



TENNACOLA SpA
SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

RETE DEPURATIVA DEL MEDIO BACINO DELL'ETE MORTO

II Stralcio II Lotto

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Progettista: Ing. Sergio Paolucci

COLLABORATORI:
Geom. Maria Rita Maccari
I gqo 00 cwqg'Ej kstej kÁ
Geom. Edoardo Pettinari

ELABORATO: 01

revisione

data

NOVEMBRE 2021

INDICE

PREMESSA

- 01 inquadramento generale
- 02 descrizione generale progetto
- 03 criteri e parametri progettuali di base
- 04 descrizione tecnica dell'opera
 - 04.1 materiali previsti per la costruzione dei collettori e opere accessorie
 - 04.2 tracciato di progetto
 - 04.3 collettore principale fondovalle – tratto A - GRES dn 400;
 - 04.4 collettore principale tratto in pressione – tratto PEAD dn 250;
 - 04.5 impianto sollevamento
 - 04.6 collettore principale fondovalle – tratto B – GRES dn 400;
 - 04.7 collettore secondario Francavilla D'Ete – PVC-U dn 315;
 - 04.8 collettore secondario Monte San Pietrangeli – PVC-U dn 315;
- 05 quadro economico

PREMESSA

Il presente progetto è la revisione dell'intervento denominato "Rete depurativa del Medio Bacino dell'Ete Morto II Stralcio II Lotto tratto Monte San Pietrangeli – Francavilla d'Ete" già approvato con delibera del CdA n. 49 del 18/12/2018.

Detta revisione si è resa necessaria in quanto le soluzioni progettuali relative agli attraversamenti dei corpi idrici demaniali proposte nella precedente versione, non sono state accolte ed autorizzate dalla Provincia di Fermo e pertanto si è reso necessario procedere ad una nuova progettazione seguendo le indicazioni dell'Ente preposto.

Per la stima economica delle infrastrutture sopra citate, come da norma, si è ricorso all'utilizzato del prezzario regionale vigente al momento della progettazione, nel caso in specie quello approvato dalla Regione Marche con Deliberazione Giunta n.1583 del 22/12/2021.

Il nuovo prezzario, tiene conto dei maggiori costi per l'acquisto delle materie prime perciò è stata rivista anche la stima economica dell'intervento in considerazione del notevole incremento dei prezzi dei materiali (tubazioni) e degli inerti necessari per i rinfianchi della condotta.

Il costo unitario a metro lineare della condotta in ghisa prevista nel progetto iniziale ha subito un incremento da 101,10 €/ml a 243,10 €/ml, motivazione per la quale si è ritenuto opportuno, al fine del contenimento del costo dell'intervento, valutare la sostituzione del materiale del collettore fognario principale con tubazioni in gres, materiale anch'esso altamente performante, che risulta avere un costo di 126,97 €/ml, inferiore rispetto alla ghisa.

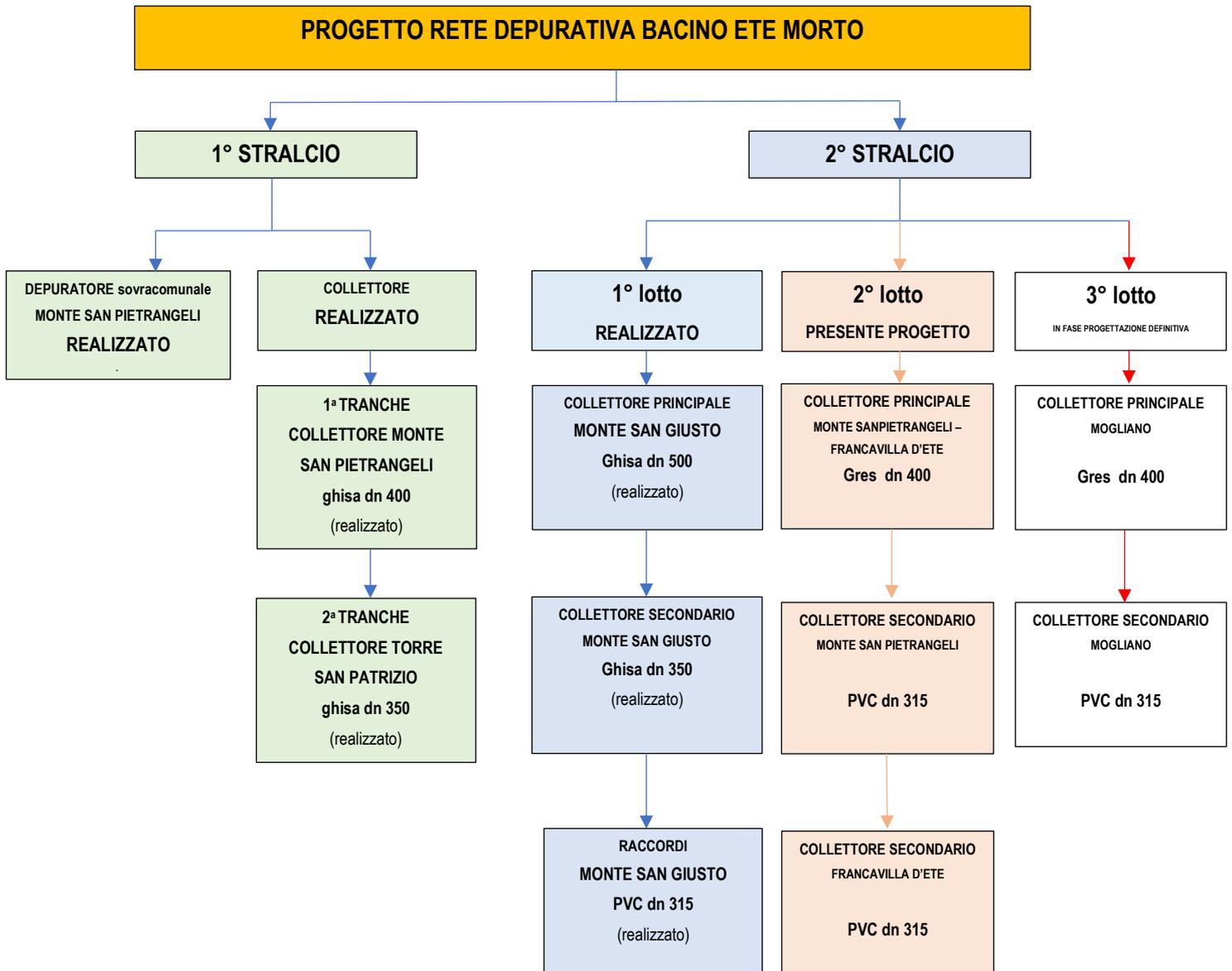
01. INQUADRAMENTO NORMATIVO

L'intervento proposto è compreso nel programma degli interventi dell'ATO n. 4 redatto ed approvato nel dicembre 2003 in attuazione a quanto previsto nel D.Lgs. 152/1999 e s.m.i., e revisionato e aggiornato nel Piano d'Ambito del 2013 a seguito dell'emanazione del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. nonché del Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche 2010.

02. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Nell'intento di dare una risposta alla depurazione degli scarichi fognari nei Comuni di Torre San Patrizio, Monte San Pietrangeli, Monte San Giusto, Francavilla D'Ete e Mogliano (Bacino dell'Ete Morto), tenuto conto delle problematiche gestionali dovute alla dislocazione di piccoli impianti nei diversi territori comunali e alla presenza di scarichi non idoneamente trattati, nel piano d'ambito si è optato sin dal 2003 per una soluzione di raccolta delle acque reflue con convogliamento delle stesse verso un depuratore sovracomunale sito nel Comune di Monte San Pietrangeli (16.000 ab/eq), già realizzato nel 2010 e gestito da Tennacola SpA.

Di seguito viene schematicamente rappresentata la struttura progettuale del sistema fognario /depurativo in oggetto e lo stato di avanzamento della realizzazione.



