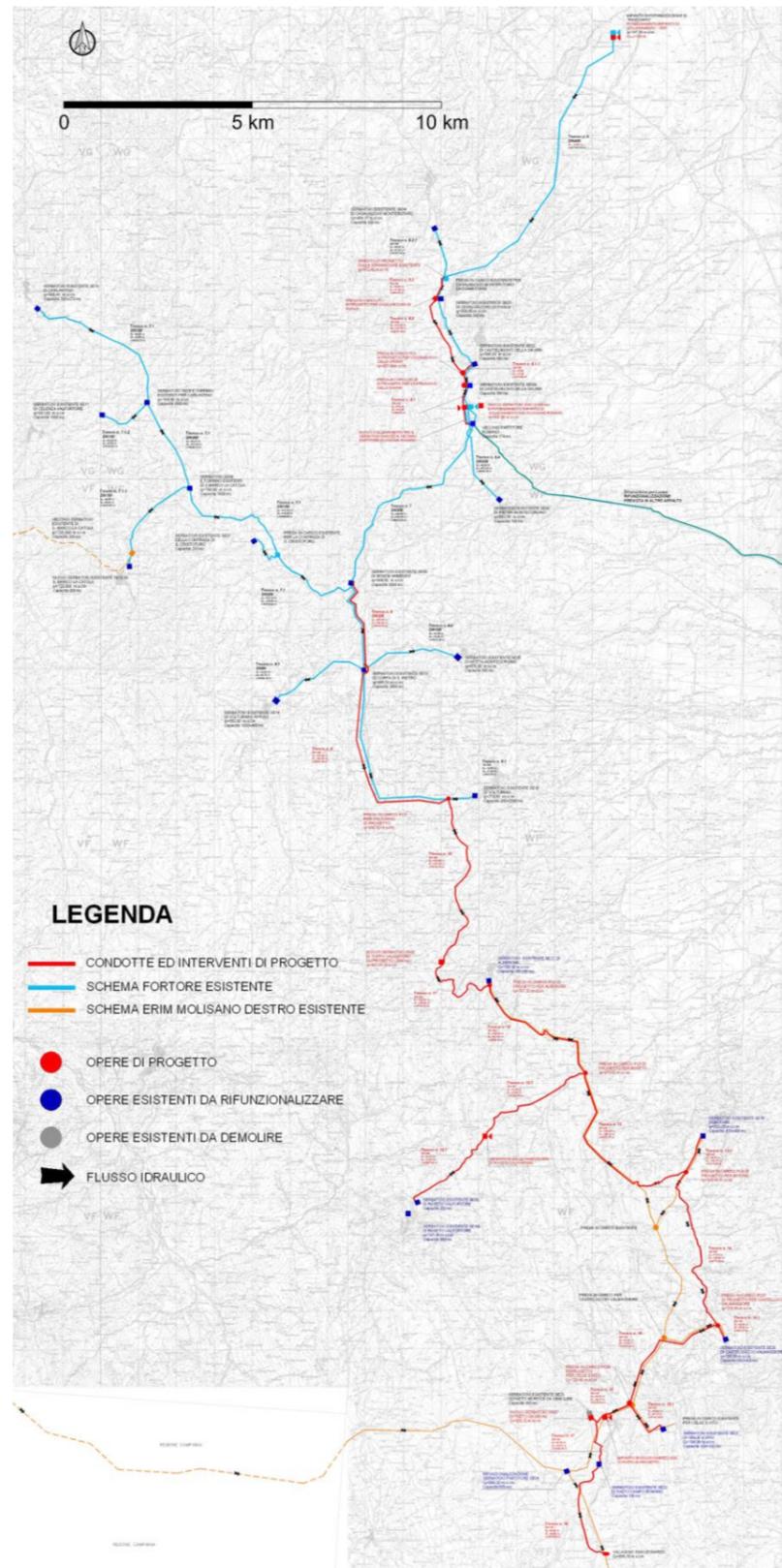


PROGETTAZIONE DEFINITIVA "RIPRISTINO FUNZIONALE DEL RAMO IDRICO- SCHEMA MOLISANO DESTRO RAMO SETTÉNTRIONALE"



Committente

Apulia s.r.l.
con sede in Via Matteotti 2
70024 Gravina in Puglia (BA)

