

## COMUNE DI BELLUNO



# COMPLETAMENTO OPERE DI ADDUZIONE DELL'ACQUEDOTTO "RIO DEI FRARI" - COLLEGAMENTO ALLA RETE ACQUEDOTTISTICA DEL COMUNE DI BELLUNO

## PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO **RELAZIONE GENERALE TECNICO ILLUSTRATIVA -  
 QUADRO ECONOMICO - CRONOPROGRAMMA**

ELABORATO N° <b>R.01</b>	EMISSIONE <b>GIUGNO 2016</b>	DESCRIZIONE	IL PROGETTISTA: Dott. Ing. Maurizio Olivier  
SCALA	REVISIONE 1 <b>APRILE 2017</b>	<b>RECEPIMENTO INDICAZIONI TERNA</b>	
<b>SERVIZI DI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTAZIONE INTERNA</b>	REVISIONE 2		
CODICE PROGETTO <b>10P07/0002/0001</b>	REVISIONE 3		

## Indice

1	Generalità.....	2
1.1	Introduzione.....	2
1.2	Stato di fatto ed descrizione rete idrica (tratto dalla relazione generale del progetto redatto dall'ing. Mazzoran e ing. Paolo Dal Pont).....	2
1.2.1	Descrizione del sistema acquedottistico attuale.....	2
1.2.2	Il quadro di riferimento progettuale.....	3
1.2.3	Serbatoio di accumulo con annesso impianto di trattamento chimico-fisico delle acque di Coltron.....	4
1.2.4	Impianto per il trattamento fisico dell'acqua.....	4
1.2.5	Impianto per la disinfezione dell'acqua.....	4
1.2.6	Vasca di accumulo.....	4
1.2.7	Condotte di adduzione per il serbatoio di Coltron e da questi per il serbatoio di Fiammoi. Collegamento con la rete distributiva di Ponte nelle Alpi.....	4
2	Stato di progetto.....	5
2.1	Tracciato Serbatoio di Coltron – Serbatoio di Fiammoi.....	6
2.2	Tubazione per serbatoio di Safforze.....	7
2.3	Portata.....	7
2.4	Materiali.....	7
2.5	Serbatoio di Safforze.....	7
2.6	Serbatoio di Fiammoi.....	7
3	Fattibilità dell'intervento.....	8
3.1	Inserimento PRG.....	8
3.2	Prefattibilità ambientale.....	8
3.3	Analisi di compatibilità ambientale.....	8
3.4	Indagini geologiche, geotecniche, idrologiche, idrauliche, sismiche preliminari.....	9
3.5	Indagini storiche ed archeologiche.....	9
3.6	Interferenze.....	9
3.6.1	Rete gas metano SNAM.....	9
3.6.2	Rete Enel e Terna.....	9
3.6.3	Rete ferroviaria Padova – Calalzo di Cadore.....	9
3.7	Autorizzazioni.....	10
3.8	Tempi di esecuzione.....	10
3.9	Accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere.....	10

# 1 GENERALITÀ

## 1.1 INTRODUZIONE

La presente relazione generale è relativa al *Progetto di completamento opere di adduzione dell'acquedotto "Rio dei Frari" - Collegamento alla rete acquedottistica del Comune di Belluno* ubicato nel Comune di Belluno nel tratto compreso tra il Rio Secco ed il serbatoio di Fiammoi.

Il progetto riprende in parte i contenuti del progetto definitivo redatto nel 2005 da parte degli ingegneri Paolo Dal Pont e Walter Mazzoran in collaborazione con l'ing. Calzavara.

Rispetto al progetto citato, la cui pianificazione risale agli anni '90, ed a seguito delle varie evoluzioni inerenti sia lo sviluppo della rete gas sia lo sviluppo della rete acquedottistica è emersa la possibilità di analizzare un nuovo tracciato della condotta che non prevedesse i due attraversamenti ferroviari preventivati.

A tal fine è stata svolta un'ampia ricerca sul territorio per individuare il nuovo percorso da seguire che minimizzasse le interferenze con le infrastrutture esistenti e nello svolgimento dei lavori riducesse gli inevitabili disagi conseguenti a lavori svolti sulla ordinaria viabilità individuandolo in massima parte su sedime di sentieri/strade pastorali esistenti.

Nella redazione del progetto si è tenuto inoltre conto delle esigenze evidenziate da possibili nuove utenze da allacciare (nuova azienda zootecnica in prossimità del serbatoio di Fiammoi) e possibili estendimenti della rete di distribuzione per sopperire ad eventuali temporanei lavori di manutenzione alla stessa.

In linea di massima lo sviluppo della condotta necessario al collegamento dei due serbatoi è di circa 3000 m; il serbatoio di Coltron è posto a quota di 505.10 m s.m. (soglia di ingresso) mentre quello di Fiammoi a 454.88 m s.m. (soglia di ingresso). La portata da collettare dal serbatoio di Coltron a quello di Fiammoi, determinata dalle precedenti valutazioni progettuali citate, è di 40 l/s.

Oltre che alimentare il serbatoio di Fiammoi il progetto prevede di "eliminare" l'esistente stazione di sollevamento di Safforze dato che lo stesso sarà alimentato in "diretta" dal serbatoio di Coltron con una tubazione DN125 che garantisce la copertura piezometrica di tutte le abitazioni presenti nella zona sopraelevata.

Con precedente stralcio di lavori è già stato realizzato un tratto di condotta adduttrice DN300, DN200 e DN90 tra il serbatoio di Coltron e la sponda destra del Rio Secco per una lunghezza complessiva di circa 357 m (280 m DN300 e 77 m DN200) ricadenti sul territorio del Comune di Ponte nelle Alpi; gli attuali lavori insistono pertanto nel solo Comune di Belluno.

Committente dei lavori è la Società BIM Gestione Servizi Pubblici S.p.A. con sede a Belluno in Via Tiziano Vecellio 27/29, il progettista delle opere è il dott. ing. Maurizio Olivier dipendente della Società Committente dei lavori.

## 1.2 STATO DI FATTO ED DESCRIZIONE RETE IDRICA (TRATTO DALLA RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO REDATTO DALL'ING. MAZZORAN E ING. PAOLO DAL PONT)

In seguito si riportano in corsivo le considerazioni "salienti" tratte dal progetto citato in premessa.

