari prestazioni in termini di portanza.

Infine i vincoli di P.R.G.C. aree agricole e fasce di rispetto stradali, non creano alcun problema in quanto trattasi come detto di opere interrate ed al di fuori di terreni coltivabili.

## **6. CAVE E DISCARICHE**

Per quanto riguarda il disfacimento della pavimentazione bituminosa, il materiale di risulta verrà trasportato nelle discariche comunali idonee a ricevere il materiale nel rispetto delle normative vigenti di carattere igienico-ambientale. L'approvvigionamento delle materie prime (inerti, calcestruzzo, leganti ecc.) potrà avvenire invece nelle cave presenti nei territori limitrofi : cave di Cameri, Romentino, Galliate, Novara.



## **7. INTERFERENZE CON RETI AEREE E SOTTERRANEE DI SERVIZI**

Le reti dei servizi quali telefonia, energia elettrica, rete gas, illuminazione pubblica, acqua potabile e fognature, possono interferire con le lavorazioni in progetto. La posizione di tali reti ed il numero delle derivazioni di utenza dovranno essere note prima dell'inizio dei lavori e pertanto come previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto, *"Prima di dare inizio ai lavori l'Appaltatore è tenuto ad informarsi presso gli Enti proprietari delle infrastrutture presenti sotto le strade interessate dall'esecuzione delle opere se eventualmente esistono cavi sotterranei o condutture che possono in qualche modo intralciare le lavorazioni previste. In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere la data presumibile dell'esecuzione dei lavori, chiedendo altresì tutti quei dati necessari al fine di mettersi in grado di eseguire gli stessi con opportune cautele, onde evitare danneggiamenti e rotture"*.

In ogni caso sulla planimetria dei sottoservizi sono indicate le reti acqua, bassa tensione, media tensione, rete gas, presenti nelle aree di intervento ed i relativi attraversamenti. La posizione di tali sottoservizi è stata fornita dagli enti preposti, ma è da ritenersi indicativa così come indicato dai tecnici.

## **8. CORRISPONDENZA TRA L'ATTUALE PROGETTO ESECUTIVO ED PROGETTO ESECUTIVO 2009**

Le specifiche progettuali sono state definite in accordo con le esigenze preliminarmente manifestate dalla committenza (dimensionamento e ubicazione delle opere) e con essa concordate, ed a seguito delle modifiche normative sopraggiunte.

## **9. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE**

Le valutazioni fin qui condotte ed i dati a disposizione circa l'espletamento delle procedure amministrative dell'Ente consentono di ipotizzare il cronoprogramma delle fasi attuative con la tabella allegata alla fine di questa relazione, da sottoporre all'esame ed approvazione dell'Ente Appaltante. Tale cronoprogramma è puramente indicativo e fortemente influenzato quindi dalle approvazioni di Enti esterni (A.S.L., Genio Civile, Comuni di Garbagna e Nibbiola, Beni Ambientali ecc.).

NOME ATTIVITA'	DURATA	INIZIO	FINE	ENTI								
					1	2	3	4	5	6	7	8
Redazione aggiornamento progetto esecutivo	30 g	20/05/2017	20/06/2017	Progettista incaricato								
Gara d'appalto, esecuzione lavori e collaudo	210 g	20/06/2017	20/01/2018	Acqua Novara.VCO S.p.A. - impresa appaltatrice								

## 10. QUADRO ECONOMICO DI SPESA

Le valutazioni economiche, condotte per la stima dell'ammontare delle opere in progetto, si sono basate sostanzialmente sui prezzi per le opere compiute desumibili dai Prezziari Regione Piemonte vigenti (prezzario 2016), mentre sono state condotte apposite analisi prezzi per le lavorazioni non menzionate nei suddetti prezzari. Tali prezzi applicati alle quantità ricavate dalle valutazioni di massima condotte danno luogo al seguente quadro di stima riferito alle opere in progetto:

N°	OPERE IN PROGETTO	Importo (€)
1	Scavi e demolizioni	107.683,02
2	Movimenti di terra, riempimenti ed inerti	47.912,34
3	Ripristini bituminosi e sottofondi	110.527,84
4	Opere in calcestruzzo gettato in opera e prefabbricato	28.104,41
5	Tubazioni e pezzi speciali in ghisa sferoidale	173.484,20
6	Opere in ghisa e ferro lavorato	11.341,26
7	Economie	18.909,73
8	Oneri specifici di sicurezza	9.059,21
	<b>Totale</b>	<b>507.022,01</b>

## QUADRO RIEPILOGATIVO DI SPESA

Il quadro dell'intervento sopra prospettato dà luogo al seguente quadro complessivo di spesa:

### **A) IMPORTO DEI LAVORI A BASE D'ASTA** **€ 507.022,01**

di cui - € 497.962,80 da porre a base d'asta soggetti a ribasso

- € 9.059,21 per oneri di sicurezza da non assoggettare a ribasso d'asta

### **B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE**

B1) Oneri e spese tecniche per : € 25.000,00

Aggiornamento progettazione esecutiva, direzione lavori,  
coordinamento sicurezza in fase di esecuzione, contabilità  
lavori, consulenze tecniche, collaudi, rilievi e prove

B2) Oneri e spese tecniche per operazioni di gara d'appalto € 1.500,00

B3) Oneri per servitù, indennità € 14.000,00

B4) Oneri per imprevisti, spostamenti sottoservizi,  
accantonamenti ed arrotondamenti € 12.477,99

Totale somme a disposizione **€ 52.977,99**

**IMPORTO TOTALE LAVORI € 560.000,00**