Importo lavori

€ 23'630'000,00

Periodo di esecuzione

luglio 2011- ottobre 2011

Professionisti incaricati

Altene Ingegneri Associati – Via Dolomiti, 11 – Milano: Dott. Ing. Giuseppe Floreale, Dott. Ing. Emanuele Bottazzi

Descrizione dell'opera

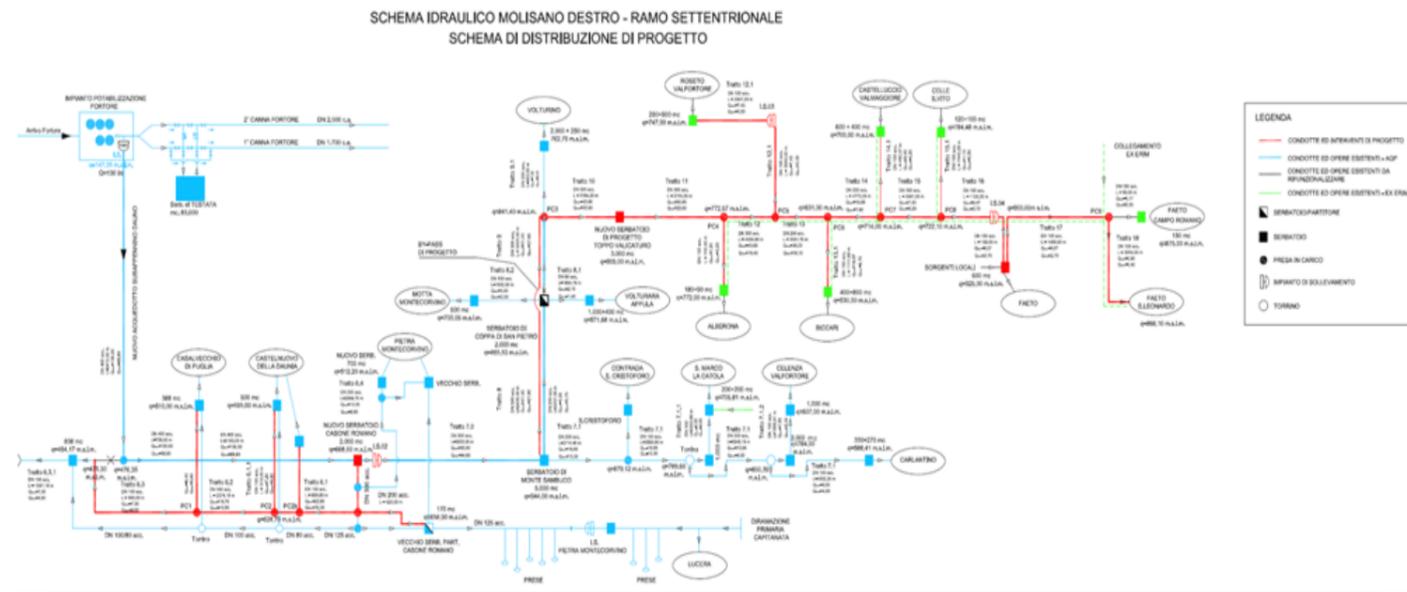
Il progetto ha come oggetto l'adeguamento dello schema di alimentazione idrica di 16 comuni del Subappennino Dauno settentrionale (provincia di Foggia) che si prevede venga interamente gestito dall'Acquedotto Pugliese S.p.A. (AQP). In particolare gli abitati di Alberona, Biccari, Castelluccio Valmaggiore, Celle San Vito e Faeto sono attualmente serviti dallo schema idrico dell'Acquedotto Molisano (ex E.R.I.M., oggi Molise Acque) mentre Roseto Valfortore è alimentato esclusivamente da sorgenti locali. Tali comuni hanno una situazione idrico potabile precaria in quanto le attuali fonti non garantiscono la continuità della alimentazione.

Gli abitati di Casalnuovo Monterotaro, Casalvecchio di Puglia, Castelnuovo della Daunia, Pietra Montecorvino, San Marco La Catola, Celenza Valfortore, Carlantino,

Motta Montecorvino, Volturara Appula e Volturino sono invece già attualmente serviti da una rete di adduttrici gestita da AQP che parte dall'impianto di potabilizzazione del Fortore (Finocchitto).

