



REGIONE DEL VENETO



RETI TECNOLOGICHE E VIABILITA' MALGHE DELLA LESSINIA  
- Comuni di S. Anna d'Alfaedo, Erbezzo e Bosco Chiesanuova -

PROGETTO DEFINITIVO - [ID\_VIP 8471] ISTRUTTORIA VIA-PUA

RE01 - RELAZIONE DI ANALISI DELLE ALTERNATIVE

**PROGETTISTA**

**INGEGNERIA 2P** & associati  
Via Dall'Armi, 27/3  
30027 San Donà di Piave (VE)  
tel. 0421.30.77.00 - fax. 0421.30.77.16  
e-mail: info@ingegneria2p.it

**RESPONSABILE GENERALE DELLA PROGETTAZIONE  
E DELLE INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Nicola Bisetto  
N° A2937 ORDINE DEGLI ING. DI TREVISO

**PROGETTISTA IDRAULICO**

Ing. Nicola Bisetto  
N° A2937 ORDINE DEGLI ING. DI TREVISO

**PROGETTISTA DEL DOCUMENTO SPECIALISTICO**

**RELAZIONE DI ANALISI DELLE ALTERNATIVE**

Ing. Nicola Bisetto  
N° A2937 ORDINE DEGLI ING. DI TREVISO

**DATA**

Ottobre 2023

**RILIEVI TOPOGRAFICI**

geom. Andrea Laiti - S. Anna d'Alfaedo (VR)

**SICUREZZA**

geom. Marco Turozzi - S. Bonifacio (VR)

**GEOLOGIA**

dott. Cristiano Mastella - S. Pietro in Cariano (VR)

**RELAZIONI AMBIENTALI**

dott. Cristiano Mastella - S. Pietro in Cariano (VR)

**PIANO PARTICELLARE ED ESPROPRI**

ing. Flavio Laiti - S. Anna d'Alfaedo (VR)

**ASSISTENZA ARCHEOLOGICA**

dott. Gianfranco Valle - S. Cipriano Po (PV)

**REVISIONE**

01

Settembre 2021

02

Ottobre 2023

**CODICE CUP**

I26H19000070005

**CODICE INTERVENTO**

31001900

**CODICE INTERVENTO AATO**

"Potenziamento acquedotto della Lessinia"  
A.2 - 01

**RUP**

ing. Isacco Rigodanze



## RETI TECNOLOGICHE E VIABILITA' MALGHE DELLA LESSINIA COMUNI DI SANT'ANNA D'ALFAEDO, ERBEZZO E BOSCO CHIESANUOVA

### PROGETTO DEFINITIVO - [ID\_VIP 8471] ISTRUTTORIA VIA-PUA

#### Relazione di analisi delle alternative

### INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>LO STATO ATTUALE DELLA RETE ACQUEDOTTISTICA.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>LE UTENZE DA SERVIRE ED IL FABBISOGNO IDRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>LE ALTERNATIVE DI PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
5.1.	Generalità .....	7
5.2.	Gli impatti analizzati .....	8
5.3.	I costi realizzativi delle Alternative Analizzate .....	9
5.4.	Scelta dell'alternativa preferibile .....	9
<b>6.</b>	<b>LE OPERE DI PROGETTO .....</b>	<b>12</b>
6.1.	Generalità .....	12
6.2.	I tracciati.....	12
6.3.	I serbatoi e impianti di sollevamento .....	13
6.4.	Gli interventi di adeguamento degli impianti esistenti .....	14
6.5.	I materiali .....	14
6.6.	Le apparecchiature elettromeccaniche e le valvole.....	15
6.7.	Gli strumenti di misura .....	15

 <small>Consiglio di Bacino Veronese</small>	<b>Reti Tecnologiche e viabilità malghe della Lessinia</b> <b>Comuni di Sant'Anna D'Alfaedo, Erbezzo e Bosco Chiesanuova</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>Acque</b>  <b>Veronesi</b>	<b>RELAZIONE DI ANALISI DELLE ALTERNATIVE</b>	Rev. 02 – Ottobre 2023

## 1. Premesse

Il presente documento è stato redatto con lo scopo di dare risposta alle richieste di integrazione richieste, ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica con protocollo U.0007653 del 3 luglio 2023.

In particolare, si fa riferimento al punto 1 – ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI della richiesta che così recita:

### 1. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

- 1.1 *compresa l'alternativa "0", con i relativi impatti sulle componenti ambientali e le ragioni che hanno portato alla scelta degli interventi proposti;*
- 1.2 *la cartografia in cui siano riportate le diverse alternative proposte in scala 1:10000.*

## 2. Localizzazione geografica dell'intervento

Il territorio lessinico si estende per oltre 820km<sup>2</sup> tra la Provincia di Verona e quella di Trento e geograficamente si situa nella parte sudorientale della catena alpina nelle Prealpi Venete. I suoi confini sono ben delineati con il solco della valle glaciale dell'Adige ad Ovest, con la profonda incisione della Val dei Ronchi a Nord e con i centri urbani e le aree agricole della pianura veronese a Sud, verso i quali si adagiano le dorsali collinari che sovrastano le principali vallate. Il confine Orientale, meno netto dei precedenti, si delinea lungo la dorsale che separa la Val d'Alpone dalla vicentina Valle del Chiampo.

