



Società Metropolitana Acque Torino S.p.A.  
Sede legale Corso XI Febbraio 14 – 10152 Torino  
Tel. 011.4645.111 - Fax 011.4365.575  
Capitale Sociale Nominale € 345.533.761,65  
C.F. - P.IVA e Registro delle Imprese di Torino 07937540016  
sito: [www.smatorino.it](http://www.smatorino.it)  
e-mail: [info@smatorino.it](mailto:info@smatorino.it)



(Prog. ATO 2956 )

## COMUNI VARI DELLA VAL PELLICE

### LAVORI DI COLLETTAMENTO, DEPURAZIONE E REALIZZAZIONE DELLA DORSALE IDRICA VAL PELLICE – LOTTO I

#### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

#### RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Autorizzazione	Modifiche
	DICEMBRE 2019	G.R.	G.B.P.	V.C.	



Società Metropolitana Acque Torino S.p.A.

IL DIRETTORE GENERALE  
Ing. Marco ACRI

Codifica Piano dei Conti:  
Tipologia di spesa:  
Centro di responsabilità:  
Oggetto di controllo:  
Divisione:

Collaboratori

Il Progettista  
RTP : Dott. Ing. VINCENZO CICCARELLI



Dott. Geol. ANDREA FERRAROTTI



Dott. ALBERTO MANICARDI



Allegato n.

Elaborato n.

A.01.00

## INDICE

1.	PREMESSE .....	1
1.1	INTRODUZIONE .....	1
1.2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	2
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLI GRAVANTI SULLE AREE DI INTERVENTO .....	3
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	3
2.2	COMPATIBILITÀ CON I PIANI PAESAGGISTICI, TERRITORIALI E URBANISTICI .....	4
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	6
4.	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLE RETI DI FOGNATURA E DI ACQUEDOTTO E DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE .....	7
4.1	RETE DI FOGNATURA .....	7
4.2	RETE DI ACQUEDOTTO .....	12
4.3	IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CAVOUR CASTELLAZZO .....	12
4.3.1	Premessa .....	12
4.3.2	Pretrattamenti .....	14
4.3.3	Vasche di prima pioggia e sollevamento al biologico .....	15
4.3.4	Trattamenti biologici .....	17
4.3.5	Sedimentatori secondari .....	18
4.3.6	Trattamenti terziari finali .....	20
4.3.7	Linea fanghi .....	21
5.	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....	23
5.1	RETE DI FOGNATURA .....	23
5.2	RETE DI ACQUEDOTTO .....	30
5.3	IMPIANTO DI DEPURAZIONE .....	31
5.3.1	Premessa .....	31
5.3.2	Adeguamento stazione di sollevamento dei pretrattamenti .....	32
5.3.3	Nuova vasca di prima pioggia .....	32
5.3.4	Adeguamento stazione di sollevamento al biologico .....	35
5.3.5	Nuova vasca di pre-denitrificazione e ossidazione/nitrificazione e adeguamento soffianti .....	35
5.3.6	Nuove vasche di sedimentazione secondaria .....	37
5.3.7	Filtrazione su tela e disinfezione UV .....	39
5.3.8	Nuova vasca di stabilizzazione aerobica e ispessimento statico .....	40
5.3.9	Adeguamento piping linea fanghi e nuova centrifuga di disidratazione meccanica .....	41
5.3.10	Adeguamento pozzetto dreni di sollevamento acque di drenaggio e surnatanti .....	42

5.3.11 Deodorizzazione .....	42
6. CENSIMENTO DEI SERVIZI INTERFERENTI .....	44
6.1 RETE DI FOGNATURA E ACQUEDOTTO .....	44
6.2 IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CASTELLAZZO CAVOUR .....	44
7. INDICAZIONI RELATIVE AL PIANO PARTICELLARE PRELIMINARE DELLE AREE .....	46
8. INDICAZIONI E PRESCRIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA .....	47
9. ASPETTI ECONOMICI.....	48
9.1 VALUTAZIONE COSTI OPERE IN PROGETTO .....	48
9.2 QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO E PRECISAZIONI .....	48

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 2-1 - Inquadramento territoriale della nuova dorsale fognaria e dell'adduttrice acquedottistica. ....	3
Figura 2-2 - Inquadramento territoriale dell'impianto di depurazione di Cavour Castellazzo .....	4
Figura 3-1 Collettore consortile della Val Pellice .....	8
Figura 3-2 Collettore oggetto di intervento. Il tratto verde è il collettore esistente che costituisce il recapito delle opere in progetto .....	9
Figura 3-3 Depuratore dismesso di Luserna .....	9
Figura 3-4 Depuratore dismesso di Luserna .....	10
Figura 3-5 Depuratore da dismettere di Torre Pellice .....	10
Figura 3-6 Depuratore da dismettere di Torre Pellice .....	11
Figura 3-7 Pozzetto del collettore fognario di Luserna che costituisce il punto terminale delle opere in progetto .....	11
Figura 3-8 - Planimetria dello stato di fatto dell'impianto di depurazione .....	13
Figura 3-9 - Foto dei comparti attuali di grigliatura grossolana e fine .....	14
Figura 3-10 - Foto delle vasche attuali di dissabbiatura e disoleatura.....	15
Figura 3-11 - Foto delle vasche esistenti con setti comunicanti e mixer sommersi dei n.2 bacini di prima pioggia .....	16
Figura 3-12 - Foto delle mandate di sollevamento verso il comparto biologico .....	16
Figura 3-13 - Foto delle vasche del comparto biologico .....	18
Figura 3-14 - Foto del locale soffianti e delle opere elettromeccaniche.....	18
Figura 3-15 - Foto della vasca di sedimentazione secondaria con particolare del ponte raschiatore a catena .....	19
Figura 3-16 - Foto delle vasche do sedimentazione secondaria con le mandate del ricircolo dei fanghi e dei fanghi di supero .....	19
Figura 3-17 - Foto delle vasche di flocculazione e di filtrazione su tela .....	20
Figura 3-18 - Foto dei n. 2 banchi di raggi UV del comparto di disinfezione.....	21
Figura 4-1 - Collettore oggetto di intervento. Il tratto verde è il collettore esistente che costituisce il recapito delle opere in progetto .....	24
Figura 4-2 - Planimetria del collettore in progetto .....	25

Figura 4-3 - Planimetria del sistema fognario terminale di Torre Pellice .....	25
Figura 4-4 - Funzionamento della paratoia autolivellante per la regolazione delle portate da inviare a depurazione.....	27
Figura 4-5 - Planimetria del sistema fognario terminale di Luserna. Il collettore marrone costituisce il recapito finale del collettore in progetto .....	28
Figura 4-6 - Indicazione delle due opzioni per l'attraversamento del torrente Angrogna.....	29
Figura 4-7 - Stralcio di profilo idraulico della fognatura con attraversamento aereo.....	30
Figura 4-8 - Area adibita al posizionamento del nuovo bacino di prima pioggia .....	33
Figura 4-9 - Muro verticale esistente in uscita dalla canaletta di collegamento al comparto successivo .....	33
Figura 4-10 - Stralcio della planimetria di progetto della nuova vasca di prima pioggia.....	34
Figura 4-11 - Stralcio della planimetria delle nuove vasche di pre-denitrificazione e ossidazione/nitrificazione .....	37
Figura 4-12 - Area adibita al posizionamento del nuovo sedimentato secondario.....	38
Figura 4-13 - Stralcio della planimetria delle vasche di sedimentazione, unità di filtrazione su tela e di disinfezione UV .....	39
Figura 4-14 - Area adibita alla realizzazione del nuovo comparto di stabilizzazione aerobica.....	40
Figura 4-15 - Stralcio della planimetria della nuova vasca di stabilizzazione aerobica e del nuovo locale tecnico.....	41
Figura 4-16 – P & I della linea fanghi e della nuova centrifuga di disidratazione .....	42

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 4-1 Dati funzionali dei depuratori .....	23
Tabella 6-1 Riassunto indennità del piano particellare .....	46
Tabella 8-1 – Quadro economico di progetto di fattibilità tecnica ed economica.....	49

## RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

### 1. PREMESSE

#### 1.1 INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce parte integrante del progetto di fattibilità tecnico – economica dei lavori di *“Comuni della Val Pellice (prog. 2956) Collettamento, depurazione e realizzazione dorsale idrica Val Pellice.”*

Le opere previste nel presente progetto prevedono, in sintesi, la realizzazione di parte degli interventi necessari per il completamento del sistema di collettori e delle opere idrauliche connesse ed il potenziamento dell’impianto di depurazione centralizzato di Cavour in frazione Castellazzo per il trattamento dei reflui provenienti dal bacino urbano dei territori di Bricherasio e della Val Pellice fino a Bobbio Pellice secondo i tracciati individuati nel progetto preliminare del 2003 redato ai fini del finanziamento Olimpico.

Come dettagliatamente descritto nei seguenti paragrafi il presente progetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Potenziamento dell’esistente impianto di depurazione di Cavour in frazione Castellazzo con una potenzialità nominale di 30'000 A.E.;
- Una nuova dorsale fognaria per il convogliamento allo stesso dei reflui ad oggi trattati presso l’impianto di depurazione di Torre Pellice compresa la realizzazione di una sezione di grigliatura in corrispondenza dello sfioratore a monte della nuova dorsale fognaria in progetto;
- La dismissione e la bonifica dell’impianto di depurazione esistente di Torre Pellice;
- La realizzazione di una nuova dorsale idrica in ghisa sferoidale che si sviluppa in parallelo al collettore fognario di cui al punto precedente.

Il presente progetto di fattibilità tecnico-economica *“definisce le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire nel rispetto delle indicazioni del documento preliminare alla progettazione; evidenzia le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia, nonché le specifiche funzionali ed i limiti di spesa delle opere da realizzare, ivi compreso il limite di spesa per gli eventuali interventi e misure compensative dell’impatto territoriale e sociale e per le infrastrutture ed opere connesse, necessarie alla realizzazione. Il progetto preliminare stabilisce i profili e le caratteristiche più significative degli elaborati*

*dei successivi livelli di progettazione, in funzione delle dimensioni economiche e della tipologia e categoria dell'intervento", conformemente al disposto dell'art. 17 del D.P.R. n. 207/2010.*

## 1.2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Nella redazione del presente progetto sono state osservate tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici che di seguito si elencano:

- Nuovo Codice degli Appalti, D.lgs. 18 aprile 2016 n. 50;
- Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163 recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» attualmente in vigore come riportato all'art. 216 comma 4 del D.lgs. n. 50/2016 relativamente ai contenuti della "progettazione".
- Legge 9 agosto 2013 n. 98 di conversione, con modificazioni, del decreto Legge 21 giugno 2013 n. 69.

Inoltre, al fine di procedere all'analisi delle possibili alternative e delle soluzioni progettuali delle opere e interventi oggetto di progettazione, si è fatto riferimento alle principali normative tecniche in termini di Urbanistica ed Edilizia, Ambiente e Paesaggio, Strutture e Sicurezza.

Si è inoltre considerata la seguente documentazione:

- Disciplinare per la progettazione del 20/07/2017 redatto da Smat S.p.A.;
- Piano d'Ambito della città di Torino;
- Documentazione relativa all'Ambito Territoriale Ottimale n. 3 (ATO 3);
- Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) dei comuni di Torre Pellice, Luserna San Giovanni e Cavour;
- Documentazione dello schema della rete fognaria e della rete d'acquedotto esistenti relativi ai comuni della Val Pellice forniti da Smat S.p.A.;
- Documentazione dei sottoservizi presenti al di sotto delle sedi viabili e interessati dalle opere in progetto;
- Documentazione fornita dall'Ente Gestore del depuratore di Cavour Castellazzo.
- Documentazione fornita dall'Ente gestore del sistema fognario



## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLI GRAVANTI SULLE AREE DI INTERVENTO

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

In Figura 2-1 ed in Figura 2-2 si riportano rispettivamente l'inquadramento territoriale dell'area interessata dalle opere in progetto e della localizzazione dell'impianto di depurazione di Cavour Castellazzo.

L'intervento relativo alla rete fognaria e di acquedotto si localizza nei comuni della Val Pellice: Comune di Torre Pellice e Comune di Luserna san Giovanni.



**Figura 2-1** - Inquadramento territoriale della nuova dorsale fognaria e dell'adduttrice acquedottistica.

L'impianto di depurazione si localizza nella frazione di Castellazzo nel Comune di Cavour, a circa 40 km a sud-ovest di Torino. L'impianto è raggiungibile da via Macello ed è compreso tra due torrenti: a nord scorre il Torrente Chisone e a sud il Torrente Pellice per poi unirsi a sud-est del depuratore.