Il progetto prevede di estendere lo schema idrico alimentato dall'impianto di potabilizzazione del Fortore (Finocchitto), ai comuni di Alberona, Biccari, Roseto Valfortore, Castelluccio Valmaggiore, Celle San Vito e Faeto mediante la realizzazione di una rete di condotte adduttrici di lunghezza complessiva pari ad oltre 50 km, che andranno a servire, in parallelo all'esistente rete ex E.R.I.M., i suddetti abitati.

Lo schema idrico in progetto andrà a sostituire integralmente quello attualmente esistente, alimentato e gestito dall'ex-ERIM, il quale resterà in funzione come opera alternativa ed integrativa.



Schema di adduzione di progetto

Opere in progetto

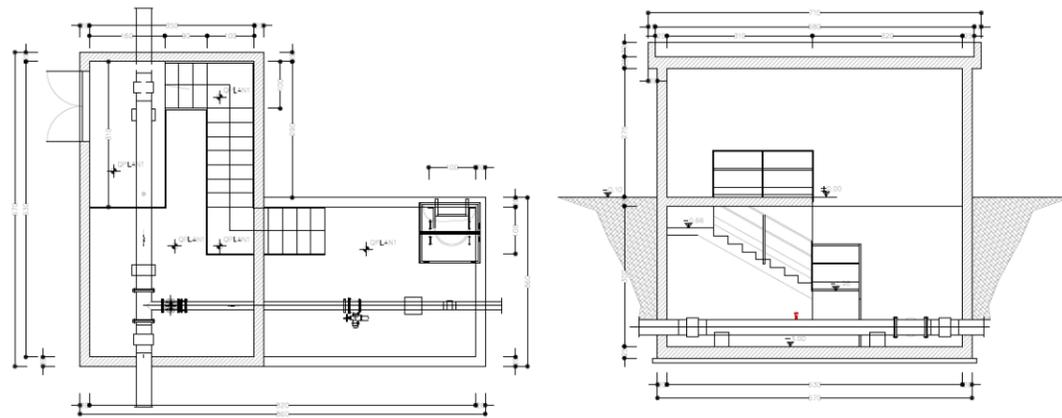
Il team di progettazione ha sviluppato la progettazione definitiva degli interventi a partire da un progetto preliminare che è stato profondamente migliorato: in particolare è stata proposta una variante di tracciato che ha permesso, grazie ad una attenta valutazione dei percorsi e dei diametri delle condotte, e allo spostamento di un serbatoio di compenso, di eliminare un impianto di sollevamento previsto con un risparmio energetico rilevante, pari a circa 440.000 KWh/anno, rispetto alla soluzione proposta nel progetto preliminare. Le varianti di tracciato proposte hanno inoltre consentito di eliminare notevoli interferenze con le linee Snam ed importanti elettrodotti a servizio degli impianti eolici presenti nell'area.



Impianto di sollevamento da ristrutturare annesso al nuovo serbatoio di Casone Romano

Prese in carico

È prevista la realizzazione di 10 prese in carico in corrispondenza delle derivazioni lungo la diramazione adduttrice principale. Ciascuna presa è costituita da un piccolo volume fuori terra, dotato di portone di accesso e da una camera interrata dove saranno installati misuratori di portata e pressione, collegati al sistema di telecontrollo.