La presente relazione riguarda la progettazione dei collettori fognari del II Stralcio – II Lotto del Progetto Generale, che verranno realizzati nei Comuni di Francavilla d’Ete e Monte San Pietrangeli, Al fine riuscire ad intercettare gli scarichi fognari esistenti e dare continuità al collettore di fondovalle già esistente. Il nuovo tratto prevede la realizzazione delle sotto elencate infrastrutture:

- **Collettore Principale**

- Tratto A: GRES – DN 400
- Tratto B: GRES – DN 400
- Tratto in pressione: Polietilene – DN 250

- **Impianto di sollevamento**

- **Collettori Secondari**

– Ramo Francavilla: PVC SN8 – DN 315

– Rami Monte San Pietrangeli (a): PVC-U SN8 – DN 315 – (b): PVC-U SN8 – DN 315.

Data la conformazione orografica delle zone interessate dal tracciato di progetto, si è resa necessaria la progettazione di un impianto di sollevamento da ubicarsi nel Comune di Monte San Pietrangeli in C.da Forone, finalizzato al trasferimento della portata convogliata dal Collettore principale – Tratto B, alla sezione di monte del successivo Tratto A, posta ad una quota altimetrica maggiore.

Si veda:

- *elaborato 02 – inquadramento generale Satellitare;*

- *elaborato 03 inquadramento generale CTR;*

- *elaborato 04 – inquadramento generale catastale.*

Per la stima delle portate nere convogliate è stato considerato un numero complessivo di abitanti equivalenti pari a 2.500 (fonte dati: utenze gestionale Tennacola) così suddivisi:

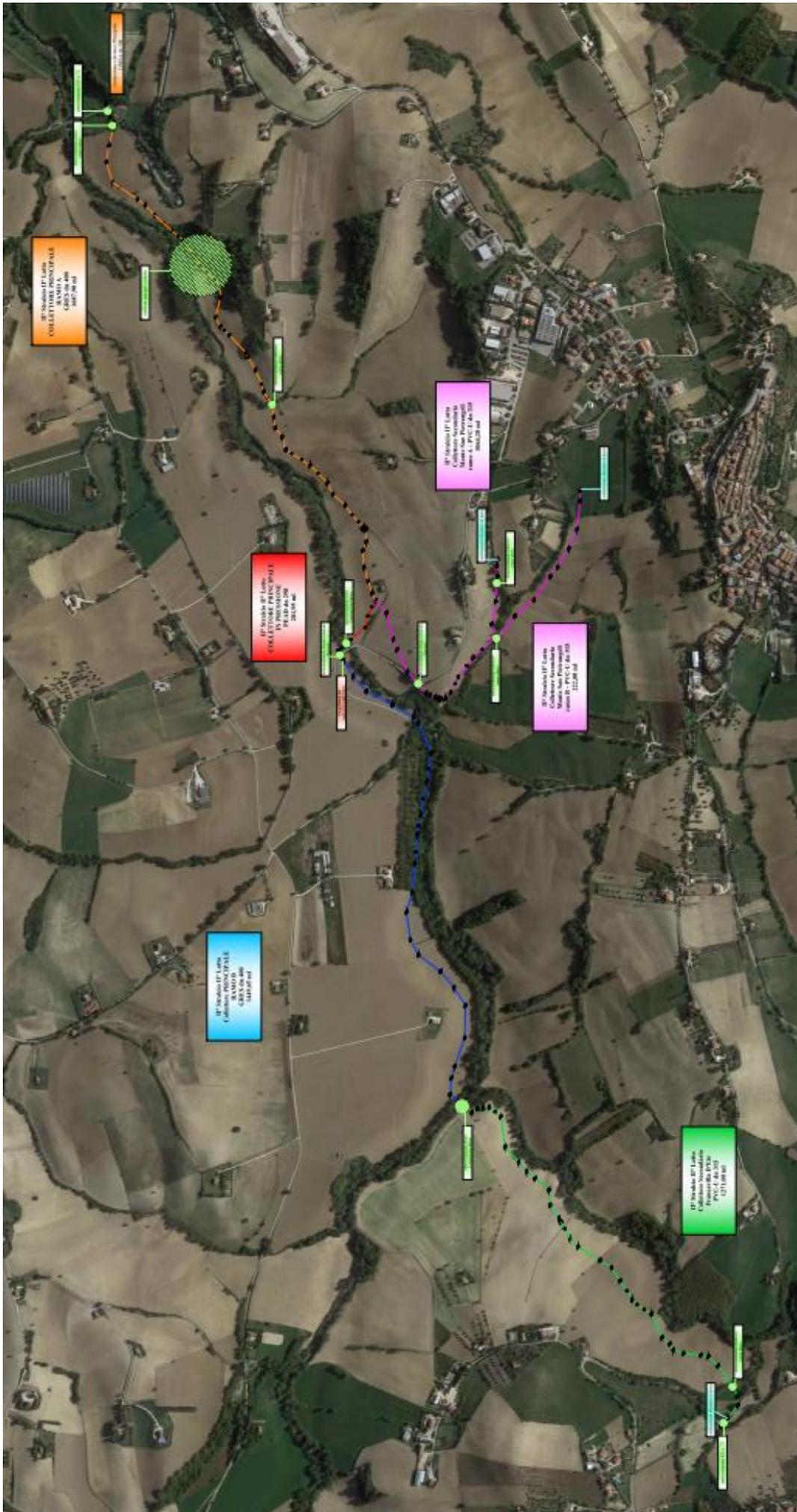
COMUNE	AB/EQ
- MONTE SAN PIETRANGELI	450
- FRANCAVILLA D'ETE	250
- MOGLIANO	1800
TOTALE	2500

considerando una dotazione idrica per abitante pari a 250 l/g·ab.

Si vedano a tal proposito gli elaborati progettuali

- *elaborato 01. 01. – Relazione specialistica.*

INQUADRAMENTO GENERALE PROGETTO *elaborato 02*



03. CRITERI E PARAMETRI PROGETTUALI DI BASE

I criteri generali adottati nel presente progetto mirano alla ricerca di economicità sia nella fase di realizzazione, che nelle successive fasi di gestione e manutenzione delle opere, tenendo comunque presente il mantenimento della loro efficacia e funzionalità nel tempo.

Tale criterio si esprime essenzialmente:

- nella ricerca dei tracciati più brevi, assicurando al contempo il servizio di collettamento dei reflui in tutte le aree previste e raggiungibili;
- nella scelta delle quote di scorrimento più opportune, compatibilmente con il superamento di ostacoli naturali e infrastrutture viarie, al fine di ridurre la profondità ed i volumi di scavo;
- nell'impiego dei materiali più idonei per la realizzazione delle canalizzazioni;
- nella scelta di soluzioni che garantiscano maggiormente la conservazione delle opere realizzate e permettano di eseguire agevolmente gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria al presentarsi della necessità.

Per una corretta impostazione del problema dal punto di vista idraulico, sono state tenute in considerazione, quali condizioni al contorno, gli insediamenti urbani da intercettare, le possibili direzioni di convogliamento naturale delle acque, l'ubicazione dei corsi d'acqua recettori ed infine la presenza di ostacoli di qualsiasi natura.

Gli ostacoli artificiali presenti nella zona interessata dalla realizzazione della rete fognaria sono costituiti, oltre che da fabbricati esistenti, anche dalle Strade Comunali e Provinciali, che in determinate situazioni devono essere attraversate, nel rispetto delle vigenti disposizioni tecniche e normative in materia di attraversamenti e parallelismi.

Per quanto possibile, si è cercato di prevedere il tracciato evitando di percorrere strade esistenti con forte traffico veicolare, al fine di ridurre i disagi alla circolazione, prediligendo quindi la posa delle tubazioni in terreni ad uso agricolo.

Le "livелlette" assunte in sede di progettazione sono state studiate in modo tale da rispondere alla duplice esigenza di limitare l'entità degli scavi e di ottenere una copertura non inferiore a m.1.20, nel rispetto dei vincoli progettuali legati alla velocità di scorrimento, al grado di riempimento della tubazione e alla stabilità della condotta.