*Questo progetto, per la natura stessa delle opere da eseguirsi, si configura pertanto di fatto come il naturale completamento di quelle già eseguite con un primo stralcio, su progetto allora commissionato dalla Comunità Montana Bellunese, dell'acquedotto "Rio dei Frari", che ha visto la costruzione delle opere di captazione poste lungo l'alveo del Rio dei Frari ad una quota di circa 609 m s.m., della galleria necessaria per collegare la presa dell'acquedotto con la località Cima i Prà, lungo la S.S. n. 51 in Comune di Ponte nelle Alpi, e della condotta di adduzione atta a convogliare l'acqua dalla sorgente fino a Coltron, in prossimità dell'area individuata per ubicare l'impianto di filtrazione ad una quota di circa 505 m s.m.*

### 1.2.1 Descrizione del sistema acquedottistico attuale

*La Comunità Montana Bellunese ha perseguito, fin dalla seconda metà degli anni '80, un'accorta politica di sviluppo e potenziamento della rete acquedottistica consorziale già efficacemente avviata dagli inizi degli anni '70 con la realizzazione della lunga dorsale afferente le sorgenti Val Clusa, Val Vescovà e Val di Piero, poste in sinistra orografica del T. Cordevole, che si proponeva di garantire un adeguato approvvigionamento idropotabile ai Comuni consorziati di Belluno, Sospirolo, Sedico, Limana, Trichiana, Mel e Lentiai, interessati in quegli anni da un intenso sviluppo socio-economico, mal supportato dalle infrastrutture acquedottistiche esistenti.*

*Sulla base delle nuove necessità idropotabili manifestate in quegli anni dai Comuni di Belluno e Ponte nelle Alpi, ma anche da quelli di Puos e Farra d'Alpago, venne ricercata la possibilità di reperire una nuova risorsa in grado di integrare quelle già disponibili.*

*Tale risorsa venne individuata lungo il Rio dei Frari, in Comune di Ponte nelle Alpi, ad una quota di 609 m s.l.m. poco a valle della confluenza con il Rio delle Moneghe, con una portata derivabile anche in periodi di magra di 80 l/s.*

*Di questi 40 l/s dovevano essere destinati al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile del Comune di Ponte nelle Alpi, 20 l/s assegnati al Comune di Belluno ed i rimanenti 20 l/s per i citati Comuni dell'Alpago.*

*Venne quindi affidata all'ing. Roberto Mares la progettazione generale delle "Opere di presa della sorgente Rio dei Frari e relative opere di adduzione per gli acquedotti della Comunità Montana Bellunese e dei Comuni di Farra e Puos d'Alpago" per un importo complessivo preventivato di £ 7.142.000.000 e per le opere relative al solo 1° stralcio, andato poi in appalto, per un importo di £ 4.000.000.000 che doveva comprendere:*

- *la costruzione della traversa sul rio dei Frari con relative opere edilizie (camera di manovra, vasca di calma e di raccolta dell'acqua captata);*
- *la posa di una condotta di adduzione fino all'impianto di potabilizzazione di Fiammoi (ubicazione inizialmente prevista in una località diversa da quella poi ritenuta più idonea di Coltron) con galleria di collegamento tra la sorgente sul Rio dei Frari e lo sbocco in località Cima i Prà;*
- *le condotte che dall'impianto di Fiammoi avrebbero dovuto alimentare gli esistenti serbatoi di Piaia, in Comune di Ponte nelle Alpi - ove era prevista la suddivisione delle portate tra Ponte nelle Alpi ed i Comuni di Farra e Puos d'Alpago - e di Fiammoi in territorio del Comune di Belluno.*

*Il suddetto progetto venne approvato dal Consiglio della Comunità Montana Bellunese con deliberazione n. 228 del 12.09.1998 e dal Dirigente Regionale del Dipartimento dei Lavori Pubblici con decreto n. 928 del 13.12.1989, subordinatamente alle prescrizioni poste dalla Commissione Tecnica Regionale Sezione OO.PP. con voto n. 311 del 21.09.1989.*

*Non pare opportuno in questa sede ricordare le lunghe e complicate traversie che hanno protratto per quasi 15 anni l'esecuzione delle opere previste dal primo stralcio esecutivo, ora finalmente ultimate. Si dirà solo che il notevole incremento dei costi – connesso essenzialmente alle maggiori difficoltà rispetto alle previsioni progettuali incontrate in fase di scavo della galleria – ha comportato l'impossibilità di realizzare tutte le opere previste nel primo stralcio con particolare riferimento all'impianto di potabilizzazione di Fiammoi ed alle condotte di distribuzione verso l'omonimo serbatoio e quello di Piaia.*

*Occorre a questo punto precisare che nuove intervenute esigenze manifestate in questo lungo lasso di tempo dalle Amministrazioni Comunali destinate a beneficiare dell'acquedotto, hanno comunque sostanzialmente modificato il quadro progettuale di riferimento previsto dall'ing. Mares, inducendo da un lato a considerare non più attuali né necessarie alcune delle opere inizialmente previste, e dall'altro a considerare nuove diverse realizzazioni.*

*Innanzitutto si segnala l'opportunità, per i Comuni di Puos e Farra d'Alpago, di attingere la portata assegnata, anziché dalla sorgente "Rio dei Frari" che dista parecchi chilometri da Puos, dalla galleria sul monte Teverone. La galleria, realizzata dall'impresa Monti S.p.A. alcuni anni fa per conto del Genio Civile di Belluno, come galleria di drenaggio a monte della frana del Tessina, restituisce a valle sul Rio Funesia una portata molto maggiore di quella assegnata e pari a 20 l/s.*

*In secondo luogo la necessità espressa dal Comune di Ponte nelle Alpi di poter disporre di circa metà della portata ad esso assegnata (40 l/s) in corrispondenza dell'esistente impianto di potabilizzazione afferente le opere di presa del Rio Salere, posto nei pressi dell'imbocco della galleria per le opere di presa in località Cima i Prà laddove transita la condotta di adduzione in ghisa sferoidale DN 300. In tal modo infatti l'Amministrazione Comunale può disporre di un'importante integrazione della risorsa idropotabile in quella porzione del territorio interessata in questi anni dallo sviluppo di importanti insediamenti di natura artigianale e produttiva in genere, mal supportati dalla sola risorsa disponibile dall'attingimento del Rio Salere.*