Dalle aree pianeggianti pedemontane fino alle sue vette la Lessinia può essere suddivisa in tre differenti ambiti paesaggistici, ognuna dei quali è riconoscibile per alcuni aspetti naturali ed umani che le caratterizzano: la zona pedemontana e collinare, che si estende dai fondovalle fino ai 600-800 metri delle dorsali, dove spiccano le diffuse coltivazioni a vite, ulivo e ciliegio; la zona di media montagna, tra gli 800 e i 1200 metri circa, in cui si situano i principali centri abitati e la gran parte delle tipiche contrade lessiniche; la zona degli alti pascoli, tra i 1200 metri e le vette orientali che superano i 1800 metri, caratterizzata dalle oltre cento malghe d'alpeggio e dalle fitte foreste di faggio e abete che occupano i versanti più impervi.

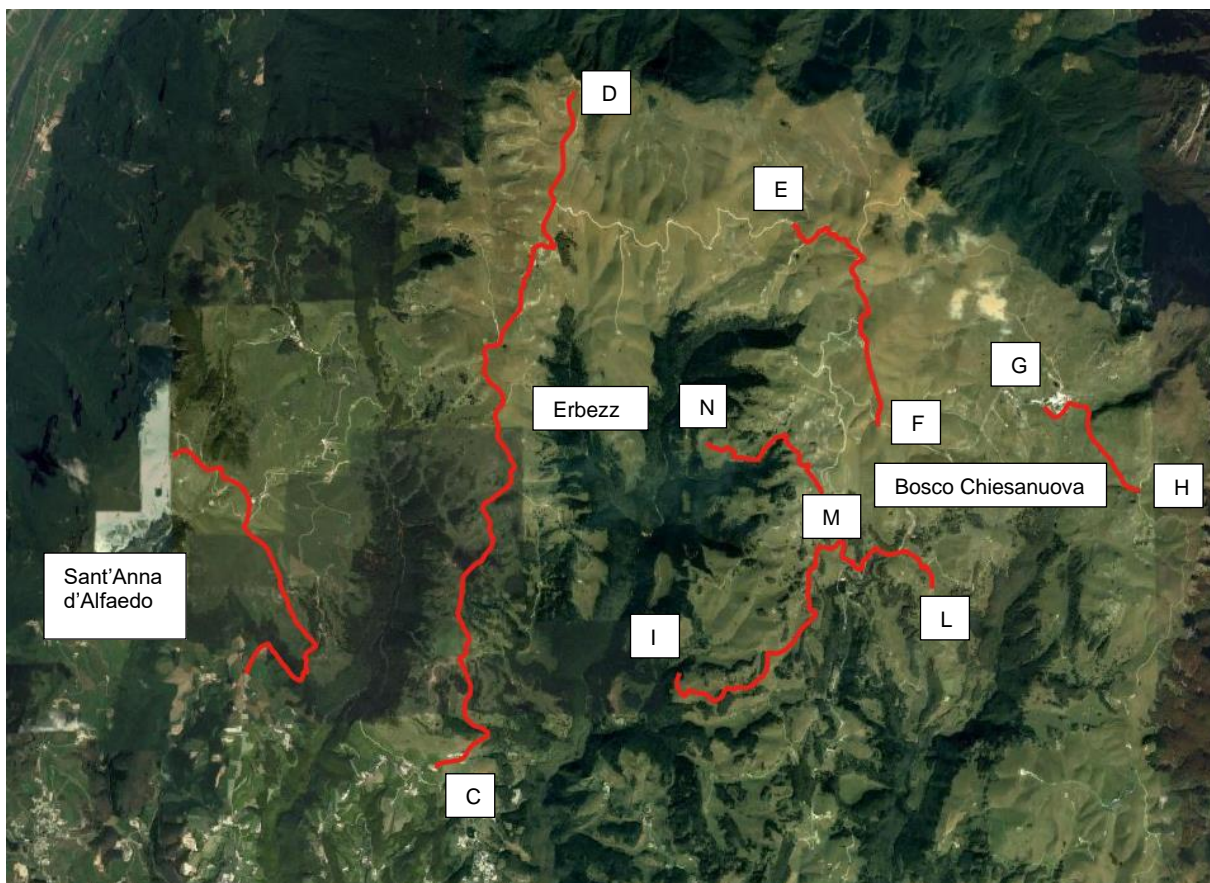
Il paesaggio dei Monti Lessini non è quello tipico delle aree carsiche anche se risulta praticamente assente una idrografia superficiale degna di nota. Esiste, infatti, un apparente contrasto tra la morfologia carsica superficiale non molto evidente e l'idrologia di tipo carsico (fluviocarso) che può essere spiegato con la presenza di un fitto reticolo di fratture e faglie (tectocarso) che drenano l'acqua verso le porzioni più profonde del massiccio carbonatico lessineo. L'idrografia della regione montuosa e collinare è condizionata, innanzi tutto, dall'assetto tettonico generale e dalle caratteristiche litologiche delle formazioni rocciose. Il sistema idrografico fondamentale è pertanto costituito da valli dirette secondo la massima pendenza della regione monoclinale, orientate da N a S nella parte occidentale e da NNO a SSE in quella orientale. A queste si affianca un sistema di valli affluenti, normali o quasi alle maggiori, che convogliano le acque nei bacini principali.