E' stata posta particolare attenzione all'esame delle velocità di scorrimento dei liquami nelle due condizioni di portata mista massima (Q_{3PN}) e di sola portata media nera (Q_N), poiché da queste dipende il corretto funzionamento di un collettore fognario:

- velocità troppo elevate ($\geq 4,0$ m/s per tubazioni in gres ceramico, $\geq 7,0$ m/s per tubazioni in materiale plastico) determinano un trasporto troppo rapido di materiale litoide, con il rischio di effetti abrasivi sulle pareti della tubazione;
- velocità troppo basse ($< 0,5$ m/s), nel caso di sole portate nere, favoriscono fenomeni di sedimentazione delle frazioni sospese dei liquami, con i conseguenti effetti negativi a livello fluidodinamico e gestionale.

Per quanto riguarda il collettore principale in gres ceramico, i tabulati di calcolo mostrano che, in condizioni di portata media nera in tempo secco (Q_N), la velocità minima di progetto risulta pari a circa 0,5 m/s, mentre in condizioni di portata massima mista (Q_{3PN}), la velocità massima è pari a 2,59 (inferiore a 4 m/s).

Per i collettori secondari in PVC SN8, i tabulati di calcolo mostrano che, in condizioni di portata media nera in tempo secco (Q_N), la velocità minima di progetto risulta pari a 1,32 m/s (superiore a 0,50 m/s), mentre in condizioni di portata massima mista (Q_{3PN}), la velocità massima è pari a 2,79 (inferiore a 7 m/s).

Anche il grado di riempimento della generica sezione del collettore è stato oggetto di analisi nella fase di scelta del tracciato ottimale, attraverso opportune modellazioni fluidodinamiche: in tal senso, sulla base dei dati topografici disponibili e delle massime portate di progetto previste per i singoli tratti, valori del grado di riempimento superiori al 75% della sezione utile hanno comportato un riesame progettuale dei tracciati, al fine di avere un adeguato margine di sicurezza rispetto al funzionamento in pressione del sistema fognario.

In fase realizzativa i collettori saranno generalmente posati su un letto continuo in ghiaietto, mentre il rinterro sarà eseguito con materiale di risulta o stabilizzato nel caso le caratteristiche geomeccaniche del terreno non risultino soddisfacenti.

Le trincee per la posa delle tubazioni saranno realizzate in maniera tale da consentire una installazione corretta e sicura delle tubazioni. In particolare sono stati presi in considerazione i seguenti parametri geometrici:

Profondità della trincea

Al fine di assicurare la stabilità delle pareti delle trincee, in assenza di strutture integrative di sostegno o svasamenti/sbancamenti, sono state considerate profondità massime di scavo pari a 1,50 m; nei casi

di scavi superiori a tale valore sono state previste opere di sbancamento o utilizzo di armatura delle pareti.

Larghezza della trincea

Tale valore è stato determinato in funzione del diametro della condotta maggiorato di 0,15 m per parte.

Spessore del letto di posa. È stato considerato un valore pari a 0,15 m al di sotto della generatrice inferiore e di 0,15 m al di sopra della generatrice superiore della tubazione, sull'intero sviluppo del tracciato.

Per maggiori dettagli riguardo alle sezioni di posa delle tubazioni, si rimanda agli elaborati progettuali:

- elaborato 05 “*Profilo collettore fognario principale – ramo A GRES dn 400*”;
- elaborato 06 “*Profilo collettore fognario principale – tratto in pressione PEAD dn 250*”;
- elaborato 07 “*Profilo collettore fognario principale – ramo B GRES dn 400*”;
- elaborato 08 “*Profilo collettore fognario secondario Francavilla D'Ete PVC dn 315*”;
- elaborato 09 “*Profilo collettore fognario secondario Monte San Pietrangeli PVC dn 315*”;

Lungo i collettori saranno previsti **pozzetti di ispezione e di salto**, i primi sistemati a distanza reciproca adeguata e comunque in corrispondenza dell'immissione dei rami secondari nel collettore principale, nonché appena a monte e a valle di ogni ostacolo naturale o artificiale; i secondi sistemati in particolari tratti, al fine di ridurre la pendenza dei piani di scorrimento. Per questi ultimi, al fine di evitare l'insorgere di fenomeni di rigurgito e/o vorticosità, sono state previste altezze minime del salto (distanza tra i piani di scorrimento delle tubazioni incidenti) pari a 0,50 m.

Tenuto conto di quanto prescritto nella sezione D delle “*Norme Tecniche di Attuazione*”, del “*Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche*” approvato con deliberazione della Giunta Regionale del 26 Gennaio 2010, n°145, il dimensionamento del collettore principale e dei rami secondari è stato determinato in funzione della **portata di progetto**, pari a 4 volte la portata nera di punta calcolata, prevedendo il riutilizzo degli scolmatori esistenti, posti in testa ai rami fognari secondari dei Comuni di Francavilla D'Ete e Monte san Pietrangeli.

Infatti, intercettando fognature esistenti di tipo misto, il mantenimento di detti manufatti è necessario per evitare il sovradimensionamento dei collettori, con ovvie negative ripercussioni sull'economia delle opere e sul regime fluidodinamico dei liquami.

Gli scolmatori esistenti sono del tipo a stramazzo laterale e immediatamente a monte di ognuno di esso è prevista l'installazione di manufatti per l'abbattimento della frazione solida grossolana presente nei reflui e la cui raccolta verrà gestita con interventi programmati (art. 43 comma 4 NTA). Per maggiori indicazioni in merito ai criteri progettuali adottati si rimanda alla consultazione degli elaborati di progetto.

Si vedano a tal proposito gli elaborati progettuali

- elaborato 10. – particolari costruttivi pozzetti – scolmatori - sedimentatori

04. DESCRIZIONE TECNICA DELL'OPERA

04.1 Materiali previsti per la costruzione dei collettori e opere accessorie

Per quanto concerne le reti fognarie, le leggi vigenti precisano le condizioni alle quali sono soggetti gli scarichi delle acque reflue e, in considerazione della possibilità di convogliamento di scarichi industriali o scarichi accidentali fuori norma, diviene estremamente importante scegliere per le condotte un materiale ed un tipo di giunto che garantiscano l'integrità dell'opera ed il suo buon funzionamento.

Nei sistemi di collettori fognari le esigenze di ottimizzare la gestione del servizio impongono la scelta di materiali che diano le migliori garanzie di durata e di affidabilità nel tempo, nel rispetto dell'ottimizzazione tecnico/economica della realizzazione.

Un problema ricorrente nella costruzione dei collettori intercomunali che confluiscono in un impianto di depurazione è la creazione di lunghe colonne di mandata. Questi tracciati, in regime di basse portate, possono provocare fenomeni di fermentazione settica degli effluenti, fonte di gravi inconvenienti come la corrosione delle reti, in quanto l'acido solforico attacca gravemente i tubi fino alla quasi totale distruzione di una parte del collettore.

A differenza di quanto previsto nel Progetto Esecutivo precedentemente approvato, nel quale era atteso l'utilizzo di tubazioni in ghisa sferoidale, in questa sede si è optato per l'utilizzo di tubazioni in gres ceramico. Tale scelta è stata dettata da motivazioni legate oltre all'aspetto economico citato in premessa:

- al miglior comportamento del materiale in presenza di condizioni settiche, che normalmente vengono a crearsi all'interno dei sistemi di tubazioni non in pressione;
- alla migliore durabilità nel tempo (le condizioni interne di scabrezza vengono mantenute inalterate anche per svariate decine di anni);
- all'elevata durezza che consente la possibilità di essere posate su strati di materiali drenanti anche di medie dimensioni, senza essere soggette a scalfiture o rotture della superficie esterna;
- alla modularità e facilità di posa in condizioni geomorfologiche sfavorevoli;
- all'elevato livello di sostenibilità ambientale, che coinvolge, oltre alla naturalezza del materiale stesso, anche l'intero ciclo di vita dei prodotti.