**Figura 2-2** - Inquadramento territoriale dell'impianto di depurazione di Cavour Castellazzo

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico di progetto *Corografia di inquadramento dell'area di intervento* (Elaborato cod. D.01.00).

## 2.2 COMPATIBILITÀ CON I PIANI PAESAGGISTICI, TERRITORIALI E URBANISTICI

Per potere dare piena risposta alle verifiche di cui al presente paragrafo è stato redatto uno specifico *Relazione di prefattibilità ambientale* (cfr. Elaborato cod. A.06.00) e una *Planimetria generale d'inquadramento: PRGC e PTC vigenti* (cfr. Elaborato D.03.00).

In particolare, sono stati consultati i seguenti strumenti di pianificazione territoriale:

- Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) della Regione del Piemonte;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della Provincia di Torino;
- Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) dei comuni di Torre Pellice, Luserna San Giovanni e Cavour.

Sulla base di tali informazioni è possibile predisporre la cartografia di sovrapposizione tra le opere in progetto e i territori tutelati a livello territoriale, paesaggistico, ambientale e in relazione all'assetto idrogeologico. Emerge dunque come l'area d'intervento non sia localizzata in parchi naturali o siti SIC/ZPS o zone della Rete Ecologica.

Dall'analisi degli strumenti pianificatori e urbanistici presenti attualmente sul territorio



d'interesse, l'area oggetto d'intervento risulta essere compatibile con gli obiettivi e le strategie pianificate a tutti i livelli, da quello regionale a quello comunale.

Sono stati inoltre analizzati i rapporti di coerenza delle opere in progetto con il sistema dei vincoli presenti nell'area interessata dalla realizzazione degli interventi e in particolare:

- vincolo paesaggistico;
- vincolo archeologico;
- vincolo idrogeologico.

Sulla base delle analisi condotte, si osserva che:

- le aree di Torre Pellice e Luserna San Giovanni ricadono tra quelle proposte come “Aree di particolare pregio paesaggistico e Ambientale” oltretutto sono prossime alle “Fasce prefluviali” ossia le fasce di esondazione A e B individuate dal Programma di Ricerca dell'ex Provincia di Torino.
- il depuratore di Castellazzo Cavour esistente ha una fascia di rispetto di 100 m e si inserisce in un'area di vincolo geologico;
- le condotte che hanno inizio nei pressi del depuratore di Torre Pellice proseguono verso il Comune di Luserna San Giovanni attraversando l'area indicata come Classe IIIa “*Aree inedificate ed inedificabili per dissesto idraulico*”. Si prevede quindi per le opere infrastrutturali la valutazione accurata della compatibilità dell'intervento affinché non si limiti il deflusso delle acque e/o si incrementi il grado di rischio.

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Gli studi, i rilievi e le indagini, eseguite nell'ambito territoriale di possibile influenza degli interventi e delle opere in previsione hanno avuto pertanto la finalità di illustrare a livello preliminare il contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico del sito di progetto, di individuare eventuali criticità e di fornire le indicazioni preliminari relative alle problematiche geologiche e geotecniche che dovranno essere affrontate nell'ambito delle successive fasi progettuali, valutando in base al quadro dissestivo, vincolistico e pianificatorio in ambito geologico, la fattibilità degli interventi anche sulla base di una serie di sopralluoghi, indagini e verifiche eseguite in sito.

Sulla base dei rilievi, delle indagini e verifiche preliminari eseguite, tenendo conto delle caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e di rischio idraulico e geomorfologico dei luoghi, in funzione delle tipologie di intervento, si può attestare la compatibilità e fattibilità degli interventi, nel pieno rispetto delle indicazioni e prescrizioni fornite, finalizzate alla tutela e salvaguardia del territorio.

Per maggiori informazioni si rimanda alla *Relazione geologica* (A.02.00).

## **4. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLE RETI DI FOGNATURA E DI ACQUEDOTTO E DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE**

### **4.1 RETE DI FOGNATURA**

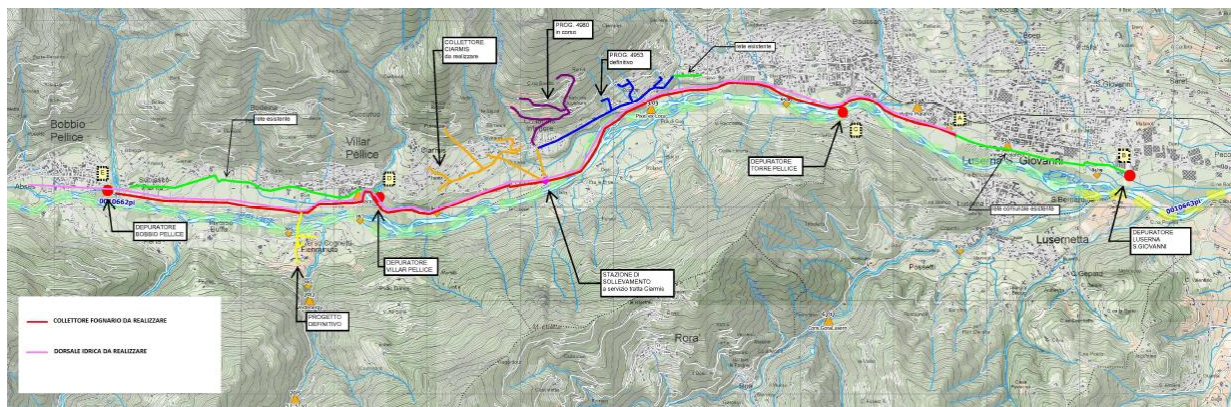
Il progetto in oggetto si colloca nell'ambito di una pianificazione infrastrutturale che si pone come obiettivo la realizzazione di un sistema di depurazione centralizzato a servizio dell'intera Val Pellice. Nell'ambito di tale pianificazione è prevista la realizzazione di un collettore consortile con recapito finale nell'impianto di depurazione di Cavour Castellazzo, opportunamente potenziato. Scopo dell'intervento è l'eliminazione di una serie di piccoli impianti di depurazione, a servizio di centri abitati caratterizzati da un basso numero di abitanti equivalenti. In particolare, i piccoli depuratori ubicati lungo la Val Pellice, oltre a servire un limitato numero di abitanti sono fatiscenti, presentano evidenti limiti funzionali e impongono una faticosa attività di gestione e manutenzione. Per questo motivo il Gestore ha optato per la loro dismissione, con conseguente smantellamento, e collettamento dei reflui all'impianto di depurazione centralizzato di Cavour Castellazzo.

L'intervento in oggetto prevede quindi la realizzazione del completamento del sistema di collettori e opere idrauliche connesse necessario per collettare i territori di Bricherasio e della Val Pellice all'impianto di depurazione centralizzato di Cavour, in Frazione Castellazzo.

Il collettore consortile previsto è a servizio dei seguenti Comuni della Val Pellice, a partire da Monte verso valle:

- Bobbio Pellice;
- Villar Pellice;
- Torre Pellice;
- Luserna.

Il tratto di collettore consortile terminale, che collega Luserna con il depuratore di Cavour Castellazzo è già stato realizzato. Si riporta in Figura 4-1 il collettore consortile in progetto.



**Figura 4-1** Collettore consortile della Val Pellice

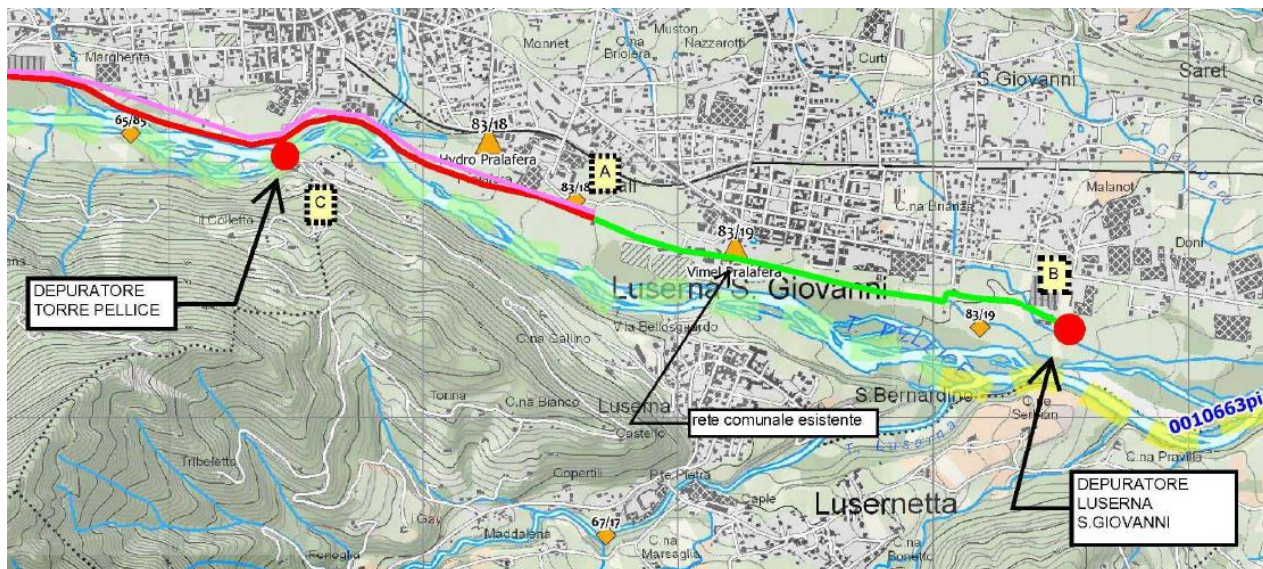
Il collettore in previsione, avente un funzionamento totalmente a gravità, ha come obiettivo la dismissione di tutti gli impianti di depurazione attualmente a servizio dei 4 Comuni della Val Pellice fino a Bobbio Pellice secondo i tracciati individuati nel progetto preliminare del 2003 redatto ai fini del finanziamento Olimpico.

Il Documento Preliminare alla Progettazione (DPP) prevedeva, nell'ambito del presente progetto, lo sviluppo di un lotto funzionale con obiettivo il collettamento della Val Pellice oltre al depuratore di Bricherasio. Con il lotto in oggetto è prevista la dismissione con conseguente centralizzazione su Cavour Castellazzo dei depuratori di Bricherasio (concentrico) e Torre Pellice.

In realtà il collettore fognario a servizio dell'abitato di Bricherasio è già stato realizzato e pertanto è stato stralciato dal presente intervento.

L'intervento in oggetto è pertanto limitato al tratto indicato in figura 3-2.





**Figura 4-2** Collettore oggetto di intervento. Il tratto verde è il collettore esistente che costituisce il recapito delle opere in progetto

Come precedentemente detto, è già stato realizzato in collettore consortile che collega il dismesso depuratore di Luserna all'impianto di trattamento centralizzato di Cavour Castellazzo. Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole degli elaborati grafici.

Si riportano le fotografie delle infrastrutture fognarie oggetto di intervento.



**Figura 4-3** Depuratore dismesso di Luserna





**Figura 4-4** Depuratore dismesso di Luserna



**Figura 4-5** Depuratore da dismettere di Torre Pellice



**Figura 4-6** Depuratore da dismettere di Torre Pellice



**Figura 4-7** Pozzetto del collettore fognario di Luserna che costituisce il punto terminale delle opere in progetto

## 4.2 RETE DI ACQUEDOTTO

Al fine di ottimizzare le risorse economiche, in occasione degli interventi per la realizzazione dell'impianto fognario consortile della Val Pellice, si è pianificata anche la posa della dorsale acquedottistica. Si tratta della realizzazione di una condotta di adduzione avente la funzione di servire tutti gli abitati della Val Pellice.