La parte del territorio lessinico interessata dalle opere di progetto ricade nella zona degli altri pascoli, tra una quota di circa 1100 e 1800 mslm, ed in particolare entro i comuni di Sant'Anna d'Alfaedo, Erbezzo e Bosco Chiesanuova.

Il comune di Sant'Anna d'Alfaedo si estende nella parte più occidentale dell'altopiano lessinico, al confine con la Val D'Adige. Il territorio del comune è quasi totalmente a sud dei Corni (Corno d'Aquilio, 1545 mslm, e Corno Mozzo). Una parte del comune è a nord del Corno d'Aquilio, ed è chiamata *Pialda Bassa*; in questo luogo è ubicata la Spluga della Preta, un insieme di grotte carsiche che arrivano ad una profondità esplorata di circa 1000 metri, conosciuta per lunghi anni come la grotta più profonda del mondo.

Erbezzo è sito sulla dorsale a cavallo tra il vajo dell'Anguilla e quello dei Falconi. Confina con la provincia di Trento a nord, ad ovest con Sant'Anna d'Alfaedo, ad est con Bosco Chiesanuova ed a sud con Grezzana. Il suo territorio è quasi totalmente inserito nel Parco Naturale Regionale della Lessinia e si sviluppa tra i 700 ed i 1.765 metri di Castelberto.

L'area orientale della rete oggetto di progettazione ricade entro il comune di Bosco Chiesanuova che si colloca sulla dorsale tra il vajo di Squaranto e il vajo dell'Anguilla. La vetta più alta del comune è rappresentata dal monte Tomba che presenta una quota di 1765 mslm.



**Figura 1: Inquadramento territoriale delle opere di progetto.**

### 3. Lo stato attuale della rete acquedottistica

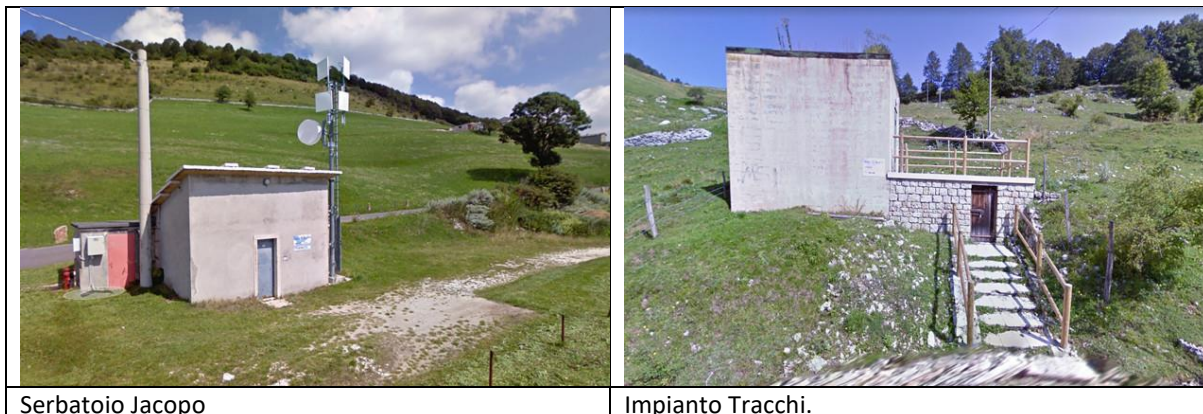
Attualmente la rete acquedottistica di Sant'Anna, Erbezzo e Bosco Chiesanuova si estende perlopiù nella parte meridionale dei comuni in corrispondenza dei centri abitati presenti della zona, escludendo l'area delle malghe della Lessinia.

La rete acquedottistica esistente è costituita da condotte in acciaio con diametri variabili e i principali serbatoi della parte settentrionale sono:

- il serbatoio Michelazzi, sito nel comune di Sant'Anna, località Fosse;
- il serbatoio Jacopo nel comune di Erbezzo in località Sale;
- il serbatoio Fittanze nel comune di Erbezzo;
- il serbatoio Dosso Brancon nel comune di Bosco Chiesanuova;
- il serbatoio Tracchi, sito nel comune di Bosco Chiesanuova in località Tracchi.