Vista in pianta e sezione Prese in carico

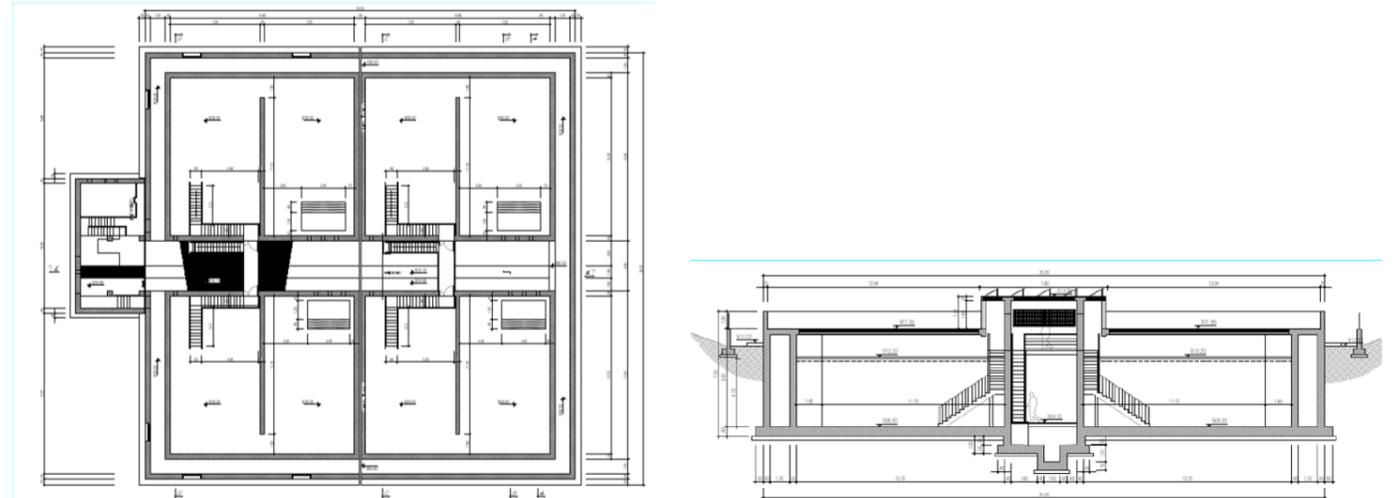
Serbatoio di Toppo Valicature

Il nuovo serbatoio di Toppo Valicature, della capacità di 3000 m³ sarà alimentato per gravità dal serbatoio di Montesambuco esistente.

Il serbatoio, parzialmente interrato, sarà costituito da quattro vasche in c.a., ciascuna con dimensioni nette di 14.60x12.50 m, disposte ai lati di un corridoio centrale di manovra della larghezza di 4 m.

I due blocchi vasche giuntati presentano ciascuno n°2 vasche separate da un corridoio centrale, destinato al posizionamento degli impianti di adduzione, prelievo e scarico, e circondate da un'intercapedine di servizio.

Il serbatoio è stato dotato dei più avanzati sistemi di telecontrollo e telecomando fra i quali: sistema di videosorveglianza (con telecamere ad alta definizione brandeggiabili e telecomandate), sonde di qualità, valvole di regolazione e misuratori di portata elettromagnetici su tutte le tubazioni in arrivo ed in partenza. In particolare ciascuna delle condotte di alimentazione alle varie vasche sarà dotata di valvola a membrana antisfioro.



Vista in pianta e sezione Serbatoio Toppo Valicature (capacità 3'000 mc)



Modello Tridimensionale del Serbatoio di Toppo Valicature

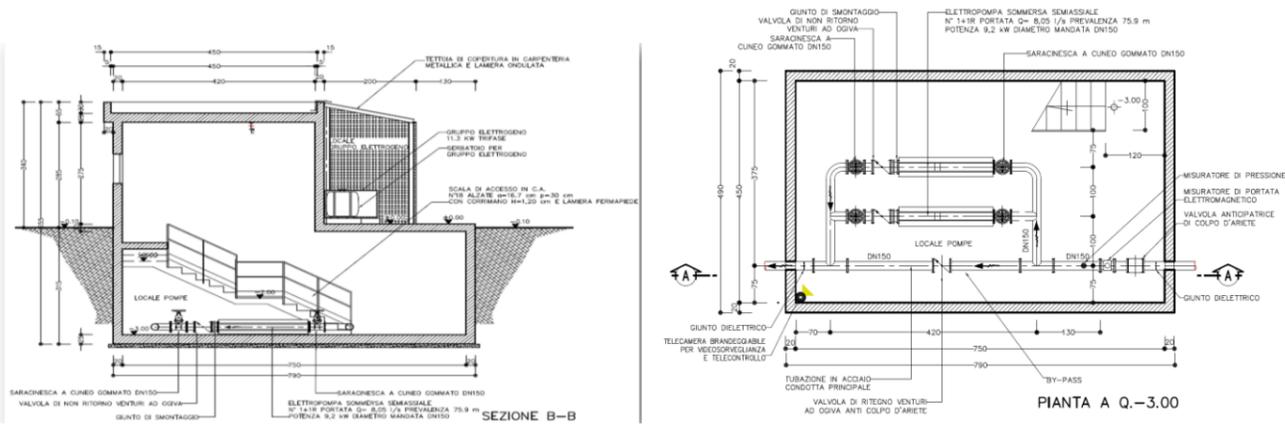
Impianti di sollevamento di Roseto e Faeto

Saranno realizzati due piccoli impianti di rilancio in linea per alimentare Faeto e Roseto Val Fortore.

