

*S.I.I. Servizio Idrico Integrato del
Biellese e Vercellese S.p.a.*

Vercelli

ACCORDO DI PROGRAMMA PER IL RISANAMENTO ED IL RECUPERO
AMBIENTALE DEL LAGO DI VIVERONE

INTERVENTI DI RIORGANIZZAZIONE FUNZIONALE DEL SISTEMA DI
SMALTIMENTO DEGLI SCARICHI REFLUI DEGLI ABITATI DI ROPPOLO,
VIVERONE, PIVERONE ED AZEGLIO
3° LOTTO STRALCIO

DATA PROGETTO

OTTOBRE 2015

AGGIORNAMENTO

ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE:



IL PROGETTISTA
(Dott. Ing. Domenico CASTELLI)

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO ESECUTIVO

PRATICA N. 10158 E3

ARCH. N° -

MODIFICHE AGGIORNAMENTI	Aggiornamento			
	Data			
CONTROLLO		OPERATORE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
	Firma	DC	DC	DC

INDICE

1.	PREMESSA GENERALE.....	1
2.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA ATTUALE DI SMALTIMENTO DEGLI SCARICHI REFLUI DEI COMUNI RIVIERASCHI.....	3
2.1	DESCRIZIONE DEI COLLETTORI FOGNARI.....	3
2.2	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO	8
2.3	MANUFATTI DI CAPTAZIONE	10
2.4	IMPIANTO DI DEPURAZIONE	12
3.	CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E DEPURATIVO.....	14
4.	SINTESI DEGLI INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E DI DEPURAZIONE PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO IN DATA OTTOBRE 2008.....	17
4.1	SISTEMA DI MISURAZIONE E MONITORAGGIO DELLE PORTATE	18
4.2	POZZETTI SCOLMATORI E REGOLATORI DI PORTATA	19
4.3	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO	20
4.4	CONDOTTE FOGNARIE	21
4.5	ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE ESISTENTE.....	22
5.	QUADRO DI SPESA DEL PROGETTO DEFINITIVO IN DATA OTTOBRE 2008 PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E DI DEPURAZIONE	24
6.	PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA', PRIORITA' E DISPONIBILITA' FINANZIARIA PER L'ATTUAZIONE DELLE OPERE PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO IN DATA OTTOBRE 2008.....	27
7.	INTERVENTI REALIZZATI NEL PROGETTO ESECUTIVO DI 1° LOTTO STRALCIO IN DATA MARZO 2010 PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E COMPLETATI IN DATA SETTEMBRE 2012.....	29
7.1	SISTEMA DI RILEVAMENTO E MONITORAGGIO DELLE PORTATE	29
7.1.1	<i>Sonde installate di rilevamento portate</i>	<i>29</i>
7.1.2	<i>Specifiche tecniche strumentazione installata.....</i>	<i>30</i>
7.1.3	<i>Lettura e gestione dati registrati.....</i>	<i>31</i>
7.2	POZZETTI SCOLMATORI E REGOLATORI DI PORTATA	33
8.	INTERVENTI REALIZZATI NEL PROGETTO ESECUTIVO DI 2° LOTTO STRALCIO IN DATA FEBBRAIO 2013 PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E COMPLETATI IN DATA APRILE 2014.....	37
8.1	REALIZZAZIONE COLLETTORE FOGNARIO NEL TRATTO D-D4 (RIO D' ANZASCO) E REALIZZAZIONE DI NUOVA VASCA DI DISCONNESSIONE.....	38
9.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO DI 3° LOTTO STRALCIO PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO	40
9.1	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO DI LIDO E COMUNA	41
9.1.1	<i>Stazione di sollevamento di Comuna</i>	<i>43</i>
9.1.2	<i>Stazione di sollevamento di Lido.....</i>	<i>44</i>
9.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITÀ DEL SISTEMA DEPURATIVO INTERLACUALE UBICATO IN COMUNE DI AZEGLIO	45
9.3	SCHEMA DI TRATTAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE	48
9.4	NUOVA VASCA DI GRIGLIATURA E SOLLEVAMENTO INIZIALE	52
9.5	NUOVE VASCHE DI DISSABBIATURA E DISOLEATURA	53
9.6	NUOVA VASCA DI ACCUMULO.....	56
9.7	NUOVA VASCA "A" E VASCA "B" ESISTENTE DI DENITRIFICAZIONE E OSSIDAZIONE/NITRIFICAZIONE	57
9.8	NUOVO POZZETTO PARTITORE.....	60

9.9	VASCHE “A” E”B” ESISTENTI PER LA SEDIMENTAZIONE SECONDARIA	62
9.10	VASCA ESISTENTE PER LA DIGESTIONE FANGHI.....	63
9.11	NUOVA VASCA DI ADDENSAMENTO DEI FANGHI DI SUPERO	64
9.12	NUOVO LOCALE PER DISIDRATAZIONE DEI FANGHI	65
9.13	NUOVI LETTI DI ESSICCAZIONE FANGHI DI SUPERO.....	66
9.14	NUOVA VASCA DI DISINFEZIONE FINALE	67
9.15	LOCALE TECNICO PRINCIPALE ESISTENTE	69
9.16	NUOVO LOCALE GENERATORE D’EMERGENZA.....	69
9.17	INDICAZIONE DELLE FASI ESECUTIVE DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE	69
9.18	INDICAZIONE DEL PERIODO TEMPORALE DI ESERCIZIO IN CUI NON È TECNICAMENTE POSSIBILE IL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE AUTORIZZATI.....	90
10.	GESTIONE DEL MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI, DALLE DEMOLIZIONI E DEI LIQUAMI E MATERIALE PALABILE PRESENTI NELLE VASCHE ESISTENTI DEGLI MPIANTI	90
11.	DISPONIBILITA’ DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO	90
12.	VERIFICA INTERFERENZE SOTTOSERVIZI.....	91
13.	VERIFICA BONIFICA BELLICA	91
14.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	92
15.	QUADRO AUTORIZZATIVO	95
16.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	96
17.	RIEPILOGO DI SPESA DEGLI INTERVENTI IN ATTUAZIONE CON IL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO DI 3° LOTTO STRALCIO	97

Relazione tecnica generale

1. PREMESSA GENERALE

I comuni di Roppolo, Viverone, Piverone ed Azeglio accolgono, con tutte le relative frazioni e case sparse, pressoché la totalità degli abitanti che con le proprie attività civili, agricole e produttive insistono sul lago di Viverone.

Quest'ultimo è, come noto, un residuo morenico del grande ghiacciaio Balteo formatosi nell'era mindeliana ed è caratterizzato da assenza di effluenti in quanto confinato verso ovest, sud ed est dalle morene detritiche di testata dell'espansione glaciale. In conseguenza di ciò agli afflussi meteorici, più o meno condizionati dalle attività antropiche e dal relativo carico inquinante, non corrisponde un altrettanto efficiente efflusso di acque se non quello derivante dalla naturale infiltrazione o, nei momenti di incremento particolare del livello del lago, dall'inversione del flusso della roggia Fola che attraverso la roggia Violana raggiunge il corso del fiume Dora Baltea.

Questa particolare conformazione idrogeologica ed il corrispondente difficile ricambio delle acque del lago sono tra le cause principali dei noti problemi di eutrofizzazione e, più in generale, di inquinamento del lago di Viverone.

Per studiare il problema in argomento con risolutezza e trovare nel tempo più celere possibile gli adeguati rimedi, è stato stipulato un accordo di programma tra diversi Enti pubblici e di ricerca avente la finalità di unire competenze e risorse. I soggetti partecipanti a tale accordo di programma, stipulato ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 267/2000, sono la Regione Piemonte, la Provincia di Biella, la Provincia di Vercelli, la Provincia di Torino, i Comuni rivieraschi, il C.N.R., la Servizio Idrico Integrato del Biellese e del Vercellese S.p.a., la S.M.A.T. S.p.a.

Tra i vari contributi inquinanti che costituiscono specifiche attività di studio da parte dei soggetti partecipanti all'accordo di programma, quali quelli di origine geologica, quelli derivanti dal dilavamento dei terreni nonché quelli conseguenti agli apporti inorganici del mondo agricolo ed industriale, sono presenti anche gli scarichi reflui di origine urbana. Quest'ultimi fino all'inizio degli anni '80 sono stati collettati direttamente a lago, mentre successivamente in virtù della realizzazione di un collettore circumlacuale, sono stati intercettati e allontanati dal bacino morenico di Viverone fino, previa depurazione, al corso della roggia Violana. Negli anni tale struttura di raccolta fognaria non sempre ha assicurato un

regolare funzionamento e necessita ora di alcuni interventi di adeguamento tecnologico e manutenzione straordinaria; in tal senso il ruolo di definire un attento censimento dello stato di fatto e di proporre un adeguato piano di interventi migliorativi dell'efficienza è stato assegnato alla ditta che da alcuni anni è incaricata della gestione del servizio idrico integrato, la Servizio Idrico Integrato del Biellese e Vercellese S.p.a. di Vercelli (nel prosieguo anche chiamata per brevità S.I.I. S.p.a.).

In adempimento al compito assegnatole, la S.I.I. S.p.a. ha provveduto ad avviare una lunga serie di verifiche ed accertamenti in situ finalizzati all'esatta definizione dell'attuale consistenza, grado di conservazione ed efficienza del collettore fognario consortile e del relativo impianto di depurazione.

Da tale censimento è quindi stato possibile individuare le criticità del sistema.

Con il progetto definitivo in data ottobre 2008 sono stati caratterizzati ed individuati gli interventi di sistemazione della rete di collettamento necessari a garantirne il funzionamento corretto superando la condizione attuale.

Vista l'attuale disponibilità economica

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA ATTUALE DI SMALTIMENTO DEGLI SCARICHI REFLUI DEI COMUNI RIVIERASCHI

Le reti fognarie dei singoli comuni, risultato di attività decennali piuttosto eterogenee per programmazione e realizzazione, sono caratterizzate da impianti del tipo misto dove gli apporti meteorici sono mescolati con quelli derivanti dagli scarichi umani.

Tranne i più recenti interventi del comune di Piverone, laddove si è provveduto a separare le fognature nere da quelle bianche in alcune zone del centro storico, i comuni di Viverone, Roppolo ed Azeglio raccolgono unitamente i due tipi di scarichi che per molti decenni sono stati direttamente convogliati a lago.

Le reti fognarie comunali sono realizzate con i più diversi materiali da costruzione (principalmente cemento-amianto, PVC e gres) e sono caratterizzati da condizioni di conservazione piuttosto eterogenee anche se in molti casi si tratta di condotte che presentano il segno dei tempi e della scarsa manutenzione.

A cavallo degli anni '80 e '90, allorché le condizioni ambientali del lago di Viverone erano già palesemente compromesse, è stato opportunamente deciso di realizzare un collettore fognario che intercettasse i singoli scarichi a lago dei quattro comuni e li convogliasse ad un nuovo impianto di depurazione comune. Tale programma ha individuato quale ricettore finale la roggia Violana in comune di Azeglio nel tratto in cui la pendenza risulta già marcatamente avviata verso il bacino idrografico del fiume Dora Baltea.

L'intera opera è risultata avviata e ultimata a cavallo tra gli anni ottanta e primi novanta.

Le sue caratteristiche sono quelle di una rete dimensionata per i soli scarichi neri che vengono captati dai terminali comunali mediante manufatti scolmatori in corrispondenza di ogni singola interconnessione; il funzionamento di tali edifici dovrebbe assicurare la captazione delle portate fino a valori coincidenti con quelli 5 volte la Q_n (portata nera) della porzione di abitato sottesa, lasciando defluire attraverso il preesistente collettore l'eccedenza verso il bacino lacuale.

2.1 *Descrizione dei collettori fognari*

Il collettore consortile si origina in frazione Masseria di Viverone e, mediante più sollevamenti meccanizzati, raccoglie i vari terminali reflui comunali che, nell'ordine, sono: Roppolo, Viverone, Piverone e Azeglio.

Il grado di conservazione e di efficienza del collettore è mutevole a seconda dei tratti

e, se in alcune parti risulta avere un funzionamento soddisfacente, in altre manifesta tendenze all'occlusione o palesi fenomeni di inadeguatezza.

E' stato organizzata una completa analisi dell'infrastruttura fognaria che ha portato a redigere un documento attestante le criticità riscontrate oltre che ad una monografia di tutti i manufatti costituenti l'impianto.

I risultati di tale analisi sono stati riassunti sono più diffusamente illustrati nel prosieguo del presente capitolo.

Tratto I-L (frazione Masseria)

Il tratto di frazione Masseria è posato in posizione circumlacuale a pochi metri (anche meno) dalla battigia.

Esso è costituito da una tubazione in P.V.C. DN. 20 cm. che si sviluppa per una lunghezza di metri 2.200 circa; la sua quota di posa, specie in concomitanza dei momenti di acque alte nel lago, può interferire con tale livello idrico.

E' stato possibile ricostruire, a seguito di un'apposita indagine condotta mediante videoispezione, che, a causa della inconsistenza del limo lacuale entro cui è posata, la tubazione nel tratto 17-L è caratterizzata da una pendenza incerta, foriera di facili interrimenti e, stante l'esiguità del diametro, periodici otturamenti.

La maggior parte del tracciato di questo tratto di collettore attraversa i giardini a lago delle ville realizzate negli anni 60' e '70, cosa che impedisce interventi diretti di sostituzione dei tratti più critici dell'infrastruttura fognaria o anche solo alcune azioni manutentive. La maggior parte degli allacci fognari non è di fatto controllabile.

Tratto M-N (Comuna – Lido)

Mediante un impianto di sollevamento in località Comuna (nodo L, analizzato separatamente) un collettore fognario sempre in P.V.C. DN 125 mm, convoglia il refluo della frazione Masseria fino alla frazione Lido dove un successivo rinvio meccanizzato solleva le acque nere fino al collettore principale lungo la S.P. n. 228 del Lago di Viverone. Lo sviluppo complessivo del collettore in questione è di circa 2.000 m.

I reflui che si aggiungono a quelli provenienti dalla frazione Masseria sono relativi alle poche case della frazione Comuna, ad altri pochi insediamenti sul lungo lago in regione Airale e Ghigliotta ed al complesso degli insediamenti in zona Lido.

Questo tratto di condotta è percorsa da portate molto regolari e modulate in quanto sottesa da un impianto di sollevamento che garantisce un afflusso modulato e commisurato ai

presupposti di calcolo; conseguentemente non si riscontrano stati di criticità particolari.

Tratto A-1

Si tratta del primo tratto del collettore principale che raccoglie i deflussi dell'abitato di Roppolo compreso tra il punto iniziale A e lo scolmatore contraddistinto dal numero 1 avente lunghezza pari a 500 metri circa.

Il tronco fognario in questione è costituito da una tubazione in gres del diametro interno pari a 20 cm. La condotta, così come la strada su cui è posata, presenta un'elevata acclività, giustificandone i termini dimensionali e di scelta del materiale.

L'ispezione eseguita non ha evidenziato accumuli o particolari carenze strutturali della condotta, sebbene la ricopertura dei chiusini dei pozzetti d'ispezione della condotta con la recente pavimentazione stradale abbia impedito controlli accurati.

Tratto O-B (rete a servizio del sollevamento di Babo')

Si tratta di un piccolo tratto di rete al servizio dell'omonima frazione della lunghezza di circa 250 m.

La condotta in PVC DN125 mm non presenta ammaloramenti particolari.

Tratto 1-4

Il tratto in questione è caratterizzato da una tubazione in gres del diametro interno pari a 20 cm di lunghezza pari a 1.100 metri circa.

In questo tratto del collettore circumlacuale confluiscono, oltre agli scarichi dell'abitato di Roppolo provenienti dal tronco in precedenza descritto, quelli della frazione Babo', oggetto di sollevamento, nonché la prima porzione dell'abitato di Viverone fino al pozzetto scolmatore n° 4.

Analogamente al tratto precedente, la notevole acclività del tronco fognario sopperisce ad un probabile sottodimensionamento senza evidenziare carenze o malfunzionamenti. Anche in questo caso non è stato possibile individuare tutti i pozzetti d'ispezione a causa della recente asfaltatura della S.P. n. 228 del Lago di Viverone.

Tratto 4-7

In questo tratto il collettore circumlacuale recepisce, oltre ai flussi derivanti dal precedente tratto 1 – 4, anche i sollevamenti dalla stazione di Lido (cui competono quindi le portate delle frazioni Masseria e Comuna di Viverone), nonché la pressoché totalità degli

scarichi residui dell'abitato di Viverone.

La condotta è ancora in gres ed caratterizzata da un diametro interno pari a 30 cm; la lunghezza del tronco di collettore in esame è pari a 550 metri circa.

In questo tratto è possibile riscontrare che le interconnessioni con i collettori dei reflui misti comunali sono piuttosto approssimative, ed è facile intuire come in occasione di deflussi sostenuti un notevole quantità d'acqua (superiore a quella attesa) si riversi all'interno della fognatura nera interlacuale.

Si mantiene un elevato grado di pendenza, che giustifica una capacità di deflusso della condotta molto elevata, tale da smaltire gli eccessi di afflussi senza evidenziare moti idraulici turbolenti e/o in pressione. Molti pozzetti non sono più ispezionabili a causa della loro involontaria recente asfaltatura.

Tratto 7-F

E' il tratto di collettore che raggiunge la confluenza con gli scarichi provenienti dal comune di Piverone. In questo lungo tratto, ai deflussi precedenti, si aggiungono solamente le portate nere della frazione di Anzasco.

Si tratta di una tratta di collettore della lunghezza di metri 3.300 circa, realizzata mediante una tubazione del diametro interno pari a 30 ed a 40 cm. in gres e parte con tubazioni per le quali non è riscontrabile ma è plausibile che siano state realizzate con materiali con presenza di fibre di amianto che dalle propaggini più settentrionali dell'abitato di Viverone raggiunge la frazione Brignone di Piverone ove ne colletta gli scarichi.

La condotta è posata lungo la S.P. n. 228 del Lago di Viverone fino all'attraversamento della frazione di Anzasco, per poi continuare parallelamente ad essa ma in terreni agricoli. In questa seconda porzione del tracciato la condotta è posata molto superficialmente costringendo i pozzetti a fuoriuscire di diverse decine di centimetri (anche un metro) rispetto al piano campagna.

Questo lungo tratto presenta, specialmente nella seconda parte, un netto cambio di pendenza media rispetto alle porzioni precedenti cui corrisponde un evidente sottodimensionamento idraulico dell'opera come testimoniano le ripetute fuoriuscite in occasione dei fenomeni temporaleschi nei pressi della frazione di Anzasco.

Sono qui anche riscontrabili punti di sedimentazione del trasporto solido che contribuiscono a rendere disagiata il deflusso.

Tratto S-Q e Q-F (collettore di Piverone)

Si tratta dei tronchi fognari che collegano le fognature di Piverone con il collettore consortile in questione.

Le tubazioni presenti nei tratti S-Q e Q-F si presentano in condizioni deteriorate legate alla vetustà dell'installazione che si presentano con perdite diffuse e probabili depositi di sabbia. Non è riscontrabile ma è plausibile che le tubazioni siano state realizzate con materiali con presenza di fibre d'amianto. Il tratto S-Q è caratterizzato da un diametro interno di 25 cm mentre il tratto terminale Q-F è realizzato con una condotta del diametro interno 30cm. Complessivamente la lunghezza dei tratti è di 2.000 m.

Si è riscontrata la necessità di rendere più efficiente il pozzetto scolmatore n° 10 stante la notevole quantità di sabbia riscontrata in condotta per la quale si rende necessaria un'opportuna azione di spurgo.

Tratto F-G (impianto di sollevamento di Azeglio)

Questo tratto del collettore fognario attraversa la piana di origine glaciale tra Piverone ed Azeglio avendo prima raccolto gli scarichi reflui dell'abitato di Piverone in corrispondenza del nodo F.

Il collettore in parola, realizzato con tubazioni che presumibilmente possono essere state realizzate con materiali con presenza di fibre d'amianto, si compone di due tratti aventi rispettivamente diametro interno 40 e 60 cm per una lunghezza complessiva di 1700 m.

Esso poco prima della stazione di sollevamento terminale, raccoglie anche la parte più copiosa degli scarichi di Azeglio attraverso l'edificio sfioratore n° 13.

Questa parte della fognatura interlacuale presenta pessime condizioni di conservazione sia in ordine ai depositi sabbiosi che in ordine all'integrità della struttura.

Notevole disagio funzionale è derivato anche dalla presenza di un sifone fognario in corrispondenza del sottopasso della roggia Violana, ove il sempre presente trasporto solido proveniente dai collettori misti comunali comporta occlusioni, rigurgiti e fuoriuscite del liquame.

Tratto G-H (impianto di depurazione)

Si tratta dell'ultima parte di collettore prima di raggiungere l'impianto di depurazione a fanghi attivi in fregio alla roggia Violana.

Esso è realizzato con tubazioni che presumibilmente possono essere state realizzate con materiali con presenza di fibre d'amianto, ha lunghezza pari a 2.000 metri circa ed è

caratterizzato da un diametro interno di 50 cm.