Il fabbisogno idrico della contrada Vallene (centro abitato della parte settentrionale di Sant'Anna) e l'adduzione al serbatoio Jacopo sono effettuati mediante rilancio dal serbatoio Michelazzi.

Dal serbatoio Tracchi attraverso la dorsale DN 100 mm in acciaio, mediante sollevamento che raggiunge i 288 metri di prevalenza, viene servito il serbatoio Dosso Brancon, da cui attraverso la rete di distribuzione a gravità è soddisfatto il fabbisogno idrico di località San Giorgio.



**Foto 1: Serbatoi ed impianti esistenti.**

#### 4. Le utenze da servire ed il fabbisogno idrico

Al fine di individuare la portata necessaria all'approvvigionamento idrico delle malghe dei comuni di Sant'Anna, Erbezzo e Bosco Chiesanuova sono stati considerati:

- il numero complessivo delle malghe presenti nel territorio servibili dalle opere di progetto;
- la produttività di ogni malga, valutata in funzione del numero di paghe.

La paga è l'unità di misura con cui si quantifica la capacità di una malga di ospitare bestiame. Essa corrisponde alla superficie di pascolo necessaria ad alimentare nella stagione d'alpeggio un capo bovino adulto. Nella determinazione del numero complessivo di paghe le diverse specie di bestiame vengono considerate come paghe equivalenti, in particolare:

- il bovino corrisponde a una paga;
- i bovini con età compresa tra dieci e ventiquattro mesi corrispondono a 1/2 paga e quelli con meno di dieci mesi 1/4 di paga;
- le pecore e le capre adulte 1/5 o 1/6 di paga, a seconda della loro dimensione;
- gli equini adulti contano 1 paga, talvolta anche 2 essendo il loro pascolo di tipo vagante e perciò più deleterio per il cotico erboso.

La determinazione del numero di malghe servibili dai nuovi tracciati della rete acquedottistica è stato effettuato considerando tutte le malghe, la cui collocazione planimetrica ed altimetrica permette l'allacciamento alla rete di progetto.

Per ogni malga è stato in seguito identificato il relativo numero di paghe equivalenti al fine della determinazione della portata necessaria alle stesse.

La domanda idrica di ciascuna malga è stata considerata pari al fabbisogno idrico totale delle paghe che è in grado di ospitare, determinato a partire dalla seguente Tabella 1, dalla quale si è assunto un valore di 100 l/giorno per paga.

**Tab. 2 - Fabbisogni idrici indicativi per le diverse categorie di bovini da latte (Grant, 1993 modificata).**

CATEGORIA DI BOVINO	FABBISOGNO IDRICO (l/giorno per capo) <sup>(5)</sup>
Vitella di 1 mese	5÷75
Vitella di 3 mesi	8÷11
Vitella di 6 mesi	14÷18
Manza di 15÷18 mesi	22÷27
Manza di 18÷24 mesi	27÷37
Vacca in lattazione <sup>(1)</sup>	55÷65
Vacca in lattazione <sup>(2)</sup>	91÷102
Vacca in lattazione <sup>(3)</sup>	144÷159
Vacca in lattazione <sup>(4)</sup>	182÷197
Vacca in asciutta	34÷49

(1) produzione di 13,5 kg/giorno di latte; (2) produzione di 23 kg/giorno di latte; (3) produzione di 36 kg/giorno di latte; (4) produzione di 45 kg/giorno di latte; (5) consumo a temperatura ambientale compresa fra 10 e 27°C.

**Tabella 1: Fabbisogni idrici giornalieri relativi alle diverse specie bovine.**

Il calcolo della domanda idrica media giornaliera è stato effettuato considerando un coefficiente di punta al fine di tener conto anche del numero di abitanti residenti e turistici per malga, mediante la seguente relazione:

$$Q_{med} = d * \rho_g * n$$

dove:

- $d$ : dotazione idrica giornaliera;
- $\rho_g$ : coefficiente di punta pari a 1.5;
- $n$ : numero di paghe.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati di sintesi relativi alla determinazione della domanda idrica suddivisi per comune.

Comune	n° malghe	n° paghe	$Q_{med}$ [l/s]
SANT'ANNA D'ALFAEDO	7	387	0.67
ERBEZZO	32	1698	2.95
BOSCO CHIESANUOVA	27	1858	4.64
<b>TOTALE</b>	<b>66</b>	<b>3944</b>	<b>8.26</b>

**Tabella 2: Fabbisogno idrico medio giornaliero nel giorno di massimo consumo nell'area oggetto di progettazione**

La portata totale richiesta dalle malghe servibili dalle opere di progetto è pari a 8.26 l/s che verranno garantiti mediante allaccio delle opere di progetto rispettivamente al serbatoio Michelazzi per il comune di Sant'Anna, all'impianto Jacopo per il comune di Erbezzo ed al serbatoio Dosso Brancon e rilancio Tracchi per il comune di Bosco Chiesanuova.