Ciascun impianto è costituito da un modesto volume interrato accessibile tramite un vano scale, dotato di portone di accesso. Ciascun impianto è costituito da due elettropompe sommerse intubate (1+1 di riserva) tipo booster, ovvero che lavoreranno sotto carico. La scelta di tale tipologia di pompa ha consentito di compattare gli spazi; inoltre, per la loro silenziosità, tale tipologia è particolarmente adatta ad essere installata in impianti posti in prossimità di zone abitate (impianto di Faeto).

Per la protezione contro le sovrappressioni e sottopressioni di colpo d'ariete ciascun impianto sarà dotato di by-pass con valvola di non ritorno di tipo venturi; per maggiore sicurezza è stata anche prevista l'installazione di una valvola anticipatrice di colpo d'ariete e la realizzazione a valle degli impianti, di un pozzetto con valvola di entrata d'aria.

I nuovi impianti di sollevamento in linea saranno dotati di sistemi di telecontrollo e telecomando, di organi elettromeccanici di riserva e di alimentazione energetica alternativa (gruppo elettrogeno) al fine di garantire la continuità del servizio anche in caso di interruzione dell'energia.

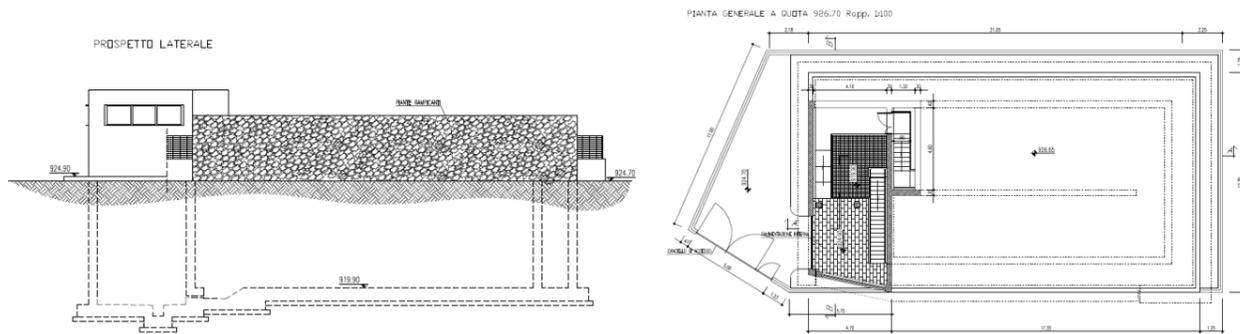


Impianto di Rilancio di Roseto

Serbatoio di Faeto "Fontana Mortice"

L'esistente serbatoio di "Fontana Mortice" in comune di Faeto sarà demolito e ricostruito interamente. Al fine di garantire una adeguata riserva, anche in caso di interruzione dell'energia, si è deciso di raddoppiare il volume del serbatoio previsto nel progetto preliminare, da 300 a 600 m³.

Tutte le tubazioni in arrivo e in partenza saranno dotate di misuratore di portata ad ultrasuoni. Particolare attenzione è stata rivolta alla tematica del risparmio idrico con l'installazione di opportune valvole antisiforo.

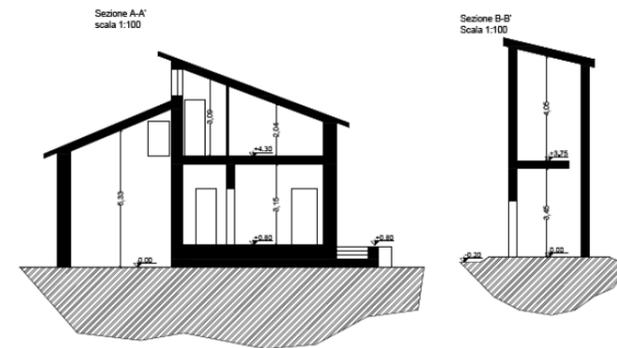


Nuovo serbatoio di Faeto

Ristrutturazione Manufatti esistenti

Al fine di ottimizzare l'intero schema idrico ed adeguare agli standard aziendali le opere non ancora gestite da AQP, si sono previsti interventi di ristrutturazione e risanamento su 38 manufatti esistenti, principalmente costituiti da serbatoi comunali in cattivo stato di conservazione e su una casa Cantoniera.

