

# Comune di ROASCHIA

## Lavori di manutenzione straordinaria rete idrica e serbatoio Tetto Rive

Livello di progettazione:	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>
Oggetto elaborato:	<b>Relazione idraulica</b>

**Progetto:**



Sede Legale: Corso Nizza 88 - 12100 Cuneo  
Tel. 0171.326711 - Fax 0171.326710  
Partita IVA: 02468770041  
Capitale sociale € 5.000.000  
e-mail: [acda@acda.it](mailto:acda@acda.it)

**Progettazione:**

(Ordine ingegneri di Cuneo n° A2507)

Dott. Ing. Alessandro Marengo

**Responsabile Unico del Progetto:**

(Ordine ingegneri di Cuneo n° A1886)

Dott. Ing. Fabio Monaco

COMMESSA	Livello di progetto	Categoria di progetto	Tipo elaborato	N. elaborato	REV.	DATA
<b>UM00073</b>	<b>PFTE</b>	<b>GE</b>	<b>TX</b>	<b>02</b>	<b>00</b>	<b>15.10.2025</b>

			Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:
			A. Marengo	F. Ghio	F. Monaco

## **INDICE:**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>2</b>
<b>4. SCELTA DEI MATERIALI DELLE TUBAZIONI.....</b>	<b>3</b>
4.1 Rete acquedotto .....	3
<b>5. STIMA DEL FABBISOGNO IDRICO .....</b>	<b>4</b>
<b>6. DIMENSIONAMENTO DELLA TUBAZIONE DI ADDUZIONE .....</b>	<b>5</b>
6.1 Calcolo del diametro.....	5
<b>7. CONCLUSIONI .....</b>	<b>6</b>

## **1. PREMESSA**

La presente Relazione Generale è parte integrante del progetto di fattibilità tecnica ed economica dei lavori per l'intervento denominato "Lavori di sostituzione e potenziamento della rete idrica a servizio delle borgate Tintina, Grain e Chiapera" nel Comune di Rittana.

L'Autorità d'Ambito n°4 Cuneese, con contratto di servizio in data 04/04/2008, ha affidato all'Azienda Cuneese dell'Acqua (A.C.D.A. S.p.A.) la gestione del Servizio Idrico Integrato di n. 109 Comuni dell'arco montano e pedemontano cuneese, dalla Valle Tanaro alle Valli Varaita e Po tra i quali è inserito anche il Comune di Rittana.

Tra i compiti del Gestore è compresa la progettazione degli interventi di rinnovo o ampliamento degli impianti del Servizio Idrico Integrato, comprese tutte le attività di gestione relative alla funzionalità delle opere e adeguamenti degli allacciamenti al regolamento A.C.D.A. S.p.A., installando i misuratori volumetrici in adeguati pozzetti posti su suolo pubblico direttamente all'esterno delle abitazioni, nonché la loro attivazione ed eventuale: rifacimento, modifica, manutenzione.

## **2. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Le borgate Paralup, Tintina, Grain e Chiapera sono piccoli nuclei abitativi situati nel Comune di Rittana (CN) ad una quota compresa tra i 1.300 e i 1.400 mt. di altitudine sul crinale che divide la Valle Stura dalla Valle Grana.

Dette Borgate sono servite dal punto di vista idrico da solo una sorgente facente parte del gruppo denominate "Paralup" che nei periodi di sofferenza idrica non garantisce adeguata fornitura idrica nei momenti di massimo tiraggio, pertanto con il presente progetto si intende captare una seconda sorgiva presente nelle vicinanze e sostituire l'attuale tubazione di distribuzione in acciaio ormai obsoleta e soggetta a perdite.

## **3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

I lavori previsti in progetto riguardano la sostituzione della rete idrica in Via Pratolungo e consistono principalmente in:

- Pulizia dell'area mediante decespugliamento;
- Scavo a mano per captazione sorgente;
- Captazione sorgente e delimitazione area di rispetto;
- Taglio con appositi utensili anche diamantati e/o demolizione e/o rimozione di eventuali pavimentazioni stradali di qualsiasi spessore
- Scavo a sezione obbligata, in vie già sistemate, per la posa della nuova condotta e relativi manufatti, eseguito con escavatore eseguito a macchina con eventuale intervento manuale ove occorra, compresa la regolarizzazione anche manuale del fondo;
- Scavo a sezione obbligata, in vie già sistemate, eseguito a mano, espressamente ordinato dalla Direzione Lavori;