## 4.3 IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CAVOUR CASTELLAZZO

### 4.3.1 Premessa

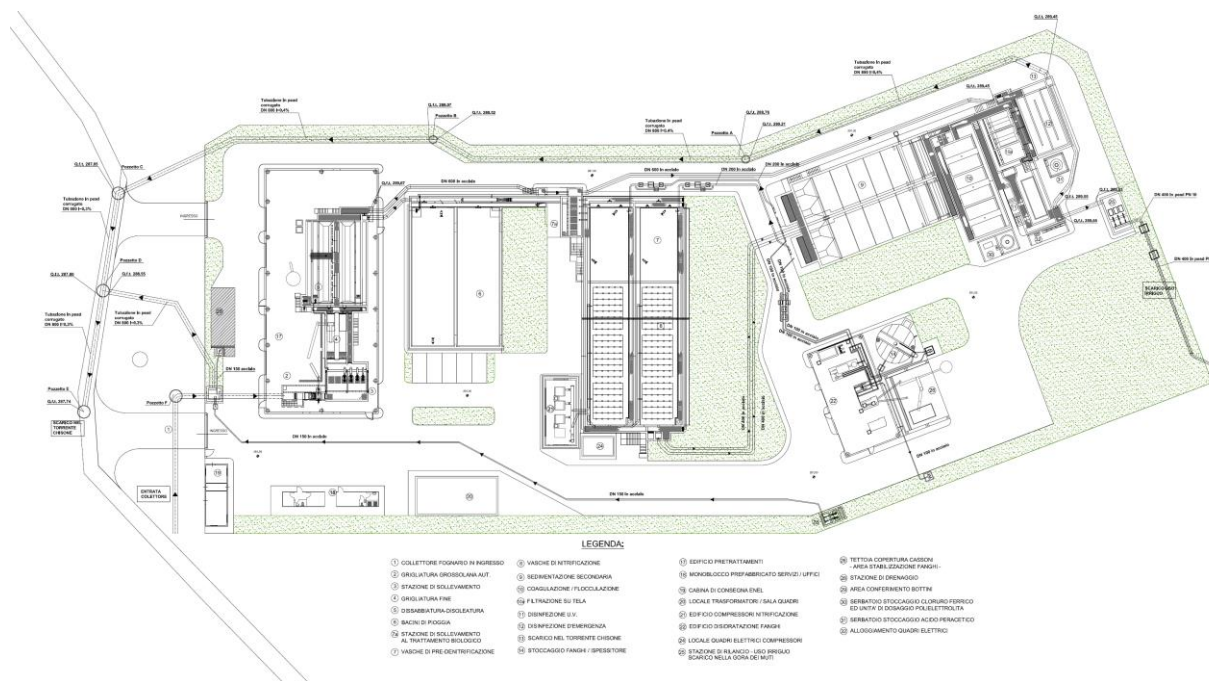
L'impianto di depurazione di Cavour Castellazzo, realizzato all'interno degli interventi previsti dal sistema di *“Collettamento fognario e depurazione delle acque reflue Val Pellice Lotto 2 – Stralcio I”*, prevedeva una potenzialità finale di 30'000 abitanti equivalenti (AE): attualmente l'impianto presenta una potenzialità massima di 20'000 AE ed è composto dalle seguenti opere:

- Linea acque
  - n. 1 linea di grigliatura grossolana automatica;
  - stazione di sollevamento alla grigliatura fine;
  - n. 2 linee di grigliatura fine;
  - n. 2 linee di dissabbiatura e disoleatura;
  - n. 2 vasche di prima pioggia;
  - stazione di sollevamento al comparto biologico;
  - n. 2 vasche di pre-denitrificazione e nitrificazione;
  - n. 2 vasche di sedimentazione secondaria;
  - n. 1 vasca di miscelazione rapida;
  - n. 3 vasche di flocculazione e coagulazione;
  - n. 3 vasche di filtrazione su tela;
  - n. 2 linea di disinfezione UV;
  - n. 1 vasca di disinfezione d'emergenza a labirinto;
  - pozzetto di sollevamento delle acque meteoriche e delle acque surnatanti;
  - stazione di sollevamento per usi irrigui.
- Linea fanghi



- n. 1 linea di pre-ispessimento dinamico;
- n. 1 vasca di ispessimento statico;
- n. 1 linea di disidratazione meccanica tramite centrifuga.

Il recettore finale dello scarico del refluo trattato è il Torrente Chisone. Si riporta in Figura 4-8 una planimetria dello stato attuale dell'impianto e si rimanda per maggiori dettagli alle tavole degli elaborati grafici.



**Figura 4-8 - Planimetria dello stato di fatto dell'impianto di depurazione**

Dalla planimetria si può notare come a destra dell'ingresso dell'impianto sia presente un'area dedicata al conferimento bottini, mentre a sinistra siano presenti dei prefabbricati adibiti alla consegna locale di energia elettrica da parte di Enel, all'uso ufficio/servizi (spogliatoio, docce, servizi igienici ecc.) e alla trasformazione dalla media tensione alla bassa tensione.

L'impianto è dotato di 2 edifici principali, uno dedicato ai pretrattamenti e uno alla linea fanghi. È presente poi un edificio più piccolo dedicato a contenere i compressori per l'aerazione delle vasche del biologico e il relativo edificio per i quadri elettrici.

La viabilità interna è garantita da strade di accesso percorribili anche da automezzi pesanti ed esse, insieme a piazzali e parcheggi, sono dotate di caditoie per lo smaltimento delle acque meteoriche le quali vengo convogliate, tramite un sollevamento posto in prossimità dell'edificio della linea fanghi, in testa impianto.

### 4.3.2 Pretrattamenti

I pretrattamenti elencati precedentemente, compresa la stazione di sollevamento, rientrano all'interno di un edificio adibito a contenere i manufatti e i macchinari per il pretrattamento del refluo.

La grigliatura grossolana automatica da 20 mm (vedi Figura 4-9), in grado di trattare la portata in arrivo anche con i 30'000 AE, è dotata di uno sfioro di emergenza di by-pass il quale entra in funzione in caso di guasto o intasamento della macchina. Il grigliato proveniente dalle grigliature grossolana viene scaricato in un compattatore per la riduzione del volume e spremitura del materiale estratto e successivamente in un cassone di stoccaggio.

Successivamente, una stazione di sollevamento, dotata di pompe sommerse (n. 2 per la portata di punta da 12.7 kW e n. 2 per la portata media da 7.2 kW), permette di pompare il refluo al comparto successivo. La stazione, con volume utile pari a 85 m<sup>3</sup>, è già predisposta per l'inserimento delle pompe per il sollevamento della portata in arrivo considerando una potenzialità di 30'000 AE.

La grigliatura fine si sviluppa su due canali attrezzati con griglie fini automatiche a cestello, e come la grigliatura grossolana, è in grado di trattare la portata di 30'000 AE. Il materiale grigliato viene trasferito tramite coclea e nastro trasportatore in un cassone di stoccaggio. La presenza di by-pass permette di escludere i canali di grigliatura. Si riportano in Figura 4-9 i comparti esistenti di grigliatura.



**Figura 4-9** - Foto dei comparti attuali di grigliatura grossolana e fine

L'ultimo comparto dei pretrattamenti è costituito dalle vasche di dissabbiatura e disoleatura di



tipo a “canale aerato” (vedi Figura 4-10). L’aerazione è prevista mediante diffusori posti lungo il lato adibito alla dissabbiatura alimentati da una soffiante. Le sabbie, depositate sul fondo, vengono sospinte da un ponte raschiatore ed estratte da una pompa per essere poi inviate a un classificatore delle sabbie, mentre gli oli e grassi sono inviati allo smaltimento. Anche questo comparto è dimensionato per garantire il trattamento delle portate con potenzialità di 30'000 AE.



**Figura 4-10** - Foto delle vasche attuali di dissabbiatura e disoleatura

#### 4.3.3 Vasche di prima pioggia e sollevamento al biologico

Le n. 2 vasche di prima pioggia permettono di accumulare, allo stato attuale considerando 20'000 AE, una portata di pioggia pari a circa 3.4 ore la portata media grazie a un volume per vasca pari a 676 m<sup>3</sup> (dimensioni: 23 x 7 x 4.2 m). Per eventi meteorici intensi, la portata che non può essere invasata viene scaricata direttamente nel Torrente Chisone mediante apertura di una paratoia motorizzata previa due trattamenti: filtrazione su tela in uno dei tre comparti esistenti (vedi paragrafo 4.3.6) e disinfezione nella vasca di contatto a labirinto.

Le acque reflue accumulate, mantenute in agitazione mediante n. 3 mixer sommersi per vasca da 2.2 kW, vengono poi reimmesse nel ciclo depurativo mediante una pompa installata nella vasca più prossima all’edificio pre-trattamenti. Si riporta in Figura 4-11 una foto delle vasche esistenti.



**Figura 4-11** - Foto delle vasche esistenti con setti comunicanti e mixer sommersi dei n.2 bacini di prima pioggia. Il sollevamento dei reflui al comparto biologico avviene mediante n. 4 pompe: n. 2 per la portata media da 4 kW e n. 2 per la portata di punta da 7.2 kW (foto delle mandate in Figura 4-12). La stazione, con volume utile di 23 m<sup>3</sup>, è già predisposta per l'installazione di altre n. 2 pompe per la configurazione con potenzialità di 30'000 AE.



**Figura 4-12** - Foto delle mandate di sollevamento verso il comparto biologico

#### 4.3.4 Trattamenti biologici

Il trattamento biologico si basa sullo schema più diffusamente impiegato di MLE (schema Modificato di Ludzak-Ettinger) ed è composto da due processi:

- un impianto di denitrificazione (pre-denitrificazione);
- un impianto di ossidazione-nitrificazione.

La denitrificazione avviene nel primo comparto della vasca utilizzando il BOD<sub>5</sub> come fonte di carbonio e impiegando l'ossigeno ceduto dai nitrati presenti nel fango (presenti sia in ingresso sia ricircolati dal comparto di ossidazione-nitrificazione). Il refluo deve quindi essere solo mantenuto in agitazione e sospensione, operazione che viene garantita dalla presenza di n. 2 mixer sommersi per vasca da 4.2 kW. Il volume attuale di tale comparto, pari a 1010 m<sup>3</sup>, non risulta sufficiente per la nuova configurazione.

Il secondo comparto, in comunicazione con il primo tramite uno stramazzone lungo quanto la larghezza della vasca, è adibito al processo di ossidazione e nitrificazione del refluo. Il processo d'ossidazione biologica prevede la trasformazione dei composti organici, rappresentabili dal BOD<sub>5</sub>, in anidride carbonica e massa batterica, mentre il processo di nitrificazione consente la trasformazione delle forme ammoniacali dell'azoto in nitriti e quindi in nitrati. La nitrificazione avviene in condizioni aerobiche insufflando aria dal fondo tramite dei diffusori a bolle fini e la sua distribuzione avviene in modo differenziato e ripartita su n. 3 settori. L'aria, allo stato attuale, è fornita da n. 1 soffiante da 30 kW (più n. 1 di riserva da 75 kW) installate nel locale adiacente. Nella parte terminale di ogni vasca è installata n. 1 pompa idrovora da 3.1 kW per il ricircolo della miscela aerata, la quale solleva la portata in una canaletta di trasferimento verso la vasca di pre-denitrificazione. Il volume attuale di tale comparto, pari a circa 1960 m<sup>3</sup>, e le soffianti installate non risultano sufficienti per la nuova configurazione.

Si riportano in Figura 4-13 la foto delle vasche esistenti del comparto biologico dove si nota la zona aerata e la zona anossica e in Figura 4-14 la foto del locale soffianti adiacente con gli stacchi dei tubi di aerazione e le soffianti stesse.





**Figura 4-13** - Foto delle vasche del comparto biologico



**Figura 4-14** - Foto del locale soffianti e delle opere elettromeccaniche

#### 4.3.5 Sedimentatori secondari

La sedimentazione per la separazione del fango dalla fase liquida avviene in n. 2 vasche rettangolari e parallele (vedi Figura 4-15) aventi ciascuna un volume pari a  $563.5 \text{ m}^3$ . Il fango, estratto mediante un ponte raschiatore del tipo a “catena”, viene stoccato nelle tramogge di carico prossime ai n. 2 pozzetti in testa alle vasche: con l'utilizzo di n. 1 pompa (più n. 1 di riserva), per ogni pozzetto, parte del fango viene riciclato in testa alle vasche di pre-denitrificazione e con n. 1 pompa, per ogni pozzetto, parte del fango viene mandato alla linea fanghi come fango di supero (vedi Figura 4-16). Sulla base di quanto riferito dai gestori

dell'impianto, questo è il comparto che presenta allo stato attuale i maggiori problemi di gestione: i volumi non risultano sufficienti a garantire la corretta sedimentazione. I volumi attuali, a maggior ragione, non risultano dunque sufficienti per le portate con potenzialità di 30'000 AE.



**Figura 4-15** - Foto della vasca di sedimentazione secondaria con particolare del ponte raschiatore a catena



**Figura 4-16** - Foto delle vasche di sedimentazione secondaria con le mandate del ricircolo dei fanghi e dei fanghi di supero



#### 4.3.6 Trattamenti terziari finali

Le opere civili di questa sezione di trattamento risultano già idonee per la potenzialità di 30'000 AE. Tuttavia, non tutti i comparti sono attualmente in uso o presentano le opere elettromeccaniche necessarie.