*Infine la modificata posizione dell'impianto di potabilizzazione originariamente previsto a monte dell'abitato di Fiammoi in Comune di Belluno, ma che nella nuova configurazione di progetto, così come più avanti meglio precisato, verrà realizzato ancora in Comune di Ponte nelle Alpi e più precisamente in località Coltron, in sinistra orografica del Rio Secco ad una quota di circa 505 m s.l.m., poco a monte dell'abitato di "Nuova Erto". Anche in questo caso si rileva come la nuova posizione dell'impianto meglio interpreti le attuali e future esigenze di distribuzione dell'acqua capata dal Rio dei Frari, con particolare riferimento all'eventuale futura connessione del nuovo impianto di Coltron con la rete distributiva di Piaia od anche con quella, in Comune di Belluno, afferente il serbatoio di Vena d'Oro, ad una quota di circa 485 m s.l.m., a servizio delle frazioni di Levego e Sagrogna.*

## **1.2.2 Il quadro di riferimento progettuale**

Alla luce della breve disamina di cui al paragrafo precedente ed al fine di poter meglio comprendere la natura e la finalità delle opere previste dal presente progetto, pare opportuno sintetizzare brevemente per punti il quadro di riferimento progettuale:

- L'acquedotto Rio dei Frari dispone di una portata di concessione pari ad 80 l/s ad una quota di partenza di circa 609 m s.l.m. Tale portata può essere addotta attraverso una condotta in ghisa sferoidale DN 300 lunga oltre 5,0 km fino oltre l'abitato di Nuova Erto laddove essa termina in corrispondenza di un pozzetto alla quota di circa 470 m s.l.m.
- La suddetta condotta è dimensionata per poter utilmente convogliare verso il serbatoio di Coltron l'intera portata di concessione. Pur potendo in seguito rendere disponibile al Comune di Ponte nelle Alpi, in corrispondenza dell'esistente impianto del Rio Salere, una parte della portata è sembrato opportuno dimensionare l'impianto di trattamento chimico-fisico dell'acqua di Coltron per la portata massima di 80 l/s di progetto.
- La piena e completa funzionalità del nuovo acquedotto – e quindi delle opere già realizzate - può essere conseguita solo con la costruzione del nuovo impianto di Coltron e delle relative condotte di collegamento di quest'ultimo con le reti locali di distribuzione a servizio dei Comuni serviti di Belluno e Ponte nelle Alpi.
- La posizione altimetrica del suddetto impianto deve ovviamente essere compatibile con l'alimentazione a gravità delle suddette reti locali di distribuzione, senza tuttavia pregiudicare la possibilità di eventuali futuri estendimenti verso le porzioni dei territori comunali poste in Sinistra Piave, previa realizzazione delle relative opere di adduzione.

Nel prosieguo della presente relazione sono pertanto brevemente descritte le principali opere comprese nel presente stralcio definitivo.

#### **1.2.3 Serbatoio di accumulo con annesso impianto di trattamento chimico-fisico delle acque di Coltron**

*omissis*

#### **1.2.4 Impianto per il trattamento fisico dell'acqua**

*omissis*

#### **1.2.5 Impianto per la disinfezione dell'acqua**

*omissis*

#### **1.2.6 Vasca di accumulo**

*omissis*

#### **1.2.7 Condotte di adduzione per il serbatoio di Coltron e da questi per il serbatoio di Fiammoi. Collegamento con la rete distributiva di Ponte nelle Alpi**

Per quanto concerne le attività e le forniture connesse alla realizzazione delle condotte previste dal presente stralcio, si possono sostanzialmente distinguere due distinte tratte.

La prima tratta, della lunghezza stimata di circa 120 m, permetterà il collegamento dell'impianto di Coltron con le tubazioni già esistenti posate con il primo stralcio esecutivo che sono del tipo in ghisa DN 300 (una di andata di alimentazione dell'impianto e una di ritorno per il serbatoio di Fiammoi e per la rete di Ponte Nelle Alpi).

Volendo garantire la completa separazione dei flussi idrici verso i due Comuni di Belluno e Ponte nelle Alpi già in corrispondenza del serbatoio, è stata prevista anche la posa di n. 2 condotte (di cui una DN90 e una DN110) per l'adduzione verso due manufatti esistenti autonomi, uno denominato autoclave di Safforze in comune di Belluno e l'alto denominato serbatoio di Nuova Erto in comune di Ponte Nelle Alpi.

La seconda tratta invece presenta una lunghezza complessiva di circa 2,75 km tra il nodo picchetto 28 (riferimento planimetria all. E09) a valle dell'impianto di Coltron e l'esistente serbatoio di Fiammoi in Comune di Belluno.

Questa seconda più significativa tratta è destinata a convogliare una portata non ancora definita con esattezza ma comunque variabile tra 20 e 40 l/s. Per i suddetti motivi si è ritenuto di optare per una condotta in ghisa DN 200, che garantisce senza alcun dubbio una maggiore flessibilità di esercizio rispetto ad una di diametro minore (DN 150) senza modificare sensibilmente i costi connessi alla sua realizzazione.