Come già anticipato, la scelta del materiale per le tubazioni è ricaduta sul gres ceramico per il collettore principale, in quanto garanzia di elevate caratteristiche meccaniche, di affidabilità e durata nel tempo, e sul PVC-U SN8 per i rami secondari.

Le condotte in **gres ceramico** rappresentano una delle soluzioni tecnologicamente più complete e durevoli per la realizzazione dei collettori fognari. Le caratteristiche intrinseche del materiale conferiscono alla condotta una elevata resistenza alla aggressione chimica e alla abrasione; a questo si aggiunge una prestazione meccanica di assoluto valore che permette di assicurare la stabilità del manufatto nel tempo garantendo così la durata negli anni dell'opera realizzata. Una descrizione qualitativa delle caratteristiche del tubo in gres ceramico porta ad evidenziare:

- un'elevata inerzia chimica;
- ottima resistenza all'abrasione;
- bassa scabrezza;
- durata nel tempo pressoché illimitata;
- bassi costi di gestione e manutenzione;
- ciclo di vita a basso impatto ambientale.

Date tali peculiarità si comprende come l'impiego principale delle condotte in gres ceramico sia nelle reti di fognatura per reflui civile ed industriali, sia nei collettori che nelle diramazioni secondarie fino ad arrivare agli allacciamenti d'utenza.

Il gres ceramico risponde in modo ottimale ai requisiti di:

- *Durata*: la vita utile di una condotta in questo materiale è largamente superiore a quanto normalmente considerato per una opera fognaria; le performances rimangono costanti nel tempo anche in presenza di modificazioni nelle condizioni dei terreni di posa; il legame ceramico è altamente stabile e non mostra alcuna trasformazione dovuta all'invecchiamento;
- *Sicurezza*: le condotte in i raccordi e tubi in gres vengono prodotti e testati secondo EN 295;
- *Tenuta idraulica all'acqua*: i tubi in gres e i relativi collegamenti garantiscono una tenuta idraulica a una pressione interna ed esterna di 0,5 bar; anche nei casi per i quali viene richiesta una garanzia di tenuta maggiore, come ad esempio nella posa di condotte in zone di protezione della falda, i tubi in gres e i collegamenti, collaudati in fabbrica a 2,4 bar, garantiscono l'assoluta impermeabilità del sistema;
- *Protezione contro la corrosione*: le condotte in gres ceramico hanno una elevatissima inerzia chimica che le rende inattaccabili dalla maggioranza dei reagenti chimici, molti dei quali non sono

normalmente presenti in fognatura; i raccordi e tubi in gres sono resistenti alla corrosione e non vengono quindi attaccati dalle sostanze contenute nelle acque reflue, nelle acque sotterranee o nel suolo (eccetto l'acido fluoridrico a forte concentrazione); secondo DIN EN 295-1 i raccordi e tubi in gres sono resistenti agli attacchi degli agenti chimici e il controllo viene effettuato secondo EN 295-3;

- *Resistenza all'abrasione*: i raccordi e tubi in gres risultano resistenti alle sollecitazioni da abrasione, grazie alla robustezza del materiale, allo spessore e alla levigatezza della superficie; per levigare la superficie e aumentare così la resistenza all'abrasione, i raccordi e tubi in gres vengono smaltati, cioè ricoperti di uno strato di vetro che verrà integrato alla superficie ceramica;
- *Resistenza alla temperatura*: raccordi e tubi in gres sono resistenti sia al gelo che al calore; la loro conservazione in cantiere (anche per periodi di tempo più lunghi) non è pertanto problematica.
- *Sostenibilità ambientale*: le condotte in gres ceramico sono realizzate con un impasto di argilla, acqua e materiale ceramico già cotto finemente macinato; non rilasciano sostanze inquinanti nell'ambiente; queste caratteristiche, unite alla lunga durata e ai costi di manutenzione limitati, rendono il gres un materiale altamente sostenibile.

Per quanto riguarda il fenomeno della corrosione, i tubi in gres ceramico hanno un ottimo comportamento, e non necessitano di protezione catodica attiva, in quanto materiale lapideo e non metallico. Solo in particolari condizioni, quali quelle connesse con eccesso di anidride carbonica, presenza di sali di magnesio e di solfati, è da attendersi l'attacco chimico dei conglomerati e la conseguenziale loro disgregazione

Il cloruro di polivinile (PVC) è un polimero termoplastico ottenuto per polimerizzazione del cloruro di vinile monomero, che si ottiene per clorazione di composti organici idrogenati, principalmente acetilene o etilene. Il cloruro di vinile monomero è un gas incolore con punto di ebollizione a -14°C circa. Il prodotto grezzo viene purificato per trattamento con acido solforico concentrato e poi con una soluzione acquosa di carbonato. La polimerizzazione si effettua in autoclave seguendo un procedimento di emulsione in sospensione. Si presenta sotto forma di polvere bianca, molto fine.

I PVC commerciali sono inodori, insapori e atossici. La trasformazione del PVC in materiali per tubazioni richiede l'impiego di materiali ausiliari che gli conferiscono caratteristiche di stabilità termica e alla luce, elasticità, flessibilità e resistenza meccanica.

A seconda delle varie applicazioni e manufatti, vengono impiegate diverse tipologie di additivi:

- Stabilizzanti, che impediscono l'invecchiamento e la degradazione termica del prodotto;
- Plastificanti, per conferire al prodotto flessibilità ed elasticità;
- Lubrificanti, per facilitare la lavorazione della mescola nelle macchine trasformatrici o per conferire ai corrispondenti manufatti particolari caratteristiche, ad esempio la resistenza alla luce e all'atmosfera;
- Pigmenti, per colorare.

La stabilizzazione del materiale per i tubi dipende essenzialmente dall'uso di questi. Nei tubi per l'edilizia e scarichi sono richieste fondamentalmente delle buone caratteristiche di stabilità termica per consentire a chi li utilizza di sottoporre il materiale a un ciclo termico sufficientemente lungo e sono richieste altresì buone caratteristiche di stabilità alla luce dovendo i tubi sopportare l'azione dei raggi ultravioletti solari durante lo stoccaggio e il trasporto. A tal proposito i principali sistemi di stabilizzazione delle mescole di PVC oggi utilizzati sono a base di calcio.

Le tubazioni in PVC presentano una elevata resistenza all'attacco chimico ed elettrochimico, presentano un'assoluta impermeabilità, mantengono nel tempo le proprietà chimiche e meccaniche e presentano buona resistenza e flessibilità. Di seguito sono elencate le principali caratteristiche tecniche del materiale.

- *Leggerezza*: il peso specifico del PVC è pari a $1,43 \div 1,45 \text{ kg/dm}^3$; le tubazioni in PVC pesano pertanto 5 volte meno delle tubazioni in ghisa a vantaggio di una economia di trasporto, accatastamento, sollevamento e posa. In situazioni di posa con accentuata pendenza, a parità di dimensione e di caratteristiche geomeccaniche del terreno di posa, la tubazione in PVC determina sollecitazioni di scorrimento inferiori rispetto a tubazioni in altri materiali, a vantaggio di una sensibile riduzione delle opere e dei manufatti di ancoraggio.
- *Impermeabilità*: i tubi in PVC presentano una perfetta tenuta alla trasudazione essendo assolutamente impermeabili a tutti i fluidi.
- *Elasticità e resilienza*: i tubi in PVC, se sottoposti a sollecitazioni interne o esterne, subiscono una deformazione che sparisce al cessare di queste. Non restano perciò deformazioni sensibili, a motivo delle caratteristiche elastiche del materiale.
- *Ridotta scabrezza interna*: i tubi in PVC sono classificati comunemente come “tubi lisci”, con valori di scabrezza relativa ϵ di $0 \div 0,02 \text{ mm}$; per i sistemi di collettamento a gravità, tale caratteristica contribuisce a evitare la formazione di depositi di materiale organico in presenza di velocità inferiori a $0,5 \text{ m/s}$.