Per quanto riguarda la coagulazione e la flocculazione lenta, i trattamenti non sono attualmente sviluppati.

Il refluo, tramite un by-pass, viene invece convogliato direttamente alle n. 2 vasche nelle quali sono installi delle unità di filtrazione su tela (nella terza vasca è invece inviato il refluo in arrivo dai bacini di prima pioggia). Ogni vasca è dotata di n. 8 dischi aventi ognuno area pari a 5 m<sup>2</sup> messi in rotazione da un motore da 0.37 kW. Per la pulizia dei dischi sono installate n. 2 pompe da 1.8 kW. Il numero di dischi per garantire la potenzialità di 30'000 AE non risulta idoneo e necessita di essere adeguato.

Si riporta in Figura 4-17 una foto avente in primo piano le vasche di flocculazione e in secondo piano le vasche di filtrazione su tela.



**Figura 4-17** - Foto delle vasche di flocculazione e di filtrazione su tela

L'ultimo trattamento delle acque chiarificate è la disinfezione a raggi Ultra Violetti (UV).

Esso è dotato attualmente di n. 2 banchi aventi ciascuno 20 lampade che permettono di restituire da 10 a 100 UFC/100 ml. La configurazione attuale non è tuttavia adatta alla nuova potenzialità dell'impianto di 30'000 AE. Si riporta in una foto Figura 4-18 dei banchi UV esistenti.



**Figura 4-18** - Foto dei n. 2 banchi di raggi UV del comparto di disinfezione

#### 4.3.7 Linea fanghi

L'odierna linea fanghi è costituita da:

- Ispessimento dinamico;
- Ispessimento statico;
- Disidratazione meccanica tramite centrifuga;
- Stabilizzazione con calce.

Le opere elettromeccaniche costituenti la linea fanghi si trovano all'interno di un edificio chiuso mentre la vasca di ispessimento statico, adiacente a esso, è dotata di copertura in PRFV.

L'ispessimento dinamico avviene tramite n. 1 un'unità di trattamento con l'aggiunta di

polielettrolita quale flocculante fornito da una stazione di preparazione. Esso è in grado di trattare, sulla base delle informazioni fornite dall'ente Gestore, portate dell'ordine di 16 m<sup>3</sup>/h. Il fango viene inviato successivamente all'ispessimento statico tramite una pompa monovite dotata di tramoggia. L'ispessitore statico, di volume utile pari a circa 113 m<sup>3</sup>, sufficiente anche per potenzialità di 30'000 AE, è attrezzato di carro ponte a picchetti: il fango ispessito viene raccolto dal fondo tramite n. 2 pompe monovite (1 + 1 di riserva) e inviato alla disidratazione, mentre il surnatante è convogliato all'interno della linea drenaggi per essere poi reimpresso in testa impianto. L'ispessitore statico funge anche da stoccaggio fanghi nel caso di malfunzionamento dell'ispessitore dinamico.

Giunto alla disidratazione meccanica, costituita da una centrifuga con l'aggiunta di flocculante, il fango può raggiungere valori di umidità fino al 75%.

Infine, il fango di supero, inviato dalla centrifuga tramite coclea, viene stabilizzato all'interno di un reattore tramite calce stoccata all'interno di un silos. La disidratazione del fango permette, oltre che facilitare la movimentazione del fango stesso, di aumentare il volume di sostanza secca e bloccare i processi di decomposizione con conseguente riduzione degli odori.

Il fango viene scaricato tramite nastro in un cassone carrabile.

## 5. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

### 5.1 RETE DI FOGNATURA

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione del completamento del sistema di collettori e opere idrauliche connesse necessario per collettare i territori di Bricherasio e della Val Pellice all'impianto di depurazione centralizzato di Cavour, in Frazione Castellazzo.

Il collettore consortile previsto è a servizio dei seguenti Comuni della Val Pellice, a partire da monte verso valle:

- Bobbio Pellice;
- Villar Pellice;
- Torre Pellice;
- Luserna;

Il tratto di collettore consortile terminale, che collega Luserna con il depuratore di Cavour Castellazzo, è già stato realizzato.

In Tabella 5-1 si riportano i dati funzionali dei depuratori. A parte Cavour Castellazzo, si tratta dei depuratori che si intende dismettere.

Comune	Depuratore	Tipologia impianto	portata annua (mc/anno)	Valutazione A.E. Effettivi Servizi 2017
Bobbio Pellice	Via Provinciale	Secondario - massa adesa	73.365*	956
Bricherasio	Località Circonvallazione	Secondario - massa adesa	612.105	3.608
Cavour Castellazzo	Fraz. Castellazzo	Terziario avanzato	2.801.740	14.365
Torre Pellice	Via Pellice	Secondario - massa sospesa	219.000*	3.000
Villar Pellice	Località Cros	Imhoff - primario	72.270*	1.029

**Tabella 5-1** Dati funzionali dei depuratori

Il collettore in previsione, avente un funzionamento totalmente a gravità, ha come obiettivo la dismissione di tutti gli impianti di depurazione attualmente a servizio dei 4 Comuni della Val Pellice fino a Bobbio Pellice, secondo i tracciati individuati nel progetto preliminare del 2003 redatto ai fini del finanziamento Olimpico.

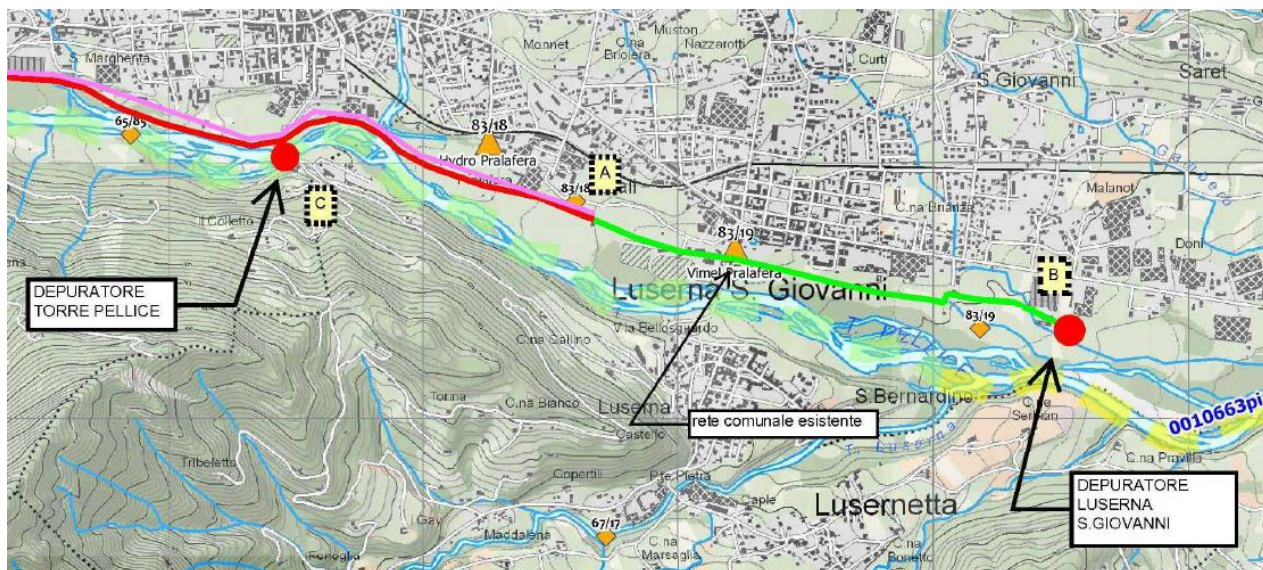
Il Documento Preliminare alla Progettazione, DPP, prevedeva, nell'ambito del presente progetto, lo sviluppo di un lotto funzionale che consiste nel collettamento della Val Pellice oltre al depuratore di Bricherasio. Con il lotto in oggetto è prevista la dismissione con conseguente centralizzazione su Cavour Castellazzo dei depuratori di Bricherasio (concentrico) e Torre Pellice.

In realtà il collettore fognario a servizio dell'abitato di Bricherasio è già stato realizzato e



pertanto è stato stralciato dal presente intervento.

L'intervento in oggetto è pertanto limitato al tratto indicato in Figura 5-1. Si rimanda per maggiori dettagli alle tavole degli elaborati grafici.



**Figura 5-1** - Collettore oggetto di intervento. Il tratto verde è il collettore esistente che costituisce il recapito delle opere in progetto

Come precedentemente detto, è già stato realizzato il collettore consortile che collega il dismesso depuratore di Luserna all'impianto di trattamento centralizzato di Cavour Castellazzo.

Le opere riguardanti l'attuazione del presente lotto prevedono il collegamento dell'esistente impianto di depurazione di Torre Pellice da dimettere al collettore fognario di Luserna, ubicato in prossimità del campo sportivo, a sua volta già collegato al collettore consortile recapitante nell'impianto di depurazione centralizzato di Cavour Castellazzo.

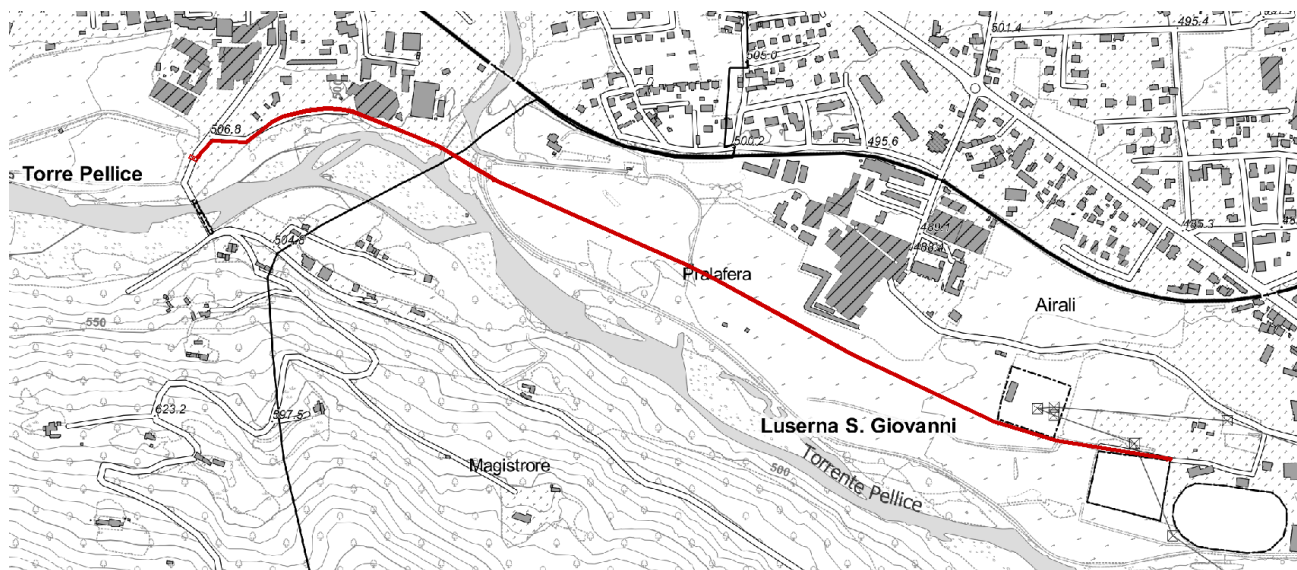
Il collettore in progetto è dimensionato per servire circa 5.000 A.E.

La portata nera di dimensionamento è pari a  $Q_n = 4.000 \text{ A.E.} \cdot 250 \text{ l/ab*giorno} = 14,47 \text{ l/s}$  approssimato a  $Q_n = 15 \text{ l/s}$ . La portata massima di dimensionamento è pari a  $Q_{\max} = 15 \text{ l/s} \cdot 5 = 75 \text{ l/s}$ . Si è optato per la realizzazione di un collettore in gres ceramico del diametro DN 400. Per maggiori dettagli si rimanda alla *Relazione idraulica* (A.03.01).

Il collettore in progetto è posizionato grosso modo parallelo al torrente Pellice con orientamento ovest-est.

Il collettore è posato a sud degli abitati di Torre Pellice e Luserna e si trova completamente esterno all'area urbanizzata.





**Figura 5-2 - Planimetria del collettore in progetto**

Come si evince dalla Figura 5-2 l'intervento si sviluppa in un'area praticamente libera da costruzioni. L'intervento parte in prossimità del depuratore di Torre Pellice. Le due fognature che confluiscono al depuratore vengono intercettate immediatamente prima del depuratore (vedi Figura 5-3).