Oltre a tutti gli apporti derivanti dai tronchi precedenti, le acque reflue dell'abitato di Azeglio si immettono ulteriori quattro terminali denominati in planimetria con i numeri 12, 14, 15 e 16; di questi apporti quelli afferenti agli ultimi tre non risultano neppure dotati di manufatti di sfioro e quindi convogliano al collettore l'intero apporto di acque miste.

Complessivamente il suo stato di conservazione appare adeguato e funzionale.

2.2 Impianti di sollevamento

L'intera rete fognaria circumlacuale è dotata di n° 5 impianti di sollevamento realizzati al fine di eliminare i dislivelli che sussistono tra le varie porzioni e frazioni del territorio.

Gli impianti in questione sono tutti caratterizzati da una complessiva mancanza di rispondenza alle normative di sicurezza e sugli impianti elettrici e, soprattutto, non risultano dotati dei gruppi elettrogeni necessari a garantire il continuativo funzionamento anche in assenza di corrente di rete (fenomeno tutt'altro che infrequente durante i temporali estivi).

In occasione di eccessi di portata pervenenti alle stazioni di sollevamento o, come già riportato, di mancanze di corrente di rete, queste ultime sono dotate di scaricatori di troppo pieno che, ad eccezione dell'ultimo che riversa il proprio contenuto nella roggia Violana, convogliano i reflui in arrivo direttamente a lago.

Si è riscontrato il sostanziale stato di deperimento sia delle vasche che delle cabine soprasuolo laddove esistenti. Infiltrazioni e perdite risultano piuttosto evidenti così come lo stato di conservazione delle opere elettromeccaniche non garantisce una loro vita prolungata.

Piuttosto obsoleta risulta essere la logica di gestione delle pompe (sempre accoppiate) delle stazioni di sollevamento in quanto calibrata unicamente sui livelli del refluo nelle vasche di accumulo. La consistenza delle apparecchiature presenti in loco è risultata la seguente:

Stazione di sollevamento di Comuna

E' costituita da due elettropompe sommerse Flyght di potenza massima è pari a 0,9 – 2 kW a 940 – 1950 g/min. La portata varia da 1 a 35 l/s con una prevalenza da 8 a 1 metro.

Le due pompe agiscono in logica sequenziale su gradini di livello crescenti della vasca di accumulo dei liquami in funzione dell'aumentare degli afflussi.

La condotta di mandata è costituita da una tubazione in P.V.C. del diametro pari a 125 mm. avente sviluppo complessivo pari a 200 metri circa, il cui stato di consistenza risulta funzionale.

Stazione di sollevamento di Babo'

E' costituita da due elettropompe sommerse di potenza massima è pari a 0,5 – 1 kW a 750 – 1250 g/min. La portata varia da 1 a 22 l/s con una prevalenza da 6 a 1 metro.

Le due pompe agiscono in logica sequenziale su gradini di livello crescenti della vasca di accumulo dei liquami in funzione dell'aumentare degli afflussi.

La condotta di mandata è costituita da una tubazione in P.V.C. del diametro pari a 125 mm. avente sviluppo complessivo pari a 180 metri circa, il cui stato di consistenza risulta funzionale.

Stazione di sollevamento di Lido

Questa stazione di sollevamento è costituita da una doppia camera di rilancio, ciascuna attrezzata con due pompe. La prima è dotata di due elettropompe di tipo sommerso di potenza massima è pari a 15 kW a 2920 g/min. La portata varia da 1 a 25 l/s con una prevalenza da 60 a 10 metri. La seconda camera di rilancio, in parallelo alla precedente, è dotata di due pompe ad asse orizzontale in camera stagna aventi caratteristiche del tutto analoghe alle precedenti. I quattro gruppi agiscono in logica sequenziale, innescandosi su gradini di livello crescenti che si formano nella vasca di accumulo all'aumentare degli afflussi.

La notevole prevalenza del rilancio (circa 45 metri) ha costretto all'installazione di un'autoclave da 2.000 litri contro i colpi d'ariete.

La condotta di mandata è costituita da una tubazione in P.V.C. del diametro pari a 150 mm. avente sviluppo complessivo pari a 600 metri circa, il cui stato di consistenza risulta funzionale, che dalla località Lido raggiunge la S.R. N. 228

Stazione di sollevamento di Anzasco

E' costituita da due elettropompe sommerse di potenza massima è pari a 0,9 – 2 kW a 940 – 1950 g/min. La portata varia da 1 a 35 l/s con una prevalenza da 8 a 1 metro.

Le due pompe agiscono in logica sequenziale su gradini di livello crescenti della vasca di accumulo dei liquami in funzione dell'aumentare degli afflussi.

La condotta di mandata è costituita da una tubazione in P.V.C. del diametro pari a 125 mm. avente sviluppo complessivo pari a 20 metri circa, il cui stato di consistenza risulta funzionale.

Stazione di sollevamento di S.Grato (Azeglio)

Come le altre è costituita da una coppia di elettropompe sommerse che agiscono in logica sequenziale su gradini di livello crescenti della vasca di accumulo dei liquami in funzione dell'aumentare degli afflussi.

Si tratta di elementi di potenza nominale resa tra 4 e 5,9 kW con portate sollevabili da 10 a 90 l/s per dislivelli variabili da 2 a 12 metri.

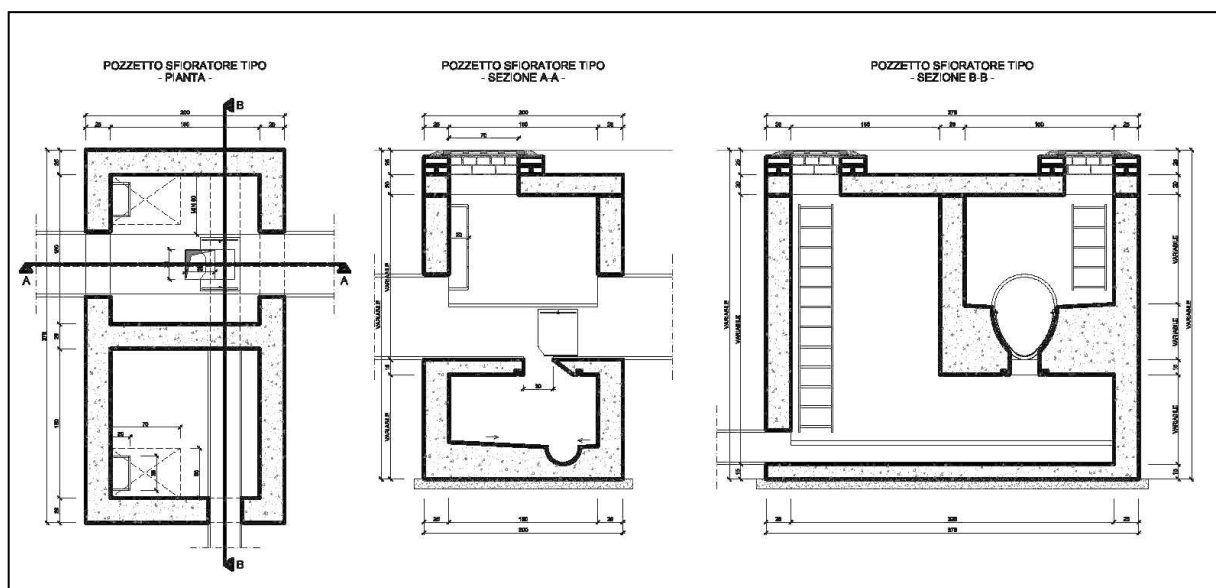
La condotta di mandata è costituita da una tubazione in P.V.C. del diametro pari a 150 mm. avente sviluppo complessivo pari a 25 metri circa, il cui stato di consistenza risulta funzionale.

2.3 *Manufatti di captazione*

I manufatti di captazione costituiscono uno degli organi più delicati dell'intero sistema fognario. Si tratta di manufatti dalla cui efficienza deriva il grado di qualità dell'acqua restituita al lago e collettata all'impianto di depurazione.

Un cattivo funzionamento di tali prese può quindi originare sversamenti di acque nere direttamente nel lago, accrescendo le problematiche di inquinamento organico e batteriologico (se non virale) o, di contro, restituire all'impianto di depurazione di Piane una portata eccessivamente diluita inibendo i processi ossidativi e digestivi delle colonie batteriche aerobica ed anaerobiche costituenti i fanghi attivi.

L'origine progettuale dei manufatti di captazione (erroneamente chiamati sfioratori, in quanto trattasi principalmente di intercettatori) prevedeva che la fognatura nera consortile fosse destinata a raccogliere la quota di portata desiderata dai collettori misti comunali sottopassandoli e regolandone la derivazione mediante fori tarabili sul fondo delle condotte comunali. Di seguito si riporta lo schema tipo funzionale della struttura di captazione.



In effetti, la situazione ideale sopra riportata non si verifica quasi mai nei pozzetti in situ e tale struttura è sostituita da vari tipi di adattamento che sovente ne vanificano la corretta funzionalità.

Cordoli per creare invasi, manomissione delle tarature dei fori di captazione allargandoli o restringendoli, alimentazioni del collettore nero mediante prese laterali anziché da fondo, sono gli espedienti che le varie gestioni che si sono susseguite hanno attivato al fine di, a buon senso, assicurarsi un compromesso tra attività manutentive troppo onerose che avrebbero comportato controlli e tarature pressoché quotidiani delle bocche di captazione e un'efficienza di derivazione approssimativa

Il censimento effettuato sull'opera fognaria consortile ha evidenziato la presenza di 21 pozzetti di captazione che indifferentemente dalle condizioni di manutenzione e conservazione, presentano le stesse problematiche di efficienza di derivazione.

Il riscontro che si è potuto condurre con i rilievi oggetto del presente studio hanno messo in luce due principali problematiche di funzionamento degli scolmatori in questione:

1. In tempo asciutto gli intercettatori sono generalmente funzionanti per effetto della notevole attività manutentiva che l'attuale gestore svolge. L'assenza però, di una concezione autopulente della derivazione non fornisce la necessaria garanzia che in ogni momento la captazione sia efficiente e non parzialmente occlusa.
2. L'eterogeneità degli adattamenti delle geometrie di captazione senza la dovuta impostazione concettuale non consente in alcun modo di accertare quale sia la porzione di refluo captata in regime di tempo umido, in quel regime che quindi risulta compreso

tra il valore di portata pari a Q_n (portata nera) e quella di 5 volte Q_n che comunque, secondo le attuali normative regionali, deve essere allontanata dagli scarichi superficiali e condotta alla depurazione.

3. In occasione di deflussi più abbondanti si ha la certezza, derivante sia dalle osservazioni dei fenomeni esondativi in situ che dai risultati delle verifiche idrauliche condotte ed allegate al presente studio, che il collettore fognario in questione capti una portata ben superiore a quella di competenza con i conseguenti problemi di pressurizzazione, apporto di sostanze solide e diluizione delle portate in accesso al depuratore.

2.4 Impianto di depurazione

L'impianto di depurazione attuale è ubicato in frazione Piane del comune di Azeglio. Esso, su di un'area di circa 8.000 metri quadrati, fiancheggia da un lato la roggia Violana che costituisce il corpo idrico superficiale ricettore sia dell'effluente depurato che degli sfiori di troppo pieno dell'edificio di sollevamento iniziale, e dall'altro la strada vicinale della "campagnola" che consente l'accesso al sedime dell'impianto.

L'attuale impianto è del tipo tradizionale a fanghi attivi e la sua esatta consistenza è riportata nell'allegato elaborato grafica ID01 nel quale è riportata in scala 1:100 l'ubicazione e la geometria di tutti i manufatti presenti, nonché i tipi di collegamenti idraulici tra le fasi del trattamento. L'efficienza del processo depurativo è attualmente assicurata dal seguente schema funzionale:

1. stazione di sollevamento costituita da gruppo pompe in serie;
2. sezione di grigliatura meccanica rotante di tipo fine;
3. sezione di dissabbiatura e disoleatura secondaria con restituzione diretta alla clorazione;
4. sezione di aerazione biologica di tipo a fanghi attivi, ripartita su due linee e costituita da una doppia vasca a pianta quadrata dotata di insufflatori d'aria a candela ceramica;
5. sezione di sedimentazione finale costituita da due vasche circolari di diametro da 11 metri con ponte raschiatore rotante;
6. impianto di sollevamento fanghi di ricircolo e di supero con suddivisione tra la digestione finale e il rilancio in testa al trattamento biologico.
7. restituzione della portata trattata composto da un misuratore di portata del tipo a stramazzo e dalla fase di disinfezione finale prima del recapito alla roggia Violana ottenuta mediante dosaggio di ipoclorito di sodio in un'apposita vasca a chicane.
8. fase di stabilizzazione aerobica del fango di supero prima del trasferimento ai letti

- d'essiccamento, realizzata entro una vasca a pianta quadrata di lato pari a undici metri;
9. letti d'essiccamento dei fanghi di supero realizzato con supporto in sabbia.

Oltre alle dotazioni di processo sopra elencate, l'impianto è dotato di un edificio di servizio che ospita, oltre allo stoccaggio dei materiali di consumo, anche le apparecchiature di sezionamento, trasformazione e controllo elettrico.

L'analisi eseguita ha posto in risalto un sostanziale soddisfacente grado di efficienza dell'impianto che, anche dalle analisi disponibili, denota la congruenza degli scarichi al ricettore finale con le direttive della vigente normativa nazionale e regionale.

Attualmente il carico organico in entrata all'impianto è normalmente molto diluito per effetto delle criticità già descritte della rete fognaria di raccolta degli scarichi reflui, ma la struttura esistente risulta globalmente idonea ad un efficiente trattamento anche nel caso di portate nere caratterizzate da un carico inquinante di origine civile ben più consistente. In special modo lo sdoppiamento della linea di trattamento biologico consente le necessarie manutenzioni senza l'interruzione dei processi aerobici.

A maggiore garanzia del trattamento è stato inserito, a monte, una filiera di trattamento primario di grigliatura e dissabbiatura più efficiente dell'attuale anche in considerazione dell'alto contenuto di trasporto solido derivante dai collettori misti comunali, nonché una vasca di accumulo.

Non sembra invece completa la filiera di trattamento delle linea fanghi ove sono assenti tutte le fasi di ispessimento e disidratazione per consentire il successivo definitivo allontanamento del fango mineralizzato. Tale carenza è evidenziata anche dall'attuale gestione che viene seguita per lo smaltimento del fango finale, preferendo ricorrere al ciclico intervento di spurgo della vasca di stabilizzazione aerobica mediante autocisterne piuttosto che inoltrarle il fango ai letti d'essiccamento sia per il pericolo d'intasamento delle condotte di mandata (insufficienti per diametro e con poca prevalenza) che per il successivo onere di smaltimento poco differente da quello derivante dallo spurgo diretto della vasca.

Carenti sono gli spazi destinati al ricovero delle attrezzature di servizio, spogliatoio e servizio igienico del personale, materiale ed attrezzature per le analisi in campo.

3. CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E DEPURATIVO

L'intero impianto fognario e depurativo degli scarichi reflui dei comuni rivieraschi del lago di Viverone presenta elementi di buona funzionalità ed elementi di criticità anche in relazione all'età della sua realizzazione, e quindi, con le relative problematiche legate sia all'usura del tempo che alle concezioni d'impostazione non più attuali anche in relazione alle variazioni normative intervenute.

L'esaustiva analisi delle infrastrutture esistenti ha avuto il duplice scopo di:

- valutare con esattezza sul posto la consistenza delle infrastrutture annotando tutte le varianti intervenute rispetto agli elaborati progettuali del tempo, unica documentazione cartacea disponibile;
- riscontrare sul luogo mediante gli indizi rilevabili, le situazioni di funzionamento anomalo o inefficiente;

Gli elementi raccolti hanno consentito di eseguire il censimento delle parti di impianto ammalorato o non funzionante e di dare luogo ad una verifica idraulica del sistema di collettamento principale finalizzata all'individuazione delle criticità dimensionali dei collettori.

L'analisi del sistema attuale di raccolta e convogliamento dei reflui verso l'impianto di depurazione è stata condotta sulla scorta dei risultati ottenuti dalla redazione di un apposito modello di simulazione idraulica. Il modello ha permesso di evidenziare le criticità del sistema al deflusso della portata di normativa pari a $5Q_n$ e di stimare per i tratti critici l'effettiva capacità di smaltimento.

Buona parte delle criticità e disfunzioni dell'impianto consortile che impediscono un'ottimale efficienza delle funzioni di raccolta, smaltimento e depurazione dei reflui sono già state enunciate nel precedente capitolo, ma si è ora ritenuto utile riproporne l'elenco non tanto secondo una logica geografica o tipologica, ma seguendo un criterio di priorità ed urgenza legati ai riflessi con le interazioni delle acque del lago.

1. **Manufatti d'intercettazione delle portate da depurare.**

Come ampiamente riportato i manufatti presenti, sebbene ben mantenuti dall'attuale gestore, costituiscono l'anello più debole ed incontrollato del sistema. Essi, a fronte di continui controlli e interventi manutentivi, risultano sicuramente funzionanti nei momenti di maggiore siccità in cui la concentrazione inquinante è maggiore, ma non lasciano alcuna certezza nei momenti transitori di incremento della portata defluente ma ancora

entro valori di concentrazione delle sostanze inquinanti tali da necessitare il trattamento depurativo.

Altrettanto negativo, sia per la stabilità del sistema di raccolta che per gli effetti inquinanti, è l'impossibilità di limitare in maniera fissa ed invariabile gli afflussi al collettore di raccolta nei momenti di abbondanza dei deflussi. Questo problema, specialmente in corrispondenza di quei pozzetti di raccolta che interferiscono con vere e proprie rogge tombinate, si trasforma in un eccesso di afflusso in grado di saturare la capacità del collettore e provocare moti in pressione con riflussi esterni dai pozzetti d'ispezione posizionati nei vertici più sfavorevoli (Anzasco). Oltre al versamento dei liquidi nell'ambito urbano, con il conseguente disagio ed inquinamento, questo stato di cose sollecita in maniera impropria il collettore fognario che può quindi andare incontro a problemi strutturali dei giunti di tenuta e di sifonamento del materiale di rinterro posato all'epoca della costruzione.

2. **Impianti di sollevamento.**

Si tratta dei cinque edifici di sollevamento di Comuna, Babo', Lido, Anzasco e S.Grato (Azeglio). Per tutti e cinque gli impianti sussistono inadeguatezze comuni che sono:

- mancanza di un sistema di alimentazione elettrica ausiliario autonomo in grado di eliminare tutti i disservizi dovuti alla cessazione delle forniture elettriche di rete;
- assenza di un manufatto di limitazione della portata in accesso agli impianti di sollevamento. Tale carenza comporta, durante i tempi di pioggia, l'inevitabile innesco delle bocche sfioranti a lago il cui efflusso, a causa dei preesistenti ristagni concentrati nelle vasche d'accumulo dei sollevamenti, non è caratterizzato dal grado di diluizione del carico inquinante che la normativa richiede.
- mancanza dei requisiti di legge (in alcuni impianti solo parziale) ed obsolescenza per parte degli impianti elettrici asserviti alle stazioni di sollevamento;
- inadeguatezza e insufficienza dei fabbricati al servizio degli impianti di sollevamento;

Tra gli altri, l'impianto di sollevamento di Lido necessita di una omogeneizzazione dei sistemi di rilancio che attualmente sono sia di tipo sommerso che non.

3. **Collettore fognario.**

Il collettore fognario presenta nel suo complesso diverse situazioni di criticità sia in relazione allo stato di conservazione, che all'insufficienza idraulica. Anche in questo caso l'elencazione delle disfunzioni è riportata per gravità delle conseguenze connesse e non

secondo logiche di congruenza di tracciato o di appartenenza ai territori comunali.

- Tratto D-G. Il tratto di collettore in questione è quello che dai piedi della discesa di Viverone raggiunge l'impianto di sollevamento di S. Grato ad Azeglio. Qui sono presenti gravi problematiche di funzionamento che penalizzano fortemente l'efficienza complessiva del sistema.

Il tratto di collettore in esame è stato realizzato in parte mediante l'impiego di tubazioni in gres ed in parte con tubazioni per le quali non è riscontrabile ma è plausibile che siano state realizzate con materiali con presenza di fibre di amianto.

Il cambio di pendenza che si verifica in frazione Anzasco unitamente all'eccedenza di portata captata dai pozzetti scolmatori, da' origine a moti idraulici in pressione con notevole fuoriuscita del refluo. Questo problema è comunque originato da un'erronea realizzazione della condotta poiché le apposite verifiche idrauliche condotte nel fascicolo allegato, dimostrano come la fognatura vada in pressione anche per valori di portata di poco superiori alla Q_n (portata nera) a fronte di una portata di progetto che da normativa dovrebbe essere cinque volte tanto e, che secondo quanto indicato nel seguente capitolo delle presente relazione, è stato considerato pari a $10 Q_n$.