- *Inerte elettrochimicamente*: come tutti i materiali plastici, i tubi in PVC sono intrinsecamente protetti catodicamente e non sono soggetti a fenomeni ossidativi connessi alla posa interrata. Internamente risultano inoltre inerti agli agenti corrosivi presenti nel refluo, mantenendo nel tempo una ridotta scabrezza. Per questo motivo in fase di progettazione sono consentite velocità massime di scorrimento dell'ordine di 7,0 m/s.

Nel presente progetto è stata pertanto scelta una condotta in PVC U SN8 DN 315 sul collettore secondario in virtù dell'acclività dei terreni attraversati, facilitando in tal modo le attività di trasporto, accatastamento e posa, garantendo al contempo un minor costo complessivo di realizzazione e di manutenzione nel tempo.

I pozzetti di ispezione e/o salto saranno realizzati in calcestruzzo vibrato armato di tipo prefabbricato, conforme alle norme UNI EN 1917:2004 e DIN V 4034-1, dotati di manicotti con guarnizioni idonei al collegamento con tubazioni in gres ceramico e PVC.

04.2 TRACCIATO DI PROGETTO

Il progetto in esame prevede la costruzione di:

01. tratto di COLLETTORE PRINCIPALE DI FONDOVALLE – Tratto A –GRES dn 400

Lunghezza circa 1700 m

n. 40 pozzetti ispezione lineare

- attraversamento con “spingitubo” S.P. n. 72 (P2-P3 profilo) m. 8, con tubazione in PVC – U sn 8 dn 400;
- attraversamento aereo autoportante di corpo idrico superficiale (P5-P6 profilo) m. 18,70, con tubo guaina in acciaio e condotta in PVC-U sn 8 dn 400;
- palificata in sotterraneo (P17-P24 profilo) m. 164.45;
- attraversamento in subalveo di corpo idrico superficiale (P36-P37 profilo) m. 8;
- attraversamento in subalveo canale di scolo privato (P51-P52 profilo) m. 6.75;

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali:

N. ELABORATO	OGGETTO ELABORATO
04.04	<i>planimetria collettore principale ramo A</i>
05	<i>profilo collettore principale ramo A</i>
10.1	<i>attraversamento S.P. n. 72 P2-P3</i>
10.2	<i>Attraversamento aereo c.i.s. P5-P6</i>
10.3	<i>Palificata in sotterraneo P17-P24</i>
10.4	<i>attraversamento subalveo P36-P37</i>
10.5	<i>attraversamento subalveo P51-P52</i>

02. tratto di COLLETTORE PRINCIPALE DI FONDOVALLE in pressione – PEAD dn 250

Lunghezza circa 200 m

n. 2 pozzetti

- attraversamento aereo autoportante Ete Morto (P4-P5 profilo) m. 16.20, con tubo guaina in acciaio e condotta in PEAD dn 250;
- attraversamento S.P. n. 164 “San Rustico” (P1-P2 profilo) m. 6.75;
- fiancheggiamento fuori carreggiata strada S.P. n. 164 “San Rustico” (P2-P4 profilo) m. 21.40;

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali:

N. ELABORATO	OGGETTO ELABORATO
06	<i>profilo collettore</i>
04.04	<i>planimetria collettore principale ramo A</i>
10.2	<i>Attraversamento aereo c.i.s. P4-P5</i>

03. STAZIONE DI SOLLEVAMENTO FOGNARIO

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali:

N. ELABORATO	OGGETTO ELABORATO
16	Particolari costruttivi impianto sollevamento

04. Un tratto di COLLETTORE PRINCIPALE DI FONDOVALLE – Tratto B – GRES dn 400

Lunghezza circa 1500 m

n. 23 pozzetti ispezione lineare

n. 1 pozzetti di salto

- attraversamento aereo autoportante Ete Morto (P27-P28 profilo) m. 35, con tubo guaina in acciaio e condotta in PVC dn 400;

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali:

N. ELABORATO	OGGETTO ELABORATO
04.02	planimetria collettore principale ramo B
07	Profilo collettore
10.8	Attraversamento aereo c.i.s. P27-P28

05. Un tratto di COLLETTORE SECONDARIO intercettazione scarichi non idoneamente trattati del Comune di Monte San Pietrangeli – Tratto A – PVC-U dn 315

Lunghezza circa 1100 m

n. 12 pozzetti ispezione lineare

n. 14 pozzetti di salto

- attraversamento strada comunale “Forone” (P6-P7 profilo) m. 6.00;

- attraversamento in subalveo di corpo idrico superficiale (P20-P21 profilo) m. 13,50;

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali:

N. ELABORATO	OGGETTO ELABORATO
04.03	planimetria collettore secondario
09	Profilo collettore
10.7	Attraversamento subalveo P20-P21

06. Un tratto di COLLETTORE SECONDARIO intercettazione scarichi non idoneamente trattati del Comune di Monte San Pietrangeli – Tratto B – PVC-U dn 315

Lunghezza circa 220 m

n. 3 pozzetti ispezione lineare

n. 4 pozzetti di salto

- attraversamento in subalveo di corpo idrico superficiale (P4a-P4 profilo) m. 5,00;

07. Un tratto di COLLETTORE SECONDARIO intercettazione scarichi non idoneamente trattati del Comune di Francavilla d'Ete – PVC-U dn 315

Lunghezza circa 1270 m

n. 22 pozzetti ispezione lineare

n. 11 pozzetti di salto

- attraversamento in subalveo di corpo idrico superficiale (P34-P35 profilo) m. 12,15;

- attraversamento S.P. n. 44 (P38-P39 profilo) m. 19.00;

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati progettuali:

N. ELABORATO	OGGETTO ELABORATO
<i>04.01</i>	<i>planimetria collettore secondario</i>
<i>0*</i>	<i>Profilo collettore</i>
<i>10.7</i>	<i>Attraversamento subalveo P34-P35</i>

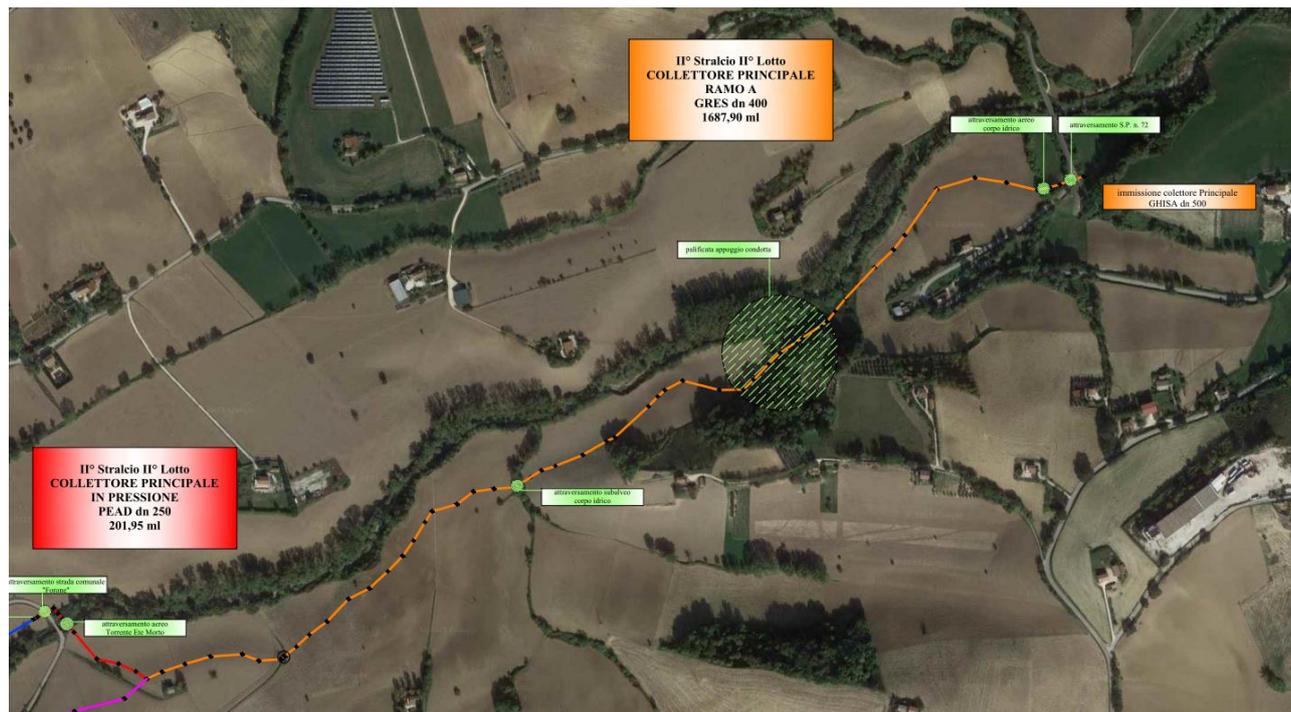
08. OPERE COMPLEMENTARI

n. 3 SEZIONI di abbattimento dei solidi grossolani (Art. 43 comma 4).