## 5. Le alternative di progetto

### 5.1. Generalità

Le opere di progetto sono finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Estensione del servizio idrico;
- Estensione del servizio elettrico;

Per garantire il raggiungimento di tali obiettivi le soluzioni progettuali perseguibili dovranno prevedere le seguenti opere:

- posa di tubazioni e cavidotti;
- scavi in roccia;
- realizzazione di manufatti interrati quali serbatoio di accumulo e riserva;
- realizzazione di impianti di sollevamento per il superamento dei dislivelli altimetrici.

Sulla base degli indirizzi progettuali forniti dai sindaci dei comuni coinvolti è stata favorita la parte idraulica rispetto alla parte elettrica, dove per quest'ultima si prevede la posa di un cavidotto per l'allaccio delle utenze.

Sulla modalità di esecuzione dell'intervento si sono indagate le seguenti alternative progettuali.

ALTERNATIVA n.ro 1	Alimentazione Malghe di Sant'Anna d'Alfaedo mediante collegamento alla rete idrica in località Fittanze Alimentazione Malghe di Erbezzo mediante collegamento al serbatoio Jacopo e serbatoio Dosso Brancon Alimentazione Malghe di Bosco Chiesanuova mediante collegamento all'impianto Tracchi, al serbatoio Dosso Brancon e prolungamento della rete di San Giorgio VEDI PLANIMETRIA ALTERNATIVA n.ro 1 ALLEGATA AL PRESENTE PROGETTO
ALTERNATIVA n.ro 2	Alimentazione Malghe di Sant'Anna d'Alfaedo ed Erbezzo mediante collegamento alla rete idrica in località Sale (serbatoio Jacopo) Alimentazione Malghe di Bosco Chiesanuova mediante collegamento all'impianto Tracchi e prolungamento della rete di San Giorgio VEDI PLANIMETRIA ALTERNATIVA n.ro 2 ALLEGATA AL PRESENTE PROGETTO
ALTERNATIVA n.ro 3	Alimentazione Malghe di Sant'Anna d'Alfaedo mediante collegamento alla rete idrica in località Vallene servita dal serbatoio Michelazzi



	<p>Alimentazione Malghe di Erbezzo mediante collegamento al serbatoio Jacopo</p> <p>Alimentazione Malghe di Bosco Chiesanuova mediante collegamento all'impianto Tracchi, dismissione del serbatoio Dosso Brancon e costruzione nuovo serbatoio sul Monte Tomba e prolungamento della rete di San Giorgio</p> <p>VEDI PLANIMETRIA ALTERNATIVA n.ro 3 ALLEGATA AL PRESENTE PROGETTO</p>
--	--

## 5.2. Gli impatti analizzati

Le alternative proposte e ritenute perseguibili si sono confrontate con riferimento ai seguenti aspetti:

- Aspetti idraulici:
  1. Estensione della rete: *inteso come chilometri di rete idrica ed elettrica da realizzare;*
  2. Numero di serbatoi ed impianti di rilancio: *inteso come numero di manufatti necessari per l'alimentazione delle malghe e con la funzione di accumulo e riserva in caso di rotture o mancanza di energia elettrica;*
  3. Interventi di adeguamento alla rete esistente: *Inteso come numero di potenziamenti e/o adeguamenti alla rete esistente;*
  4. Estensione del servizio: *inteso come possibilità di allaccio alle utenze attualmente non servite dal servizio idrico e possibilità di estensione del servizio alla Regione Trentino Alto Adige;*
- Aspetti ambientali:
  1. Impatto del cantiere sul paesaggio: *inteso come sviluppo e incidenza del cantiere e mezzi d'opera in movimento per la realizzazione dei nodi di interconnessione e lungo l'asse di posa della condotta;*
  2. Movimenti terra: *inteso come quantità di materiale da movimentare per l'esecuzione dei collegamenti tra la condotta in attraversamento e la condotta esistente e per la posa della tubazione in alveo;*
- Aspetti geologici, idrogeologici e geotecnici:
  1. Geologia del terreno (transizione tra materiale alluvionale e conglomerato roccioso, trovanti di grosse dimensioni): *inteso come difficoltà operativa a garantire l'avanzamento nella posa della tubazione nonostante la variabilità geologica del sottosuolo;*
- Aspetti connessi alla realizzazione delle opere:
  1. Tempi di realizzazione: *inteso come tempo utile per la realizzazione delle opere;*
  2. Possibilità di ritrovamento dei residui bellici: *inteso come rischio per in rinvenimento di ordigni bellici;*
- Aspetti gestionali:
  1. Esercizio: *Inteso come flessibilità di esercizio in caso di rotture delle tubazioni;*

2. Consumi energetici: *inteso come consumi energetici annui per il sollevamento delle portate;*

- *Aspetti manutentivi: Intesi come semplificazione per le operazioni di ispezione e verifica degli organi di manovra, degli impianti, rotture.*

### **5.3. I costi realizzativi delle Alternative Analizzate**

La stima del costo a base d'asta delle opere è stata effettuata mediante la stesura di un Calcolo Sommario della Spesa. Alle singole voci si sono applicati i prezzi ricavati dal vigente prezzario della Regione Veneto (2018) e indagini di mercato per la fornitura delle tubazioni.