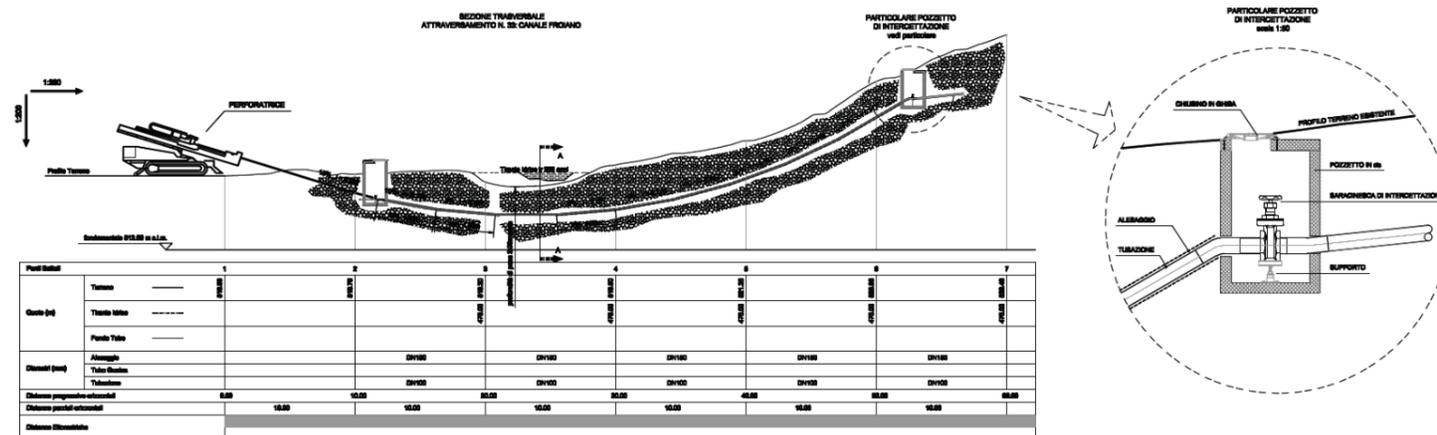
Ciascuno dei 38 manufatti esistenti interessato dal progetto è stato oggetto di un accurato rilievo non solo della sua geometria, ma anche del suo stato di conservazione, delle condizioni delle opere edili, delle opere idrauliche, dell'impianto elettrico. Ciò ha consentito di individuare e valutare l'entità degli interventi necessari caso per caso.



Rilievo Casa Cantoniera da ristrutturare

Aspetti idraulici connessi con gli attraversamenti di corsi d'acqua

E' stato effettuato uno studio specifico finalizzato alla verifica della compatibilità idrologica e idraulica delle opere previste. Lo studio effettuato ha individuato le effettive aree a diversa pericolosità oltre le quali saranno realizzati i manufatti, quindi ha dimostrato la sua compatibilità idrologica idraulica ai sensi delle NTA del PAI: in alcuni casi, per gli attraversamenti più significativi, si è previsto di realizzare l'attraversamento in subalvea senza modificare la morfologia dell'alveo neanche in fase di cantiere utilizzando la Tecnologia TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).



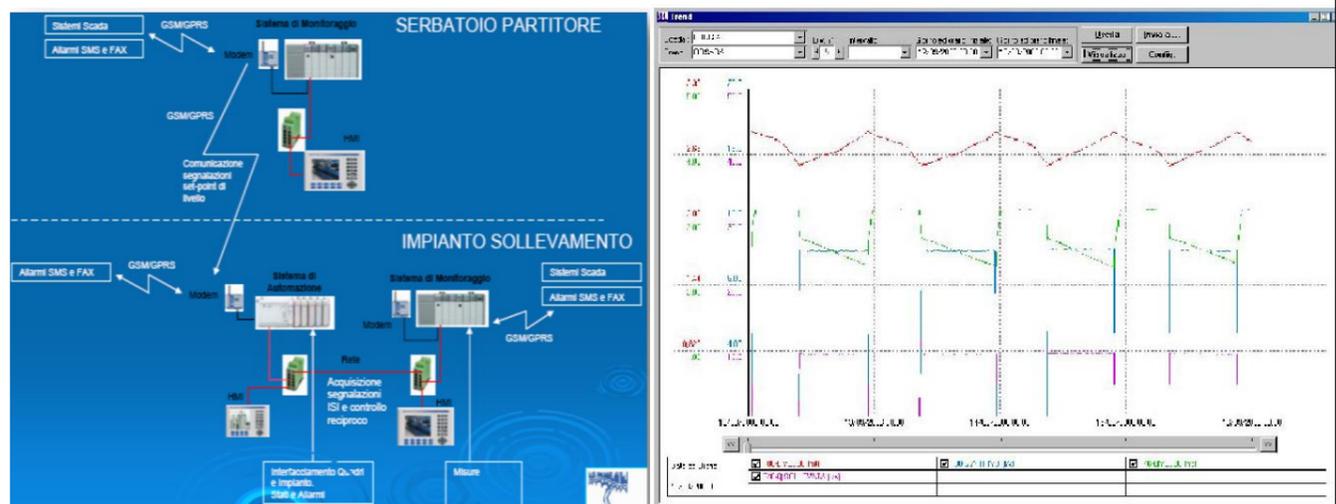
Attraversamento Fluviale con Tecnologia TOC