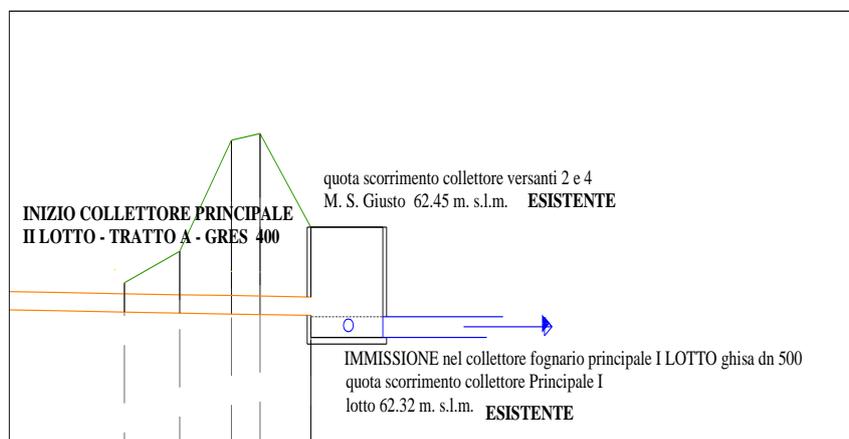
04.3 COLLETTORE PRINCIPALE DI FONDOVALLE – Tratto A – GRES dn 400

Il tratto di collettore principale in questione (colore arancione nella sotto riprodotta planimetria) avrà una lunghezza di circa 1700 m e sarà realizzato con tubazione in gres ceramico del diametro interno 400 mm, ad eccezione del tratto da posare lungo la S.P. 72 con l'ausilio di spingitubo (P2-P3) e dell'attraversamento aereo con tubazione autoportante di un corpo idrico secondario (P5-P6). Questi due tratti saranno realizzati in PVC sn 8 dn 400 e protetti con idoneo tubo guaina in acciaio.

TRACCIATO COLLETTORE PRINCIPALE FONDOVALLE - TRATTO A -

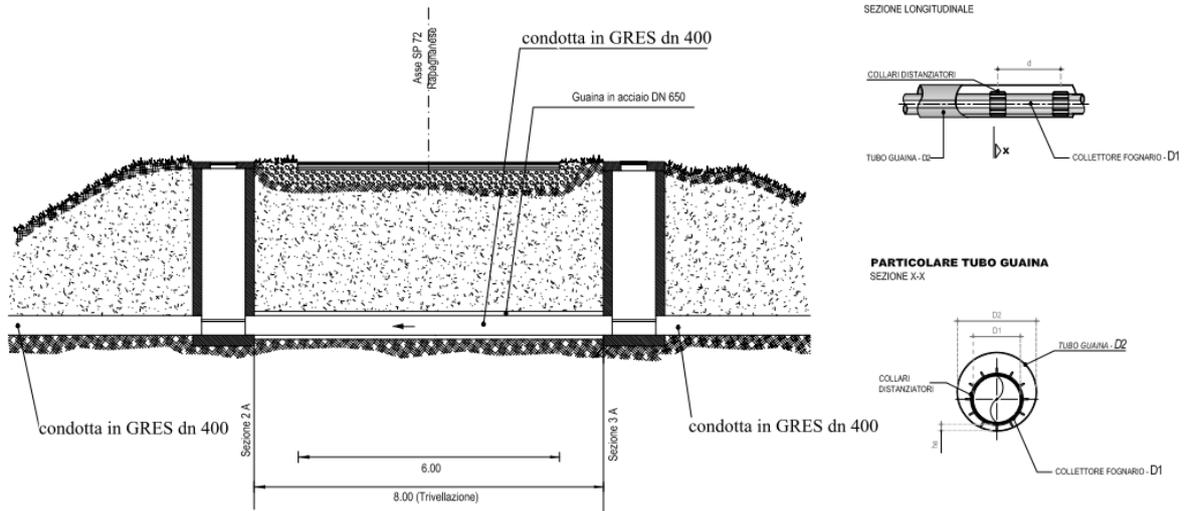


Il suo percorso inizierà in corrispondenza del pozzetto esistente di innesto del collettore principale di fondovalle esistente posto a quota 62.32 m s.l.m. (picchetto 1) che raccoglie i reflui di parte del Comune di Monte San Giusto.



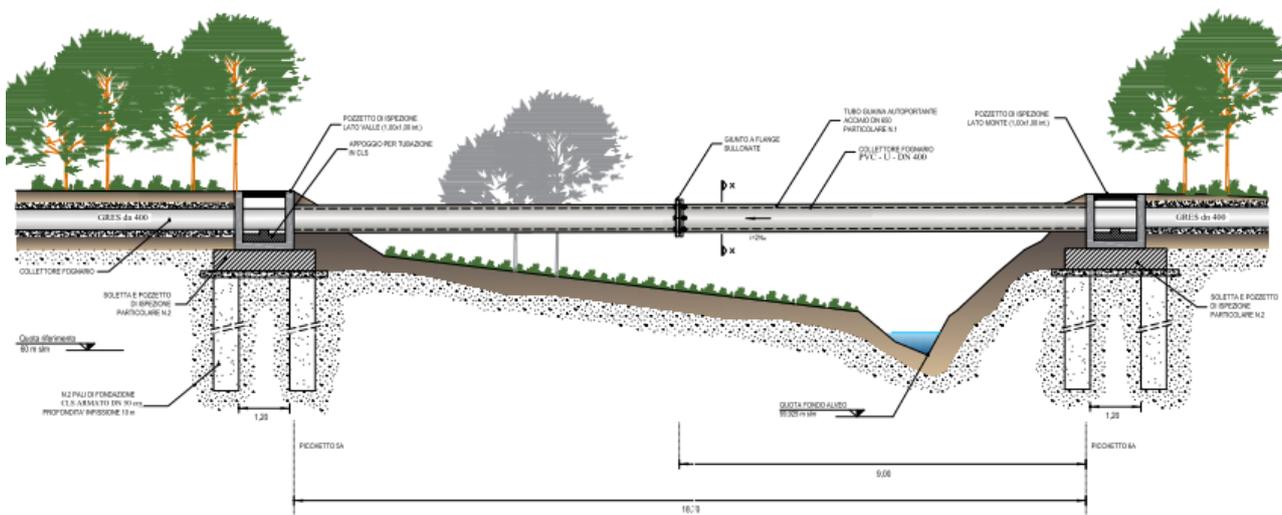
Il tracciato proseguirà verso monte e in corrispondenza del picchetto P2-P3 sarà attraversata la S.P. n. 72 attraverso l'ausilio di macchina spingitubo.