*La soluzione adottata prevede anche una diramazione a partire dal picchetto 28 verso sud (picchetto 32) con tubazione in ghisa DN 200 per non pregiudicare la possibilità di eventuali futuri estendimenti dell'acquedotto Rio dei Frari verso la Sinistra Piave con particolare riferimento al serbatoio di Vena d'Oro.*

*Le nuove tubazioni in progetto sono previste in ghisa sferoidale, per acqua ad uso alimentare, con giunto elastico automatico a bicchiere con dispositivo anti sfilamento, rivestite internamente con malta di cemento d'altoforno applicata per centrifugazione e rivestite esternamente con uno strato di zinco applicato per metallizzazione e, successivamente con uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resine sintetiche.*

*La ghisa sferoidale presenta indubbi vantaggi rispetto ad altri materiali equivalenti (acciaio bitumato in particolare) grazie alle notevoli caratteristiche di durabilità, il modesto coefficiente di attrito e la facilità di posa delle verghe. Considerate le caratteristiche funzionali della tubazione che si configura nella fattispecie come una linea di adduzione, è ipotizzabile un limitato utilizzo di pezzi speciali.*

*Il tracciato di massima della nuova conduttura origina dal serbatoio di Coltron e, dopo avere attraversato in sub-alveo il Rio Secco, si sviluppa con andamento prevalente NE-SW lungo le pendici – dapprima boschive e quindi prative – del M. Serva denominate “Andreane” per raggiungere un nucleo di case disposto intorno alla chiesetta di S.Lucia, nelle immediate vicinanze della linea ferroviaria Calalzo-Montebelluna. Da qui prosegue a valle (a sud) della ferrovia fino all'abitato di Safforze e poi per la strada comunale verso la Motorizzazione Civile.*

*Ad ovest il tracciato si riporta a monte della ferrovia quindi risale il pendio naturale attraverso una strada, prima asfaltata e parte sterrata. Raggiunta una quota compatibile con il serbatoio di Fiammoi la linea si riporta in orizzontale, direzione ovest, attraverso prati e boschaglie fino a raggiungere il serbatoio stesso.*

*E' previsto che la condotta in prossimità del serbatoio, superi l'avallamento del Rio di Angiola in forma aerea, con la costruzione di un passaggio pensile. Come meglio evidenziato nelle specifiche relazioni tecniche allegate l'impatto ambientale risulterà modesto nel contesto esistente e nel contempo sono soddisfatte tutte le esigenze di carattere geologico-geotecniche ed idrauliche.*

*Dal tracciato riportato nei disegni allegati si sottolinea la presenza della rete ad alta pressione di progettazione SNAM del gas metano di alimentazione della sottostazione di Nuova Erto (nel comune di Ponte Nelle Alpi).*

*Come già accennato in sede di progetto esecutivo è stato stabilito di prevedere l'alimentazione di due piccoli serbatoi esistenti, uno in comune di Belluno ed uno in comune di Ponte Nelle Alpi, in maniera autonoma e svincolata dalla linea adduttrice principale.*

*Il primo serbatoio, denominato autoclave di Safforze, in realtà verrà inutilizzato in quanto la rete idrica esistente verrà alimentata direttamente da una nuova tubazione in PEAD collegata all'impianto di Coltron. Così facendo sarà possibile eliminare l'autoclave che attualmente alimenta questa modesta parte dell'acquedotto esistente di Belluno.*

*Una seconda linea in tubi PEAD, alimenterà un piccolo serbatoio posto a nord dell'abitato Nuova Erto. Una parte della rete è esistente (tubi in ghisa DN 100) in quanto già posata contemporaneamente alla posa della rete principale.*

*Dunque per una larga parte del tracciato la sezione tipo prevede la posa di tubazioni per acquedotto DN 200 in ghisa abbinata ad una tubazione in PEAD DN90.*

*Sfruttando lo stesso tracciato è stato richiesto di inserire, in sede di progetto definitivo, la posa in opera di una terza tubazione in acciaio, sempre DN 200, per permettere il collegamento della rete METANO dalla sottostazione di Erto fino alla zona industriale di La Rossa.*

*Questo intervento comporta un considerevole aumento dell'impegno di spesa dell'appalto per cui è stato necessario redigere un computo metrico suddiviso tra opere ad esclusivo uso acquedottistico ed opere che competono al servizio del metano.*

*A fine relazione si riportano pertanto i due quadri Economici di spesa, distinti, di cui il primo relativo al progetto complessivo (e che costituirà la base d'appalto nel progetto esecutivo) e il secondo che riguarda le sole opere acquedottistiche (e quindi con esclusione di tutto quanto afferente la rete metano).*

*La riduzione delle spese è stata operata anche per quanto riguarda le voci facenti capo al punto B) - Somme a disposizione dell'Amministrazione – dove gli importi sono stati variati in proporzione all'entità dei lavori.*

*L'onere per la realizzazione di queste opere sarà coperto da contributo diretto della: BIM Belluno Infrastrutture S.p.A..*

## **2 STATO DI PROGETTO**

Richiamato doverosamente quanto già realizzato nel seguito si sottolineano le differenze principali apportate con il presente progetto definitivo determinate da tutta una serie di fattori che hanno interessato l'evoluzione e modifica temporale di scelte tecniche divenute anacronistiche o superate con altri interventi.

Nel contempo si ribadisce la validità di scelte tecniche assunte e rimaste di attualità.

## 2.1 TRACCIATO SERBATOIO DI COLTRON – SERBATOIO DI FIAMMOI

Si premette che è stato accertato con la consociata BIM Infrastrutture - Area distribuzione gas della non necessità di eseguire l'estendimento della rete di gas metano, parallelamente alla adduttrice di acquedotto, tra la cabina di trasformazione di Nuova Erto e la zona commerciale dell'aeroporto (zona Motorizzazione Civile). Tale frangente ha permesso di valutare l'ipotesi di evitare la realizzazione dei due sottopassi ferroviari della linea Padova Calalzo di Cadore previsti in corrispondenza della frazione alta di Safforze ed in corrispondenza del ingresso Nord di Fiammoi (a Sud della Motorizzazione Civile).

Sinora è stato realizzato partendo dal serbatoio di Coltron fino in destra idrografica del Rio Secco, un tratto di 357 m di tubazione in ghisa sferoidale composta da 280 m di DN300 e da 77 m di DN200.

Diversamente da quanto proposto dal progetto dell'ing. Mazzoran, alla partenza della condotta realizzata sino in destra idrografica del Rio Secco, si è preferito individuare un tracciato che raggiunga l'esistente strada/sentiero forestale che collega la frazione di Safforze al serbatoio di Coltron.

Tale scelta, oltre che ad evitare il tracciato in corrispondenza delle linee elettriche Enel di MT, consente di avere un tracciato più regolare con minori cambi di livelletta a vantaggio della funzionamento generale della condotta e nessuna interferenza con la rete ad alta pressione di gas metano di proprietà della SNAM.