Di analoga criticità è il profilo di posa della condotta, la cui livelletta costituisce un sifone idraulico in corrispondenza del sottopasso della roggia Violana con conseguente intasamento dello stesso per eccesso di apporto solido (sabbia) da parte delle fognature miste comunali intercettate.

- Tratto 17-L. Si tratta di parte del tronco fognario che dalla frazione Masseria raggiunge l'impianto di sollevamento di Comuna.

Sono stati individuati sia problemi di dimensionamento che originano saltuari intasamenti del collettore a causa del ridottissimo diametro (DN. 20 cm.) che soprattutto di posa che hanno prodotto pendenze del collettore molto oscillanti e, a volte, al moto idraulico. A tale stato di cose si è probabilmente giunti anche in conseguenza del pessimo materiale di posa (limo lacuale) e del fatto che in alcuni tratti la condotta è posata al di sotto del livello massimo del lago. Sono riscontrabili acque molto chiare e depositi di sabbia che portano a immaginare la presenza di infiltrazioni lungo il tracciato.

Questo stato di cosa obbliga il gestore a spurghi del tratto in parola.

4. Impianto di depurazione.

L'impianto di depurazione a fanghi attivi di regione Piane in comune di Azeglio risulta carente nella fase di trattamenti primari e nella fase di trattamento dei fanghi di supero. Si rende indispensabile l'adeguamento dimensionale della fase di grigliatura e dissabbiatura così come deve essere introdotta una filiera di ispessimento e disidratazione del fango prodotto con abbandono dell'uso sistemico dei letti d'essiccamento.

4. **SINTESI DEGLI INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E DI DEPURAZIONE PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO IN DATA OTTOBRE 2008**

Dall'esame delle condizioni e della consistenza del sistema di raccolta e trattamento dei reflui dei comuni rivieraschi del lago di Viverone e dall'analisi delle principali criticità di funzionamento che sono presenti, è stato possibile delineare lo scenario degli interventi necessari per il raggiungimento di un livello di funzionamento ottimale dell'intero complesso. Tale scenario consiste, evidentemente, nella realizzazione di una serie d'interventi atti ad eliminare le criticità di cui al capitolo precedente.

Gli interventi in progetto hanno carattere di manutenzione straordinaria o di rifacimento la cui realizzazione però non comporta problematicità di tipo ambientale o paesaggistico.

Gli interventi che si propongono hanno quale logica progettuale, oltre a quella di eliminare incongruenze o deficit strutturali, anche quella di aumentare il grado di protezione delle acque del lago di Viverone oltre il limite previsto dalle attuali norme (vedi limiti di scarico in acque superficiali ex D.L. 258/2000).

Si ritiene infatti che le particolari condizioni in cui versa il lago di Viverone conferiscano a tali acque un titolo di vulnerabilità particolarmente elevato, con capacità di ripresa molto lente anche dovute al suo scarsissimo potere di ricambio.

In considerazione di ciò si sono quindi spinti tutti gli interventi in progetto e le relative verifiche idrauliche per garantire la capacità di raccolta e di smaltimento dei reflui urbani fino a concentrazioni caratterizzate da dieci volte la portata nera anziché le prescritte cinque.

Tale valore di portata sarà convogliato fino nei pressi dell'impianto di depurazione ove verrà in parte scolmato nella roggia Violana (attuale ricettore degli effluenti dall'impianto di depurazione) che, in quanto corso d'acqua superficiale, è sicuramente dotato di un potere di autodepurazione ben più elevato di quello attualmente concesso dalle acque del lago di

Viverone. La restituzione sarà preceduta da un'azione di chiarificazione primaria di dissabbiatura, disoleatura e sedimentazione in vasca di accumulo.

Così come si è operato per la descrizione delle situazioni critiche delle condizioni attuali, anche nella esposizione degli interventi progettuali risolutivi si ritiene utile seguire uno schema cronologico in relazione all'urgenza dell'intervento.

4.1 Sistema di misurazione e monitoraggio delle portate

Il sistema di misurazione delle portate in progetto consentirà il monitoraggio in continuo dell'entità delle portate reflue in transito sia nei collettori misti comunali che scaricano a lago sia lungo il collettore fognario consortile.

Lo schema generale di acquisizione prevede che sia installato un sistema di misura per ogni collettore misto immediatamente a monte del corrispondente pozzetto scolmatore. Sarà messo in opera un analogo sistema di misura a valle di ciascuna immissione nel collettore fognario consortile.

Questo sistema di raccolta dei dati permetterà di conoscere in tempo reale le portate convogliate dai singoli collettori comunali e nel caso di portate superiori a quella di progetto per differenza dal corrispondente valore di portata $10Q_n$ interamente raccolto sarà nota l'entità della portata avviata a lago.

Nel contempo sarà possibile a valle di ogni immissione monitorare il comportamento del collettore fognario consortile mediante l'analisi delle differenze delle portate misurate tra due pozzetti scolmatori consecutivi. Tale differenza se superiore all'ultimo valore di portata di immissione evidenzierà probabili anomalie di funzionamento individuando inoltre il tratto di collettore consortile interessato dal fenomeno.

Il sistema di misura previsto in progetto prevede l'adozione di un apparecchiatura composto da 2 sonde di rilevamento velocità e livello per ciascun pozzetto.

Il funzionamento dell'apparecchiatura con sensore di velocità e di livello è basato sul cosiddetto metodo "Area-Velocity". Tale metodo consiste nella misura contemporanea, in una determinata sezione, sia della sezione del flusso idrico, A , sia della velocità media del flusso stesso, V . Il valore di portata sarà dunque ottenuto dal prodotto delle due grandezze precedenti: $Q = A V$. La sonda effettua quindi due misure contemporanee: quella di livello, dalla quale calcola l'area bagnata basandosi sulla forma geometrica della tubazione e quella di velocità.

La presenza di un qualsiasi dispositivo idraulico, quale può essere ad esempio uno stramazzo, a supporto degli strumenti di misura non offre sufficienti garanzie di sicurezza

idraulica nel caso di deflusso entro condotte al contrario di quanto avviene nei canali a cielo aperto.

Il montaggio del sensore Area-Velocity avverrà agevolmente mediante l'impiego di un settore di montaggio ad anello con espansore interamente realizzato in acciaio inossidabile che permetterà una facile installazione in condotta. L'anello ovviamente sarà di un diametro compatibile con quello della condotta.

La sensoristica sarà interfacciata ad un apposito sistema di acquisizione ed immagazzinamento dei dati rilevati (datalogger) e modem di trasmissione allarmi e dati, uno per ciascun pozzetto.

L'alimentazione di tutte le apparecchiature avverrà tramite un sistema formato da un pannello fotovoltaico, inverter e batteria tampone. L'alimentazione autonoma svincolerà il funzionamento dell'intero complesso di apparecchiature che definiscono il sistema di misura dalle possibili fallanze dell'erogazione elettrica.

4.2 Pozzetti scolmatori e regolatori di portata

E' stato previsto il rifacimento pressoché totale dei manufatti esistenti che si presentano inadeguati non solo per dimensionamento ma anche per concezione progettuale. Saranno sostituiti con regolatori di portata prefabbricati in acciaio inox dimensionati caso per caso, garantendo così l'avvio al collettore comunale delle portate desiderate in maniera costante indipendentemente dalla portata in arrivo.

In linea generale il sistema di regolazione delle portate è composto da un regolatore di portata che sarà installato in un pozzetto appositamente realizzato in modo da limitare le portate in ingresso al collettore consortile al valore massimo prestabilito pari a 10Qn. Il pozzetto sarà realizzato conformandone il fondo in modo da creare un flusso preferenziale onde evitare fenomeni di deposito dei solidi sospesi trasportati.

A protezione del dispositivo di regolazione è stata prevista una griglia in acciaio inossidabile a pettine interdistanti di 5 cm. La griglia sarà del tipo ad estrazione manuale per facilitare le operazioni di manutenzione.

Ogni regolatore di portata sarà costituito da una piastra dotata di un foro calibrato in relazione alla portata massima puntuale 10Qn da avviare al collettore fognario consortile. Al di sopra del foro sarà incernierata una lama dotata di un galleggiante cilindrico solidarizzato lateralmente alla lama stessa. Il regolatore, interamente realizzato in acciaio inossidabile, sarà installato direttamente a parete in corrispondenza del foro di uscita.

La portata eccedente la 10Qn sarà allontanata dal collettore fognario comunale

esistente che la veicolerà al ricettore finale: il lago di Viverone.

La modalità di funzionamento è del tipo ad immersione, con l'aumentare della portata in transito, il livello a monte del foro di passaggio aumenta ed il galleggiante interviene facendo ruotare la lama che va a parzializzare il foro così da mantenere costante la portata in uscita. Il valore della portata di targa di ciascun regolatore è fisso e pari alla massima portata veicolabile prevista (10Qn).

La particolare efficienza di funzionamento, basato su principi meccanici applicati all'idraulica, del dispositivo è esaltata dal fatto che non è richiesto l'impiego di energia elettrica garantendo in tal modo una continuità di servizio indipendentemente da forzanti esterne (ad esempio l'eventuale interruzione dell'erogazione elettrica).

L'apparecchiatura consentirà la regolazione della portata solo nei casi in cui il battente idrico sia inferiore alla massima escursione del galleggiante. Nel caso in cui il battente sia superiore il foro calibrato sarà occluso dalla lama in modo da lasciar effluire la portata di progetto 10Qn nel collettore consortile mentre la quota di supero sarà avviata a lago dal collettore comunale.

4.3 Impianti di sollevamento

Le cinque stazioni di sollevamento esistenti, Anzasco, Azeglio Comuna, Lido, e Babò, saranno dismesse e reintegrate da altrettante adeguate ad una portata di funzionamento pari a 10Qn in luogo di quella attuale.

In generale ognuno degli interventi previsti in progetto prevede la realizzazione di:

- vasca di accumulo dei reflui da sollevare con sigillatura dei giunti con malte cementizie additivate. Le vasche in progetto saranno realizzate a doppia camera tranne nel caso in cui sia possibile riutilizzare la vasca esistente come seconda camera di riserva;
- basso fabbricato ospitante la quadristica elettrica ed in particolare il gruppo elettrogeno nel caso in cui quello esistente non sia adeguato allo scopo.

La presenza di una doppia camera consentirà al gestore la possibilità di effettuare agevolmente gli interventi di manutenzione mettendo fuori servizio le due camere alternativamente.

La messa in linea del gruppo generatore autonomo consentirà di superare una grave carenza della situazione attuale degli impianti di sollevamento consentendo l'eliminazione degli scarichi di troppo pieno delle vasche in quanto i sistemi di pompaggio saranno svincolati dalle possibili fallanze dell'erogazione di energia elettrica. Si deve anche tenere in conto che i regolatori di portata previsti in progetto eviteranno l'arrivo alle stazioni di sollevamento degli

eccessi di refluo, come avviene attualmente, contribuendo così anch'essi all'eliminazione degli scarichi di troppo pieno.

Le vasche in progetto sono state razionalizzate prevedendo la suddivisione di ciascuna vasca in due comparti ognuno servito da pompe dedicate con piping realizzato interamente in acciaio inossidabile nei diametri opportuni.

La parzializzazione prevista per ogni vasca garantirà infatti la capacità di smaltimento dei reflui agevolando gli interventi di manutenzione e preservando l'integrità del sistema di collettamento.

Le vasche saranno realizzate con calcestruzzo ottenuto utilizzando una opportuna granulometria degli inerti in modo che si abbia a formare uno scheletro di elementi lapidei con un contenuto di vuoti relativamente ridotto. I vuoti saranno naturalmente riempiti dalla pasta cementizia. Il calcestruzzo così ottenuto e debitamente vibrato garantirà la tenuta delle vasche di accumulo. A maggior sicurezza di tenuta è previsto che i giunti di ripresa dei getti siano adeguatamente impermeabilizzati mediante l'impiego di giunti in pvc waterstop.

4.4 *Condotte fognarie*

I collettori fognari esistenti sono caratterizzati da diversi livelli di problematiche come illustrato nel precedente capitolo. Alle disfunzioni evidenziate si aggiunge la nuova impostazione progettuale che prevede l'incremento del valore della portata massima vettoriabile da $5Q_n$ a $10Q_n$ con le conseguenti esigenze dimensionali.

La soluzione progettuale adottata prevede l'impiego di tubazioni in gres nei diametri e nelle classi di carico di rottura più opportuni ad eccezione della nuova condotta premente che sarà realizzata in PEAD o PVC.

Nella posa delle tubazioni in gres saranno utilizzate giunzioni prefabbricate in poliuretano o anelli in gomma premontati in fabbrica, il binomio tubazione in gres/giunzione assicurerà un'ottima tenuta idraulica. Non potendosi avere inconvenienti durante il montaggio come nel caso di anelli da posizionare in cantiere

Abaco riepilogativo delle condotte in progetto

Per comodità di lettura si riporta di seguito l'abaco delle caratteristiche delle condotte impiegate.

Tratto		Diametro	Materiale	Caratteristiche	Pendenza	Lunghezza
Da	A			meccaniche	[%]	[m]
				UNI EN 295		
A'	B'	DN30	GRES	FN72	10.0	385
B'	C	DN30	GRES	FN72	11.0	1.020
D	E					403
D	86	DN60	GRES	FN96	8.0	153
86	E	DN60	GRES	FN96	2.0	250
E	F					3.160
E	PRF515	DN60	GRES	FN96	2.0	1.150
PRF515	F	DN60	GRES	FN96	1.5	410
F	G	DN70	GRES	FN140	2.0	1.600
G	H					2.000
G	PRF700	DN70	GRES	FN140	2.0	900
PRF700	PRF709	DN70	GRES	FN140	1.5	270
PRF709	H	DN70	GRES	FN140	0.9	830
S	Q					1.247
S	POZ673	DN30	GRES	FN72	0.9	102
POZ673	PRF658	DN30	GRES	FN72	2.0	225
PRF658	Q	DN30	GRES	FN72	2.0	920
Q	F	DN40	GRES	FN80	2.0	340
17	L	DN40	GRES	FN80	2.5	1.225
M'	N'					1.685
M'	prog.374.74	DN35	GRES	FN64	7.0	275
prog.374.74	N'	DN35	GRES	FN64	1.1	1.410
N	C'	DN250 mm	PVC	PN16	-	1.350

4.5 Adeguamento dell'impianto di depurazione esistente

Il trattamento è di tipo tradizionale, a fanghi attivi, e pertanto sono previste le seguenti fasi di trattamento:

- pretrattamenti: grigliatura primaria
- sollevamento iniziale
- dissabbiatura e disoleatura
- fase biologica (nitrificazione e denitrificazione)
- sedimentazione secondaria
- disinfezione

per quanto riguarda il trattamento fanghi sono previsti:

- digestione aerobica dei fanghi
- ispessimento dei fanghi
- disidratazione meccanica
- letti di essiccazione

E' prevista inoltre la realizzazione di una vasca di accumulo che in caso di portate superiori alla portata di progetto dei trattamenti secondari e linea fanghi $3Q_n$, permetta di stoccare una certa quantità d'acqua dopo il trattamento di grigliatura primaria, e riconvogliare nel tempo tale volume all'ingresso dell'impianto di depurazione. Alla luce di quanto esposto in precedenza e dei rilievi effettuati sull'impianto, si ritiene conveniente adottare un sistema di predenitrificazione (processo Ludzack-Ettinger modificato).

Un ulteriore affinamento del processo è quello di non effettuare la sedimentazione primaria in modo da utilizzare il maggiore contenuto di carbonio del liquame grezzo per incrementare la velocità di denitrificazione. È dimostrato che in fase di sedimentazione primaria si riduce il rapporto BOD/TKN e questo riduce, a sua volta, il rendimento di denitrificazione. Un rapporto BOD/TKN > 5 favorisce la denitrificazione.

Questa scelta presuppone l'installazione di griglie fini allo scopo di eliminare le particelle sospese contenute nei reflui e, in pratica, di "proteggere" il trattamento successivo.

La portata reflua in ingresso all'impianto (fino ad un picco pari a $10Q_n = 240$ l/s) verrà convogliata in all'interno di un manufatto di nuova realizzazione, all'interno del quale subirà un trattamento di grigliatura iniziale, in seguito al quale verrà convogliata direttamente agli altri bacini di trattamento dell'impianto fino ad un limite massimo pari a $3Q_n = 72$ l/s, mentre la quantità in eccesso sfiorante dal canale verrà condotta alla vasca di accumulo, ove potrà accumularsi un volume di 260 m³, che verrà poi rilasciato in testa all'impianto una volta terminato l'evento sfavorevole e sottoposto quindi in seguito all'intero processo depurativo. Considerando l'evento più sfavorevole e assai poco frequente di una portata in arrivo al manufatto di accumulo pari a $10Q_n - 3Q_n = 7Q_n = 168$ l/s, tale portata potrà accumularsi fino ad un tempo massimo di 25 minuti in condizioni di flusso massimo continuo, per venire poi trattata in seguito.

Di seguito sono riportati i parametri di progetto dell'impianto, in termini di inquinamento (BOD):

Popolazione		8.500	ab
Portata media di magra	Qn	24	l/s
Portata massima direttamente trattata	3Qn	72	l/s
Portata 5Qn	5Qn	120	l/s
Portata massima all'impianto	10Qn	240	l/s
Inquinamento unitario	Cou	60	g BOD/(ab giorno)
Inquinamento totale	Co	510	kg BOD5/giorno
Sostanze sospese sedimentabili	SSsed	60	g/(ab giorno)
Sostanze sospese non sedimentabili	SSnon sed	30	g/(ab giorno)
Sostanze disciolte	SD	100	g/(ab giorno)
Sostanze totali	SStot	190	g/(ab giorno)

Per il trattamento biologico sono stati assunti i seguenti parametri di progetto riferiti ai limite ammissibili allo scarico al ricettore naturale (D.Lgl 152/06 , allegato 5):

Parametro		Limite normativo	Dato di progetto
Limite azoto ammoniacale	NH ₄ ⁺	15	6
Limite azoto nitrico	NO ₃ ⁻	20	14
Limite totale azoto ammissibile	N	20	20

5. QUADRO DI SPESA DEL PROGETTO DEFINITIVO IN DATA OTTOBRE 2008 PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E DI DEPURAZIONE

Il preventivo di spesa, stimato con prezzi Prezziario Regionale 2007, per la realizzazione delle opere contenute nel progetto definitivo ammonta a complessivi **€ 10.500.000,00**

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		
INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
A) LAVORI:		
LAVORI A MISURA:		
Condotte:		
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€ 203.420,38	
Asfalti e conglomerati bituminosi	€ 76.974,30	
Varie	€ 6.675,00	
SSS - Oneri specifici per la Sicurezza computati analiticamente derivanti dalla particolarità dell'intervento come evidenziato nelle indicazioni preliminari per la stesura dei Piani di Sicurezza	€ 250.000,00	
TOTALE LAVORI A MISURA	€ 537.069,68	
LAVORI CORPO:		
Condotte:		€ 4.501.558,23
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€ 772.779,87	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€ 306.095,81	
Acciaio per c.a.	€ 12.826,23	
Casseri	€ 26.368,30	
Asfalti e conglomerati bituminosi	€ 162.148,75	
Tubazioni e valvole idrauliche	€ 3.136.722,07	
Varie	€ 84.617,20	
Pozzetti scolmatori e di disconnessione:		€ 909.799,51
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€ 33.664,60	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€ 39.870,56	
Acciaio per c.a.	€ 15.757,04	
Casseri	€ 59.586,13	
Tubazioni, apparecchiature idrauliche	€ 685.933,02	
Asfalti e conglomerati bituminosi	€ 20.341,13	
Varie	€ 54.647,03	
Impianti di sollevamento:		€ 399.672,27
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€ 15.993,93	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€ 28.331,92	
Acciaio per c.a.	€ 11.303,94	
Casseri	€ 39.508,28	
Murature ed intonaci	€ 4.998,22	
Coperture	€ 1.050,62	
Profilati in ferro	€ 23.462,70	
Tubazioni ed apparecchiature idrauliche	€ 249.719,17	
Varie	€ 25.303,49	
Impianto di depurazione:		€ 1.727.366,55
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€ 90.680,78	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€ 141.137,59	
Acciaio per c.a.	€ 65.477,49	
Casseri	€ 89.675,11	
Murature ed intonaci	€ 10.557,30	
Solai	€ 2.378,55	
Coperture	€ 32.660,47	
Serramenti ed opere da falegname	€ 8.252,93	
Carpenterie metalliche	€ 51.523,18	
Asfalti, conglomerati bituminosi	€ 11.406,69	
Tubazioni ed apparecchiature idrauliche	€ 110.284,70	
Ripristini, trattamenti opere in cls	€ 293.571,61	
Varie	€ 51.185,56	
Apparecchiature elettromeccaniche	€ 768.574,59	

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		
INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE		
Impianto elettrico:	€ 400.000,00	€ 400.000,00
TOTALE LAVORI A CORPO	€ 7.938.396,56	
- Opere a misura	€ 537.069,68	
- Opere a corpo	€ 7.938.396,56	
TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE A)	€ 8.475.466,24	
Oneri sicurezza determinati ai sensi Aut. Vig. LL.PP. Determinazione n° 2/2001 del 10.01.2001 - Det. N° 37/2000		
SRPI - Spese della Sicurezza per le lavorazioni computate analiticamente e scorporate dall'importo a base d'asta nella percentuale del 0,5%	€ 40.922,72	
SSS - Oneri specifici per la Sicurezza computati analiticamente derivanti dalla particolarità dell'intervento come evidenziato nelle indicazioni preliminari per la stesura dei Piani di Sicurezza	€ 250.000,00	
Sommano	€ 290.922,72	
- Importo lavori da assoggettare a ribasso d'asta (A-SCS)	€ 8.184.543,52	
- Spese complessive della Sicurezza non soggette a ribasso d'asta (SCS)	€ 290.922,72	
TOTALE A)	€ 8.475.466,24	€ 8.475.466,24
B) SOMME A DISPOSIZIONE (Art. 17 D.P.R. 554/99):		
* Forniture, escluse dall'appalto, per l'implementazione di un sistema di telecontrollo centralizzato e per l'adeguamento del centro di monitoraggio	€ 50.000,00	
* Rilievi, accertamenti e indagini geognostiche	€ 40.000,00	
* Allacciamenti ai pubblici servizi	€ 50.000,00	
* Collegamento fognario Fraz. Monzano, Comune di Piverone	€ 250.000,00	
* Acquisizioni aree o immobili, espropri, occupazioni, servitù, costi catastali e notarili	€ 150.000,00	
* Spese tecniche di progettazione, attività preliminari di rilievo, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, responsabile dei lavori, conferenze dei servizi, D.L., assistenza giornaliera e contabilità, contributo integrativo	€ 896.546,62	
* Spese per attività di consulenza o di supporto	€ 30.000,00	
* Spese per pubblicità ed eventuali opere artistiche	€ 20.000,00	
* Somme, per analisi e smaltimento di tubazioni esistenti con eventuale presenza di fibre d'amianto, da utilizzarsi puntualmente in sede di redazione di progetto esecutivo	€ 400.000,00	
* Spese per commissione giudicatrice	€ 0,00	
* Spese per accertam. di laboratorio e verifiche tecniche previste dal C.S.A., collaudo tecnico amministrativo, statico ed altri collaudi specialistici	€ 60.000,00	
* Imprevisti e varie	€ 77.987,14	
TOTALE B)	€ 2.024.533,76	€ 2.024.533,76
TOTALE GENERALE A) + B)		€ 10.500.000,00

Siccome non è riscontrabile ma è plausibile che alcuni tratti delle condotte esistenti possano essere stati realizzati con tubazioni prodotte con materiali con presenza di fibre d'amianto tra le somme a disposizione è stata prevista una somma da utilizzarsi puntualmente in sede di redazione del progetto esecutivo assommante ad € 400.000,00.