Telecontrollo

Il progetto ha previsto l'insieme delle componenti e del software dedicato che consentiranno di effettuare in tempo reale un bilancio dell'intero schema, con la possibilità di valutare preventivamente gli effetti di possibili manovre sul sistema (movimentazione organi di regolazione, variazione portate sollevate dagli impianti di sollevamento, interruzione erogazione, possibili rotture, ecc.).

I nuovi manufatti che saranno integrati nel sistema di telecontrollo saranno: le 10 nuove prese in carico realizzate lungo la rete adduttrice; i tre serbatoi di nuova realizzazione: Casone Romano, Toppo Valicature e Faeto; i due nuovi impianti sollevamento di Roseto Valfortore e Faeto. Inoltre sarà realizzato ex novo il sistema di sensori e telecontrollo per i seguenti serbatoi esistenti attualmente facenti parte dello schema ERIM: Alberona; Roseto Val Fortore; Biccari; Castelluccio valmaggioro; Celle San Vito e Faeto Camporomano.

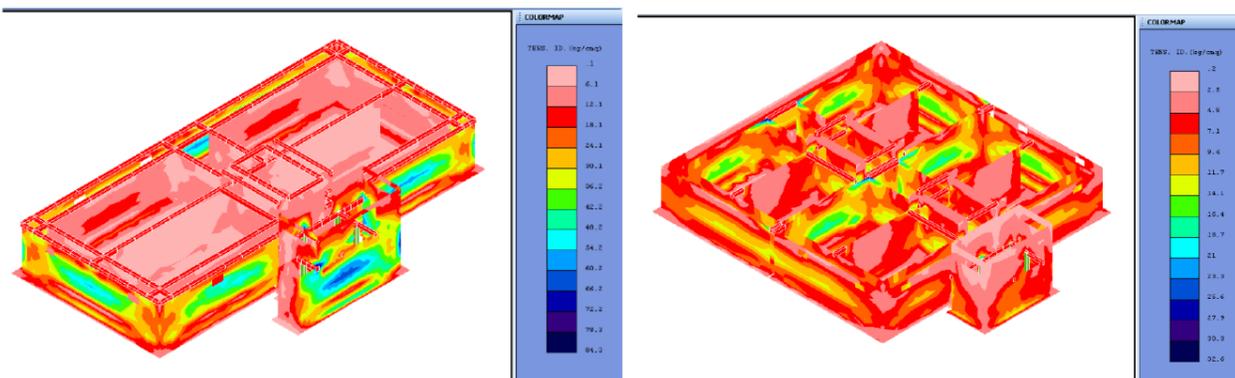
Adeguamento del sistema di telecontrollo è invece previsto per i due impianti di sollevamento esistenti che il progetto prevede di potenziare, ovvero Casone Romano e Fortore (Finocchitto).



Schematizzazione dell'interfaccia impianto di sollevamento-serbatoio e interfaccia con dinamica del sollevamento

Calcoli strutturali

Il dimensionamento strutturale dei manufatti in progetto è stato condotto nel pieno rispetto della normativa in vigore utilizzando il metodo di verifica semiprobabilistico agli stati limite.