Si riporta nella tabella seguente gli importi a base d'asta dei lavori per le alternative esaminate.

	Importo Lavori
ALTERNATIVA n.ro 1	€ 5.934.000,00
ALTERNATIVA n.ro 2	€ 6.415.000,00
ALTERNATIVA n.ro 3	€ 5.870.000,00

**Tabella 3 : Costi delle Alternative prese in considerazione.**

### **5.4. Scelta dell'alternativa preferibile**

Nella tabella seguente si fornisce la matrice di preferenza delle alternative esaminate per l'estensione del servizio idrico. Le valutazioni non sono naturalmente espresse in valori assoluti, ma relativamente ad una soluzione rispetto all'altra.

Ad ogni alternativa, al variare del tipo di impatto analizzato, è stato attribuito un punteggio variabile da 1 (impatto alto/negativo) a 3 (impatto basso/positivo).

RETI TECNOLOGICHE E VIABILITA' MALGHE DELLA LESSINIA - Comuni di S. Anna d'Alfaedo, Erbezzo e Bosco Chiesanuova -																						
IMPATTI INDAGATI	ASPETTI IDRAULICI								ASPETTI AMBIENTALI			ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI	ASPETTI MANUTENTIVI	ASPETTI GESTIONALI			TEMPI REALIZZATIVI		COSTI REALIZZATIVI	TOTALE		
	KM DI RETE DA REALIZZARE		N.RO DI IMPIANTI/SERBATOI			INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA RETE ESISTENTE		GRADO DI ESTENSIONE DEL SERVIZIO IDRICO		IMPATTO DEL CANTIERE SUL PAESAGGIO	MOVIMENTI TERRA			Inteso come flessibilità di esercizio in caso di rotture delle tubazioni	Costi energetici	Inteso come tempo utile per la realizzazione delle opere		Importo dei lavori a base d'asta				
	KM	PUNTEGGIO	SERBATOI	RILANCI	SERBATOIO E RILANCIO	PUNTEGGIO		in% rispetto alle malghe da servire	PUNTEGGIO		Inteso come sviluppo e incidenza del cantiere e mezzi d'opera in movimento lungo l'asse di posa della condotta	Inteso come quantità di materiale da movimentare per la posa delle tubazioni di progetto	Intesi come problematiche realizzative connesse con la variabilità del sottosuolo (es. incidenza della roccia lungo il tracciato)	Intesi come semplificazione per le operazioni di ispezione e verifica degli organi di manovra, degli impianti, rotture	Inteso come	in funzione delle caratteristiche degli impianti [€/anno]	PUNTEGGIO	Avanzamento medio in roccia 75 ml/giorno	PUNTEGGIO			
1	Alimentazione Malghe di Sant'Anna d'Alfaedo mediante collegamento alla rete idrica in località Fittanze Alimentazione Malghe di Erbezzo mediante collegamento al serbatoio Jacopo e serbatoio Dosso Brancon Alimentazione Malghe di Bosco Chiesanuova mediante collegamento all'impianto Tracchi, al serbatoio Dosso Brancon e prolungamento della rete di San Giorgio		27,46	2	2	2	3	2	65	1	3	2	2	2	3	2	39441	2	366	2	2	28
2	Alimentazione Malghe di Sant'Anna d'Alfaedo ed Erbezzo mediante collegamento alla rete idrica in località Sale (serbatoio Jacopo) Alimentazione Malghe di Bosco Chiesanuova mediante collegamento all'impianto Tracchi e prolungamento della rete di San Giorgio		29,64	1	2	2	3	1	77	2	3	1	1	1	2	1	60016	1	395	1	1	19
3	Alimentazione Malghe di Sant'Anna d'Alfaedo mediante collegamento alla rete idrica in località Vallene servita dal serbatoio Michelazzi Alimentazione Malghe di Erbezzo mediante collegamento al serbatoio Jacopo Alimentazione Malghe di Bosco Chiesanuova mediante collegamento all'impianto Tracchi, dismissione del serbatoio Dosso Brancon e costruzione nuovo serbatoio sul Monte Tomba e prolungamento della rete di San Giorgio		26,31	3	2	1	2	2	89	3	3	3	3	3	1	3	0	3	351	3	3	35

La scelta delle modalità di estensione del servizio idrico ed elettrico, deve essere effettuata in modo da garantire la massima sicurezza sia in fase operativa che a lungo termine.