PARTICOLARE CON SPINGITUBO S.P. N. 72 – TRATTO A – (P 2-P3) lunghezza m 8



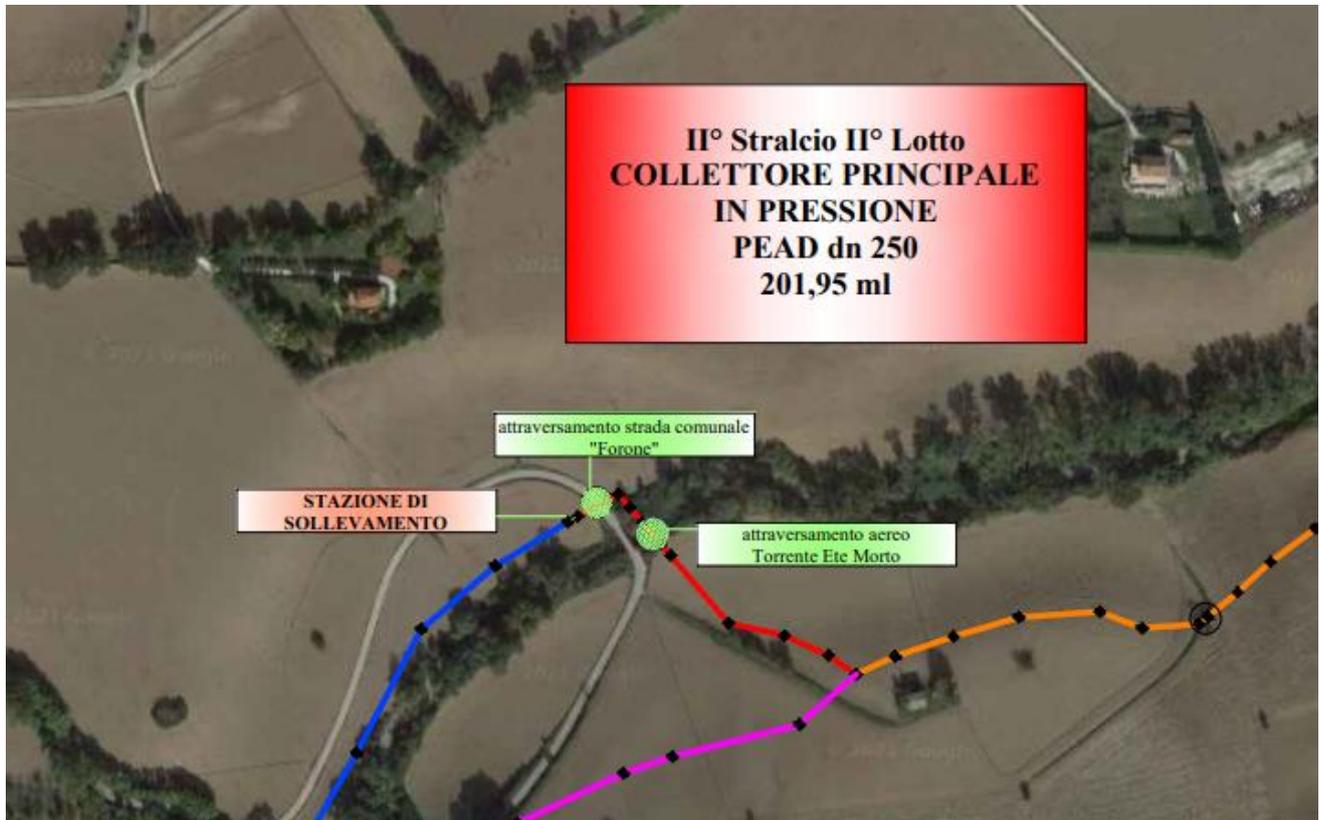
Dal Picchetto 5 al picchetto 6 verrà effettuato un attraversamento aereo di un corpo idrico superficiale secondario per complessivi 18.70 m, da realizzare con tubazione in PVC-U SN 8 dn 400 e tubo guaina di protezione in acciaio flangiato autoportante; alle estremità dell'attraversamento saranno realizzati due manufatti di appoggio in cemento armato con soletta portante e pali di fondazione. A protezione delle strutture portanti saranno previste opportune opere di difesa spondale.

PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO AEREO C.I.S. COLLETTORE PRINCIPALE – TRATTO A – (P 5-P6) lunghezza m 18.70



04.4 COLLETTORE PRINCIPALE – Tratto IN PRESSIONE – PEAD dn 250

La tubazione di mandata in PEAD DN 250 (linea rossa in planimetria), di lunghezza pari a c.a. 200 m, avrà inizio in corrispondenza dell'impianto di sollevamento e terminerà in corrispondenza del pozzetto di raccordo con il collettore fognario principale di progetto Tratto A a gravità.

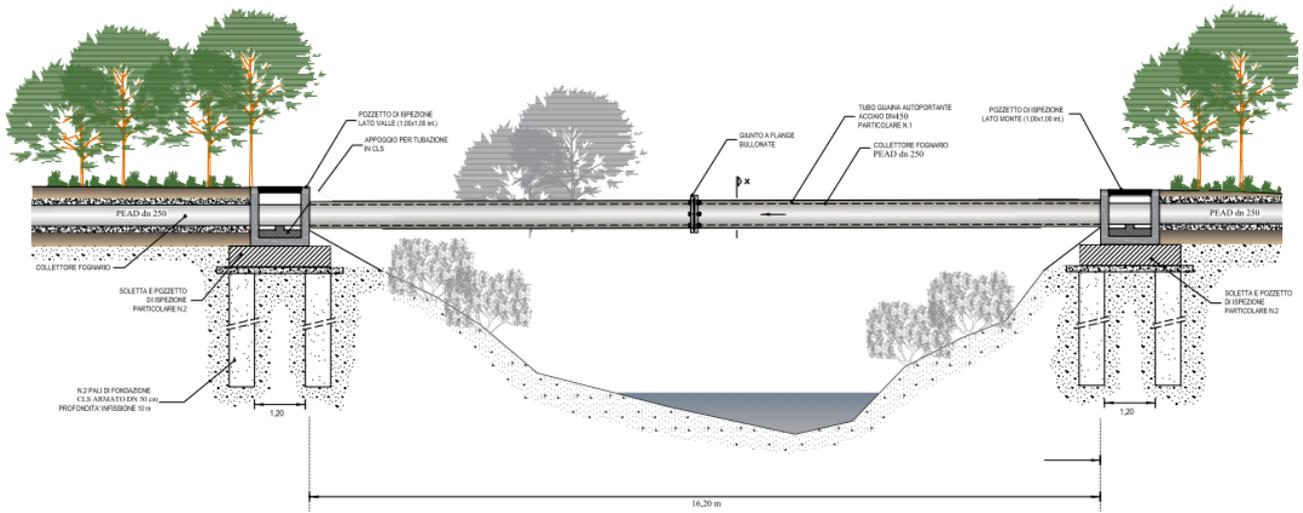


Immediatamente a valle dell'impianto di sollevamento la condotta verrà posata in sede stradale per c.a. 20 m (S.P. n. 164 San Rustico); successivamente verrà realizzato un attraversamento aereo del Fiume Ete Morto per complessivi 16 m, da realizzare con tubazione in PEAD DN 250 e tubo guaina di protezione in acciaio flangiato autoportante; alle estremità dell'attraversamento saranno realizzati due manufatti di appoggio in cemento armato con soletta portante e pali di fondazione.

A protezione delle strutture portanti saranno previste opportune opere di difesa spondale.

In corrispondenza del pozzetto finale di raccordo verranno immessi anche i reflui relativi al ramo secondario Monte San Pietrangeli.

PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO AEREO ETE MORTO – TRATTO IN PRESSIONE PEAD DN 250 – (P 4-P5) lunghezza m 16.