Raggiunto il succitato sentiero (picchetto 251, quota tubo 484.68 m s.m.) il tracciato della condotta lo segue verso valle sino al punto in cui insiste l'incrocio di altra viabilità forestale nel quale sono presenti in prossimità sia 2 linee Enel MT sia la linea gas metano SNAM (picchetto 223, quota tubo 428.87 m s.m.).

Da questo nodo il tracciato riprende per una lunghezza di circa 220 m il tracciato proposto dall'ing. Mazzoran uscendo dalla zona boscata a zona prativa mantenendo per circa 150 m il parallelismo con la linea Enel MT.

Il tracciato rimane simile a quello proposto dall'ing. Mazzoran solamente per la condotta di alimentazione del serbatoio di Safforze mentre la adduttrice per Fiammoi prosegue degradando quasi linearmente sino a raggiungere le pendici del monte Serva per collegarsi alla abbandonata "strada del Ledan" in prossimità del sottopasso ferroviario di Villa Montalban in corrispondenza della esistente azienda agricola. In tal modo si evita la realizzazione del primo previsto attraversamento ferroviario.

In questo tratto la tubazione presenta un modesto parallelismo e 2 intersezioni con la condotta gas SNAM mentre con la rete Enel MT si riscontrano 6 intersezioni (3 per tratto condotta in discesa e 3 per tratto condotta in salita).

In corrispondenza del sottopasso ferroviario di Villa Montalban si riscontra la minore distanza della condotta adduttrice dal binario della ferrovia Padova – Calalzo di Cadore. Il "parallelismo" è di circa 70 m con distanza minima di 27 m.

In zona Villa Montalban si ha anche il punto inferiore del tracciato della condotta (picchetto 171, quota tubo 383.18 m s.m. cui corrisponde una pressione statica massima di  $508.80 - 383.18 = 125.62$  m di colonna d'acqua).

Il tracciato della condotta segue poi il sentiero forestale per superare sul retro il bel fabbricato rurale che domina la Motorizzazione Civile (quota terreno 441.50 m s.m.) da cui inizia una ampia strada forestale in lieve discesa che degrada inizialmente entro zona boscata per poi interessare i prati alti di Fiammoi posti al limitare del bosco.

La condotta prosegue, nella zona a prato, in corrispondenza dell'esistente tratturo sino a raggiungere la vallecchia di Via Fontanelle nel quale si ricollega al tracciato dell'ing. Mazzoran e nel quale si ripresentano dei parallelismi ed intersezioni con la linea gas SNAM ed Enel MT.

Il superamento della vallecchia comporta la parziale demolizione e successiva ricostruzione delle gabbionate di sostegno presenti realizzate per dare corpo al piede dei ripidi versanti presenti in ambo i lati. Il versante in sinistra idrografica ha sviluppo di circa 7.50 m con dislivello di 5.51 m mentre quello in destra di 18 m con dislivello di 9.70 m.

Raggiunto il crinale destro il tracciato taglia verso monte sino a raggiungere una strada forestale presente come proposto nel progetto iniziale dell'ing. Mazzoran. La condotta supera la zona ove è presente una scaturigine solforosa e raggiunge il pianoro nel quale è in corso la costruzione di una nuova azienda agricola che sarà adibita all'allevamento di una quarantina di mucche da latte.

Il tracciato in quest'area è stato concordato con il proprietario del terreno al fine di minimizzare gli intralci delle infrastrutture.

Il ciglio del pianoro, lato Sud (picchetto 14), fa da argine al Rio Angiola (picchetti 9-12) che scorre a 3.25 m al di sotto.

Diversamente da quanto proposto dall'ing. Mazzoran l'attraversamento del Rio Angiola avviene con percorso in subalveo in considerazione delle evidenziate critiche condizioni geologiche e delle sezioni e quote di scavo necessarie ad impostare la fondazione della progettata opera di sostegno.

Il fondo del torrente Angiola nel punto di attraversamento (quota 442.78 m s.m.) presenta già alcuni grossi massi di stabilizzazione dell'alveo e le scarpate non presentano significativi fenomeni di erosione (tranne ove si ha lo scarico di troppo pieno e di fondo del serbatoio). Il progetto prevede il rinforzo e la protezione della tubazione con la realizzazione di un selciato corredato da massi da scogliera.

Superato la sponda destra del torrente Angiola si taglia la strada interpodereale (quota 452.07 m s.m.) che è a confine dell'area recintata di pertinenza del serbatoio di Fiammoi.

Vista l'imminente realizzazione della citata azienda agricola si è previsto di aggiungere al progetto una nuova condotta di distribuzione DN150 che condivide a ritroso il tracciato della condotta adduttrice sino alle "acque sulfuree" e che poi segue la viabilità esistente sino a raggiungere la strada principale di Fiammoi nella quale è presente la dorsale principale di distribuzione della risorsa idrica nella frazione ed aree contermini.

## **2.2 TUBAZIONE PER SERBATOIO DI SAFFORZE**

Sinora è stato realizzato, partendo dal serbatoio di Coltron fino in destra idrografica del Rio Secco, un tratto di 357 m di tubazione in PEAD DN90 posto nella medesima trincea di posa della condotta adduttrice DN200 per il serbatoio di Fiammoi.

Valutazioni di gestione della risorsa idrica nella zona commerciale dell'aeroporto, in caso di emergenza, suggeriscono di incrementare il diametro da DN90 a DN125. Dall'esame della relazione idraulica si nota la evidente "strozzatura" rappresentata dal diametro inferiore.

Come illustrato nel precedente paragrafo la condotta DN125 correrà parallela a quella principale DN200 sino alla diramazione per il serbatoio di Safforze (picchetto 214, quota tubo 411.90 m s.m.). Lo sviluppo complessivo della condotta per il Serbatoio di Safforze è di 357 m di DN90 in PEAD e di 1015 m di DN125 in ghisa sferoidale per un totale di 1372 m.

## **2.3 PORTATA**

Come proposto nel progetto originario il valore di portata assunto nei calcoli per il dimensionamento della condotta è di 40 l/s.

Relativamente alla autoclave di Safforze, le misure tratte dal sistema di telecontrollo aziendale, indicano un consumo medio inferiore ad 1 l/s (valore notevolmente inferiore alla capacità di portata del diametro proposto).