Vista la richiesta, avvenuta in fase di ultimazione del presente progetto definitivo, da parte dall'Amministrazione comunale di Roppolo; tra le somme a disposizione è stato inserito anche un importo pari a 250.000,00 € necessario alla realizzazione di un nuovo tratto di collettore fognario a servizio della frazione Mozzano attualmente non collegata all'impianto di depurazione.

6. PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA', PRIORITA' E DISPONIBILITA' FINANZIARIA PER L'ATTUAZIONE DELLE OPERE PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO IN DATA OTTOBRE 2008

Nel progetto definitivo in data Ottobre sono state analizzate le criticità influenti sulla funzionalità del sistema fognario consortile degli abitati rivieraschi del lago di Viverone e sono stati predisposti gli interventi atti a migliorarne l'efficienza.

Gli interventi individuati in progetto possono essere classificati secondo le seguenti categorie di opere:

- 1) attività di monitoraggio delle portate circolanti nei collettori fognari comunali e nel collettore consortile circumlacuale;
- 2) realizzazione dei nuovi sistemi di intercettazione;
- 3) realizzazione delle nuove stazioni di sollevamento;
- 4) sostituzione dei tronchi fognari inadeguati;
- 5) adeguamento dell'impianto di depurazione di S. Grato.

Ovviamente la contemporanea realizzazione dell'intero complesso di opere indicate consentirebbe di pervenire nel più breve tempo possibile alla normalizzazione del sistema di raccolta e trattamento degli scarichi reflui degli abitati aderenti all'impianto consortile.

L'impossibilità a provvedere all'intero finanziamento contemporaneamente, rende necessario definire una cronologia operativa che, gradualmente e compatibilmente con le risorse economiche disponibili, consenta di raggiungere gli obiettivi fissati riducendo al minimo le inefficienze sia funzionali che economiche.

In relazione a tale situazione è stato predisposto un accorpamento congruente, sia per cronologia che per interferenza tecnica, degli interventi previsti e che consente nel contempo

una programmazione finanziaria la più elastica possibile.

Di seguito si riporta quindi tale elenco contraddistinto dal livello di priorità e dal relativo importo economico necessario per la sua realizzazione.

PRIORITÀ	DESCRIZIONE	IMPORTO
1	Attività di monitoraggio, ispezione e rilievo dello stato di fatto, interventi di monitoraggio dei sistemi di intercettazione dei sistemi fognari comunali da parte del collettore circumlacuale, Realizzazione di nuovi pozzetti scolmatori con sistema di regolazione delle portate	€ 620.000,00
2	Rifacimento ed adeguamento del tratto fognario Piverone, Anzasco, S. Grato (D-E-F-S-Q-G) e del tratto in comune di Roppolo A'-C'. Rifacimento delle stazioni di sollevamento di Babò, Anzasco ed Azeglio.	€ 2.765.500,00
3	Rifacimento ed adeguamento del tratto fognario S. Grato -depuratore e interventi di riorganizzazione funzionale del depuratore	€ 2.790.000,00
4	Rifacimento ed adeguamento del tratto fognario Masseria Comuna Lido(17-L-M'-N'-C'),. Rifacimento stazioni di sollevamento Comuna e Lido e completamento del sistema di monitoraggio sui collettori comunali a lago	€ 2.300.000,00
5	Forniture escluse dall'appalto per l'implementazione del sistema di monitoraggio e telecontrollo, collegamento fognario Fraz Monzano Comune di Roppolo, analisi e smaltimento di tubazioni esistenti con eventuale presenza di fibre d'amianto, acquisizione aree ed espropri, allacciamenti ai pubblici servizi, spese di progettazione, direzione lavori, collaudi, pubblicità, oneri finanziari ed imprevisti	€ 2.024.500,00
TOTALE		€ 10.500.000,00

L'ammontare complessivo delle opere previste nel progetto definitivo in data Ottobre 2008 risulta pari a di €. 10.500.000,00.

7. INTERVENTI REALIZZATI NEL PROGETTO ESECUTIVO DI 1° LOTTO STRALCIO IN DATA MARZO 2010 PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E COMPLETATI IN DATA SETTEMBRE 2012

Le opere realizzate con il progetto esecutivo di 1° lotto stralcio sono state classificate come interventi di **"PRIORITA' 1"**, così come risulta dalla tabella precedente al paragrafo 6, e di seguito descritte:

7.1 Sistema di rilevamento e monitoraggio delle portate

Si è provveduto all'installazione di un sistema di monitoraggio delle portate ogni nuovo pozzetto scolmatore. Il sistema di misura di velocità e portata prevede l'adozione di 2 sonde combinate per ciascun pozzetto, una posizionata nel collettore comunale in ingresso, immediatamente a monte di ogni pozzetto scolmatore, ed una posizionata immediatamente a valle di ciascun pozzetto scolmatore sul collettore di mandata al collettore fognario consortile.

In tal modo il sistema consentirà, prima dell'adeguamento del collettore consortile e del sotteso impianto di depurazione, la misurazione ed il monitoraggio in continuo dell'entità delle portate reflue in transito sia nei collettori misti comunali che scaricano a lago sia delle portate reflue captate (5Qn) da ciascun pozzetto scolmatore.

Nel contempo, tramite il posizionamento di altre 9 sonde lungo il collettore consortile esistente, sarà possibile monitorare il comportamento del collettore fognario consortile mediante l'analisi dell'incremento progressivo delle portate misurate evidenzierà probabili anomalie di funzionamento, perdite e/o infiltrazioni, individuando così il tratto di collettore consortile interessato dal fenomeno.

Nelle presente fase transitoria di 1° lotto stralcio la regolazione manuale fine della paratoia di ciascun pozzetto scolmatore, per la captazione della portata prevista di 5Qn, sarà possibile grazie ai dati forniti dal sistema di rilevamento e monitoraggio delle portate installati.

7.1.1 Sonde installate di rilevamento portate

Sono stati installati 22 Armadietti Stradali in corrispondenza dei 20 pozzetti scolmatori realizzati dotati complessivamente di 43 Misuratori area velocity fissi.

Si tratta di quadri stradali in vetroresina, dimensione 600x800 mm con trapezio per fissaggio a terra. La protezione è IP65 e sono dotati di doppia chiave.

All'interno degli stessi sono state posizionate le valigette, con grado di protezione IP68, contenenti lo strumento ed un ulteriore pacco batterie alloggiato in una identica valigia separata dalla valigia dello strumento. Questa valigia contiene 2 batterie da 40 Ah per un totale di 80 Ah collegata con un cavo IP68 alla valigia strumento.

Altri 9 strumenti area velocity “portatili” sono stati installati all'interno dei pozzetti del collettore fognario interlacuale esistente per il controllo delle portate parassite.

Gli strumenti forniti hanno una protezione IP68 e possono essere sommersi dall'acqua. La valigia-strumento è stata fissata ad una parete del pozzetto con un gancio nel punto più alto possibile poiché pur essendo IP68 è sempre preferibile che lo strumento rimanga il più possibile protetto dall'acqua. In presenza di copertura GSM/GPRS i dati possono essere inviati direttamente in remoto, altrimenti devono essere recuperati utilizzando la memoria rimovibile costituita da una pen-memory da 4 Gb;

Gli strumenti rilevano e trasmettono i seguenti parametri:

- portata (campo scala da definire applicazione per applicazione);
- velocità bidirezionale -6 + 6 mt/sec;
- livello idrostatico 0...4 mt;
- temperatura -10...+50°C -volumi totalizzati -livello carica della batteria in Volt (per programmare l'attività di ricarica);
- diagnostica sensore di misura: indicazione di buono/cattivo funzionamento.

7.1.2 Specifiche tecniche strumentazione installata

➤ Accuratezza:

- a. Linearità: 1,0%;
- b. Ripetibilità: 1,0%;
- c. Accuratezza: $\pm 2\%$.

➤ Sensori Doppler.

Tipo KDO-KP-30L Frequenza di lavoro : 750 KHz, protezione IP68 stagno. Campo di misura -6...+ 6 mt/sec. Bidirezionale Livello a battente idrostatico range 0...4 mt termocompensato. Livello minimo misurabile 2 mm. Stabilità di zero assoluta 100%. Deriva termica pari a zero. Temperatura di lavoro -10...+ 50 °C. Battente minimo necessario per effettuare una misura di velocità: 2 cm . Sotto i 2 cm viene applicata in automatico la formula di Manning introducendo scabrezza del tubo e pendenza. Esecuzione per installazione sul fondo di un canale. Uscita Digitale RS485MODBUS.

➤ Caratteristiche Alimentazione

Pacco primario batterie al Litio, fino a 40 AH che forniscono funzionamento fino ad un massimo di 12 mesi. Con extra battery pack si può arrivare a 18 mesi. Caricabatterie universale in dotazione. Alimentazione esterna: 12 VDC, 24 VAC, 80...260 VAC.

➤ Grado di Protezione, Peso e Dimensioni.

IP68, sia l'unità elettronica che i sensori – 371 x 258 x 30 mm – Peso 7 kg.

➤ Ingressi ed Uscite.

a. Ingressi: 1 digitale RS485 da sensore doppler KDO;

b. Uscite: RS232/ RS485 ModBus Modem GSM/ GPRS Quad Band.

➤ Display LCD.

4 x 16 caratteri, visualizzazione portata istantanea, totalizzatore (positivo, negativo e netto), velocità

➤ Data Logger.

Data Logger integrato 4MB + USB Pen Memory 4 GB.

➤ Dotazione per punti installazione fissi.

a. 1 unità elettronica; 2 Sensori Doppler KDO;

b. cavo trasduttori 20 m;

c. 2 sistemi di fissaggio per sensori;

d. 1 caricabatterie universale;

e. 2 Fasce di montaggio

➤ Dotazione per punti installazione mobile.

a. 1 unità elettronica; 1 Sensori Doppler KDO;

b. cavo trasduttori 10 m;

c. 1 sistema di fissaggio per sensore;

d. 1 caricabatterie universale;

e. 1 Fascia di montaggio

7.1.3 Lettura e gestione dati registrati

I dati sono memorizzati con intervallo variabile da minimo di 15 secondi ad un massimo di alcune ore, con sistema “rollover” o meglio, quando la memoria è piena il dato nuovo cancella il più vecchio.

In fase di trasferimento dati a PC, questi NON verranno cancellati dalla memoria dello strumento, in quanto, nel caso di danneggiamento dei dati scaricati, si possa avere la possibilità di recuperare i dati persi.

I dati possono essere gestiti, insieme a molte altre informazioni e restituiti in un formato leggibile liberamente dalla maggior parte di software di gestione con una serie di vantaggi come:

- poter utilizzare un proprio sistema di gestione e trasmissione dati ed allarmi;
- non utilizzare uscite analogiche (4-20 mA) che danno dei valori meno precisi e soprattutto consumano energia (non ideali su stazioni collegate a batterie e pannelli

solari)

- avere a disposizione una più ampia e completa quantità di dati sugli strumenti e sullo stato delle letture, con la conseguenza di poter validare i segnali e le misure.

Il sistema è dotato di modem intelligente, plc o similari, di fatto un sistema di elaborazione dati con logica programmabile e personalizzabile che potrà essere, a discrezione dell'Amministrazione Appaltante, utilizzato:

- in modo "passivo", cioè interrogabile in remoto da un PC server periodicamente per trasferimento dati ed inviare SMS in modo intelligente, decidendo se e a chi inviare il messaggio, in base ai dati di uno o più parametri di uno o più strumenti ad esso collegato;
- in modo attivo, se si prevede un contratto di collegamento ad internet costante, con un PC server che gestisce allarmi e scarico dati;

Nel secondo caso si avranno notevoli vantaggi:

- Più stazioni possono essere collegate contemporaneamente al server (nel sistema "passivo" solo una stazione alla volta è interrogata.
- Il PC server tiene sotto controllo lo stato di collegamento delle stazioni e, per esempio, se una di loro non fosse più collegata per N minuti, ci sarebbe una segnalazione d'allarme.
- Se dovesse cadere il collegamento ad internet, ma rimane il collegamento telefonico, la singola stazione può essere indipendente nella gestione d'allarmi.
- Si pagherebbe solo il traffico dati scaricato, con il sistema passivo si paga a tempo per ogni chiamata.
- Si potrebbe accedere ai dati da più PC, purché dotati di collegamento ad internet.

Il plc o similare, oltre a gestire l'invio di SMS di misure rilevate, dovrà prevedere l'invio di un SMS di allarme nei seguenti casi:

- anomalia o scarsa qualità del segnale riguardante la misura della velocità, in quanto un controllo sul segnale di misura della velocità consente di capire se la sonda non legge per un danno o se la sonda è coperta da depositi;
- anomalia caricamento batterie e/o livello di carica basso;
- apertura armadio apparecchiature;
- portata captata inferiore o superiore alla 5Qn prevista in ciascun pozzetto scolmatore.

L'invio di SMS di allarme in caso di portata captata inferiore o superiore alla 5Qn prevista in ciascun pozzetto scolmatore, oltre a garantire il mantenimento della portata captata

prevista, sarà essenziale per la verifica dell'intasamento della griglia ed otturazione della luce libera sotto la paratoia di regolazione, permettendo così un rapido intervento di pulizia da parte del Gestore.

La logica di funzionamento sarà la seguente:

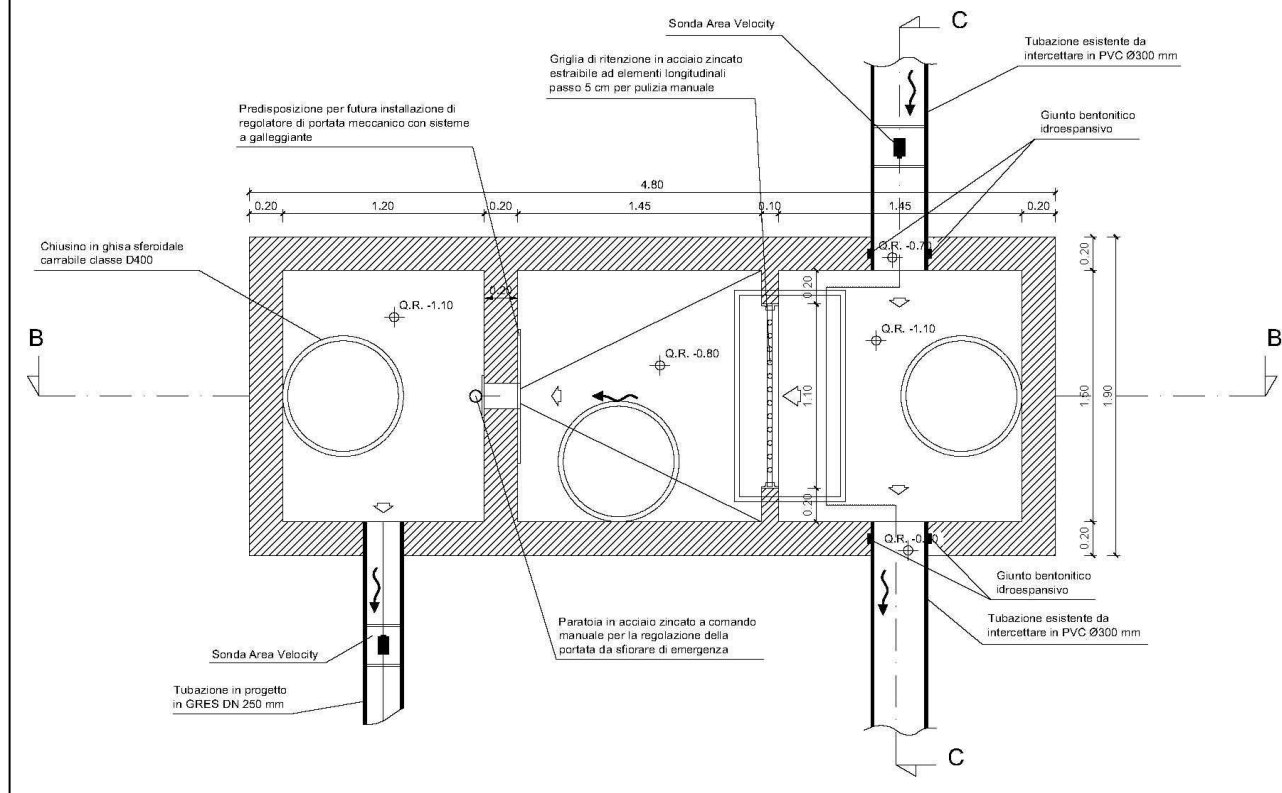
- Misura di portata pari alla 5Qn prevista (+/- una percentuale modificabile da definirsi durante la gestione): nessun allarme;
- Misura di portata superiore alla 5Qn prevista: invio di segnale d'allarme a numeri di telefono predefiniti per un tempestivo intervento di ottimizzazione della regolazione della paratoia di captazione da parte del Gestore;
- Misura di portata inferiore alla 5Qn prevista: raffronto con la portata rilevata nel collettore comunale affluente e se questa è pari alla portata rilevata dalla sonda a valle del pozzetto scolmatore non si invia nessun allarme, se questa, invece, è superiore alla portata rilevata invio segnale di allarme per intervento di pulizia griglia o della luce libera sotto la paratoia di regolazione

7.2 Pozzetti scolmatori e regolatori di portata

Sono stati completamente rifatti i manufatti di captazione esistenti che si presentavano inadeguati non solo per dimensionamento ma anche per concezione progettuale, sostituendoli da nuovi pozzetti scolmatori in cemento armato.

Nella figura riportata sotto è rappresentato lo schema tipo del pozzetto scolmatore tipo e l'installazione prevista del sistema di regolazione e delle sonde di misura di portata.