**Figura 5-3 - Planimetria del sistema fognario terminale di Torre Pellice**

Il manufatto di intercettazione è progettato per intercettare le acque nere, fino a 5 volte la portata media in tempo secco. In conformità alla vigente normativa, lo sfioro delle portate di

origine meteoriche non può avere inizio se non per portate superiori a 5 volte la portata media in tempo secco.

La portata sfiorata viene convogliata nel tubo che attualmente confluisce al depuratore e da qui scaricata nel Torrente Pellice tramite lo scarico esistente.

Il DPP prevedeva, a monte del collettore in progetto, la realizzazione di una unità di grigliatura.

Tale trattamento risulta particolarmente indicato qualora il collettamento preveda uno o più impianti di sollevamento. La sezione di grigliatura serve, in questi casi, a proteggere le pompe e le condotte prementi. In particolare la grigliatura impedisce che materiale grossolano e filamentoso blocchi la girante delle pompe o ostruisca la condotta di mandata, spesso di piccolo diametro.

Nel caso specifico, la condotta consortile non presenta impianti di sollevamento, è una tubazione a gravità con funzionamento a pelo libero. Il diametro DN 400 è tale da non essere soggetto al rischio di ostruzione, anche in considerazione che le condotte fognarie di Torre Pellice che in esso confluiscono hanno diametro inferiore.

Si consideri infine che una sezione di grigliatura oltre a richiedere una impegnativa attività di gestione connessa alla sistematica rimozione del grigliato genera emissioni odorigene che spesso impongono la necessità di confinare le griglie ed il cassonetto del grigliato in un luogo chiuso, dotato di un sistema di deodorizzazione.

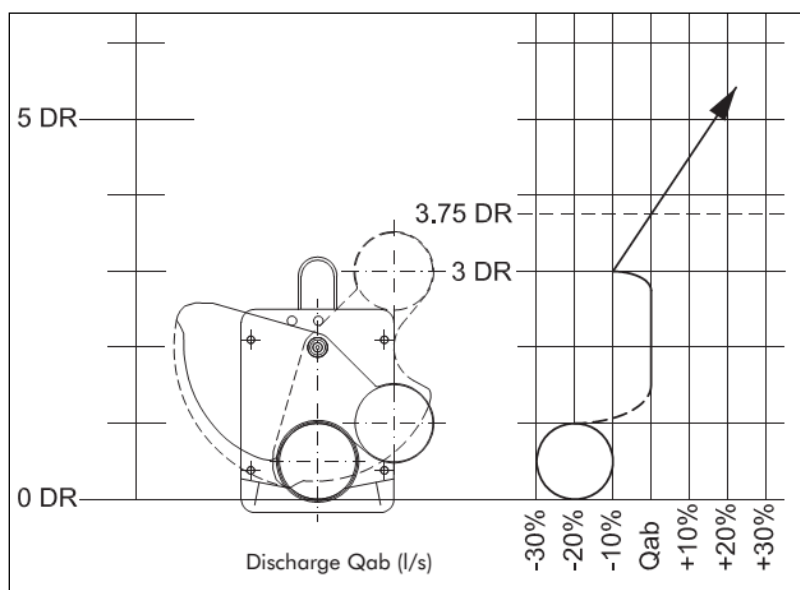
Per questo motivo, non ravvedendo la necessità di realizzare una sezione di grigliatura a monte di una condotta a gravità con funzionamento a pelo libero di grosso diametro, si è optato per la sua eliminazione. Si prevede quindi che le fognature confluiscono direttamente senza grigliatura nel collettore in progetto.

Per garantire il corretto apporto di portata è previsto, a monte del collettore in progetto, un manufatto di sfioro. Al fine di garantire al manufatto la massima efficienza è prevista l'installazione, a valle della soglia sfiorante, di una paratoia autoregolante in grado di modulare perfettamente la portata immessa nella tubazione in progetto.

Più specificatamente, al fine di garantire la perfetta selezione della portata in ingresso, si prevede l'installazione di un pozzetto regolatore iniziale presidiato da paratoia autolivellante in grado di modulare la massima portata da inviare al trattamento, i cui volumi d'acqua eccedenti vengono scaricati dalla soglia di sfioro presente nel pozzetto verso una tubazione

che confluisce al depuratore esistente.

La paratoia è del tutto compatibile con il reflu non grigliato, essendo concepita proprio allo scopo di regolazione delle portate nere grezze. Il funzionamento a galleggiante non richiede l'ausilio di dispositivi elettromeccanici per la regolazione; la chiusura viene azionata dal fluido stesso in funzione del livello idrico, senza interposizione di leveraggi, agendo direttamente sulla lama di parzializzazione della luce (vedi funzionamento in Figura 5-4).



**Figura 5-4** - Funzionamento della paratoia autolivellante per la regolazione delle portate da inviare a depurazione.

L'adozione di questo dispositivo rende possibile la limitazione rigorosa della portata ammessa all'impianto: tale sistema garantisce, infatti, un rendimento funzionale prossimo ad 1 ben superiore al massimo rendimento ottenibile con gli scolmatori di tipo tradizionale pari a 3/5 (gli scolmatori tradizionali sono lo sfioratore laterale, leaping weir, scaricatore frontale etc.).

Il reflu, tramite il collettore in progetto, viene convogliato al collettore fognario di Luserna, ubicato in prossimità del campo sportivo, che a sua volta confluisce nel collettore consortile con recapito finale nel depuratore centralizzato di Cavour (Figura 5-5).





**Figura 5-5** - Planimetria del sistema fognario terminale di Luserna. Il collettore marrone costituisce il recapito finale del collettore in progetto

È chiaro che il punto più delicato dell'intervento in progetto è costituito dall'attraversamento del torrente Angrogna. L'attraversamento del torrente Angrogna, da parte dei due collettori in progetto, rispettivamente fognatura ed acquedotto, appare particolarmente delicato in ragione della stretta vicinanza alla confluenza nel torrente Pellice.

In pratica l'attraversamento, se realizzato in sub alveo non può non essere realizzato se non appena a monte della confluenza. Si tratta di una zona particolarmente critica in quanto interessata sia dagli eventi di piena del torrente Pellice che del torrente Angrogna.

Per questo motivo si sono indagate due diverse soluzioni per l'attraversamento del torrente Angrogna.

La prima soluzione prevede un attraversamento in sub alveo (tratto rosso in Figura 5-6), la seconda soluzione prevede un attraversamento aereo dell'alveo (tratto verde in Figura 5-6) tramite ponte tubo

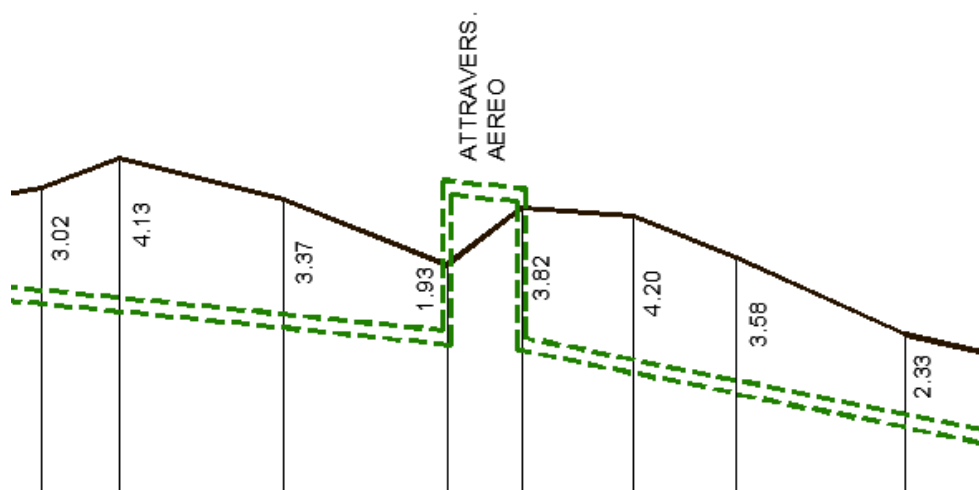


**Figura 5-6** - Indicazione delle due opzioni per l'attraversamento del torrente Angrogna

L'attraversamento in sub alveo presenta il vantaggio di avere un funzionamento a pelo libero, senza tratti in pressione, ma presenta lo svantaggio di attraversare il corso d'acqua in un tratto interessato da continui fenomeni di piena con conseguenti processi di erosione e/o deposito di materiale inerte.

L'attraversamento aereo, su ponte pedonabile, presenta il vantaggio di essere sempre ispezionabile, facilmente mantenibile e non interessato da fenomeni di piena.

Per contro, pur con funzionamento a gravità, non può presentare un funzionamento a pelo libero. Il superamento del torrente su ponte avviene tramite un sifone rovescio. La quota aerea dell'attraversamento (vedi Figura 5-7), per non interferire con i livelli di piena, è posta a quota altimetrica pari a quella del vicino ponte ferroviario. Tale quota risulta ovviamente altimetricamente superiore rispetto al piano campagna a monte e a valle del ponte. Per questo motivo la condotta si innalza nel tratto di attraversamento creando appunto il funzionamento idraulico di un sifone rovescio in pressione.



**Figura 5-7 - Stralcio di profilo idraulico della fognatura con attraversamento aereo**

Se tale situazione può funzionare perfettamente in campo acquedottistico, in cui la buona qualità dell'acqua convogliata, non genera processi di deposito, in campo fognario tale funzionamento può generare, a causa del ristagno, processi di sedimentazione in condotta, con possibile ostruzione della stessa.

Inoltre per realizzare l'attraversamento in una sezione relativamente stretta del torrente, ovvero 30 m. a valle dell'attraversamento ferroviario, è necessario superare aree private, ad uso industriale e commerciale, caratterizzate da moltissimi sotto servizi.

Per i suddetti motivi, in seguito ad un confronto con il Gestore, si è optato per l'attraversamento in sub alveo.

Per proteggere la condotta da fenomeni erosivi in corrispondenza dell'attraversamento si è approfondita la posa della tubazione, parecchi metri sotto il piano di scorrimento del torrente e si sono difese le tue tubazioni mediante rivestimento in massi ciclopici.

Inoltre le due tubazioni, in corrispondenza dell'attraversamento, sono inserite in tubi camicia in acciaio, calottati in calcestruzzo armato.

## 5.2 RETE DI ACQUEDOTTO

Al fine di ottimizzare le risorse economiche, in occasione degli interventi per la realizzazione dell'impianto fognario consortile della Val Pellice, si è pianificata anche la posa della dorsale acquedottistica. Si tratta della realizzazione di una condotta di adduzione avente la funzione di servire tutti gli abitati della Val Pellice.

Si tratta di una dorsale in ghisa sferoidale DN 450.

La condotta è posta in stretto parallelismo alla condotta fognaria, posata a quota altimetrica



superiore.

In corrispondenza dell'attraversamento del torrente Angrogna la condotta è inserita in un tubo camicia in acciaio calottato in calcestruzzo armato. Il tubo camicia presenta inoltre un rivestimento in massi ciclopici, per difendere l'opera da processi erosivi.

### 5.3 IMPIANTO DI DEPURAZIONE

#### 5.3.1 Premessa

L'impianto di depurazione di Cavour Castellazzo, per poter rispondere alle esigenze idrauliche della configurazione finale del collettore della Val Pellice, è stato progettato con 3 linee di trattamento biologico cadauna da 10'000 abitanti equivalenti.

Ad oggi la sezione pretrattamenti realizzata è già in grado di garantire la potenzialità di 30'000 A.E., mentre per quanto riguarda le linee di trattamento biologico ad oggi sono state realizzate solo n. 2 delle 3 linee necessarie per consentire il raggiungimento della potenzialità nominale di 30'000 A.E. Per quanto riguarda invece la linea fanghi, ad oggi l'impianto non è dotato di una sezione di stabilizzazione aerobica del fango di supero che, sulla base di quanto fatto presente dei tecnici della gestione dell'impianto, ad oggi viene accumulato nell'ispessitore statico per poi essere inviato alla disidratazione meccanica by-passando frequentemente la sezione di ispessimento dinamico. Ciò premesso il presente PFTE prevede i seguenti interventi, indispensabili per accogliere i reflui di Bricherasio e della Val Pellice, prevede dunque la realizzazione di:

#### LINEA ACQUE

- potenziamento della stazione di sollevamento iniziale;
- sistema di trattamento dell'aria a servizio della sezione pretrattamenti;
- n. 1 nuova vasca di prima pioggia;
- potenziamento della stazione di sollevamento di alimentazione delle linee di trattamento biologico;
- n. 1 nuova vasca di pre-denitrificazione e ossidazione/nitrificazione;
- n. 2 nuove vasche di sedimentazione secondaria;

#### LINEA FANGHI

- n. 1 sezione di stabilizzazione aerobica dei fanghi costituita da n. 3 vasche con copertura in PRFV;
- n.1 centrifuga per il potenziamento della sezione di disidratazione fanghi;

- Locale soffianti a servizio della nuova sezione di stabilizzazione aerobica;
- Sistema di trattamento dell'aria a servizio della stabilizzazione aerobica e del locale fanghi.