Il maggiore diametro consentirà di gestire situazioni di emergenza inerenti l'area industriale dell'aeroporto.

## **2.4 MATERIALI**

Si conferma la scelta di impiego di tubazioni in ghisa sferoidale per le medesime ragioni esposte nel progetto dell'ing. Mazzoran.

Il giunto è del tipo antisfilamento con guarnizione di tenuta dielettrica.

## **2.5 SERBATOIO DI SAFFORZE**

Il serbatoio ha struttura scatolare in c.a. con dimensioni della camera di manovra di 2.50x3.50 m e della vasca di accumulo di 3.50x2.60 m completamente interrata con altezza utile di accumulo di 2.00 m cui corrisponde un volume di 18 m<sup>3</sup>.

La camera di manovra presenta due piani di lavoro, il primo fuori terra di accesso ed il secondo interrato nel quale sono ubicate le apparecchiature idrauliche di regolazione della risorsa idrica.

Il progetto prevede il riadattamento degli organi idraulici di regolazione in funzione del nuovo sistema di alimentazione che consente di by-passare l'impianto di autoclave presente con l'installazione di nuove valvole riduttrici di pressione, di sezionamento e regolazione.

Lo schema di manovra del serbatoio è riportato nell'apposito elaborato tecnico.

## **2.6 SERBATOIO DI FIAMMOI**

L'aggiunta della nuova tubazione di distribuzione DN150 (alimentazione azienda agricola e collegamento a dorsale acquedotto) determina la modifica dello schema funzionale previsto dall'ing. Mazzoran in quanto impone la realizzazione dello scavo sino a "fondo" camera di manovra e di conseguenza anche dell'entrata della condotta adduttrice DN200.

In tal modo viene meno la necessità del previsto soppalco intermedio dato che gli organi di regolazione saranno posti a quota “ragionevole” del pavimento della camera di manovra; rimane la necessità del soppalco relativo alla condotta adduttrice della Comunità Montana Bellunese.

Per le caratteristiche dell'esistente si è pensato ad un modo agevole di movimentazione delle apparecchiature con l'inserimento di travi in acciaio di profilo HEA alle quali appendere un paranco a movimentazione manuale.

Allo stato attuale il serbatoio è alimentato dall'acquedotto della Comunità Montana con tubazione in acciaio DN200 che verrà comunque mantenuta.

Il serbatoio di Fiammoi è costituito da un “corpo di manovra” realizzato su due piani di cui uno fuori terra e da due vasche di accumulo della capacità ciascuna di circa 250 m<sup>3</sup>. La struttura nella parte interrata è in c.a. con spessore dei setti resistenti variabile con l'altezza per le vasche di contenimento ed in mattoni in calcestruzzo per la parte fuori terra.

La camera di manovra interrata ha dimensione di 2.35x4.98 m ed altezza utile di 4.60 m mentre quella emergente dal terreno ha medesimo sedime ed altezza interna di 2.38 m.

Le due vasche di accumulo dell'acqua hanno dimensione planimetrica di 8.00x8.30 m ciascuna con altezza utile di riempimento di 3.70 m.

Vista l'importanza del serbatoio e la vetustà delle apparecchiature e tubazioni presenti si è previsto il completo rifacimento delle stesse con la individuazione di tracciati funzionali in modo da agevolare le attività di gestione. A tal fine le apparecchiature idrauliche di alimentazione delle vasche sono state “concentrate” su un'area del serbatoio con la necessità di predisporre un soppalco in acciaio e soprastante grigliato portante con lamiera cieca superficiale di trattenimento dello sporco.

Per quanto è stato possibile ispezionare visivamente la struttura non presenta evidenti criticità esecutive ad esclusione di alcune aree del soffitto nelle quali la ruggine ha staccato placche del calcestruzzo di ricoprimento delle armature. Il progetto prevede tuttavia interventi di passivazione delle armature e ripristino dei copriferri con idonei prodotti sigillanti nonché l'inserimento di telaio rompitratta al fine di ridurre la luce di campata della soletta di copertura sopra le vasche; le travi del telaio potranno essere inoltre impiegate per il recupero del personale operante in ambiente confinato.

## **3 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO**

### **3.1 INSERIMENTO PRG**

Dal punto di vista urbanistico il sedime del tracciato della condotta, in base alle vigenti Norme di Attuazione del P.R.G., è compreso in ZTO E1 ed E2.

L'entità e le caratteristiche degli interventi in progetto sono compatibili con le indicazioni del P.R.G. contenute nelle norme di attuazione.

### **3.2 PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE**

L'intervento non necessita della valutazione di impatto ambientale ai sensi della L.R. 26.03.1999, n. 10.

L'area è invece soggetta a vincolo ambientale dato che la zona è posta in prossimità del Rio Secco, Rio Angiola, zona boscata del monte Serva e per la quale è necessario predisporre apposita relazione di compatibilità degli interventi (affidata al dott. Lodovico De Cesero).

### **3.3 ANALISI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE**

L'intervento risulta avere ridotto impatto ambientale dato che la maggior parte delle opere sono interrate od inserite in un ambito già edificato e consolidato con la presenza di tipiche infrastrutture impiantistiche.

Il maggiore impatto si avrà nel ristretto periodo di esecuzione dei lavori e dovuto principalmente a:

- demolizione/rimozione di viabilità stradale e di aree a verde per la esecuzione degli scavi;
- formazione di polveri da parte delle macchine operatrici nelle opere di scavo;
- creazione di rumore da parte dei mezzi d'opera;
- eventuali modeste erosioni e dilavamenti degli scavi eseguiti in caso di eventi meteorici;
- possibile dispersione di sostanze inquinanti dei materiali da costruzione impiegati;
- accumulo del materiale di scavo.

Si sottolinea che per la posizione decentrata del tracciato si ha una sensibile attenuazione degli inconvenienti sopra descritti.

L'aspetto più negativo, dovuto al possibile inquinamento con prodotti chimici, sarà mitigato con l'assunzione da parte dell'Impresa appaltatrice di apposite procedure di pronto intervento intese a ridurre l'azione.