STAZIONE CHE PRELIEVA IL MORTO AEREO PRIMA DEL MANTO

04.5 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

Le scelte progettuali relative ai tracciati del Collettore Principale di fondo valle, fra cui l'attraversamento aereo del Fiume Ete Morto in corrispondenza della strada Provinciale n. 164 "San Rustico", da realizzarsi a fianco dell'esistente ponte a capriate, oltre che la particolare conformazione orografica del territorio, hanno determinato la necessità di realizzare un impianto di sollevamento finalizzato a superare la differenza di quota fra la zona di arrivo del Tratto B e la zona di partenza del Tratto A. L'impianto, dotato di sistema di pompaggio con portata massima complessiva di circa 50 l/s, verrà realizzato nel Comune di Monte San Pietrangeli, nell'area prospiciente il ponte a capriata sul Fiume Ete Morto, in prossimità della Strada Provinciale sopra nominata. Tale area avrà una estensione superficiale di c.a. 375 mq, comprensiva dell'area cortiliva pertinente, e sarà oggetto di esproprio con adeguato indennizzo nei confronti del titolare del terreno.

L'opera di mitigazione visiva più corretta consisterà nella realizzazione di una piantumazione fitta che vada a creare l'effetto di una quinta arborea. La piantumazione dovrà essere di tipo sempreverde per i seguenti motivi: - Migliore mitigazione anche durante i mesi autunnali ed invernali - minori costi di manutenzione del verde.



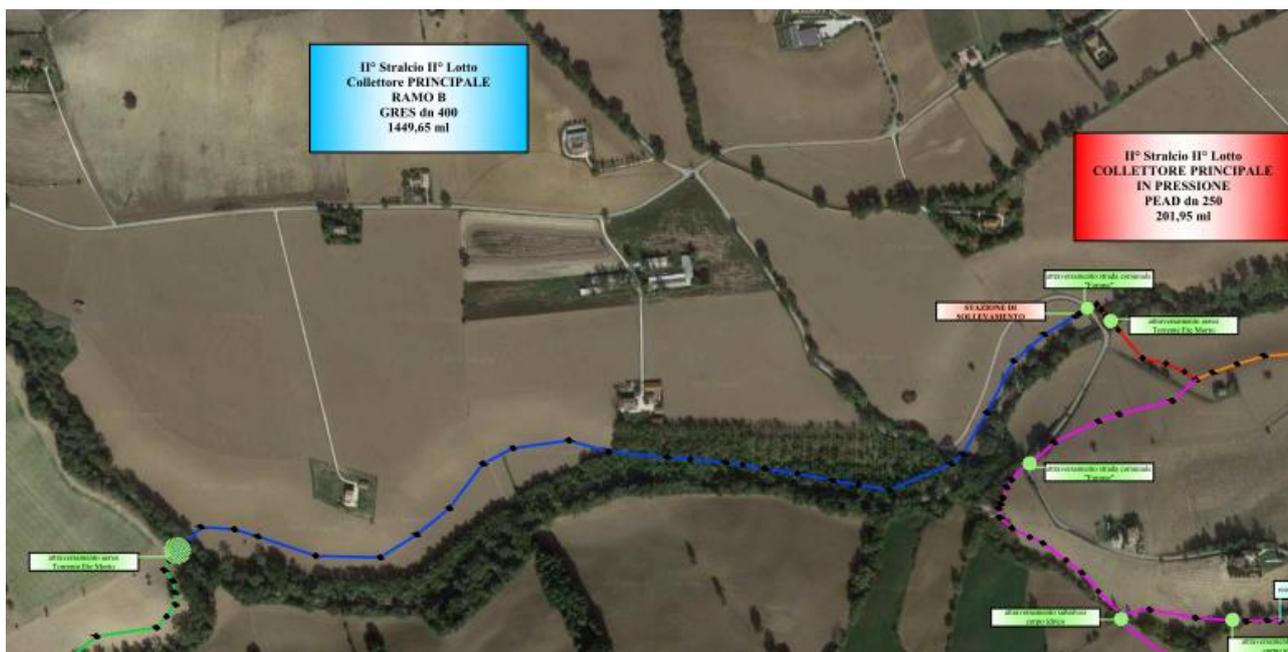
FAC SIMILE IMPIANTO



04.6 COLLETTORE PRINCIPALE DI FONDOVALLE – Tratto B – GRES dn 400

Il tratto di collettore principale in questione avrà una lunghezza complessiva di 1.500 m. e sarà realizzato interamente con condotta in gres ceramico del diametro interno 400 mm fatta eccezione del tratto di attraversamento aereo del Fiume Ete Morto che sarà realizzato in PVC-U SN8 DN 400. Il suo percorso inizierà in corrispondenza del pozzetto di innesto del collettore secondario Francavilla (appartenente allo stesso Lotto ma descritto nei successivi paragrafi), che raccoglie i reflui del Comune di Francavilla d'Ete, e del collettore fognario principale III Lotto, oggetto ad oggi di revisione della progettazione definitiva.

Dal pozzetto di innesto verrà effettuato un attraversamento aereo del Fiume Ete Morto per complessivi 35 ml circa, da realizzare con tubazione in PVC-U SN8 DN 400 e tubo guaina di protezione in acciaio flangiato autoportante, con due appoggi intermedi e tre campate; alle estremità dell'attraversamento saranno realizzati due manufatti di appoggio in cemento armato con soletta portante e pali di fondazione. A protezione delle strutture portanti saranno previste opportune opere di difesa spondale (viminate). La tubazione proseguirà fino al termine del tratto in oggetto, corrispondente all'impianto di sollevamento (descritto in precedenza) posto in terreno naturale.



04.7 COLLETTORE SECONDARIO FRANCAVILLA D'ETE – PVC-U dn 315

Il tratto del ramo secondario in questione avrà una lunghezza complessiva di 1.271 ml. e sarà interamente in PVC SN8 – U di diametro esterno 315 mm. Il suo percorso inizierà in corrispondenza di un pozzetto esistente del reticolo fognario del centro abitato a monte dell'attuale impianto di depurazione da 300 A.E. denominato "Fusa", per il quale si prevede la dismissione con la realizzazione dell'intervento in progetto.

A causa delle pendenze elevate e degli spazi ridotti determinati dalle coltivazioni e dalle necessarie aree di manovra dei mezzi agricoli, sarà necessario realizzare diversi pozzetti di salto.

Gli ultimi 500 m del ramo secondario in oggetto, fino al pozzetto di raccordo con il Collettore Principale – Tratto B e con il Collettore Principale III Lotto in fase di progettazione definitiva, prevedono un graduale abbassamento di quota della tubazione verso l'alveo del Fiume Ete Morto, mediante pozzetti di salto.



05. QUADRO ECONOMICO

A) IMPORTO LAVORI A MISURA (compresi importi sicurezza):		€ 1.511.086,15
di cui:		
- oneri sicurezza DIRETTI non soggetti a ribasso	€ 33.363,52	
- oneri sicurezza SPECIALI non soggetti a ribasso	€ 4.563,87	
- noleggio mezzi e manodopera	€ 43.695,28	
<i>sommano</i>	€ 81.622,62	
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE:		
- imprevisti		€ 85.292,13
- indennità espropri e soprassuoli		€ 110.000,00
- spese tecniche Direzione Lavori		€ 23.400,00
- spese tecniche revisione relazione geologica		€ 5.000,00
- incentivi 2%		€ 30.221,72
- spese tecniche e realizzazione imp. elettrico e apparecchiature elettromeccaniche		€ 35.000,00
- impianto idraulico stazione sollevamento		€ 10.000,00
- assistenza archeologica		€ 50.000,00
- rilievi presenza residui bellici		€ 5.000,00
<i>sommano</i>		€ 353.913,85
Importo Totale Progetto		€ 1.865.000,00

Per maggiori indicazioni in merito alla stima delle opere si rimanda alla consultazione degli elaborati di progetto:

N. ELABORATO	OGGETTO ELABORATO
11	<i>Piano particellare espropri/asservimenti</i>
12	<i>Elenco Prezzi Unitari</i>
13	<i>Stima Incidenza Manodopera</i>
14	<i>Stima Incidenza Sicurezza</i>
15	<i>Computo Metrico Estimativo</i>