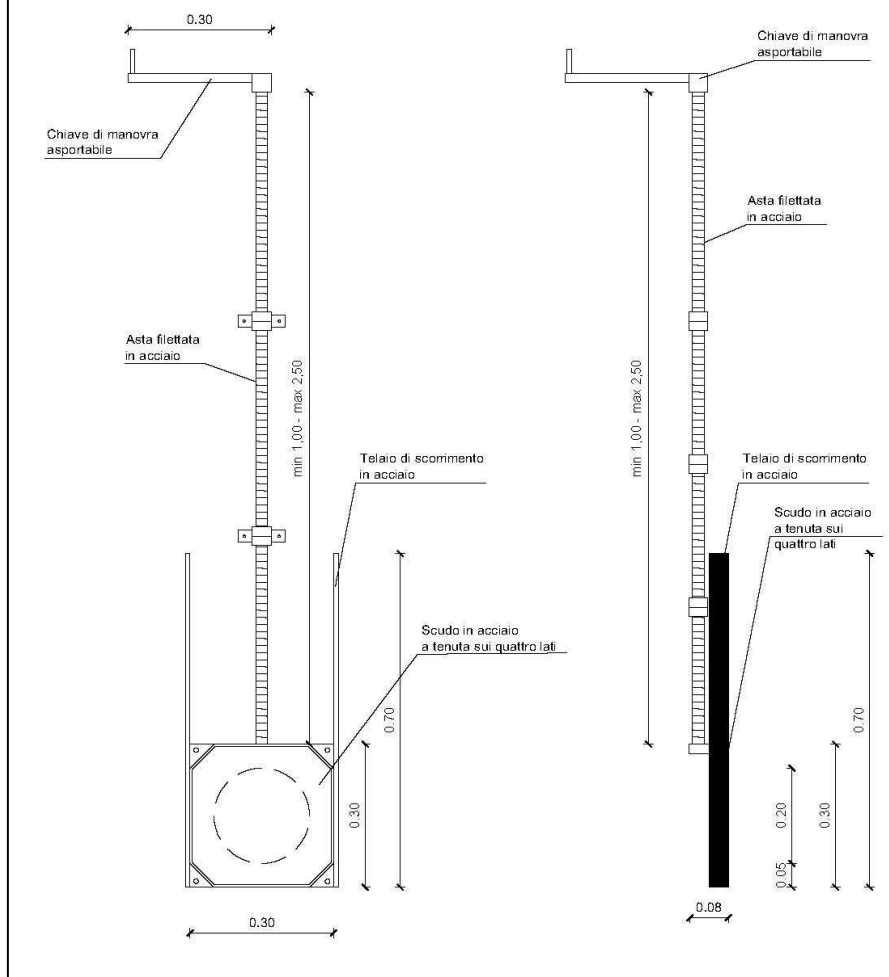
POZZETTO SCOLMATORE TIPO
SEZIONE A-A
 - Scala 1:25 -



In linea generale il sistema di regolazione delle portate in futuro sarà composto da un regolatore automatico di portata con a valle una paratoia in acciaio zincato realizzati in modo da limitare le portate in ingresso al collettore consortile al valore massimo prestabilito **pari a $10Q_n$** prevista nel progetto definitivo generale.

Il progetto esecutivo di 1° lotto prevede la sola realizzazione della paratoia in acciaio zincato regolabile in modo da avviare al collettore comunale, durante il periodo di transizione dal sistema attuale a quello previsto nel progetto definitivo, una portata massima pari a circa $5Q_n$.

PARTICOLARE COSTRUTTIVO PARATOIA IN PROGETTO - Scala 1:10 -



Di seguito si riporta la tabella con l'indicazione delle portate per singolo pozzetto scolmatore captate sia nella presente fase transitoria di 1° lotto stralcio (5Qn) che nella futura fase finale (10Qn):

Denominazione nodo ingresso		Abitanti	Portate di calcolo			Valori arrotondati per eccesso		
Elaborati grafici	Modello		Qn	5Qn	10Qn	portate di calcolo		
						Qn	5Qn	10Qn
I	J-133=I	250	0.7	3.5	6.9	1	4	7
17	J-141=17	150	0.4	2.1	4.2	1	3	5
18	J-Sc18	100	0.3	1.4	2.8	1	2	3
19	J-Sc19	500	1.4	6.9	13.9	2	7	14
M	J-221=M_b	150	0.4	2.1	4.2	1	3	5
45	J-45	50	0.1	0.7	1.4	1	1	2
601	J-601	150	0.4	2.1	4.2	1	3	5
N	J-28	600	1.7	8.3	16.7	2	9	17
0	J-PO=0	20	0.1	0.3	0.6	1	1	1
1	J-PRF369=1	620	1.7	8.6	17.2	2	9	18
2	J138	450	1.3	6.3	12.5	2	7	13
3	J-209=3	500	1.4	6.9	13.9	2	7	14
4	J136	500	1.4	6.9	13.9	2	7	14
20	1-68=B	25	0.1	0.3	0.7	1	1	1
5	J-211=5	450	1.3	6.3	12.5	2	7	13
6	J-212=6	190	0.5	2.6	5.3	1	3	6
7	J-213=7	191	0.5	2.7	5.3	1	3	6
8	J-214=8	70	0.2	1.0	1.9	1	1	2
P	J-207=P	200	0.6	2.8	5.6	1	3	6
PRF493	J-PRF493	200	0.6	2.8	5.6	1	3	6
9 e 11	J-114=9	1125	3.1	15.6	31.3	4	16	32
10	J-129=10	388	1.1	5.4	10.8	2	6	11
13	J-261=13	250	0.7	3.5	6.9	1	4	7
12	J-98=12	559	1.6	7.1	15.0	2	7	15
14	J-101=14	150	0.4	2.1	4.2	1	3	5
14.1	J'-101=14.1	150	0.4	2.1	4.2	1	3	5
15	J-PRF710=15	150	0.4	2.1	4.2	1	3	5
16	J-PRF716=16	400	1.1	5.6	11.1	2	6	12
Totale			23.7	118.6	237.2	40	132	250

In fase transitoria di 1° lotto stralcio la regolazione fine della paratoia, per la captazione della prevista 5Qn, sarà possibile grazie ai dati forniti dal sistema di rilevamento e monitoraggio delle portate previsto in progetto.

I pozzetti sono predisposti per accogliere, in un secondo tempo, i regolatori di portata prefabbricati in acciaio inox dimensionati caso per caso, in modo da garantire l'avvio, al collettore comunale, delle portate desiderate in maniera costante indipendentemente dalla portata in arrivo pari alla portata prevista nel progetto definitivo di 10Qn.

A protezione dei dispositivi di regolazione è prevista una griglia in acciaio zincato con barre verticali a passo 5 cm in modo da facilitare le operazioni di pulizia della stessa mediante l'impiego di un apposito sgrigliatore portatile manuale in alluminio conformato a denti a passo 5 cm che sarà fornito in dotazione al personale dell'ente gestore.

Nell'eventualità di dover effettuare interventi di manutenzione straordinaria alla griglia, essa potrà essere facilmente sfilata dalla propria sede essendo dotata di due maniglie e relative catene in acciaio. La griglia sarà infatti montata su un telaio metallico di sostegno immerso nelle pareti del pozzetto scolmatore. L'accesso alla griglia avverrà tramite un chiusino carrabile rettangolare di classe D400 appositamente predisposto.

Il pozzetto scolmatore è stato dotato inoltre di una vasca di raccolta del materiale grossolano proveniente dai collettori comunali esistenti.

8. INTERVENTI REALIZZATI NEL PROGETTO ESECUTIVO DI 2° LOTTO STRALCIO IN DATA FEBBRAIO 2013 PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO E COMPLETATI IN DATA APRILE 2014

Viste le economie d'asta risultanti dalla realizzazione del 1° lotto stralcio, pari a circa 206.000,00 €, ATO2 Biellese, Vercellese, Casalese, in accordo con l'Ente gestore S.I.I. S.p.a ha rappresentato la possibilità di procedere alla realizzazione di un ulteriore lotto stralcio dal progetto generale definitivo in data Ottobre 2008.

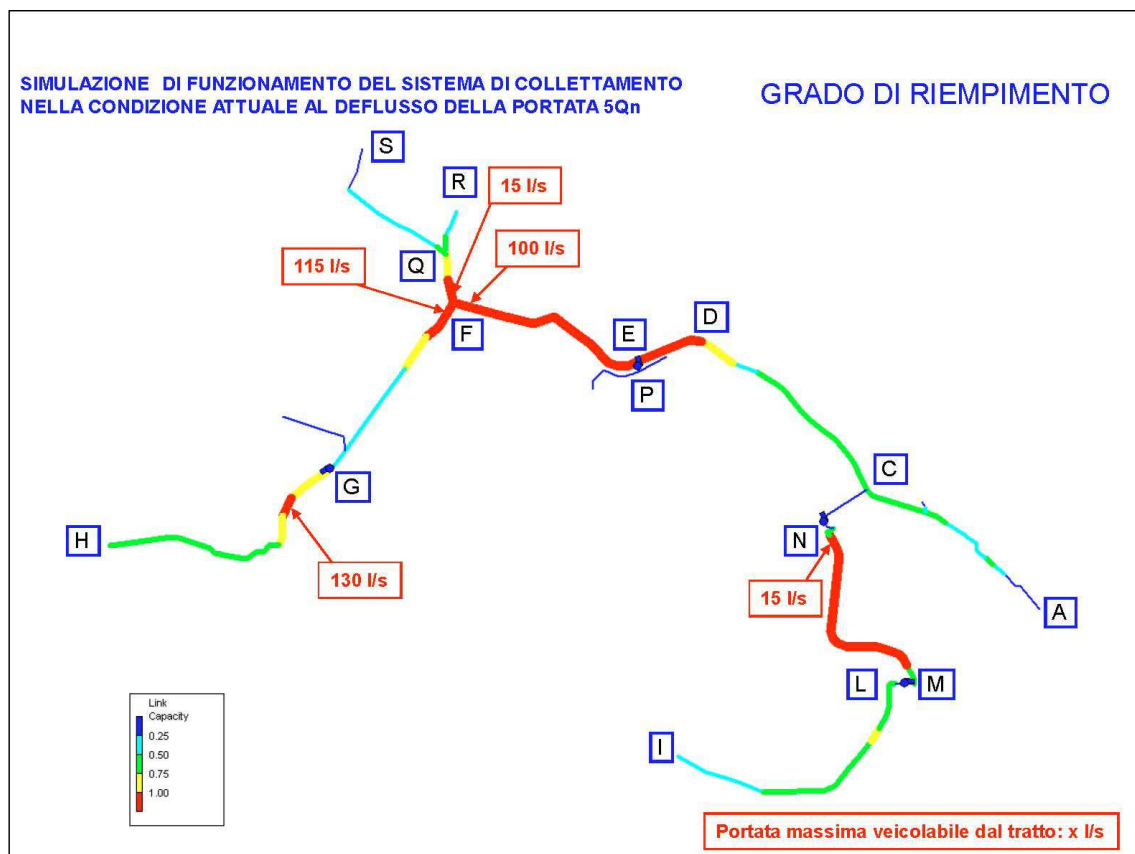
S.I.I. S.p.a., così come previsto dall' Accordo di Programma, stipulato ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 267/2000, tra la Regione Piemonte, la Provincia di Biella, la Provincia di Vercelli, la Provincia di Torino, i Comuni rivieraschi, il C.N.R., il Servizio Idrico Integrato del Biellese e del Vercellese S.p.a., la S.M.A.T. S.p.a., ha finanziato a tale scopo un'ulteriore somma pari a circa 206.000,00 € coperta interamente da tariffa, il tutto per un totale complessivo finanziato di circa 412.000,00 €.

Così come evidenziato nella tabella riportata nel precedente paragrafo 6, con il presente progetto esecutivo di 2° lotto stralcio saranno realizzate parte delle opere classificate con **"PRIORITA' 2"** e di seguito descritte:

- 1. realizzazione dei primi 210 metri circa (TRATTO D-D4) di nuovo collettore fognario nel tratto D-E in zona Anzasco, Comune di Piverone, mediante la posa di tubazione DN 500 mm;**
- 2. realizzazione di nuova vasca di disconnessione/dissabbiatrice (PUNTO D);**

8.1 Realizzazione collettore fognario nel tratto D-D4 (Rio d'Anzasco) e realizzazione di nuova vasca di disconnessione

Dalla modellazione idraulica dello stato di fatto è emersa una evidente criticità nel tratto fognario denominato “D-E”, ubicato in regione Anzasco Comune di Piverone, anche per portate di circa 80 l/sec, portata calcolata pari a 5 volte la portata nera.



L'attuale collettore fognario, realizzato in grès DN 400 mm, in caso di forti precipitazioni è stato soggetto a sovrappressioni con esplosione dei chiusini dei pozzetti di linea, in particolare nel tratto immediatamente a monte del Rio d'Anzasco, tale fenomeno è essenzialmente dovuto:

1. al mancato controllo delle immissioni delle portate miste immesse dai pozzetti scolmatori esistenti ammalorati posizionati a monte della linea;
2. alla dimensione inadeguata del collettore fognario esistente, appena sufficiente a garantire il transito della portata attuale prevista di circa 80 l/sec, pari alla di $5Q_n$, e completamente insufficiente a garantire il transito della portata futura prevista di circa 160 l/sec, pari alla $10Q_n$;

Al fine di porre rimedio alla suddetta situazione, oltre alla sostituzione dei pozzetti scolmatori già realizzata nel 1° lotto stralcio, nel progetto esecutivo di 2° lotto stralcio si è prevista la realizzazione di un nuovo collettore fognario DN 500 mm, posizionato lungo la strada provinciale SP 228 per una lunghezza di circa 210 metri e la realizzazione di una nuova vasca di disconnessione, anche con funzione dissabbiatrice, di più grande dimensioni e con profondità maggiore rispetto all'attuale al fine ridurre le variazioni di pendenza del tratto di collettore fognario posizionato subito a valle della stessa.

Lungo la nuova linea fognaria sono stati realizzati n. 3 pozzetti d'ispezione dotati di chiusino antivibrazione con chiusura e telaio in ghisa sferoidale classe D400.

Dopo attente e puntuali verifiche, si è riscontrata l'impossibilità di adottare la prevista tubazione in GRES DN 600 mm in quanto il piano di scorrimento del collettore esistente è posizionato -1.00/-0.80 metri rispetto al piano viabile, quota essenzialmente non modificabile in quanto dettata dall'attraversamento in soletta del ponte sul Rio d'Anzasco.

La tubazione in GRES DN 600 mm FN 96 prevista nel progetto definitivo, infatti, presenta un diametro esterno, all'altezza del giunto, di circa 1 metro tale da non garantire un idoneo ricoprimento del tubo con conseguente risposta negativa sulla resistenza dello stesso allo schiacciamento.

Pertanto, al fine di garantire un idoneo ricoprimento del nuovo collettore fognario, nel tratto di valle (D2-D4) per una lunghezza di circa 100 metri, ove il ricoprimento risulta insufficiente per le tubazioni in grès, è stata posata una tubazione in ACCIAIO DN 500 mm, saldata testa-testa con rivestimento pesante esterno e rivestimento interno in malta cementizia, il tutto debitamente calottato in cls armato con rete elettrosaldata 15 x 15 diametro 10 mm; mentre, nel tratto di monte (D-D2) per una lunghezza di circa 110 metri, ove il ricoprimento era maggiore è stata posata una tubazione in GRES DN 500 mm FN 80.

La tubazione DN 500, anche se di diametro leggermente inferiore al DN 600 mm, con la prevista pendenza in progetto di 0.2% garantirà il transito dell'attuale portata prevista pari a circa 80 l/sec (5Qn) ed in egual modo anche il deflusso dell'intera portata futura prevista di circa 160 l/sec (10Qn) con un riempimento massimo del 65 % contro il 55% di riempimento della prevista tubazione DN 600.

Nel punto di allaccio di valle con il collettore fognario esistente DN 400 mm (PUNTO D4), posizionato a circa 20 prima del ponte sul Rio d'Anzasco, è stato realizzato un pozzetto di linea con funzione di scolmatore provvisorio di sicurezza e scarico diretto nel Rio d'Anzasco

Il suddetto pozzetto scolmatore provvisorio di sicurezza è stato realizzato

essenzialmente al fine di evitare possibili rigurgiti, del collettore di valle attualmente esistente del diametro DN 400 mm, dovuti a turbolenze del flusso del fluido a seguito della variazione di diametro della tubazione da DN 500 a DN 400, il pozzetto sfioratore sarà mantenuto in funzione fino alla futura realizzazione del nuovo collettore fognario di valle, con tubazione DN 600 mm, previsto nel progetto definitivo in data Ottobre 2008.

Lo sfioratore, naturalmente, è stato dimensionato per garantire l'attuale portata massima transitante nel collettore fognario pari a circa 80 l/sec (5 Q_n), con un petto di contenimento di 25 cm pari al 60 % di riempimento del collettore fognario esistente di valle (DN 400 mm).

La nuova vasca di disconnessione/dissabbiatrice è stata realizzata in adiacenza all'esistente vasca e d è dotata di setti di calma interni e di idonei chiusini d'ispezione in ghisa sferoidale classe D400.

Anche se il nuovo collettore fognario risulta ampiamente sufficiente a garantire il deflusso dell'intera portata futura prevista, visto l'ottimo stato di conservazione e funzionalità del collettore fognario esistente in GRES DN 400 mm, è stato previsto il suo mantenimento sia per sicurezza, nel caso di eventuali temporanei malfunzionamenti o manutenzione dei pozzetti scolmatori di monte, sia per la manutenzione delle vasche dissabiatrici e delle relative tubazioni di valle.

A monte della nuova è stato realizzato un pozzetto d'ispezione gettato in opera, posizionato sul collettore esistente, con la funzione di regolare le portate fognarie affluenti da monte mediante due paratoie in acciaio INOX, verso la nuova vasca di disconnessione ed in emergenza o manutenzione verso l'attuale vasca dissabbiatrice.

9. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO DI 3° LOTTO STRALCIO PER IL SUPERAMENTO DELLE CRITICITA' DEL SISTEMA FOGNARIO

Piano di finanziamento pluriennale PAR FSC 2007-2013 - Linea d'Intervento "Interventi del S.I.I. e per la tutela delle risorse idriche" – D.g.r. 7-1073 del 23.02.2015.

In data 14 marzo 2014 la Regione Piemonte ed i Soggetti beneficiari/realizzatori hanno firmato la Convenzione attuativa, repertorio n.97. dell'Accordo di Programma Quadro (APQ) in materia di risorse idriche, con la quale le parti coinvolte hanno assunto precise obbligazioni contrattuali in ordine alla realizzazione degli interventi ivi individuati, prevedendo sull'intero programma l'impiego di complessivi 20 milioni di euro, messi a

disposizione dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) tramite l'utilizzo del Fondo di Sviluppo e Coesione (FSC). Al riguardo tale programma di finanziamento, l'azienda Servizio Idrico Integrato del Biellese e del Vercellese S.p.a. (SII S.p.a.) risulta titolare della realizzazione del seguente progetto:

“1.01 – Interventi di riorganizzazione funzionale del sistema di smaltimento degli scarichi degli abitati di Roppolo, Viverone, Piverone ed Azeglio – 3° lotto” dell'importo complessivo di 4.000.000,00 euro, di cui 2.000.000,00 euro a valere sulle risorse finanziarie previste nell'Accordo e 2.000.000,00 euro quale cofinanziamento del soggetto attuatore.

Pertanto, così come riportato nella relazione sintetica allegata alla richiesta di finanziamento, le opere realizzate con il presente progetto esecutivo di 3° lotto stralcio risultano essere le seguenti:

- **classificate come interventi di "PRIORITA' 3 " Impianto di depurazione di Azeglio;**
- **classificate come interventi di "PRIORITA' 4" Stazioni di sollevamento di Lido e Comuna con relative condotte prementi.**

Così come risulta dalla tabella dei livelli delle priorità esecutive individuate nel progetto definitivo generale e riportata nel precedente paragrafo 6.

9.1 Impianti di sollevamento di Lido e Comuna

Nel presente progetto esecutivo di 3° lotto stralcio saranno dismesse e ricostruite due delle cinque stazioni di sollevamento esistenti adeguandole alla futura portata di funzionamento, prevista nel progetto definitivo, pari a 10Qn in luogo di quella attuale.

In generale, ciascuna delle due nuove stazioni, prevede la realizzazione di:

- una nuova vasca interrata di accumulo dei reflui da sollevare, realizzata in cemento armato gettato in opera, previa realizzazione di paratia di contenimento degli scavi in micropali ed installazione di sistema well-point di aggettamento delle acque di falda;
- un nuovo locale tecnico ospitante la quadristica elettrica e di controllo ed in particolare il gruppo elettrogeno d'emergenza;
- nuovi sistemi di sollevamento con idonee elettropompe sommerse dotate di

inverter al fine di modularne la potenza e la portata al fine di massimizzare l'efficienza delle apparecchiature con ogni regime di portata affluente (dalla 5Qn attuale alla 10Qn futura) oltre a garantire un risparmio energetico e a ridurre dell'usura delle apparecchiature.