I benefici ottenuti con l'attuazione del progetto derivano dall'utilizzo di una ulteriore fonte di approvvigionamento della preziosa risorsa e lo sviluppo della rete dorsale d'acquedotto della provincia che si integrerà con quella "storica" della Comunità Montana Bellunese.

### **3.4 INDAGINI GEOLOGICHE, GEOTECNICHE, IDROLOGICHE, IDRAULICHE, SISMICHE PRELIMINARI**

La parte preponderante del progetto prevede la posa di condotte e manufatti accessori in c.a. interrati (pozzetti per installazione sfiati, scarichi, saracinesche di intercettazione) in un ambito ove già sono state eseguite opere similari (rete gas SNAM e rete aerea Enel) che non hanno evidenziato particolari problematiche.

A definizione comunque di possibili affioramenti rocciosi, individuazione dei terreni presenti lungo il tracciato della condotta e possibili conseguenze di realizzazione si è richiesto l'aggiornamento della relazione geotecnica-geologica all'estensore della stessa nel progetto originario dell'ing. Mazzoran con riaffidamento dell'incarico al geol. Luca Salti.

La relazione di calcolo idraulica allegata al progetto riporta in dettaglio i vari scenari di calcolo determinati per la situazione di esercizio, transitoria di colpi d'ariete e possibile funzionamento della rete di distribuzione nel caso della zona artigianale di zona aeroporto.

Le valutazioni inerenti i caratteri idrologici dei corsi d'acqua attraversati (in questo caso il Rio Angiola) sono tratte dalla medesima relazione allegata al progetto dell'ing. Mazzoran.

### **3.5 INDAGINI STORICHE ED ARCHEOLOGICHE**

Allo stato attuale delle cose e delle conoscenze non si ha notizia di rinvenimenti degni di nota nella realizzazione delle rete gas SNAM e dei basamenti dei tralicci delle linee elettriche attraversanti il territorio.

Si prevede comunque la redazione di una relazione archeologica preliminare affidata al dott. Davide Pacitti.

### **3.6 INTERFERENZE**

Come evidenziato nei paragrafi precedenti il tracciato della condotta per alcuni tratti presenta dei parallelismi e delle intersezioni con altre infrastrutture ed in particolare: rete gas metano SNAM e linee elettriche MT di Enel e Terna e rete ferroviaria Padova-Calalzo.

#### **3.6.1 Rete gas metano SNAM**

Per quanto riguarda la rete gas metano in data 16 febbraio 2016 è stato eseguito un sopralluogo su tutto lo sviluppo del tracciato della condotta eseguendo la picchettazione dei punti salienti. A tal fine è stata quindi predisposta apposita planimetria che implementa tutte le informazioni raccolte in situ.

#### **3.6.2 Rete Enel e Terna**

Nei tratti oggetto di parallelismo ed intersezione con le linee aeree è stata misurata la distanza dei cavi da terra che è in tutti i casi superiore al valore minimo di sicurezza per la esecuzione dei lavori.

Il tracciato della nuova condotta è sempre distante dai basamenti dei tralicci di sostegno della linee elettriche.

Da parte di Terna, con mail del 18 febbraio, è stata confermata la non interferenza con il progetto di Razionalizzazione della Media Valle del Piave al momento in fase istruttoria per l'autorizzazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico (L. 239/2004).

Per quanto riguarda la rete Enel MT esistente, prevista in demolizione con il progetto sopracitato, è in corso la fase preliminare di richiesta dei pareri.

#### **3.6.3 Rete ferroviaria Padova – Calalzo di Cadore**

Con riferimento al Decreto 04.04.2014 "Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto" emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che dà le prescrizioni da osservare nel caso di "interferenza" con la rete

ferroviaria si sottolinea che il breve parallelismo della condotta in prossimità di Villa Montalban, tratto di circa 70 m, avviene con una distanza superiore ai prescritti minimi 20 m come si può evincere dal rilievo planimetrico che sottolinea una distanza minima di 27.50 m.

Il PRG del Comune di Belluno prevede in questo tratto una ZTO con vincolo ferroviario.

### 3.7 AUTORIZZAZIONI

Ai fini autorizzativi sono da acquisire tramite Conferenza dei Servizi:

<b>FASE DI PROGETTO DEFINITIVO</b>	
Ente	Autorizzazione
ATO	Inserimento opera nel piano degli investimenti
Comune di Belluno	Adozione variante urbanistica Permesso di costruire
ASL	Parere igienico - sanitario
Genio Civile di Belluno	Autorizzazione all'attraversamento in sub-alveo del T. Angiola
Proprietari terreni	Piano particellare di esproprio con imposizione del vincolo di servitù di passaggio (possibile come adozione di variante urbanistica o conseguito con la sottoscrizione di accordi bonari)
Soprintendenza Archeologica	Nulla osta alla esecuzione dei lavori di scavo
SNAM rete gas	Autorizzazione per le interferenze del tracciato
Enel	Autorizzazione per le interferenze del tracciato
Terna	Autorizzazione per le interferenze del tracciato
RFI Padova – Calalzo di Cadore	Parallelismo della condotta con il binario oltre il limite minimo di 20 m prescritto dalle vigenti norme
<b>FASE DI PROGETTO ESECUTIVO</b>	
Genio Civile di Belluno	Autorizzazione sismica opere strutturali in zona sismica 2
Generale	Il recepimento delle eventuali prescrizioni emerse nella Conferenza dei Servizi

### 3.8 TEMPI DI ESECUZIONE

La progettazione dovrà essere articolata nella fase preliminare-definitiva (la presente) ed esecutiva.

La progettazione esecutiva è correlata ai tempi amministrativi necessari all'approvazione del progetto ed al conseguente eventuale recepimento delle osservazioni sollevate in sede di Conferenza dei Servizi.

L'affidamento dei lavori dovrà essere assegnato a ditta specializzata con le vigenti modalità di appalto di Lavori Pubblici.

Il tempo di esecuzione dei lavori stimato per la realizzazione delle opere in progetto è riportato nel cronoprogramma riportato al termine della presente relazione.