Relativamente alle sole opere civili, si prevede la copertura tramite n. 2 tettoie dei locali degli ufficio/servizi presenti all'ingresso dell'impianto.

Come meglio riportato nella relazione idraulica, le portate considerate sono state calcolate con la dotazione idrica fornita dall'ATO 3 Torinese e un afflusso in fognatura pari a 1. La scelta di considerare tale valore di afflusso risiede nel fatto che allo stato attuale, come riportato anche dai gestori dell'impianto, sono presenti elevate quantità di acque parassite. Il nuovo sistema di collettamento e l'attenta analisi delle infiltrazioni permetteranno, in futuro, di diminuire l'ingresso delle acque parassite ma, allo stesso tempo, garantiranno un aumento del numero degli allacciamenti. Di conseguenza, la scelta dei valori di afflusso e di dotazione idrica rispecchiano uno scenario futuro attendibile.

Nei seguenti paragrafi sono descritti le opere di adeguamento/potenziamento previste per ogni singola sezione di trattamento e si rimanda alle tavole degli elaborati grafici per maggiori dettagli. Per quanto riguarda invece la relazione di processo dell'impianto si rimanda alla *Relazione di processo impianto di depurazione* (A.03.02).

### 5.3.2 Adeguamento stazione di sollevamento dei pretrattamenti

Il potenziamento della stazione di sollevamento, che dalla grigliatura grossolana convoglia il reflu verso la grigliatura fine di valle, prevede l'aggiunta di n. 2 pompe: n. 1 per la portata media e n.1 per la portata di punta. Le pompe previste nel presente progetto hanno le stesse caratteristiche di quelle già attualmente installate:

- Portata media: pompa in grado di sollevare 290 m<sup>3</sup>/h con prevalenza 17.2 m e diametro mandata 150 mm;
- Portata di punta ai trattamenti meccanici: 644 m<sup>3</sup>/h con prevalenza 12.7 m e diametro mandata 200 mm.

### 5.3.3 Nuova vasca di prima pioggia

Il nuovo bacino di prima pioggia sarà posizionato in adiacenza e in collegamento alle vasche esistenti in un'area verde già destinata alla realizzazione della suddetta vasca (vedi Figura 5-8) garantendo una distanza di sicurezza dal piede di fondazione della vasca esistente affiancata.



**Figura 5-8** - Area adibita al posizionamento del nuovo bacino di prima pioggia

Inoltre, dal momento che sono presenti un muro verticale in uscita dalla canaletta di collegamento al comparto successivo (vedi Figura 5-9) e una platea di fondazione al di sotto del muro stesso (vedi elaborati grafici di progetto), al fine di garantire che nuova linea sia strutturalmente indipendente, la nuova vasca avrà una larghezza leggermente minore di quelle esistenti.



**Figura 5-9** - Muro verticale esistente in uscita dalla canaletta di collegamento al comparto successivo

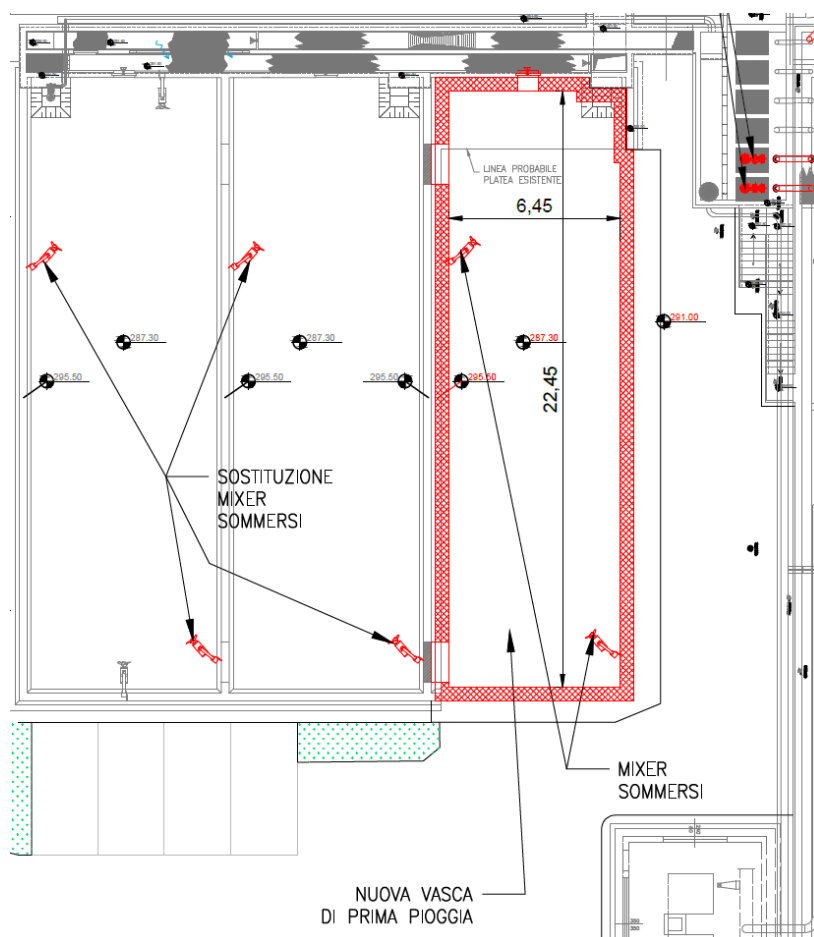


La vasca avrà dimensioni utili di 23 x 6.45 x 4.2 m (L x L x H) con volume pari a 623 m<sup>3</sup>. Il volume totale dei bacini di prima pioggia, pari dunque a 1975 m<sup>3</sup>, considerando un invio verso valle di 3 volte la portata media, permettono dunque di invasare una portata di pioggia pari a circa 3.3 ore la portata media.

La nuova vasca sarà dotata di paratoia di ingresso per l'immissione del refluo e di stramazzi di collegamento con la vasca adiacente. Sono inoltre previsti n. 2 mixer sommersi per l'agitazione del refluo.

Sulla base di quanto recepito dall'Ente Gestore, si prevede anche l'ottimizzazione dei mixer sommersi delle vasche esistenti utilizzando n. 2 macchine più performanti dal punto di vista dei consumi rimuovendo i mixer esistenti, pari attualmente a n. 3 per vasca.

Si riporta in Figura 5-10 la planimetria con la localizzazione della nuova vasca di prima pioggia.



**Figura 5-10** - Stralcio della planimetria di progetto della nuova vasca di prima pioggia.

Si ritiene opportuno evidenziare che per la realizzazione della suddetta vasca sarà necessaria l'esecuzione di significative operazioni di scavo in quanto il piano di imposta della fondazione della nuova sezione è a circa - 4,60 m dal p.c. ad una quota assoluta di 286,50 m

s.m.. Ciò premesso, data la vicinanza delle vasche di trattamento biologico la cui quota di imposta della fondazione, pari a 289,15 m s.m., è significativamente più alta di quella prevista per la nuova vasca di prima pioggia, potrebbe essere necessaria la realizzazione di opere provvisorie significative (es. micropali, palancole, ecc.) al fine di evitare assestamenti delle vasche di trattamento biologico durante le operazioni di scavo per la realizzazione della nuova vasca di prima pioggia.

Oltre a quanto sopra, la quota di imposta della fondazione della nuova vasca di prima pioggia è inferiore al livello di falda medio atteso nell'area dell'impianto di depurazione esistente. Pertanto sarà necessario prevedere adeguati sistemi di aggottamento che consentano la messa in asciutta dello scavo ed allo stesso tempo non vadano a compromettere la stabilità delle vasche di trattamento biologico.

#### 5.3.4 Adeguamento stazione di sollevamento al biologico

Come per l'adeguamento della stazione di sollevamento della stazione nei pretrattamenti, allo stesso modo la stazione di sollevamento al biologico necessita dell'aggiunta di n. 2 pompe: n. 1 per la portata media e n.1 per la portata di punta. Sulla base delle indicazioni fornite dall'Ente Gestore relativamente alle pompe esistenti, le pompe previste sono le medesime di quelle già attualmente installate:

- Portata media: pompa in grado di sollevare 145 m<sup>3</sup>/h con prevalenza 12 m e diametro mandata 100 mm;
- Portata di punta ai trattamenti meccanici: 290 m<sup>3</sup>/h con prevalenza 17 m e diametro mandata 150 mm.

#### 5.3.5 Nuova vasca di pre-denitrificazione e ossidazione/nitrificazione e adeguamento soffianti

Come descritto al paragrafo 4.3.4, le vasche del trattamento biologico, allo stato attuale, non risultano sufficienti per l'aumento della potenzialità a 30'000 AE. Si prevede di conseguenza la realizzazione di una nuova vasca adiacente alle esistenti avente dimensioni utili, simili alle esistenti, di 35.55 x 7.5 x 5.5 m. I n. 2 comparti della vasca, uno per la pre-denitrificazione e uno per l'ossidazione/nitrificazione, aventi lunghezza rispettivamente pari 12.0 m e 23.55 m divisi da un setto di larghezza di 0.25 m, saranno in comunicazione tramite uno stramazzo superficiale a tutta larghezza e due aperture di dimensioni pari a 0.4 x 0.3 m seguendo lo schema idraulico delle vasche esistenti.

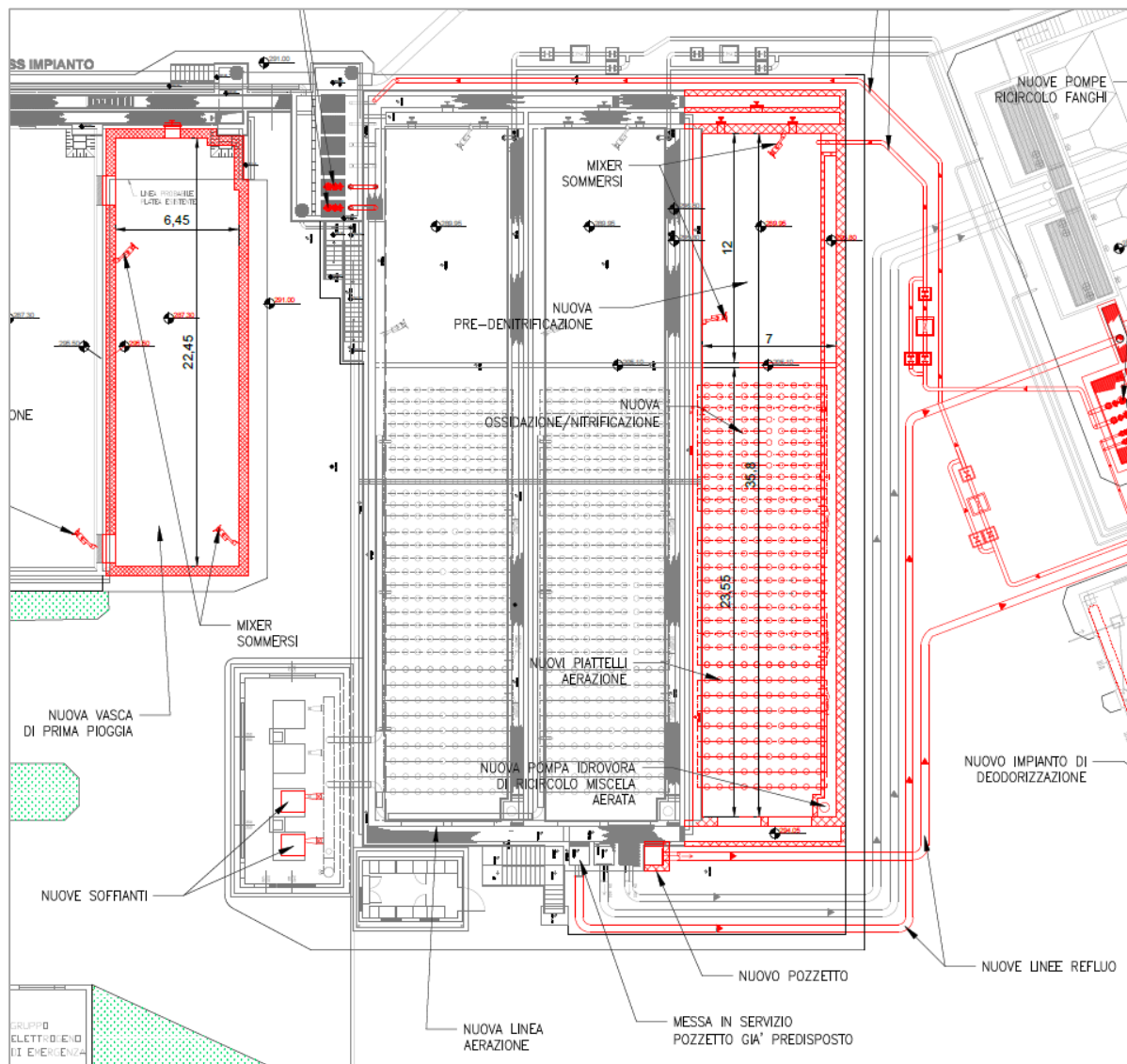
Il primo comparto di pre-denitrificazione, alimentato da n. 2 luci aventi dimensioni pari a 0.4 x 0.3 m con installate n. 2 paratoie, sarà dotato di n. 2 mixer sommergibili. Sulla base di quanto recepito dall'Ente Gestore, anche in questo caso, come per le vasche di prima pioggia, si prevede l'ottimizzazione dei mixer sommergibili delle vasche esistenti utilizzando n. 2 macchine (per vasca) più performanti dal punto di vista dei consumi rimuovendo i mixer esistenti.