Modello di calcolo strutturale dei serbatoi in progetto

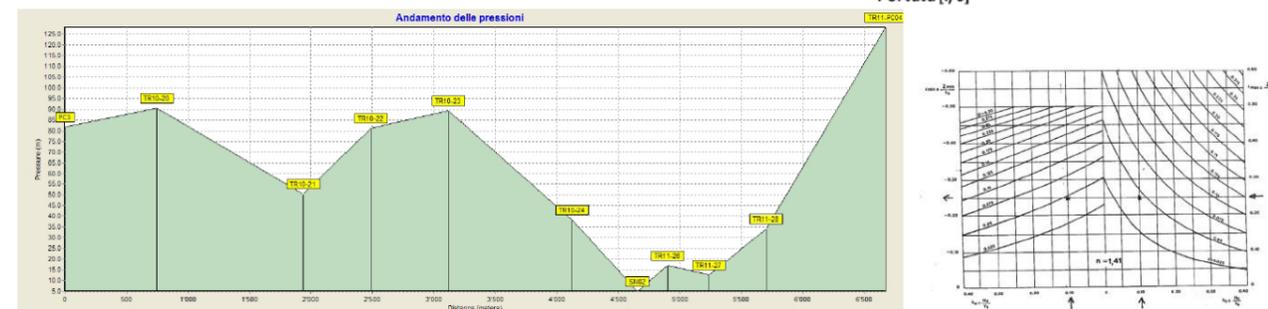
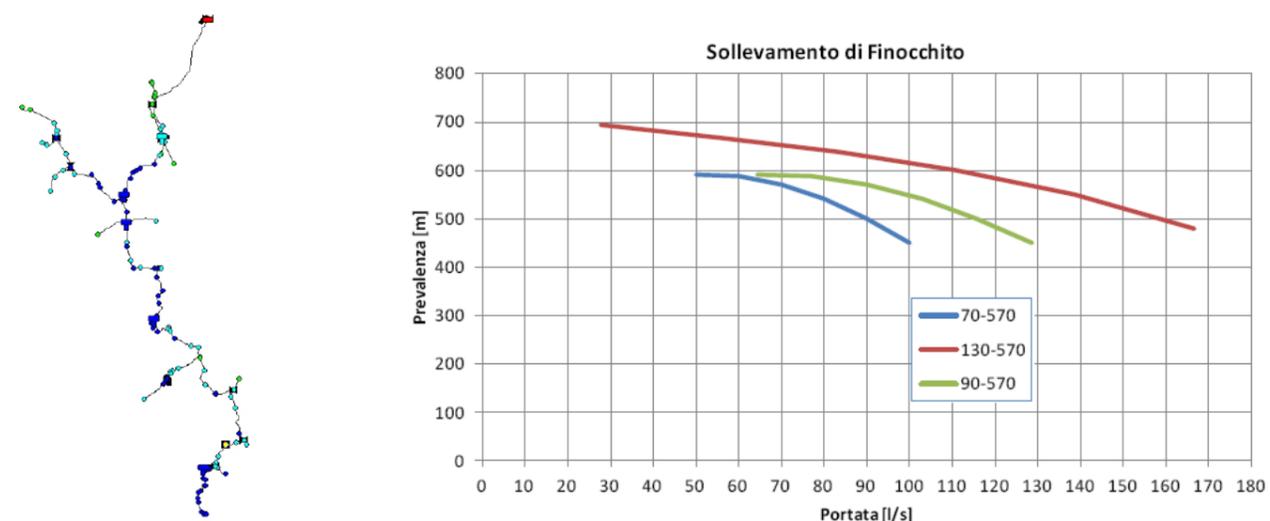


Esempio di Carpenteria e Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali utilizzato in progetto

Calcoli idraulici

Le verifiche idrauliche del sistema di adduzione idrica in progetto hanno riguardato i seguenti aspetti:

- La modellazione con il software EPANET di circa **50 km** di condotte (Diametri DN 100 mm / DN 300 mm); **n.6** Serbatoi di compenso; **n. 4** stazioni di sollevamento; **n. 6** valvole riduttrici di pressione;
- Analisi differenti scenari di richiesta idrica (erogazione in condizioni medie, di punta e di emergenza idrica – alimentazione di Lucera (FG));
- Calcolo dei **tempi di svuotamento** dei diversi tratti di condotta;
- Verifica dei dispositivi di attenuazione del colpo di ariete (casse d'arie e valvole anticipatrici di pressione in corrispondenza dei sollevamenti);



Modello idraulico sviluppato con il Software EPANET e verifica sistemi di protezione dal colpo di Ariete