Sulla base delle soluzioni analizzate, tecnologie, componenti di analisi e impatti evidenziati nei paragrafi precedenti, ai fini dell'esecuzione dell'opera, si conclude quanto segue:

1. **L'Alternativa n.ro 1:** nonostante la soluzione individuata risulti sostanzialmente allineata all'investimento economico dell'Alternativa n.ro 3 la maggior parte delle malghe risulta collegata alla sola rete idrica del Comune Bosco Chiesanuova; pertanto in caso di rotture o malfunzionamenti la maggior parte delle utenze rimarrebbe senza servizio;
2. **L'Alternativa n.ro 2:** richiede un'estensione di rete fino a 3,3 km superiore all'Alternativa n.ro 3 e la maggior parte delle malghe verrebbe alimentata dalla sola rete idrica di Erbezzo; pertanto in caso di rotture o malfunzionamenti la maggior parte delle utenze rimarrebbe senza servizio;
3. **L'Alternativa n.ro 3:** rappresenta la soluzione che garantisce la maggior flessibilità di esercizio grazie alla diversificazione dei collegamenti alla rete idrica esistente, contenendo i costi e gli sviluppi della rete idrica ed elettrica.

La non realizzazione delle opere, corrispondente all'**Alternativa 0**, non rappresenta una soluzione plausibile in quanto le malghe della Lessinia necessitano di approvvigionamenti idrici ed elettrici costanti, che permetteranno di garantire la continuità dei processi produttivi tipici del territorio e il mantenimento degli allevamenti.

Sulla base delle analisi e conclusioni effettuate, **si ritiene l'Alternativa n.ro 3** alla luce degli aspetti idraulici, geologici, manutentivi, gestionali, di impatto dell'opera sull'ambiente, le opere necessarie per la sua costruzione ed i costi di realizzazione, **quella che rappresenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività.**

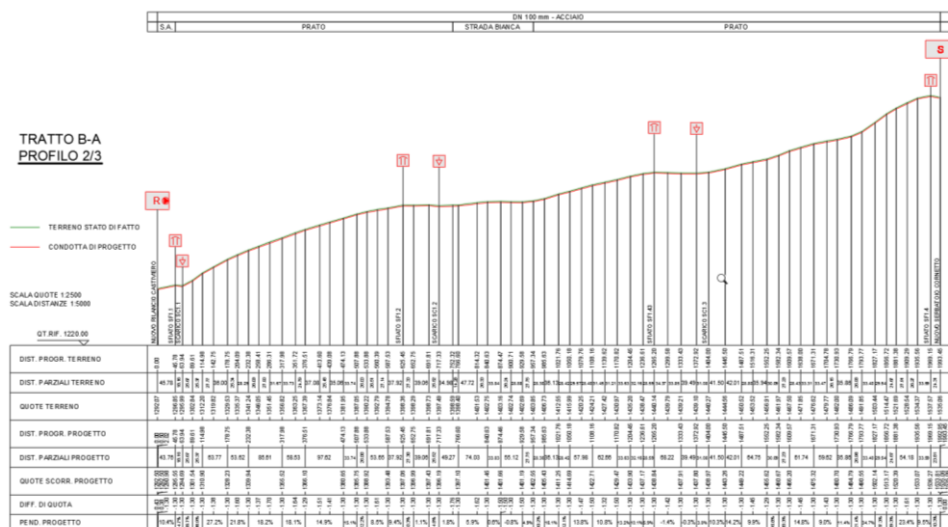
## 6. Le opere di progetto

### 6.1. Generalità

Gli interventi progettuali sono volti all' estensione dell'approvvigionamento idrico ed elettrico alle malghe della Lessinia site nei comuni di Sant'Anna D'Alfaedo, Erbezzo e Bosco Chiesanuova, mediante collegamento alla rete esistente.

### 6.2. Tracciati

**Comune di Sant'Anna D'Alfaedo:** il progetto prevede la posa di una tubazione in acciaio DN 100 mm per uno sviluppo pari a circa 4645,0 ml mediante collegamento alla rete idrica esistente DN 175/200 mm in località Vallene. Il percorso segue la strada asfaltata comunale per circa 1590 m slm sfruttando il carico idraulico garantito dal serbatoio Michelazzi. Raggiunta la quota di 1296 m slm, in prossimità della malga Volpina è prevista la costruzione di un impianto di rilancio con pompe booster con carico sufficiente a raggiungere il monte Cornetto, avente quota dominante rispetto alle malghe da servire. A partire dall'impianto di rilancio il percorso prosegue in direzione nord-ovest fino al monte Cornetto.





Il volume di progetto dei serbatoi è stato dimensionato al fine di garantire, in caso di interruzione dei sistemi di sollevamento, l'erogazione del fabbisogno idrico per una durata di 12 ore. Si riporta nella tabella seguente le caratteristiche principali dei serbatoi di progetto.