- la demolizione del locale tecnico esistente e dismissione delle attuali vasche di sollevamento mediante interrimento con materiale di risulta dagli scavi, previa asportazione delle apparecchiature elettromeccaniche,
- nuove condotte prementi in PVC DN 250 mm PN 16 e relative opere accessorie;
- sistemazione finale dell'area mediante:
 - sistemazione a duna e dosso di terreno idoneo proveniente da parte di materiale in esubero degli scavi;
 - ricarica di pista di accesso in spaccato di cava;
 - inerbimento mediante idrosemina su tutta l'area;
 - messa a dimora di alberi ad alto fusto.
- Rimozione dell'area di cantiere e ripristino dei terreni al preesistente

L'installazione dei nuovi gruppi elettrogeni d'emergenza consentiranno alle due stazioni di superare una grave carenza della situazione attuale degli impianti di sollevamento consentendo la continuità del servizio anche in caso di mancanza di energia elettrica, inoltre, dopo il completamento di tutte le opere previste nel progetto definitivo di riorganizzazione funzionale del sistema di smaltimento degli scarichi reflui, l'installazione dei gruppi permetterà l'eliminazione degli scarichi di troppo pieno delle vasche. Le vasche in progetto sono state razionalizzate prevedendo la suddivisione di ciascuna vasca in due comparti ognuno servito da elettropompe dedicate con relativo piping interno. La presenza di una doppia camera consentirà al gestore la possibilità di effettuare agevolmente gli interventi di manutenzione mettendo fuori servizio le due camere alternativamente tramite paratoie manuali.

Le due nuove vasche interrate, dimensioni esterne comprensive di pozzetto di arrivo e camera di manovra di 5,20 x 6,30 x 8,00 metri circa di profondità massima, saranno realizzate con calcestruzzo ottenuto utilizzando una opportuna granulometria degli inerti in modo che si abbia a formare uno scheletro di elementi lapidei con un contenuto di vuoti relativamente ridotto. I vuoti saranno naturalmente riempiti dalla pasta cementizia. Il calcestruzzo così ottenuto e debitamente vibrato garantirà la tenuta delle vasche di accumulo. A maggior sicurezza di tenuta è previsto che i giunti di ripresa dei getti siano adeguatamente

impermeabilizzati mediante l'impiego di giunti bentonitici.

I due nuovi locali tecnici, dimensioni interne 4,50 x 3,10 x 3,00 metri di altezza, saranno realizzati con struttura portante verticale in muratura e solaio in laterocemento. La muratura sarà di tipo portante ai sensi di quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 con percentuale di foratura verticale non superiore al 45% e aventi le caratteristiche tecnico-prestazionali riportate al paragrafo 3.3 della presente relazione. La fondazione sarà realizzata in c.c.a. gettato in opera ed avrà uno spessore di 30 cm.

9.1.1 Stazione di sollevamento di Comuna

La struttura completamente interrata, in cemento armato, sarà costituita da un pozzetto di arrivo dei collettori fognari con griglia a cestello estraibile, da una vasca di accumulo e sollevamento suddivisa in due camere ognuna dotata di un volume di regolazione di circa 10 m³. contenenti le elettropompe e da una camera di manovra per il contenimento delle apparecchiature idrauliche, quali valvola di non ritorno e saracinesca DN 150 mm per ciascuna elettropompa.

La soletta carrabile realizzata in cemento armato sarà dotata di idonei chiusini in ghisa sferoidale classe D400, per la movimentazione delle griglie, delle elettropompe e la manovra delle apparecchiature idrauliche.

Le elettropompe sommergibili, previste in numero di 4, due per ciascuna camera, avranno, le seguenti caratteristiche idrauliche nel punto di lavoro:

- portata massima	15 l/s
- prevalenza	15 m
- potenza motore	5.1 kW

La nuova condotta premente, in PVC DN 250 mm PN16, sarà realizzata parallelamente all'esistente ed avrà una lunghezza di circa 150 metri fino a raggiungere il collettore fognario esistente sul quale sarà realizzato un nuovo pozzetto di smorzamento,

Il nuovo locale tecnico, posizionato nei pressi, di installazione dei quadri e del nuovo generatore autonomo sarà quello esistente.

Si è scelto di realizzare le nuove strutture nei pressi di quelle esistenti al fine di garantire la continuità funzionale delle stesse, durante i lavori di realizzazione delle nuove stazioni, senza dover prevedere un costoso impianto provvisorio di by-pass. Le nuove stazioni dovranno essere completate e rese funzionali prima della dismissione e demolizione di quelle esistenti spostando in ultima fase le condotte fognarie in arrivo e riallacciando la tubazione di

troppo pieno.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole IS01, IS03).

9.1.2 Stazione di sollevamento di Lido

La razionalizzazione del sistema e l'adeguamento alle portate di progetto pari alla 10Qn ha comportato il rifacimento della stazione di sollevamento e della corrispondente condotta premente.

La condotta premente esistente sia per il diametro, sia per l'entità delle portate attuali necessita di una notevole prevalenza ottenuta con un sistema che accoppia ad una pompa un booster di pressurizzazione del refluo. Tale sistema sollecita oltremodo l'impianto ed in particolare la condotta di mandata.

La necessità di veicolare portate maggiori e nel contempo di preservare la funzionalità del sistema prevenendo l'obsolescenza precoce in particolar modo della condotta premente ha comportato il rifacimento della vasca di accumulo e della condotta in parola.

La struttura completamente interrata, in cemento armato, sarà costituita da un pozzetto di arrivo dei collettori fognari con griglia a cestello estraibile, da una vasca di accumulo e sollevamento suddivisa in due camere ognuna dotata di un volume di regolazione di circa 10 m³. contenenti le elettropompe e da una camera di manovra per il contenimento delle apparecchiature idrauliche, quali valvola di non ritorno e saracinesca DN 150 mm per ciascuna elettropompa.

La soletta carrabile realizzata in cemento armato sarà dotata di idonei chiusini in ghisa sferoidale classe D400, per la movimentazione delle griglie, delle elettropompe e la manovra delle apparecchiature idrauliche.

Le elettropompe sommergibili, previste in numero di 4, due per ciascuna camera, avranno, le seguenti caratteristiche idrauliche nel punto di lavoro:

- portata massima	20 l/s
- prevalenza	32 m
- potenza assorbita	11kW

Il nuovo locale tecnico, posizionato nei pressi, di installazione dei quadri e del nuovo generatore autonomo sarà quello esistente.

Si è scelto di realizzare le nuove strutture nei pressi di quelle esistenti al fine di garantire la continuità funzionale delle stesse, durante i lavori di realizzazione delle nuove

stazioni, senza dover prevedere un costoso impianto provvisorio di by-pass. Le nuove stazioni dovranno essere completate e rese funzionali prima della dismissione e demolizione di quelle esistenti spostando in ultima fase le condotte fognarie in arrivo e riallacciando la tubazione di troppo pieno.

La condotta premente sarà realizzata mediante l'impiego di una tubazione in PVC DN 250 PN16. avrà una lunghezza di circa 1400 metri fino a raggiungere il collettore fognario esistente lungo la S.P. n.228 sul quale sarà realizzato un nuovo pozzetto di allaccio e di smorzamento.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole IS02, IS04),

9.2 Descrizione degli interventi previsti in progetto per il superamento delle criticità del sistema depurativo interlacuale ubicato in Comune di Azeglio

Al fine dell'adeguamento e del potenziamento dell'impianto di depurazione esistente in Comune di Azeglio, oltre agli edifici e vasche oggetto di ristrutturazione, saranno realizzate le seguenti nuove strutture:

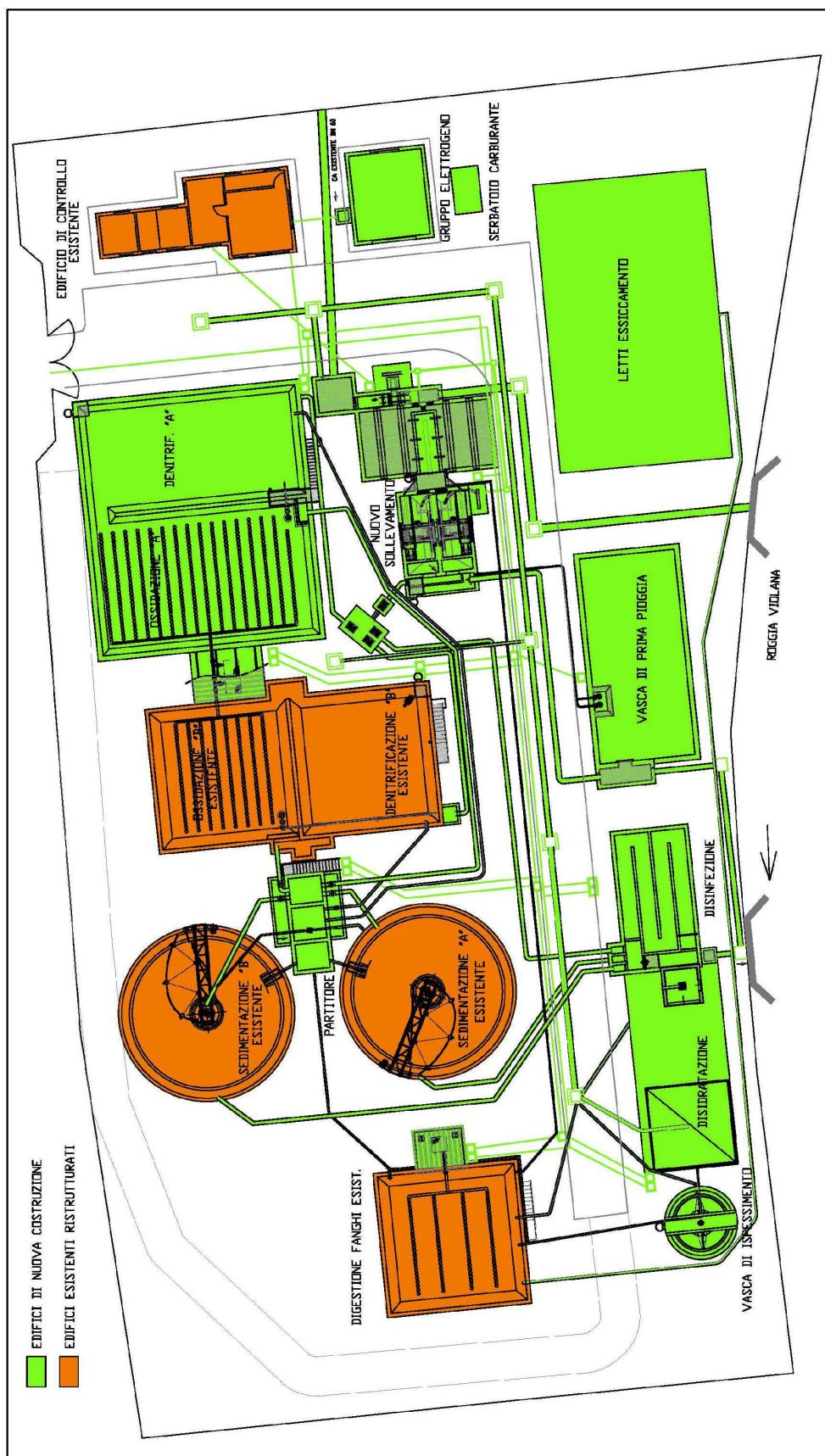
- 1) Vasca di grigliatura e sollevamento iniziale.
- 2) Vasca di dissabbiatura e disoleatura.
- 3) Vasca di accumulo prima pioggia.
- 4) Vasca di denitrificazione e ossidazione "A".
- 5) Pozzetto di ripartizione vasche di sedimentazione secondaria.
- 6) Vasca di addensamento fanghi.
- 7) Vasca di disinfezione finale.
- 8) Locali tecnici e di servizio vari: gruppo elettrogeno, disidratazione fanghi, ecc.

Sono, inoltre, previste, opere minori e sistemazioni varie, quali:

- carpenteria di acciaio quali scale metalliche, grigliati e parapetti necessari per la gestione, il controllo e la manutenzione delle vasche dell'impianto di depurazione, oltre a n. 3 piccole tettoie in struttura metallica a copertura delle zone soffianti / ossidazione, zona disidratazione / addensamento fanghi e della zona digestione fanghi;
- opere e manufatti in c.c.a. quali i letti di essiccazione fanghi, pozzetti secondari di connessione e regolazione idraulica;
- nuovo impianto di illuminazione esterna a LED;

- sistemazione finale dell'area mediante;
 - sistemazione a duna e dosso di terreno idoneo proveniente da parte di materiale in esubero degli scavi;
 - ricarica della strada di accesso con spaccato di cava;
 - realizzazione di pista perimetrale in spaccato di cava;
 - realizzazione scogliere spondali sulla R. Violana in corrispondenza degli scarichi;
 - asfaltatura delle strade interne all'impianto;
 - inerbimento mediante idrosemina su tutta l'area;
 - messa a dimora di alberi ad alto fusto.

L'immagine seguente riporta, in particolare, il layout planimetrico generale dell'impianto di depurazione con l'individuazione delle vasche e delle costruzioni esistenti, oggetto di ristrutturazione e di quelle di nuova realizzazione previste in progetto:



Layout planimetrico generale dell'impianto.

La ristrutturazione delle vasche esistenti del depuratore prevede:

- il ripristino strutturale del lato interno delle stesse mediante idrodemolizione ad elevata pressione, trattamento passivante delle armature esistenti e loro integrazione / sistemazione, applicazione di armatura integrativa costituita da rete elettrosaldata Ø 6/10x10 e connettori a piolo e, quindi, getto integrativo di placcaggio di fondazione e pareti (lato interno vasca) per colatura, con calcestruzzo di tipo pozzolanico ad alta resistenza ai solfati e al dilavamento, classe di resistenza C32/40, consistenza S5 e avente le ulteriori prescrizioni tecniche, prestazionali e di durabilità riportate nella *Relazione di calcolo strutturale* allegata al progetto.
- la pulizia e la sistemazione delle parti esterne alle vasche mediante idrolavaggio, interventi localizzati di risanamento delle superfici in c.a. ammalorate con idonei trattamenti ove ritenuto necessario e successivo trattamento protettivo pellicolare ad alto spessore per superfici in calcestruzzo esterne, steso a due riprese.

Il materiale scavato per le operazioni di sbancamento e bonifica preliminare e per la realizzazione delle suddette opere sarà in parte riutilizzato in sito per il ritombamento degli scavi, per la sistemazione finale dell'area interessata per circa 2000 mc e, per la parte restante, trasportato a discarica secondo normativa vigente in materia ambientale e di trattamento dei materiali provenienti da operazioni di scavo.

9.3 Schema di trattamento dell'impianto di depurazione

Azoto e Fosforo sono normalmente presenti nei reflui urbani e, in diverse proporzioni, anche nei reflui industriali. Entrambi questi elementi possono in diversa misura avere importanti effetti sull'equilibrio del corpo d'acqua nel quale sono sversati.

L'azoto, sotto forma di ammoniaca e di azoto organico, esercita una domanda di ossigeno a lungo termine, poichè esso viene metabolizzato da microrganismi che lo trasformano prima a nitrito (NO₂) e poi a nitrato (NO₃). Questo processo richiede un certo tempo per completarsi ed è funzione della temperatura.

Si può misurare questa richiesta di ossigeno semplicemente prolungando la misura del BOD oltre i 5 giorni e cioè fino ad ottenere la misura del totale consumo di ossigeno (BOD₂₀) esercitato per la degradazione sia della frazione carbonacea che di quella azotata: in questo modo si è certi che tutta la sostanza organica del campione è stata degradata e si può misurare il consumo totale di ossigeno.

Rispetto al BOD di un refluo contenente solo sostanza carbonacea, un liquame contenente azoto evidenzia una richiesta di ossigeno ben maggiore e che inizia a manifestarsi oltre i 5 giorni previsti dalle procedure correnti di misura (BOD5); questo fatto è dovuto alla lenta crescita dei microrganismi che effettuano l'ossidazione dell'azoto. Con una normale misura di BOD5 (cioè a 5 giorni) non è possibile rilevare tale richiesta, mentre al contrario solo con una misura a 20 gg (BOD ultimo) è possibile evidenziarla.

Poiché l'apporto di azoto nei reflui è costituito da ammoniaca e da azoto organico (proteine e aminoacidi) che viene a sua volta idrolizzato per formare ammoniaca addizionale, si può ricavare, con valutazione stechiometrica, che occorrono circa 4,57 mg di O₂ per la bioossidazione di ogni mg. di azoto ammoniacale a nitrato (NO₃). In media questo rappresenta una richiesta addizionale di O₂ di circa il 60% in più rispetto alla richiesta per solo BOD carbonaceo.

Tale richiesta di ossigeno non normalmente rilevata con la misura del BOD a 5 gg., si verifica effettivamente nel corpo d'acqua ricettore con effetti negativi sull'ambiente.

Questo fattore genera un effetto inquinante a lungo termine; altro aspetto è l'influenza che azoto e fosforo esercitano congiuntamente sulla flora acquatica, favorendo un abnorme accrescimento della vegetazione. È noto infatti il ruolo di questi elementi sulla flora algale. Il fenomeno descritto riconduce ad una forte richiesta di ossigeno in un corpo idrico e, se favorito da altri fattori (temperatura, basse velocità di scorrimento dell'acqua), può provocare l'insorgenza di fenomeni di eutrofizzazione.

La Legge 319/76 prevedeva nella Tabella A i limiti per le sostanze azotate e per il fosforo, sostanze note anche come nutrienti per via del loro effetto sulla flora algale.

Le norme attuali costituite dal Decreto Legislativo 152/06 definiscono, nelle Tabelle contenute nell'allegato 5, i nuovi limiti per lo scarico in acque superficiali:

- Tabella 1, i limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane;
- Tabella 2, i limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane recapitanti in aree sensibili;
- Tabella 3, i valori limite di emissione in acque superficiali e in fognatura.

Il superamento dei limiti di legge avviene in quanto nella grande maggioranza degli impianti realizzati non è prevista la denitrificazione e defosfatazione. La norma degli apporti di azoto totale, calcolati in modo parametrico (stimata tra i 15-20 grammi/abitante x giorno) difficilmente consente il rispetto dei limiti di legge. In taluni casi, i valori di concentrazione rilevati sui reflui sono sensibilmente più alti della norma, denunciando consistenti apporti industriali. Nei casi in cui i limiti non sono superati, generalmente vi sono altri fattori (

elevate dotazioni idriche, infiltrazioni nelle condotte di raccolta) che ne abbassano la concentrazione. È infatti dimostrato che con impianto convenzionale senza fase di denitrificazione non è possibile, per via biologica, abbattere i nutrienti in rapporti maggiori di quelli richiesti dall'accrescimento della biomassa nel rapporto di 100 (BOD):5(N):1(P). La rimanente parte dell'azoto verrà scaricata nell'effluente.

Nel caso dei reflui dell'impianto in questione, considerando una popolazione di 8500 abitanti e una produzione giornaliera pro-capite di BOD di 60 grammi, il valore di BOD stimato a regime in ingresso all'impianto sarà di 510 kg/giorno. Nell'ipotesi di un abbattimento del BOD₅ del 95% , si avrebbero in ossidazione 459 Kg/g e circa 13,5 Kg/g di azoto (prevalentemente ammoniacale). L'azoto in uscita da un processo biologico tradizionale, raggiungerebbe, nelle migliori condizioni, 53 mg/l, contro i 15 mg/l previsti dal D.Lvo 258/2000. Pertanto non è possibile rispettare i limiti di scarico in acque superficiali senza procedere ad una eliminazione dell'azoto con processo di denitrificazione.

Il trattamento è di tipo tradizionale, pertanto fino alla portata massima prevista in ingresso all'impianto pari alla **10Q_n=240 l/s**, sono sempre previsti:

- sollevamento iniziale;
- trattamenti primari: grigliatura primaria, disoleatura e dissabbatura;

e fino alla portata massima di **3Q_n=72 l/s** son sempre previsti

- fase biologica (nitrificazione e denitrificazione)
- sedimentazione secondaria
- disinfezione

per quanto riguarda il trattamento fanghi sono previsti:

- digestione aerobica dei fanghi
- ispessimento dei fanghi
- disidratazione meccanica
- letti di essiccazione

E' prevista inoltre la realizzazione di una vasca di accumulo che in caso di portate superiori alla portata di progetto dei trattamenti secondari e linea fanghi 3Q_n, e comunque fino alla portata massimo di progetto in ingresso di 10Q_n (**10Q_n-3Q_n=7Q_n=168 l/s**), permetterà di stoccare una certa quantità d'acqua dopo il trattamento primario di grigliatura,

disoleatura e dissabbatura, e riconvogliare nel tempo tale volume all'ingresso dell'impianto di depurazione. Alla luce di quanto esposto in precedenza e dei rilievi effettuati sull'impianto, si ritiene conveniente adottare un sistema di predenitrificazione (processo Ludzack-Ettinger modificato).

Un ulteriore affinamento del processo è quello di non effettuare la sedimentazione primaria in modo da utilizzare il maggiore contenuto di carbonio del liquame grezzo per incrementare la velocità di denitrificazione. È dimostrato che in fase di sedimentazione primaria si riduce il rapporto BOD/TKN e questo riduce, a sua volta, il rendimento di denitrificazione. Un rapporto BOD/TKN>5 favorisce la denitrificazione.