Il secondo comparto dedicato all'ossidazione/nitrificazione sarà dotato di piattelli a bolle fini posti sul fondo per l'aerazione del refluo. Nel fondo della vasca sarà installata una pompa idrovora con tubo guida DN 500 per il ricircolo della miscela aerata in grado di sollevare una portata pari a circa 36 l/s: il refluo sarà convogliato nella canaletta posta sulla sommità della vasca per il trasferimento del refluo verso la vasca di pre-denitrificazione. L'uscita del refluo dalla vasca avviene grazie a n. 2 fori rettangolari di dimensioni, pari alle vasche esistenti, di 2.25 x 0.4 m. Per consentire una ripartizione uniforme delle portate in uscita delle n. 3 linee di trattamento biologico alle n. 4 linee di sedimentazione previste nella nuova configurazione di progetto è prevista, oltre all'apertura del pozzetto già predisposto per la terza linea di sedimentazione, la realizzazione di un quarto pozzetto, ubicato in adiacenza a quelli esistenti, a servizio della n. 4 linea di sedimentazione.

Per garantire la corretta aerazione delle linee di ossidazione – nitrificazione è previsto l'adeguamento / potenziamento delle soffianti. In particolare, il presente progetto prevede l'aggiunta di n. 2 soffianti da 30 kW, pari a quella attualmente in uso, in grado di convogliare la corretta quantità di ossigeno alle n. 3 vasche di ossidazione/nitrificazione. La soffiante esistente attualmente non utilizzata da 75 kW, in quanto sovradimensionata, verrà utilizzata sotto inverter come riserva delle altre n. 3 soffianti.

Si riporta in Figura 5-11 la planimetria con la localizzazione della nuova vasca del comparto biologico con le relative tubazioni e le nuove soffianti.





**Figura 5-11** - Stralcio della planimetria delle nuove vasche di pre-denitrificazione e ossidazione/nitrificazione

### 5.3.6 Nuove vasche di sedimentazione secondaria

Rispetto a quanto previsto nella configurazione originaria di potenziamento dell'impianto di depurazione, su richiesta dell'Ente Gestore, il presente progetto di fattibilità tecnica – economica prevede la realizzazione di n. 2 nuove vasche di sedimentazione secondaria: una in prossimità delle vasche esistenti (vedi Figura 5-12) e una in sostituzione delle vasche di trattamento terziario di coagulazione e flocculazione (riportate in Figura 4-17). L'aggiunta di una seconda vasca di sedimentazione consentirà di garantire:

- una maggiore flessibilità dell'impianto;
- maggiori valori di rimozione di solidi sospesi (le vasche attuali, come confermato dall'Ente Gestore relativamente alla difficoltà di esercizio di tale comparto, non risultano rispettare le verifiche su tali parametri);

- il corretto funzionamento della sezione di trattamento anche in condizioni di pioggia garantendo un valore di carico idraulico significativamente minore rispetto a quello che si avrebbe con n. 3 linee di sedimentazione.



**Figura 5-12** - Area adibita al posizionamento del nuovo sedimentato secondario

Entrambi i sedimentatori saranno dotati di ponte raschiatore a catena per la rimozione dal fondo del fango sedimentato. Il nuovo sedimentatore che affianca le vasche esistenti avrà dimensioni pari a 23,0 x 8,50 x 3,50 e sarà dotato di un pozzetto esterno sede di n. 2 pompe (1 + 1 di riserva) per il ricircolo dei fanghi e di n. 1 pompa per il fango di supero. Il secondo sedimentatore sarà dotato anch'esso della medesima fornitura di pompe ma avrà dimensioni minori e pari a 22.4 x 7.65 x 3.5 m.

Si riporta in Figura 5-13 la planimetria con la localizzazione dei nuovi sedimentatori con il relativo pozzetto di raccolta fanghi e le tubazioni di ricircolo fanghi e fanghi di supero.



**Figura 5-13** - Stralcio della planimetria delle vasche di sedimentazione, unità di filtrazione su tela e di disinfezione UV

### 5.3.7 Filtrazione su tela e disinfezione UV

Per l'unità di filtrazione su tela si prevede l'aggiunta n. 4 dischi, di area pari a 5 m<sup>2</sup>, da aggiungere agli n. 8 filtri esistenti per ognuna delle n. 2 vasche.

Per quanto concerne il comparto di disinfezione a raggi Ultra Violetti (UV), si prevede l'aggiunta di un banco di lampade aventi le medesime caratteristiche degli esistenti da installare in sostituzione del restringimento presente nel canale.

Si nota in Figura 5-13 la planimetria con la localizzazione dei n. 2 nuovi dischi e del nuovo banco UV.



### 5.3.8 Nuova vasca di stabilizzazione aerobica e ispessimento statico

La stabilizzazione aerobica non era stata prevista nel progetto di “Collettamento fognario e depurazione delle acque reflue Val Pellice Lotto 2 – Stralcio 1” in quanto l’intervento non giustificava l’investimento economico. Con l’adeguamento alla potenzialità maggiore di 30'000 AE il progetto prevede la realizzazione di un nuovo comparto di stabilizzazione aerobica e ispessimento statico contemporaneo posto a valle dell’ispessimento dinamico e a monte dell’ispessimento statico esistente. Le nuove vasche saranno posizionate nell’area compresa tra l’edificio fanghi e lo scarico per uso irriguo riporta in Figura 5-14.

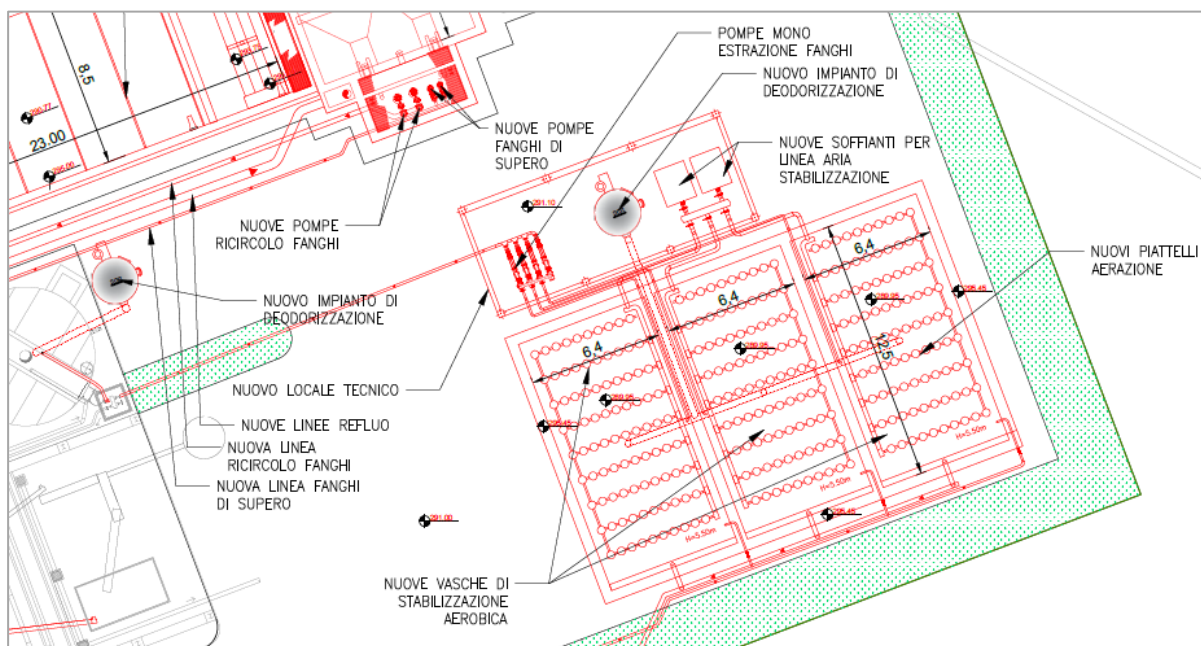


**Figura 5-14** - Area adibita alla realizzazione del nuovo comparto di stabilizzazione aerobica

La nuova sezione di stabilizzazione aerobia sarà suddivisa in n. 3 linee di dimensioni utili pari a 12.5 x 6.4 x 5 m dotate ognuna piattelli posti sul fondo per l’aerazione e la stabilizzazione del fango: l’ossigeno necessario sarà garantito da n. 2 soffianti (1 + 1 di riserva) poste in un nuovo locale adiacente all’interno del quale sono installate n. 4 pompe mono (una per vasca + 1 di riserva) per l’estrazione del fango dal fondo vasca. Il fango viene estratto dopo che l’aerazione è stata interrotta e il fango ha raggiunto un grado di ispessimento sufficiente. Le pompe mono inviano quindi il fango ispessito alla vasca di ispessimento statico tutt’ora già in funzione. Le acque surnatanti, invece, in uscita dalla parte opposta all’interno di una canaletta dotata di profilo Thomson, saranno convogliate per gravità al pozzetto dreni.

La nuova vasca sarà dotata di copertura in PRFV e sistema di aspirazione e trattamento degli odori ubicato all'interno del locale soffianti.

Si riporta in Figura 5-15 la planimetria con la localizzazione della nuova vasca di stabilizzazione aerobica e del relativo locale tecnico per l'installazione delle pompe mono di estrazione del fango, delle soffianti e dello scrubber.



**Figura 5-15** - Stralcio della planimetria della nuova vasca di stabilizzazione aerobica e del nuovo locale tecnico

### 5.3.9 Adeguamento piping linea fanghi e nuova centrifuga di disidratazione meccanica

L'adeguamento della linea fanghi, oltre alla realizzazione della nuova vasca di stabilizzazione e ispessimento, prevede un nuovo sistema di piping per garantire un'elevata flessibilità di gestione. In particolare, il fango di supero, in uscita dalle vasche di sedimentazione secondaria, viene convogliato, seguendo l'iter di trattamento previsto, all'ispessitore dinamico; in caso di necessità o fermo macchina, un sistema di by-pass permette di convogliare il fango direttamente alle vasche di stabilizzazione aerobica o alla vasca di ispessimento statico. Dalle vasche di stabilizzazione aerobica il fango viene estratto e inviato alla vasca di ispessimento statico: anche in questo caso, in caso di necessità, il fango può essere inviato direttamente alle centrifughe di disidratazione meccanica.

Si prevede l'aggiunta di una nuova macchina di disidratazione meccanica in parallelo all'esistente tale da garantire il corretto funzionamento per possibili fermi impianto di quest'ultima e assicurare l'uscita di un fango disidratato con valori di umidità intorno al 75%.

Si riporta in Figura 5-16 il P&I della linea fanghi progettato al fine di garantire la massima

flessibilità gestionale.