- Carico, trasporto e smaltimento alle pubbliche discariche di materiali di risulta eccedenti o inidonei al riporto compresi gli oneri di smaltimento in discarica;
- Fornitura e posa tubazione in PEAD De 75 mm opportunamente rivestita con cassonetto di materiale inerte fine (sabbia);
- Fornitura ed uso di motopompa;
- Fornitura e posa di camera di manovra 100x100 h 100 comprensiva di apparecchiature idrauliche;
- Realizzazione di by-pass e manovre per la gestione della fornitura idrica durante i lavori;
- Collegamenti idraulici della nuova tubazione alla rete idrica esistente;
- Riallacciamento delle utenze esistenti sul tratto di condotta di intervento secondo il regolamento A.C.D.A., con la sostituzione dei misuratori ed il ricollegamento delle utenze private.
- Disinfezione condotte e prese;
- Ripristini stradali comprendente il riempimento costituito da misto granulare bitumato (tout-venant), misto stabilizzato e conglomerato bituminoso (binder) come indicato nei particolari costruttivi allegati al progetto;
- Ogni onere connesso con la segnalazione del cantiere secondo le disposizioni delle norme di sicurezza e quelle del codice della strada.

#### **4. SCELTA DEI MATERIALI DELLE TUBAZIONI**

La scelta del materiale per la realizzazione del tratto di rete idrica è effettuata sulla base di considerazioni tecniche ed economiche.

Nel dettaglio si è tenuto in considerazione l'andamento plano-altimetrico del tracciato prescelto, la profondità di posa della condotta, i carichi agenti sulla stessa, la durabilità del materiale in relazione alla vita nominale del tratto di rete, nonché delle proprietà chimico fisiche e meccaniche.

Inoltre, lato economico, sono stati analizzati diversi fattori quali la facilità di posa nel tratto in esame, i tempi di posa, nonché il costo di fornitura della tubazione, dei pezzi speciali e degli organi accessori.

##### **4.1 RETE ACQUEDOTTO**

Per la realizzazione del tratto di rete in oggetto, sulla base delle suddette considerazioni progettuali, è stato individuato nel polietilene ad alta densità il materiale più idoneo al caso in esame.

In particolare, l'utilizzo di condotte in polietilene ad alta densità PE100, conformi alla UNI EN 12201-2 per trasporto di acqua in pressione e secondo DIN PAS 1075 tipo 2, di tipo RC (*Resistant to Crack*) con caratteristiche maggiorate di resistenza alla crescita lenta della frattura, garantisce ottime prestazioni idrauliche e meccaniche, unite ad un costo inferiore rispetto ai materiali metallici. Si evidenziano le principali caratteristiche:

- **facilità di installazione e manutenzione:** i tubi in polietilene possono essere facilmente movimentati ed installati grazie alla loro leggerezza e flessibilità, con la conseguente riduzione dei costi gestionali; possono inoltre essere realizzate curve di ampio raggio e le installazioni possono interessare anche aree instabili grazie alla particolare capacità del polietilene di assorbire vibrazioni e sollecitazioni;

- **ridotte perdite di carico:** la superficie estremamente liscia (coefficiente di scabrezza  $K=0,01$  mm per tubi fino a 200 mm di diametro e 0,05 mm per i diametri superiori) impedisce la formazione di incrostazioni, assicurando una portata maggiore a parità di diametro rispetto alle condotte in acciaio ed eliminando la necessità delle operazioni di pulizia;
- **elevata tenacità:** l'utilizzo del polietilene conferisce alla condotta una buona resistenza agli urti anche alle basse temperature; la viscoelasticità del materiale comporta, inoltre, una notevole riduzione dell'effetto dei colpi d'ariete e degli sforzi indotti dalle attività di posa e dalle sollecitazioni del terreno;
- **elevata resistenza alla corrosione:** l'inertia chimica del polietilene ne rende possibile l'impiego anche in terreni aggressivi e in presenza di correnti vaganti senza riduzioni dello spessore di parete; al tempo stesso, il polietilene presenta un'elevata resistenza ai fenomeni di degrado provocati dall'attacco di microorganismi;
- **buona resistenza al gelo:** sono mantenute le proprietà fino a  $-20^{\circ}\text{C}$  per impieghi normali (a bassa temperatura il ghiaccio può provocare una deformazione della condotta che tuttavia riprenderà la sua forma iniziale senza rompersi dopo il disgelo) e per impieghi particolari fino a  $-60^{\circ}\text{C}$ ;
- **idoneità al contatto con gli alimenti:** poiché il polietilene costituisce un materiale completamente atossico, le tubazioni possono trasportare acque potabili o fluidi alimentari nel totale rispetto delle normative vigenti;
- **vita utile di progetto di 50 anni:** la durabilità di una rete realizzata in polietilene può essere prevista in fase progettuale come corrispondente ad almeno 50 anni, sebbene le resine di ultima generazione possano contare su un'aspettativa superiore a 100 anni.

## 5. STIMA DEL FABBISOGNO IDRICO

Per il dimensionamento della rete di adduzione in progetto vengono di seguito stimati i fabbisogni idrici delle utenze che afferiscono alla tubazione in oggetto.