Questa scelta presuppone l'installazione di griglie fini allo scopo di eliminare le particelle sospese contenute nei reflui e, in pratica, di "proteggere" il sollevamento e trattamento successivo.

La portata reflua in ingresso all'impianto (fino ad un picco pari a **10Qn=240 l/s**) verrà convogliata all'interno di un manufatto di nuova realizzazione, e dopo un primo trattamento di grigliatura iniziale verrà sollevata, tramite idonee elettropompe sommerse, all'interno di due vasche gemelle nelle quali subirà un trattamento di disoleatura e dissabbatura, in seguito al quale verrà convogliata direttamente agli altri bacini di trattamento dell'impianto fino ad un limite massimo pari a **3Qn=72 l/s**, mentre la quantità in eccesso sfiorante dal canale verrà condotta alla vasca di accumulo, ove potrà accumularsi un volume di 260 m³, che verrà poi rilasciato in testa all'impianto una volta terminato l'evento sfavorevole e sottoposto quindi in seguito all'intero processo depurativo. Considerando l'evento più sfavorevole e assai poco frequente di una portata in arrivo al manufatto di accumulo pari a **10Qn-3Qn=7Qn=168 l/s**, tale portata potrà accumularsi fino ad un tempo massimo di 25 minuti in condizioni di flusso massimo continuo, per venire poi trattata in seguito.

Di seguito sono riportati i parametri di progetto dell'impianto, in termini di inquinamento (BOD):

Popolazione		8.500	ab
Portata media di magra	Qn	24	l/s
Portata massima direttamente trattata	3Qn	72	l/s
Portata 5Qn	5Qn	120	l/s
Portata massima all'impianto	10Qn	240	l/s
Inquinamento unitario	Cou	60	g BOD/(ab giorno)
Inquinamento totale	Co	510	kg BOD5/giorno
Sostanze sospese sedimentabili	SSsed	60	g/(ab giorno)
Sostanze sospese non sedimentabili	SSnon sed	30	g/(ab giorno)
Sostanze disciolte	SD	100	g/(ab giorno)
Sostanze totali	SStot	190	g/(ab giorno)

Per il trattamento biologico sono stati assunti i seguenti parametri di progetto riferiti ai limite ammissibili allo scarico al ricettore naturale (D.Lgl 152/06 , allegato 5):

Parametro		Limite normativo	Dato di progetto
Limite azoto ammoniacale	NH ₄ ⁺	15	6
Limite azoto nitrico	NO ₃ ⁻	20	14
Limite totale azoto ammissibile	N	20	20

9.4 Nuova vasca di grigliatura e sollevamento iniziale

I trattamenti primari di grigliatura e sollevamento iniziale dell'impianto di depurazione saranno garantiti dalla realizzazione di una vasca, con struttura in c.c.a. gettato in opera, al fine di adeguarne la funzionalità e la capacità di trattamento dell'impianto alle nuove previsioni di portata (fino a 10 Qn).

Il manufatto andrà a sostituire integralmente le parti esistenti aventi il compito di effettuare le medesime operazioni e che verranno quindi dismesse e demolite previa asportazione dei liquami presenti e successivo accurato idrolavaggio delle vasche.

Le portate reflue in ingresso, provenienti dal collettore principale circumlacuale esistente DN 60 cm e dalla tubazione in PVC DN 325 mm della nuova rete fognaria interna all'impianto, verranno dapprima convogliate in un pozzetto in testa al comparto grigliatura-sollevamento, avente dimensioni interne di m 2,50 x 2,70 x 4,70 (h), con la duplice funzione di deposito preliminare di eventuale materiale solido grossolano e di misurazione delle portate in ingresso all'impianto tramite misuratore di livello ad ultrasuoni posizionato su uno stramazzo a lama sfiorante in acciaio INOX.

La grigliatura avverrà, quindi, sulla prosecuzione laterale del pozzetto suddetto in un canale dalle dimensioni interne di m 0,90 x 3,90 (h) nel quale sarà installato uno sgrigliatore oleodinamico a pettine rotante.

Al suo interno agirà uno sgrigliatore oleodinamico che intercetterà il materiale proveniente dalla condotta fognaria in arrivo con dimensione superiore alla luce libera tra le sbarre. La parte mobile della macchina sarà composta da un carrello in acciaio che monta un pettine rotante, corredato di relativi sistemi idraulici di rotazione e traslazione del carrello. La rotazione del pettine fa sì che i solidi tra le barre siano rimossi efficientemente, mentre il carrello trasporterà tali materiali ad una quota sufficiente per lo scarico in cassonetto o saccone. Nel punto di scarico il materiale rimasto incastrato fra i denti del pettine verrà rimosso da un raschiatore che lo immetterà nello scarico posteriore. Le caratteristiche della

griglia saranno le seguenti:

larghezza griglia:	900 mm;
luce di filtrazione:	15 mm;
potenza installata:	1,5 kW.

A valle della grigliatura grossolana la portata reflua verrà direzionata, attraverso due paratoie a comando manuali in acciaio INOX, all'impianto di sollevamento, il quale sarà costituito da due vasche adiacenti, comunicanti tra loro tramite una paratoia manuale in acciaio INOX, ciascuna con n. 3 elettropompe, dotate di inverter con portata 70 l/s cadauna, prevalenza 10 m/cad e potenza motore 11 kW/cad, a funzionamento alternato secondo gestione da PLC. Le vasche avranno ciascuna dimensioni interne nette pari a m 4,65 x 4,80 x 5,10 m (h), per un volume lordo di circa 110 m³/cad. Le due vasche saranno separate da un setto centrale, in sommità del quale troverà alloggiamento il canale di destinazione delle portate sollevate e di convogliamento delle stesse al disoleatore-dissabbiatore successivo. Lo spessore della fondazione e delle pareti delle vasche di sollevamento sarà pari a 40 cm.

Nel canale di arrivo, sul lato opposto all'ingresso del collettore fognario e a valle delle paratoie di ingresso al sollevamento, verrà realizzata una tubazione DN 60 cm in c.a. turbo centrifugato con funzione di scarico di emergenza e sicurezza direttamente in R. Violana.

Che potrà entrare in funzione esclusivamente nel caso del tutto eccezionale di mancato funzionamento dell'intero sistema di sollevamento iniziale, al fine di evitare l'allagamento dell'area.

Lo scarico d'emergenza sarà dotato di un misuratore di livello ad ultrasuoni posizionato in un pozzetto prima dello scarico in R. Violana in grado rilevare eventuali fuoriuscite di liquami ed inviare un allarme permettendo in tal modo un rapido e tempestivo intervento da parte degli addetti all'impianto.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID4.1, ID4.2, ID16.1, ID16.2),

9.5 Nuove vasche di dissabbiatura e disoleatura

I trattamenti primari di dissabbiatura e disoleatura sono previsti all'interno di un manufatto costituito da due vasche principali e una serie di vasche secondarie in comunicazione tra di loro. Il manufatto andrà a sostituire integralmente le parti esistenti aventi il compito di effettuare le medesime operazioni e che verranno quindi dismesse e demolite previa asportazione dei liquami presenti e successivo accurato idrolavaggio delle vasche.

La vasca di dissabbiatura e disoleatura in progetto andrà ad integrare aggiuntivamente il comparto di pretrattamenti in modo tale da adeguare l'impianto di depurazione alle vigenti disposizioni normative in materia di pretrattamento delle acque reflue. Essa sarà costituita, analogamente al sollevamento iniziale, da due vasche disposte parallelamente, interamente realizzate con struttura in c.c.a. gettato in opera ed unite dal punto di vista strutturale e costruttivo.

Ciascuna delle due vasche avrà dimensioni interne massime pari a m 6,10 x 2,35 x 4,80 m (h), con rastremazioni sul fondo e sulla parete di valle nel senso del processo di trattamento. Le vasche saranno separate da un setto centrale, con funzione di supporto parziale dei due carroponi raschiatori per raccolta sabbie e galleggianti. Come sopra indicato, le due vasche saranno strutturalmente unite da un'unica platea di fondazione, di spessore pari a 40 cm e dalla continuità e dall'incastro reciproco dei muri perimetrali e del setto centrale, aventi uno spessore di 30 cm.

Le due fasi conclusive dei trattamenti preliminari avverranno simultaneamente attraverso le due vasche principali gemelle di dissabbiamento aerato, dotate di una zona di calma per la raccolta di oli e grassi che non sono stati separati precedentemente, capace quindi di combinare i criteri richiesti dal dissabbiamento e della disoleatura. Il vantaggio dell'utilizzo di questa tipologia è quella di ridurre i volumi di ingombro accorpando le due funzioni, attuando nel contempo una iniziale preaerazione del liquame.

I dispositivi di aerazione assumeranno la funzione di favorire la flottazione di oli e grassi, mantenendo in sospensione le particelle organiche, evitando però la risalita delle sabbie già sedimentate. Verranno installati due ponti raschiatori del tipo "va e vieni" a fondo piano e tramoggia di raccolta. Il ponte durante la sua corsa di andata non è a contatto con il fondo: la lama superficiale raccoglie e invia i solidi in superficie, invitandoli ad un'apposita vaschetta di raccolta; nella corsa di ritorno invece la lama raschiante il fondo trascina con sé i solidi sedimentati, inviandoli alla tramoggia di estrazione per essere poi evacuati mediante l'apposita pompa, mentre la lama di superficie non interviene al processo.

E' prevista pertanto l'installazione di due air lift per le sabbie che dal punto di accumulo interno verranno così portate all'esterno del manufatto e recuperate da un apposito cassonetto di raccolta posizionato ai piedi della vasca su una platea in c.a. dotata di griglia raccolta liquami.

Considerando le dimensioni delle vasche di disoleatura e dissabbiamento si è scelto quindi di predisporre due impianti soffianti e due sistemi di diffusori sufficienti a mantenere in sospensione le particelle organiche, tale da garantire le seguenti caratteristiche per ciascuna

vasca:

portata di aria:	130 Nm ³ /h;
prevalenza:	4 m;
potenza installata:	5 kW.

Il tempo di ritorno sufficientemente elevato è tale da garantire anche un'efficiente pre-aerazione, che può favorire anche i successivi trattamenti biologici aerobici.

Nella parte terminale delle due vasche di dissabbiatura è prevista la realizzazione di un deflettore in c.a. immerso nella parte superficiale del liquame, con la funzione di arrestare gli oli e i grassi presenti.

Il materiale sospeso così intercettato dal deflettore verrà quindi raccolto in due tramogge e condotto tramite tubi di scarico alle camere di disoleazione adiacenti alla vasca in cui avviene il sollevamento, e da lì inviato alla digestione fanghi tramite una tubatura in PEAD De 63 mm e due pompe monovite 1,5 kW, 80-400 rpm, con portata idrica compresa tra 0,8 e 4 m³/h.

Superato il bacino di dissabbiatura e disoleazione, il liquame passerà attraverso due paratoie in INOX a comando manuale, in una vasca di ripartizione delle portate.

La portata equivalente alla 3 Q_n verrà convogliata, attraverso una tubazione in acciaio DN 300 mm, ai trattamenti secondari biologici, mentre la portata in eccesso, dalla 3Q_n alla 10 Q_n che si otterrà in seguito a forti eventi precipitativi, verrà convogliata in una nuova vasca di accumulo/prima pioggia attraverso una condotta in acciaio DN 400 mm, in attesa di essere trattata quando diminuirà la portata affluente proveniente dalla fognatura o verrà raggiunto il volume massimo di contenimento della vasca con conseguente successivo scarico nel ricettore finale, R. Violana.

Il controllo e la regolazione della portata in mandata ai trattamenti secondari (3Q_n) sarà possibile grazie all'installazione di una paratoia in INOX motorizzata posta nella vasca di ripartizione in testata alla condotta di mandata DN 300 mm che attraverso un PLC modulerà l'apertura e la chiusura in base alla misura di portata rilevata dal misuratore di portata elettromagnetico DN 300 mm posizionato sul tubo in un pozzetto alla base della vasca.

Poco più a valle del pozzetto ospitante il misuratore sarà realizzata una camera di manovra interrata in c.a. contenete n° 3 derivazioni dal collettore in arrivo DN 300 mm:

1. una tubazione in acciaio DN 300 mm con saracinesca di mandata all'ossidazione Vasca "A";

2. una tubazione in acciaio DN 300 mm con saracinesca di mandata all'ossidazione Vasca "B";
3. una tubazione DN 300 mm con saracinesca di By-pass dell'impianto a valle del trattamento primario in mandata alla disinfezione finale.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID4.1, ID4.2, ID16.1, ID16.2).

9.6 Nuova vasca di accumulo

La portata in eccesso alla $3Q_n$, dopo aver sostenuto il trattamento primario di grigliatura, disoleatura e dissabbiatura, verrà convogliata dalla vasca di ripartizione in una tubatura in acciaio DN 400 mm verso la vasca di accumulo/prima pioggia in progetto.

Con il termine vasca di accumulo si indica in questo progetto un bacino che verrà realizzato con lo scopo di accumulare il quantitativo d'acqua eccedente alla $3Q_n$, che si otterrà in corrispondenza dei primi minuti di pioggia in caso di fenomeni precipitativi importanti: trattandosi di portate d'acqua che si svilupperanno negli istanti iniziali di un fenomeno precipitativo, saranno i volumi maggiormente inquinati in seguito al lavaggio delle superfici urbane, pertanto si è scelto di prevederne il trattamento tramite reimmissione all'impianto di depurazione. I volumi immagazzinati nella vasca verranno infatti reimmessi gradualmente in testa alla camera di grigliatura, per permettere quindi il loro trattamento depurativo.

Il manufatto sarà costituito da una camera di ingresso di larghezza 1,20 m e lunghezza 3,80 m, da cui verrà prelevata tramite una paratoia in INOX motorizzata comandata da sensore di livello a ultrasuoni dotata di apparecchiatura automatica a galleggiante la quantità d'acqua che riempirà il bacino di accumulo.

La vasca di accumulo è a pianta rettangolare, di dimensioni 15,80 x 7,30 m e altezza complessiva interna di 4,9 m; l'altezza massima di invaso è di 2,25 m, corrispondente al dislivello tra il fondo tubo della condotta in arrivo dal manufatto di grigliatura e il fondo della vasca d'accumulo. Il volume complessivo massimo invasabile risulta quindi circa 260 m³, accumulabile in corrispondenza della portata massima proveniente dal bacino di grigliatura pari a $(10Q_n - 3Q_n) = 7Q_n$, in un tempo minimo $t_{min} = 25$ minuti.

Una volta raggiunto il livello di massimo invaso all'interno della vasca, rilevato da un misuratore di livello ad ultrasuoni, si aziona automaticamente il meccanismo di chiusura della paratoia motorizzata e gli eventuali volumi in eccesso verranno quindi direttamente condotti al punto di scarico nell'attuale ricettore, Roggia Violana, tramite una condotta in acciaio DN

400 mm partente dal pozzetto di valle dalla camera di ingresso. Il pozzetto terminale della vasca di ingresso è dotato di uno stramazzo in INOX con un misuratore di livello ad ultrasuoni per il controllo dei volumi d'acqua scaricati.

I volumi d'acqua accumulati nella vasca di prima pioggia verranno invece convogliati alla fognatura interna e ricondotti in testa al processo di grigliatura, in funzione anche del livello misurato all'interno di tale camera. Il passaggio avverrà con l'ausilio di n°2 elettropompe sommerse (1+1 di riserva) con condotta premente in acciaio DN 100 mm in mandata alla vasca di ripartizione posta a valle dei trattamenti primari:

portata:	5 l/s;
prevalenza:	10 m;
potenza motore:	1,6 kW.

che garantiranno il completo svuotamento della vasca in un tempo massimo di circa $t_{max}=15$ ore.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID5, ID17)

9.7 Nuova vasca "A" e vasca "B" esistente di denitrificazione e ossidazione/nitrificazione

Superata la fase di trattamenti di grigliatura, sollevamento, disoleazione e dissabbiatura, il refluo verrà convogliato alla depurazione biologica, dove avverranno i processi di denitrificazione e successivamente ossidazione/nitrificazione, per la rimozione dell'azoto presente nel liquame. Si è scelto di provvedere ad un trattamento biologico di questo tipo in quanto garantisce un rendimento superiore a quello dei trattamenti più classici (fanghi attivi, letti percolatori, biodischi):

Il processo di denitrificazione ha la funzione di rimozione della sostanza azotata presente in fase acquosa sotto forma di NO_3 e in parte di NO_2 per mezzo di batteri eterotrofi, che sono in grado di trasformare NO_3 quasi interamente in N_2 gassoso che si libera quindi in atmosfera.

Lo schema con predenitrificazione a monte della nitrificazione è tale per cui al bacino di denitrificazione vengono fatti confluire, oltre al liquame grezzo in arrivo dai trattamenti preliminari, sia un flusso di fango di ricircolo proveniente dalla successiva fase di sedimentazione, sia un flusso di miscela areata prelevata all'uscita della vasca di ossidazione-nitrificazione. In questo modo, il substrato organico necessario per il nutrimento di batteri

denitrificati viene direttamente fornito dalle sostanze organiche presenti direttamente negli stessi liquami grezzi, con un aumento della velocità di denitrificazione rispetto ai metodi più tradizionali, e conseguente riduzione dei volumi richiesti.

Obiettivo del processo di nitrificazione è la trasformazione per ossidazione biologica dell'azoto ammoniacale presente nei liquami in azoto liquido. La nitrificazione avviene per mezzo di batteri autotrofi, che quindi traggono energia da un composto inorganico (ammonio) piuttosto che dalla sostanza organica. Più il liquame è povero di BOD e maggiore è la quantità di batteri nitrificanti, dal momento che questi ultimi hanno una velocità di crescita inferiore rispetto ai batteri eterotrofi (ossidanti i composti del carbonio). Per questo motivo i batteri nitrificanti riescono a prevalere su quelli eterotrofi solo quando la concentrazione di sostanza organica (BOD) è bassa al punto da rallentare sensibilmente la crescita dei batteri eterotrofi stessi. Ne consegue che l'abbattimento del BOD tramite ossidazione è preliminare alla nitrificazione.

Considerando i volumi minimi stimati per la denitrificazione e per la nitrificazione, si è scelto di espletare il trattamento biologico in due vasche, recuperando quella per il trattamento biologico già esistente e realizzandone una aggiuntiva; entrambe le vasche sono suddivise in due bacini, nei quali verrà effettuata in serie la denitrificazione e la nitrificazione e ossidazione rispettivamente nel primo e nel secondo. L'alimentazione del refluo nella vasca di denitrificazione sarà garantita per ciascuna delle due vasche da una condotta in acciaio bitumato DN 300 mm. proveniente dai trattamenti primari.

Per la vasca esistente si è scelto di mantenere la suddivisione attuale dei due bacini, a pianta quadrata, ciascuno riportante le seguenti caratteristiche:

	DENITRIFICAZIONE		NITRIFICAZIONE	
	Vasca esistente	Vasca in progetto	Vasca esistente	Vasca in progetto
Lato maggiore [m]	10,5	16,7	10,5	16,7
Lato minore [m]	10,5	8,4	10,5	10,5
Altezza interna [m]	3,9	3,9	3,9	3,9
Volume totale [m ³]	430,0	547,1	430,0	683,9
Volume invaso utile [m ³] (h=3,50 m)	386,0	491,0	386,0	613,7

Ipotizzando un franco netto di 40 cm, il volume totale disponibile per la denitrificazione è di 877 m³, mentre quello previsto per la nitrificazione/ossidazione risulta di

1.000 m³, sufficienti a garantire i limiti richiesti.

All'interno di ciascuna vasca di denitrificazione la biomassa sarà mantenuta in sospensione per mezzo di un elettromiscelatore sommergibile, per minimizzare lo scambio di O₂ con l'esterno. La spinta richiesta, in funzione delle dimensioni delle vasche, è di almeno 880 N per il bacino di denitrificazione realizzato all'interno della vasca esistente e di 1030 N per quello nella vasca di nuova realizzazione. Entrambi gli elettromiscelatori (2 per vasca) saranno caratterizzati da una potenza installata di 2,2 kW/cad.

Dai bacini di denitrificazione il refluo passerà quindi ai comparti ossidativi, dove avverrà la nitrificazione del liquame successivamente alla sua ossidazione. La fornitura di ossigeno avverrà per insufflazione di aria attraverso impianti di aerazione costituiti da soffianti, linea aria e diffusori a piattello, minimizzando in questo modo le perdite di calore favorendo così un migliore controllo della temperatura, assicurando una miscelazione più omogenea e minimizzando l'emissione di aerosol e rumori.

Nei bacini di nitrificazione, le soffianti, dovranno essere caratterizzati da una capacità di ossigenazione massima di 58,8 kgO₂/h per la vasca in progetto e di 39,2 kgO₂/h per quella esistente.

E' prevista quindi l'installazione di n°2 soffianti a lobi rotanti dotate di inverter ciascuna sottesa da una propria rete di distribuzione di aria con diffusori a piattelli a "bolle fini".