	Quota [msmm]	Qmedia [l/s]	Volume utile di progetto [mc]
Serbatoio e rilancio Jacopo	1160		
Serbatoio e rilancio Derocchetto	1453	2,36	102
Serbatoio e rilancio Lessinia	1603	1,96	85
Serbatoio Castelberto	1765	0,28	12
Rilancio Volpina	1296		
Serbatoio Monte Cornetto	1538	2,68	55
Serbatoio e Rilancio Dosso Brancon	1645		

**Tabella 4: Serbatoi e rilanci di progetto. Viene riportata la quota del serbatoio –rilancio, la portata da erogare al bacino di pertinenza e il volume utile dei serbatoi di progetto.**

#### **6.4. Gli interventi di adeguamento degli impianti esistenti**



Ai manufatti di nuova costruzione si aggiungono le opere di adeguamento al serbatoio Jacolo in località Sale (Comune di Erbezzo) posto a quota 1160 m s.l.m., al serbatoio Dosso Brancon posto a sud del monte Tomba a quota 1645 m s.l.m. e l'impianto di sollevamento denominato Tracchi (quest'ultimi ricadenti all'interno delle competenze amministrative del Comune di Bosco Chiesanuova).

#### **6.5. I materiali**

Tenuto conto della natura del terreno e le pressioni di esercizio a cui si è sottoposta la condotta si prevede la posa di tubi di acciaio elettrosaldati longitudinalmente ad induzione ad alta frequenza HFI; dimensioni e pesi secondo le norme EN 10220/2003; condizioni tecniche di fornitura in conformità alle norme EN 10224/2006; in qualità di acciaio L 235; internamente rivestiti con malta cementizia centrifugata in conformità alle norme DIN 2614/90, ovvero alle EN 10298/2006; esternamente rivestiti con Polietilene stabilizzato contro gli UV di colore totalmente azzurro, estruso a calza a tre strati in conformità alle norme ISO 21809-1 (11) classe "B2", ovvero secondo le norme UNI 9099/89 classe "R3R"; in esecuzione con estremità smussate e predisposte per saldatura di testa, protette da cappucci in plastica; in lunghezze di ca. m. 12-13; sottoposti a prova di pressione idrostatica ed a controlli non distruttivi secondo le norme sopra citate; con certificato di collaudo di tipo 3.1 / 2.2 secondo le norme EN 10204/04.

I diametri nominali previsti sono DN 80 mm, 100 mm e 150 mm.

Per l'allaccio elettrico delle malghe si prevede la contestuale posa di un cavidotto De 160 mm ed un cavidotto De 90 mm per la gestione dei serbatoi e rilanci.

	Reti Tecnologiche e viabilità malghe della Lessinia Comuni di Sant'Anna D'Alfaedo, Erbezzo e Bosco Chiesanuova <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
Acque  Veronesi	<b>RELAZIONE DI ANALISI DELLE ALTERNATIVE</b>	Rev. 02 – Ottobre 2023

### **6.6. Le apparecchiature elettromeccaniche e le valvole**

Gli impianti di sollevamento di nuova costruzione o oggetto di adeguamento saranno caratterizzati dall'installazione di pompe centrifughe ad asse orizzontale del tipo monogirante a norma DIN24255/EN733, adeguate all'impiego in ambito acquedottistico. Le macchine saranno realizzate con materiali e verniciature approvate secondo le certificazioni ACS e DM174 per acqua potabile, presentano albero in acciaio AISI 420/630 e girante in ghisa grigia.

Saracinesche: le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme UNI EN 1074 -1 e UNI EN 1074-2. Le valvole di sicurezza per apparecchi in pressione devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.

Gli sfiati automatici a quattro funzione saranno del tipo con doppio galleggiante per il degasaggio e lo svuotamento/riempimento della condotta e contro il colpo d'ariete. Corpo e cappello in ghisa sferoidale GS400-15 ISO1563 completamente rivestiti con polvere epossidica spessore minimo 250 micron conformemente alla norma EN14901/2006. Guarnizione corpo/cappello in EPDM, bulloni in acciaio zincato. Griglia di protezione in acciaio inox A2. Galleggianti in acciaio interamente rivestiti con elastomero. Boccaglio valvola di controllo in ottone. Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo minimo forgiato a freddo

### **6.7. Gli strumenti di misura**

Si prevede l'installazione di misuratori di portata elettromagnetici per misure bidirezionali di liquidi (acqua potabile) conformi alla UNI 2223, con corpo e flange in acciaio al carbonio ed elettrodi di misura in acciaio inox. La verniciatura esterna di corpo e flange in vernice epossidica a due componenti.

Il misuratore sarà dotato di trasmettitore.

Si prevede inoltre l'installazione di misuratori di pressione nei principali nodi idraulici della linea in progetto. Le apparecchiature installate saranno certificate per l'impiego in ambito acquedottistico, saranno adeguate per un campo di misura 0-10 Bar e saranno dotate di trasmettitore.