I fabbisogni sono stimati tenendo in considerazione le seguenti caratteristiche:

- Abitanti serviti (N): espressa in abitanti equivalenti (A.E.), sulla base dell'attuale popolazione da servire. Il numero di utenze servite è pari a circa 80, da cui se ne derivano circa 240 Abitanti equivalenti, avendo stimato 3 persone per utenza;
- Dotazione idrica pro-capite (d): espressa in  $\text{l/ab} \cdot \text{g}$ , rappresenta normalmente la quantità di acqua individuale che deve essere garantita mediamente durante l'anno. Nel caso in esame si è assunta una dotazione idrica dell'acquedotto media pari a 250  $\text{l/g}$  per abitante. In particolare le località prese in esame, possono essere considerate come piccolo centro abitato a sé stante, non presentando le caratteristiche delle grandi città dal punto di vista degli usi idrici, come la densità di popolazione o la diversificazione di utenze. Alla luce di ciò, facendo riferimento ai valori presentati in letteratura, la dotazione idrica utilizzata dall'utenza presenta valori compresi tra 140  $\text{l/g} \cdot \text{ab}$  e 200  $\text{l/g} \cdot \text{ab}$ , inferiori rispetto a quanto previsto sopra esposto. Al fine di tenere in considerazione l'evoluzione della popolazione, un possibile aumento dei consumi, un contributo attribuito alle perdite in rete e, tenendo in conto in via cautelativa di un eventuale uso della risorsa e non esclusivo per uso domestico, si è ipotizzato un valore di dotazione nella progettazione pari a 250  $\text{l/g} \cdot \text{ab}$ .

- Coefficiente di massimo consumo ( $C_p$ ) o di maggiorazione per l'ora di punta: rappresenta il rapporto tra la portata di punta  $Q_p$  nel giorno di massimo consumo annuo e la portata media annua  $Q$ . Il coefficiente di punta è stato calcolato con l'espressione di Babbitt e Baumann, 1958:

$$C_p = \frac{5}{P^{\frac{1}{5}}}$$

dove  $P$  è la popolazione servita espressa in migliaia di abitanti. Il coefficiente di punta così calcolato risulta pari a 6.65.

Dati tali valori si evince una portata media pari a:

$$Q_m = \frac{d * P}{86400} = 0.70 \frac{l}{s}$$

E una portata massima pari a:

$$Q_{max} = \frac{d * P * C_p}{86400} = 4.65 \frac{l}{s}$$

## 6. **DIMENSIONAMENTO DELLA TUBAZIONE DI ADDUZIONE**

Il progetto prevede la sostituzione dell'esistente tubo in acciaio DN70 con una tubazione in polietilene PN16, infatti la pressione massima di esercizio viene determinata dal dislivello esistente tra la captazione S1-Paraloup ubicata a quota 1369 m slm e la vasca rompitratta VR1-Tintina a 1307 m slm, ovvero pari a 62 m di colonna d'acqua, approssimabili a 6.20 bar.

### 6.1 **CALCOLO DEL DIAMETRO**

Il calcolo del diametro viene effettuato tramite la formula di Hazen-Williams, ricercando con la formula inversa il valore della portata  $Q$ :

$$\Delta = j * L = \frac{10.675 * Q^{1.852}}{C^{1.852} * D^{4.8704}} L$$

dove  $Q$  è la portata,  $C$  il coefficiente di scabrezza,  $D$  il diametro della tubazione e  $L$  la lunghezza del tratto compreso tra le due vasche.

Nel caso in esame il coefficiente di scabrezza per le tubazioni in polietilene viene assunto pari a  $130 m^{1/3}s^{-1}$ , la lunghezza è pari a 650 m.

In prima battuta si ipotizza un DN63, ovvero 51.4 mm interno e si verifica la massima portata che è in grado di convogliare andando a ricercare la portata nella suddetta formula. Dal calcolo si evince una portata massima pari a 4.46 l/s che risultano inferiori alla portata massima.

Viene quindi ipotizzato il diametro commerciale immediatamente superiore, ovvero il DN75, con diametro interno pari a 61.4 mm. Dai calcoli si evince una portata massima convogliabile pari a 7.12 l/s che

risulta superiore alla massima richiesta dalle utenze. Si verifica quindi l'idoneità del PE100-RC PN16 DN75 PAS 1075 tipo 2.

Nella suddetta configurazione, per la portata massima richiesta dal sistema, le velocità in condotta si attestano sui 1.58 m/s che risultano un po' elevate ma considerando che trattasi di una tubazione di adduzione serbatoio-serbatoio viene ritenuta comunque idonea allo scopo.

## **7. CONCLUSIONI**

Nella presente relazione sono state esposti i calcoli che hanno portato al dimensionamento della tubazione in progetto in PE100 PN16 DN75.

La soluzione individuata è quella ottimale per il sistema in quanto garantisce la fornitura anche in caso di incrementi futuri della domanda idrica.