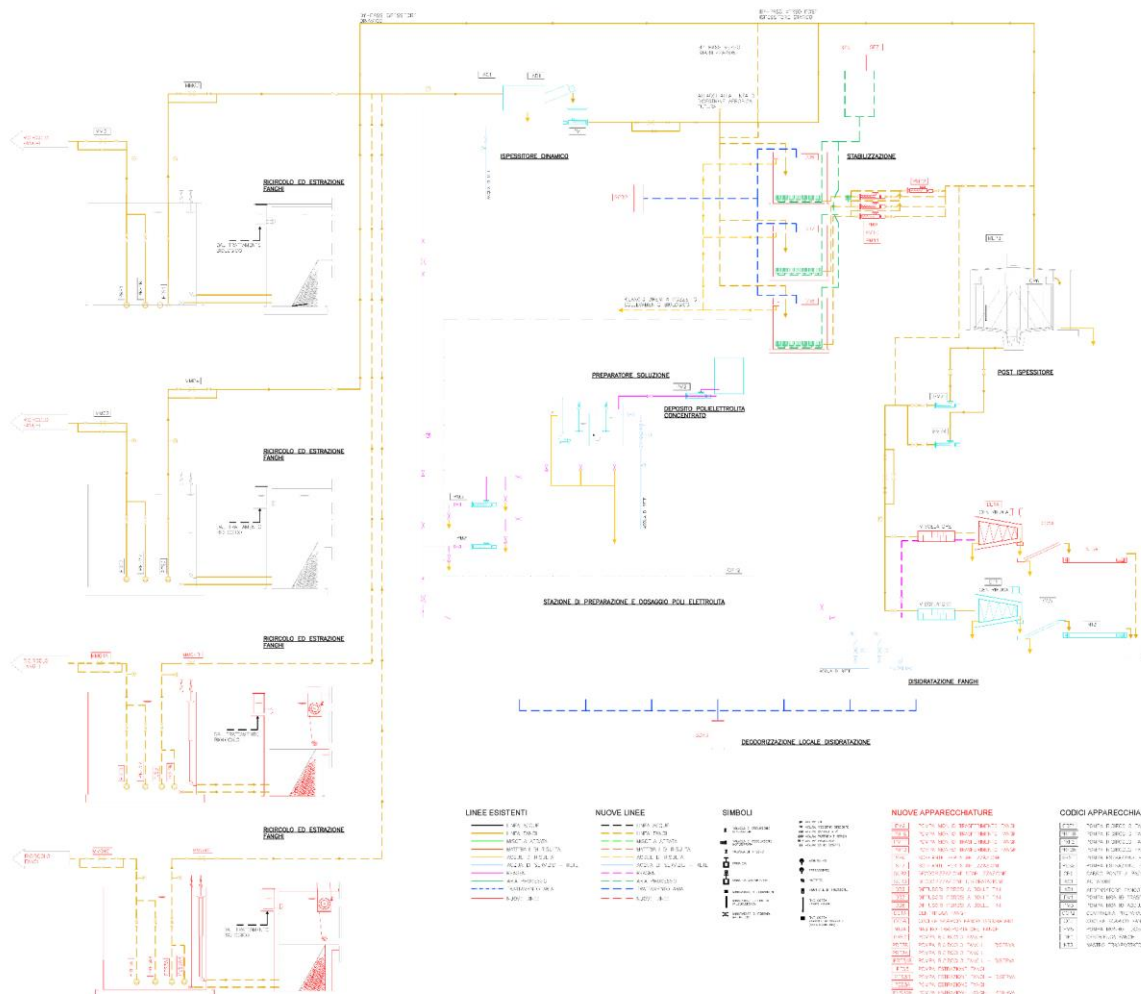


Figura 5-16 – P & I della linea fanghi e della nuova centrifuga di disidratazione

### 5.3.10 Adeguamento pozzetto dreni di sollevamento acque di drenaggio e surnatanti

Il pozzetto dreni esistente di sollevamento delle acque di drenaggio dell'impianto e delle acque surnatanti provenienti dalla linea fanghi necessita di un raddoppiamento della larghezza in modo tale da garantire un volume utile per il convogliamento delle acque surnatanti provenienti dalla nuova vasca di stabilizzazione. Il pozzetto sarà dotato di n. 2 pompe (1 + 1 di riserva) da 2.5 kW in grado di sollevare 105 m<sup>3</sup>/h con prevalenza di 8.2 m per il trasferimento delle acque all'impianto di sollevamento al biologico.

### 5.3.11 Deodorizzazione

Per la deodorizzazione dei locali e delle vasche si prevede l'installazione di n. 4 scrubber a secco a servizio dei seguenti comparti:



- Cassone carrabile di scarico del grigliato proveniente dalla grigliatura grossolana e fine;
- Locale fanghi;
- Nuove vasche di stabilizzazione aerobica;
- Vasca esistente di ispessimento statico già dotata di copertura in PRFV.

## 6. CENSIMENTO DEI SERVIZI INTERFERENTI

### 6.1 RETE DI FOGNATURA E ACQUEDOTTO

Il passaggio della condotta fognaria in progetto secondo la variante con attraversamento aereo, avrebbe causato gravi problemi di interferenze nella zona denominata “Ex Morè” in quanto l’area è saturata di urbanizzazioni ed allacciamenti; questa motivazione, unitamente alla criticità dell’esecuzione aereo ha fatto propendere per la soluzione A di tracciato.

La soluzione di tracciato A, scelta come ipotesi di progetto, prevede le seguenti interferenze:

- Possibili parallelismi ed interferenze con reti fognarie e acquedottistiche esistenti nel tratto iniziale della condotta, tra i picchetti P1 e P10;
- Attraversamento dell’alveo del Rio Angrogna, tra i picchetti P12 e P13;
- Parallelismo con il tracciato di una linea elettrica aerea, tra i picchetti P14 e P28;
- Possibile parallelismo ed interferenza con un collettore e acquedottistiche nel tratto finale della condotta, nei pressi del campo sportivo, tra i picchetti P32 e P33.

Per quanto riguarda invece la relazione di processo dell’impianto si rimanda alla *Relazione sul censimento dei servizi e progetto di risoluzione delle interferenze* (A.04.00).

### 6.2 IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CASTELLAZZO CAVOUR

Confrontando le opere in progetto, quali opere civili e tubazioni di collegamento in gravità o pressione, e le tavole di as-built fornite dall’Ente Gestore, le interferenze riscontrate sono:

- Tubazioni esistenti di collegamento della linea acque e della linea fanghi che necessitano di un cambio di tracciato per il passaggio di nuove condotte di connessione con le nuove vasche in progetto;
- Illuminazione stradale: le interferenze principali si localizzano intorno al locale fanghi, in prossimità della nuova vasca di stabilizzazione e in prossimità delle nuove vasche di sedimentazione;
- Cavidotti: nelle medesime posizioni riportate al punto precedente transito linee di telecontrollo e di forza motrice che necessitano di uno spostamento del loro tracciato;
- Acque bianche di drenaggio: nelle medesime posizioni dei punti precedenti transitano tubazioni corrugate con diametro variabile tra 200 e 300 mm che necessitano di uno spostamento del loro tracciato;
- Acqua di rete e acqua industriale: nelle medesime posizioni dei punti precedenti

transitano tubazioni di piccolo diametro che necessitano di uno spostamento del loro tracciato.



## 7. INDICAZIONI RELATIVE AL PIANO PARTICELLARE PRELIMINARE DELLE AREE

Le aree interessate dai lavori ricadono all'interno dei Fogli n°18 del Comune di Torre Pellice (TO) e n°14 e 15 del Comune di Luserna San Giovanni (TO).

Data la natura dell'opera, non sono previsti espropri, ma sono state individuate superfici soggette a servitù e superfici di occupazione temporanea. Sin da questa fase, inoltre, è stata considerata un'area di occupazione temporanea per l'installazione del cantiere fisso.

Ulteriori dettagli sono inclusi nell'elaborato A.07.00 "*Piano particellare preliminare delle aree*". Si riporta in Tabella 7-1 un riepilogo:

a1) Espropri [€]	0,00
a2) Occupazioni temporanee [€]	5 604,29
a3) Servitù [€]	31 762,65
A) Importo indennitario (a1+a2+a3) [€]	37 366,94
B) Oneri per frazionamenti, registrazioni etc. (300 € a particella)	9 000,00
C) Oneri per eventuali danni, vertenze ed indennizzi (circa 13% di A) [€]	4 857,70
D) Lievitazione dei valori assunti a base di stima (1% di A) [€]	373,67
Totale occupazione aree [€] (A+B+C+D)	<b>51 598,31</b>

**Tabella 7-1** Riassunto indennità del piano particellare

## **8. INDICAZIONI E PRESCRIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

Si rimanda all'elaborato *Prime indicazioni per la stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento* (Elaborato cod. A.09.00).

## 9. ASPETTI ECONOMICI

### 9.1 VALUTAZIONE COSTI OPERE IN PROGETTO

In fase di redazione del presente progetto il complesso delle opere è stato valutato, oltre che dal punto di vista tecnico e prestazionale, anche sotto l'aspetto economico, come riportato nell'Elaborato A.08.01-*Calcolo sommario della spesa*.

Pertanto, sulla scorta delle opere previste e descritte nei precedenti capitoli, si è proceduto alla valutazione economica dei lavori suddividendoli per macro categorie di intervento:

1) NUOVA DORSALE FOGNARIA	€	689'331,66
2) NUOVA ADDUTTRICE ACQUEDOTTO	€	677'172,22
3) ATTRAVERSAMENTO IN SUBALVEO	€	175'485,08
4) MANUFATTO SCOLMATORE E SELEZIONE PORTATA	€	13'533,12
5) POTENZIAMENTO DEPURATORE CASTELLAZZO-CAVOUR	€	3'392'864,72
6) DEMOLIZIONE DEPURATORE TORRE PELLICE	€	117'640,00
7) DEMOLIZIONE DEPURATORE BRICHERASIO	€	128'938,00
<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>€</b>	<b><u>5'194'964,80</u></b>
<b>Oneri della sicurezza <u>non</u> soggetti a ribasso d'asta</b>	<b>€</b>	<b><u>305'035,20</u></b>
<b>TOTALE OPERE IN APPALTO</b>	<b>€</b>	<b><u>5'500'000,00</u></b>

Le valutazioni economiche delle opere ed interventi sono state condotte utilizzando come riferimento l'elenco prezzi della Regione Piemonte 2019, la tipologia di lavorazione indicata da Smat S.p.A. e le caratteristiche e peculiarità delle aree oggetto d'intervento.

I prezzi non compresi nel citato elenco sono stati aggiunti e sono derivati principalmente dalla composizione di prezzi elementari del prezziario base o da analisi.

### 9.2 QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO E PRECISAZIONI

L'importo complessivo degli interventi suddetti è pari, quindi, a complessivi € **5'194'964,80**, di cui **305'035,20** € per oneri della sicurezza.

Le Somme a disposizione dell'Amministrazione (I.V.A. esclusa) per spese tecniche, spese amministrative, spese di personale, pubblicità, imprevisti, accantonamenti, indagini, accertamenti, spostamento preventivo sottoservizi, ecc. come meglio descritto nel quadro economico di cui all'Atto A.08.02, sono state valutate in complessive € 1'116'000.00.

Pertanto l'importo complessivo degli interventi previsti dal presente progetto di fattibilità



tecnica – economica, comprensivi di opere e somme a disposizione dell'Amministrazione, ammonta quindi a complessivi € 6'616'000.00 (IVA esclusa poiché non rappresenta un “costo” per la Società), come dettagliato nella seguente Tabella 9-1 (vedi Elaborato A.08.02-Quadro economico).

Tabella 9-1 – Quadro economico di progetto di fattibilità tecnica ed economica

<b>IMPORTO LAVORI</b>	
Importo lavori a base d'asta	€ 5'194'964.80
Importo oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 305'035.20
<b>Totale importo lavori</b>	<b>€ 5'500'000.00</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>	
Spese tecniche ingegneria (compresa cassa di previdenza)	€ 329'272.35
Oneri per il monitoraggio ambientale	€ 10'000.00
Lavori in economia	€ 200'000.00
Allacciamenti pubblici servizi	€ 10'000.00
Oneri per eventuali spostamenti di sottoservizi	€ 20'000.00
Penali, adeg. Prezzi	€ 150'000.00
Accordi bonari	€ 25'000.00
Spese e pubblicazioni	€ 5'000.00
Sondaggi e Collaudi	€ 40'000.00
Acquisizioni, asservimenti, occupazione aree	€ 51'598.31
Imprevisti e arrotondamenti	€ 275'129.34
<b>Totale somme a disposizione</b>	<b>€ 1'116'000.00</b>
<b>Totale importo lavori + Somme a disposizione</b>	<b>€ 6'616'000.00</b>

Milano, dicembre 2019

II PROGETTISTA INCARICATO

Dott. Ing. Vincenzo Ciccarelli

Dott. Ing. Riccardo Isola

Ha collaborato:

Dott. Ing. Giulio Rebellato