### 3.9 ACCESSIBILITÀ, UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE

L'accessibilità ai luoghi di lavoro dovrà nei tratti esterni alla esistente viabilità forestale essere preceduta dalla formazione di una pista temporanea idonea alla movimentazione e stoccaggio dei materiali da porre in opera. Nelle restanti zone ove la viabilità forestale risulti inferiore alle necessità operative si procederà ad un adeguamento della sezione trasversale che rimarrà definitiva e potrà essere in seguito utilizzata per promuovere percorsi culturali di conoscenza del territorio.

In questa sede è opportuno evidenziare la strettoia rappresentata dall'attraversamento ferroviario di Safforze, la ristrettezza delle strade comunali di penetrazione alle aree superiori dei lotti pedemontani.

L'esecuzione delle opere in progetto, oltre alle citate interferenze sotterranee con la rete gas SNAM ed "aeree" delle linee elettriche prevede l'interferenza in limitate aree (zona alta Safforze) con la rete di acquedotto esistente, tratti di fognatura e linee telefoniche per le quali si dovranno adottare le consuete precauzioni per ridurre al minimo i disagi.

Il collaudo, le prove nonché la messa in esercizio definitiva delle nuove opere dovrà essere attentamente coordinata con la Gestione Operativa responsabile dell'approvvigionamento idrico generale.

La dimensione delle opere progettate consente la loro agevole ispezione.

La scelta dei materiali è mirata alla riduzione degli interventi di manutenzione.

Saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri derivanti dal rispetto e, se necessario, del ripristino delle infrastrutture danneggiate.

---

Belluno, Aprile 2017

Il progettista  
-dott. ing. Maurizio Olivier-

---

## QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

### A) LAVORI

A.1 - Lavori a misura	€	684,183.59
A.2 - Lavori a corpo	€	
<b>A.3 - Sommano lavori soggetti a ribasso d'asta</b>	€	<b>684,183.59</b>
A.4 - Lavori in economia	€	29,333.81
A.5 - Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	8,253.83
<b>TOTALE LAVORI</b>	€	<b>721,771.23</b>

### B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

B.1 - Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura		
B.2 - Rilievi, accertamenti, indagini	€	5,000.00
B.3 - Allacciamenti ai pubblici servizi.	€	4,800.00
B.4 - Imprevisti	€	67,910.51
B.5 - Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi.		
B.5.a1 – Indennità asservimento comprensiva di indennizzi per manufatti e di eventuali maggiorazioni	€	11,768.71
B.5.a2 – Indennità di occupazione temporanea	€	
B.5.a3 – Ulteriori somme a disposizione per indennità relative a ristoro diritti soggettivi, soprassuoli, frutti pendenti ed imprevisti	€	4,231.29
B.5.b1 – Picchettamento tracciati comprensivo oneri cassa pensione	€	3,500.00
B.5.b2 – Imposte e tasse per spese contrattuali	€	37,500.00
B.5.b3 – Spese per notifiche, pubblicazioni di legge, ecc..	€	9,000.00
B.5.b4 – Somme a disposizione per ulteriori adempimenti amministrativi	€	1,800.00
<b>Sommano per acquisizione aree o immobili...</b>	€	<b>67,800.00</b>
B.6 - Accantonamento di cui all'art. 12 del Regolamento Generale LLPP.	€	21,653.14
B.7 - Spese di cui agli art. 90 comma 5 e 92 comma 7bis del codice, spese tecniche relative alle progettazioni, alle attività preliminari, al coordinamento per la sicurezza ....		
B.7.1 - Spese di progettazione interna	€	36,088.56
B.7.2 - Coordinamento sicurezza in fase di progettazione	€	4,800.00
B.7.3 - Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione	€	8,100.00
B.7.4 - Direzione lavori interna	€	36,088.56
B.7.5 - Relazioni specialistiche	€	
B7.5.1 Geologica	€	1,850.00
B7.5.2 Archeologica	€	2,200.00
B7.5.3 Ambientali	€	1,938.00
<b>Sommano per spese tecniche</b>	€	<b>91,065.12</b>
B.8 - spese per attività amministrative connesse alla progettazione, di supporto al RUP e di verifica e validazione	€	
B.9 - Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€	
B.10 Spese di pubblicità	€	5,000.00
B.11 - Spese per accertamenti di laboratorio, di verifiche tecniche previste dal CSA, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici.	€	5,000.00
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€	<b>268,228.77</b>

<b>IMPORTO DELL'OPERA A+B</b>	€	<b>990,000.00</b>
-------------------------------	---	-------------------

### C) ONERI FISCALI, I.V.A., EVENTUALI IMPOSTE E CONTRIBUTI DOVUTI PER LEGGE.

	ALIQUOTA		
C.1 - I.V.A. su voce A	22.00	€	158,789.67
C.2 - I.V.A. su B1, B2, B3, B4, B6, B7, B8, B9, B10, B11.	22.00	€	59,010.33
C.3 - Contributi dovuti per legge		€	
C.4 – I.V.A. 22% su B.5.b1, B.5.b3 (parte)		€	2,200.00
<b>SOMMANO PER ONERI FISCALI</b>		€	<b>217,800.00</b>

<b>IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA A + B + C</b>	€	<b>1,207,800.00</b>
---	---	---------------------

## 1 CRONOPROGRAMMA

Le caratteristiche dell'intervento e l'entità delle opere consentono di prevedere dei tempi di esecuzione inferiori ad un anno dalla data di consegna dei lavori.

La visualizzazione grafica per la realizzazione delle varie categorie di lavoro è riportata nel diagramma di programmazione dei lavori (Gantt).

Fase	Lavorazione/Durata (quindicinale)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Installazione del cantiere/i	■															
2	Posa condotte		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
3	Lavori c/o serbatoio di Fiammoi												■	■	■	■	
4	Lavori c/o serbatoio di Safforze													■	■	■	
5	Smobilizzo del cantiere e pulizia delle aree interessate dai lavori																■

Per la realizzazione delle opere in progetto, in particolare i lavori interni ai serbatoi interessati dai lavori di Fiammoi e Safforze, è necessaria la stretta collaborazione con la Gestione Operativa responsabile della distribuzione della risorsa idrica.

Qualora emergenze idriche lo richiedano, potranno essere introdotte delle sospensioni a insindacabile giudizio dalla Gestione Operativa senza che l'Impresa possa pretendere alcun risarcimento in merito.