Le caratteristiche della soffiante che fornirà l'aerazione per la vasca in progetto saranno:

portata massima di aria:	58,8 kgO ₂ /h;
portata aspirata	1640 Nm ³ /h
potenza motore:	37 kW.

Le caratteristiche della soffiante che fornirà l'aerazione per la vasca esistente saranno invece:

portata massima di aria:	39,2 kgO ₂ /h;
portata aspirata	1260 Nm ³ /h
potenza motore:	24 kW.

E' inoltre prevista l'installazione di un misuratore di concentrazione dell'ossigeno e di ammoniaca in entrambi i bacini di ossidazione/nitrificazione.

Come accennato in precedenza, il flusso totale in ingresso al comparto di denitrificazione sarà costituito oltre che dal liquame proveniente dai trattamenti preliminari anche da un flusso di fango di ricircolo proveniente dalla successiva fase di sedimentazione e da un flusso di ricircolo della miscela areata prelevata all'uscita della vasca di ossidazione-nitrificazione.

Il calcolo delle portate di ricircolo è effettuato sulla base dei dati di partenza. Per determinare la portata di ricircolo totale Q_r si effettuano bilanci di massa tra portata in ingresso, portata di ricircolo dei fanghi dalla sedimentazione alla denitrificazione e portata della miscela areata. Poiché la portata di ricircolo dovrà essere in grado di fornire il necessario apporto di biomassa al comparto ossidativo, il calcolo è stato effettuato imponendo un rapporto del 100% della portata in ingresso. Viene considerata come portata di ingresso la portata di punta $3Q_n$, così da impedire il dilavamento della flora batterica e garantire il mantenimento delle condizioni previste nel progetto, anche al variare delle condizioni di carico in ingresso. Ovviamente durante i periodi di minor portata sarà possibile modulare opportunamente le pompe per ridurre le spese di esercizio.

Si sottolinea comunque l'importanza di avere a disposizione sull'impianto una potenza sufficiente per il pompaggio del ricircolo in modo da essere in grado di far fronte a situazioni di cattiva sedimentabilità del fango o di punte di portata.

Per il ricircolo della miscela aerata è prevista inoltre l'installazione in ciascuna delle due vasche di ossidazione di una elettropompa sommergibile dotata delle seguenti caratteristiche:

- portata: 70 l/s;
- prevalenza: 5 m;
- potenza motore: 7,5 kW.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID6, ID7, ID18),

9.8 Nuovo Pozzetto partitore

Il pozzetto di ripartizione in progetto, ubicato subito a monte dei sedimentatori secondari esistenti, avrà la funzione di ripartire efficacemente le nuove portate di progetto secondo la nuova ed implementata funzionalità e capacità di trattamento dell'impianto di depurazione.

Il manufatto verrà realizzato in c.c.a. gettato in opera con fondazione avente spessore

di 40 cm e pareti perimetrali e setti intermedi pari a 30 cm. All'interno del pozzetto troveranno alloggiamento n. 2 elettropompe sommerse aventi portata pari a 45 e 35 l/s e prevalenza di 10 m ciascuna e n. 1 elettropompa sommersa di portata pari a 25 l/s e prevalenza di 9,0 m, oltre alle valvole per estrazione fanghi e alle saracinesche di regolazione, ripartizione e sezionamento delle portate reflue in ingresso ai sedimentatori.

Da entrambe le vasche di ossidazione/nitrificazione si dipartirà una tubazione in acciaio bitumato DN300 in progetto che conduce le portate in uscita al pozzetto partitore. Dal pozzetto partitore vengono pompate le portate di ricircolo fanghi in testa alle vasche di denitrificazione attraverso due condotte in acciaio bitumato DN 150 mm, con una elettropompa sommergibile per ognuna delle due vasche tale da garantire il ricircolo dei fanghi con un rapporto di ricircolo $r = 1,5$ anche in corrispondenza della portata $3Q_n$.

Le caratteristiche delle due elettropompe saranno le seguenti:

POMPA PER MANDATA A VASCA "A" DENITRIFICAZIONE IN PROGETTO:

portata: 45 l/s;
prevalenza: 10 m;
potenza motore: 7 kW.

POMPA PER MANDATA A VASCA "B" DENITRIFICAZIONE ESISTENTE:

portata: 30 l/s;
prevalenza: 10 m;
potenza installata: 7 kW.

I fanghi di supero recuperati dallo scum-box provenienti dai due sedimentatori secondari verranno convogliati nella camera di supero del pozzetto partitore, dal quale verranno inviati al digestore aerobico mediante un elettropompa sommergibile avente le seguenti caratteristiche:

portata: 25 l/s;
prevalenza: 9 m;
potenza motore: 4,5 kW.

Il funzionamento dell'elettropompa sarà temporizzato fino a raggiungere la portata di estrazione voluta. La tubazione di mandata alla digestione fanghi sarà realizzata in acciaio bitumato DN150.

Dal pozzetto, inoltre, dipartono due condotte di mandata a gravità alle vasche di sedimentazione secondaria, in acciaio bitumato DN 300 mm, e arrivano due tubazioni di

ritorno dal centro dei sedimentatori secondari, in acciaio bitumato DN150, per l'estrazione fanghi ricircolo

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID8, ID19).

9.9 Vasche "A" e "B" esistenti per la sedimentazione secondaria

Per quanto riguarda il trattamento di sedimentazione secondaria, si è optato per il mantenimento e il consolidamento delle due esistenti, verificando che tale volume sia sufficiente. Il miscuglio aerato proveniente dal trattamento biologico verrà immesso dal pozzetto partitore in due bacini di sedimentazione finale a pianta circolare, con lo scopo di effettuare la separazione tra il liquame depurato e il fango.

Le dimensioni di ciascuna vasca sono le seguenti:

- diametro: 11,4 m;
- superficie: 102,2 m²;
- altezza media di invaso: 2,4 m;
- volume utile: 245,3 m³;
- sviluppo delle soglie di scarico: 35,9 m.

Si è quindi verificato che, in funzione di una portata totale di progetto pari a $3Q_n=72$ l/s, il volume delle due vasche sia sufficiente a soddisfare i requisiti di sedimentazione in termini di tempo di detenzione minimo di 50 minuti e velocità ascensionale massima di 2,35 m/h .

Considerando inoltre uno sviluppo della soglia di sfioro pari a 35,9 metri per ciascuna vasca, la portata di sfioro al singolo stramazzo è 86,7 m³/(m³ x giorno), corrispondente alla $3Q_n$, che verrà convogliata alla disinfezione attraverso una condotta in acciaio bitumato DN 300 mm da ciascuna vasca di sedimentazione.

In seguito alle verifiche sopra riportate si è pertanto deciso di recuperare i volumi esistenti realizzando il ripristino strutturale delle superfici interne delle vasche e di effettuare l'installazione di nuovi ponti raschiatori con nuovi carroponti a trazione periferica completi dell'apparecchio scum-box e il rifacimento di tutte le carpenterie esistenti con nuovi elementi in acciaio inox, compresa la canaletta perimetrale a profilo thompson, secondo le dimensioni esistenti.

In particolare, per ciascun carroponte a trazione periferica è prevista una potenza installata pari a 0,75 kW.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavola ID8).

9.10 Vasca esistente per la digestione fanghi

I fanghi di supero provenienti dai trattamenti precedenti contengono ancora una elevata percentuale di sostanza organica e per tale ragione non possono essere smaltiti senza prima essere opportunamente stabilizzati: si è deciso quindi di trattare tali fanghi attraverso un processo di stabilizzazione in un digestore aerobico. La scelta di tale tipologia per la stabilizzazione dei fanghi è stata effettuata in virtù dei molteplici vantaggi ad essa collegata, quali la limitata quantità di fanghi da stabilizzare e la facilità di gestione. Come per le vasche di sedimentazione secondaria, si è optato per il recupero della vasca esistente, previa verifica del volume di calcolo necessario.

Il bacino esistente è a pianta quadrata con dimensioni interne, dopo la ristrutturazione, pari a:

lato di base:	10,50 m;
altezza di massimo invaso:	3,4 m (con franco netto di 40 cm);
volume utile:	375 m ³ .

Avendo individuato in precedenza la concentrazione media in vasca dei fanghi di supero in termini del 2,2%, si può quindi stimare il volume del digestore richiesto, che nelle condizioni più svantaggiose risulta essere pari a 349 m³; tale valore è inferiore al volume utile del bacino esistente, pari a 375 m³, e pertanto risulta possibile il riutilizzo della vasca di digestione, in virtù anche del fatto che viene inoltre mantenuto un franco netto di 40 cm.

L'aerazione necessaria dovrà essere garantita da un impianto adeguato, che fornisca il quantitativo di ossigeno necessario per il trattamento.

Pertanto è prevista l'installazione di un impianto di aerazione con soffiante a lobi rotanti e rete di distribuzione di aria a diffusori lineari a bolle grosse in acciaio INOX posizionati sul fondo, oltre ad un misuratore di ossigeno.

Le caratteristiche della soffiante che fornirà l'aerazione sarà:

portata massima di aria:	550 Nm ³ /h;
potenza installata:	15 kW.

I fanghi in uscita proseguiranno il loro percorso e verranno condotti alla vasca di

addensamento attraverso una tubazione in acciaio bitumato DN150; è tuttavia previsto anche un percorso di by-pass della parte conclusiva del trattamento fanghi (addensamento e disidratazione): con un collegamento tramite condotta in acciaio bitumato DN150 tra il digestore aerobico e un'area adibita ai nuovi letti di essiccamento, nel caso in cui si vogliano effettuare lavori di manutenzione alla vasca di ispessimento fanghi e/o alla macchina per la disidratazione.

Sarà realizzato un ulteriore by-pass, da utilizzarsi sia durante la fase di ristrutturazione della vasca che per eventuali lavori di manutenzione durante la gestione normale, mediante la posa di n. 4 saracinesche DN 150 e una tubazione in acciaio bitumato DN150 che si collega alla linea fanghi principale appena a monte ed appena a valle.

E' infine prevista una condotta in acciaio bitumato DN150 mm di scarico alla fognatura interna, collegata ad una valvola telescopica per lo sfioro delle acque chiare superficiali a comando manuale.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavola ID9).

9.11 Nuova vasca di addensamento dei fanghi di supero

Il trattamento dei fanghi di supero in impianti di depurazione di piccole – medie dimensioni crea non pochi problemi in quanto si tratta di impianti che normalmente non sono presidiati in permanenza ma solo con un controllo giornaliero da parte di personale specializzato. La gestione di un estrattore centrifugo del fango richiederebbe la presenza di personale per il periodo di ore giornalmente richieste per almeno 5 giorni alla settimana, riservando il sesto giorno per operazioni di manutenzione ordinaria, con il conseguente impegno di risorse importanti. L'alternativa progettuale scelta è invece quella di provvedere alla riduzione dei volumi di fango mediante addensamento e successiva disidratazione, a cui faranno seguito le operazioni di smaltimento. La portata di fanghi proveniente dalla digestione aerobica come detto sarà pari a $24 \text{ m}^3/\text{g}$, che verranno convogliate all'interno della vasca di ispessimento fanghi in progetto attraverso una condotta in acciaio bitumato DN150; imponendo un tempo di ritenzione dei fanghi nella vasca di ispessimento pari a 2 giorni si individua il volume minimo di progetto, pari a 48 m^3 .

Si è quindi scelto di prevedere una nuova vasca per l'ispessimento fanghi a pianta circolare, con diametro interno 5,0 m e altezza interna 3,5 m (altezza minima utile 2,8 m e franco netto di 0,4 m), per un volume minimo di 55 m^3 .

I fanghi così ispessiti verranno condotti mediante una tubazione in acciaio bitumato

DN150 all'edificio di disidratazione, mentre il surnatante sarà condotto alla fognatura interna sempre attraverso una condotta in acciaio bitumato DN150. E' prevista l'installazione di un ponte raschiatore circolare con ponte metallico pedonabile di supporto, dotato di scum-box e canaletta perimetrale dentata tipo Thompson. La funzione del dispositivo di raschiamento sul fondo è quella di spargere il fango addensatosi sul fondo verso la tramoggia centrale di raccolta. La potenza installata sarà di 0,37 kW per la traslazione e 0,18 kW per il sollevamento lame, per un totale di 0,55 kW.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID10, ID20).

9.12 Nuovo locale per disidratazione dei fanghi

E' prevista la realizzazione di un nuovo locale tecnico di dimensioni interne, metri 5,50 x 5,50 x 3,00 di altezza, per il contenimento della disidratazione dei fanghi.

La disidratazione dei fanghi ispessiti viene effettuata per renderne possibile lo smaltimento, in genere direttamente in discarica o previo essiccamento. Essa viene ottenuta per via meccanica mediante condizionamento con un flocculante (polielettrolita) e successiva pressatura per ottenere la fuoriuscita forzata dell'acqua trattenuta all'interno dei fiocchi di fango anche dopo la fase di ispessimento. Per l'impianto di Viverone si è scelto di adottare una macchina di tipo continuo centrifuga: questa tipologia utilizza per la disidratazione la forza centrifuga prodotta da un tamburo rotante all'interno di una camera cilindrica, mentre l'estrazione del fango avviene tramite una coclea rotante.

Il fango da disidratare verrà introdotto nella macchina attraverso un albero cavo e susseguentemente, grazie all'alta velocità di rotazione del tamburo centrale, subirà una fortissima accelerazione centrifuga che provocherà la separazione delle particelle di fango, le quali si depositeranno contro la parete del tamburo; sopra al fango si creerà invece un anello di "acqua di fango" più leggera. Il fango verrà convogliato verso l'estremità di uscita da una coclea con velocità appena superiore a quella del tamburo, e da lì verrà condotto allo smaltimento; l'acqua del fango invece sfiorerà lungo una soglia stramazzante anulare e verrà scaricata verso la fognatura interna all'impianto con una condotta in PVC DN 200 mm.

Si è pertanto scelto di installare una macchina per la disidratazione centrifuga dalle seguenti caratteristiche:

portata oraria:	4 m ³ /h;
potenza installata:	7,50 kW;
velocità di rotazione:	6000 giri/minuto.

L'utilizzo di una macchina centrifuga ha il vantaggio del basso ingombro e della "pulizia ambientale", in quanto rispetto alle altre tipologie esistenti non provoca schizzi e perdite di fango intorno; si tratta tuttavia di una tipologia rumorosa e parecchio sensibile all'usura dovuta all'abrasione di sabbie sulle parti mobili più esposte. Per tali motivi verrà installata all'interno di un edificio in progetto, a pianta quadrata di lato interno 5,5 m e altezza 3 m.

Il fango prima della disidratazione dovrà essere condizionato con apposito polielettrolita flocculante con consumo medio di 3-4 g/kg SS, da preparare e dosare in soluzioni allo 0,1% di secco. All'interno del locale in progetto sarà pertanto collocato accanto al disidratatore meccanico un impianto di preparazione e dosaggio flocculanti predisposto per il dosaggio di polimeri liquidi concentrati, costituito da un reattore di flocculazione con pompa di adduzione di polielettrolita concentrato, sistema di miscelazione tra acqua e polimero. Il fango, per mezzo di una pompa monovite verrà pertanto alimentato all'interno del reattore di flocculazione dove, con l'ausilio di un lento agitatore, ottimizzerà il contatto con il polielettrolita, fino al raggiungimento di fiocchi stabili. In seguito attraverso una tubazione giungerà all'estrattore centrifugo dove subirà il trattamento di disidratazione sopra descritto, per poi, il residuo essiccato, essere trasportato all'esterno del locale tramite un elevatore a coclea in un contenitore protetto da una tettoia per il successivamente smaltimento.

Il locale avrà una struttura portante verticale in muratura e solaio in laterocemento. La muratura sarà di tipo portante ai sensi di quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 con percentuale di foratura verticale non superiore al 45% e aventi le caratteristiche tecnico-prestazionali riportate al paragrafo 3.3 della presente relazione. La fondazione sarà realizzata in c.c.a. gettato in opera ed avrà uno spessore di 30 cm.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID10).

9.13 Nuovi letti di essiccazione fanghi di supero

Per superare inconvenienti durante le fasi di manutenzione straordinaria nei processi di post-ispessimento e disidratazione, è previsto un by-pass della parte terminale dell'impianto che conduca dalla vasca di digestione aerobica a letti di essiccamento, che garantiranno l'essiccamento naturale del fango per il periodo di interruzione della linea principale. Tale collegamento sarà garantito da una condotta in acciaio bitumato DN150 che andrà a sostituire la tubazione esistente in arrivo ai letti. La disidratazione dei fanghi stesi su

letti avverrà innanzitutto per drenaggio attraverso strati di sabbia e ghiaia fino alle tubazioni di raccolta sottostanti, poi per effetto dell'evaporazione naturale dell'acqua; una volta che il fango diverrà sufficientemente disidratato, verrà raccolto e smaltito. Il fango dovrà pervenire ai letti in quantità da formare uno strato liquido convenzionalmente di altezza 15-30 cm. In particolare è previsto il recupero di parte dei letti di essiccamento esistenti. Saranno realizzati cinque letti, ciascuno delle seguenti dimensioni:

lunghezza: 12,80 m

larghezza: 4,20 m

larghezza: 53,8 m²

La superficie totale dei letti di essiccazione è pertanto pari a circa 269 m². Considerando una produzione giornaliera di fanghi in uscita dalla digestione aerobica pari a 24 m³ giorno e un'altezza media del fango all'interno dei letti di essiccamento di 20 cm, può essere così garantita la sospensione della linea fanghi principale dell'impianto per manutenzione per almeno 2 giorni.

Il progetto dei letti di essiccamento prevede la realizzazione di uno strato superiore di sabbia di drenaggio di spessore 10 cm e di uno strato inferiore di ghiaietto di drenaggio di spessore 20 cm.

Il liquame arriverà dalla digestione con un collettore in acciaio bitumato DN150 in progetto, che servirà letti attraverso i cinque terminali di snodo costituiti da condotte in acciaio bitumato DN100 dotati ciascuno di saracinesca DN 100 in progetto. Ciascun letto sarà dotato di una canaletta in c.a. protetta da una fila di mattoni, che lo attraverserà longitudinalmente, convogliando le acque di permeazione in pozzetti di raccolta di dimensioni 50x50x80 cm, da cui si dipartirà una condotta in PVC DN 200 mm con mandata alla fognatura interna dell'impianto di depurazione.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID12, ID22).

9.14 Nuova vasca di disinfezione finale

Prima dello scarico l'acqua depurata può essere ulteriormente trattata al fine di ridurre il contenuto batterico attraverso un processo di disinfezione finale.

In questa fase, in un'apposita vasca viene immesso nell'acqua un agente ossidante che viene lasciato per un tempo minimo a contatto con le acque di scarico. Nello specifico, nel presente progetto si è scelto di adottare acido per acetico, stoccato in un serbatoio che verrà

collocato all'interno di un locale in progetto a pianta quadrata, di lato 2,5 m e altezza 3 m, posto adiacente alla vasca di disinfezione. A tal fine si utilizza una vasca di contatto in c.a. dotata di setti trasversali che consenta un'adequata miscelazione del reattivo con tutta la massa liquida e apposite pompe dosatrici a portata variabile. Si riduce in questo modo il contenuto batterico delle acque di scarico.

Il dimensionamento della fase di disinfezione viene effettuato assumendo un dosaggio massimo di 8 ppm di cloro per m³ di acqua trattata, con un tempo di contatto tra acqua di scarico e reattivo di 30 minuti relativo alla portata di calcolo.

Le condotte adduttrici alla vasca di clorazione saranno le due provenienti dai sedimentatori secondari (tubazioni in acciaio bitumato DN300), che restituiranno in continuo un flusso d'acqua fino ad un massimo di 3Q_n (portata di progetto dell'impianto), e la condotta in acciaio bitumato DN 300 proveniente dal manufatto per i trattamenti primari, costituente il by-pass dei trattamenti secondari e di percorso fanghi. Quest'ultima condotta ovviamente funzionerà esclusivamente quando si vorrà interrompere il percorso di trattamento in caso di guasto o di manutenzione delle vasche, rappresentando pertanto in tali occasioni l'unico ingresso alla vasca di disinfezione.

Le tre condotte sopra menzionate saranno convogliate in un bacino di ingresso. La portata transiterà al di sopra di una lamina sfiorante in acciaio inox e inizierà il suo percorso all'interno della vasca di disinfezione. In caso di manutenzione della vasca invece verrà azionata una paratoia che permetterà all'acqua di giungere direttamente allo scarico in roggia, by-passando la disinfezione.

Per il dimensionamento del bacino di disinfezione si è fatto riferimento alle indicazioni riportate nel testo di Masotti e nel "Prontuario dell'ingegnere". Considerando pertanto come portata di riferimento la 3Q_n = 72 l/s, il volume utile richiesto per poter garantire un tempo di contatto minimo di 30 minuti è pari a 130 m³.

Verrà pertanto realizzata una vasca costituita da 4 canali di larghezza 1,20 m, sviluppo lineare 35,5 m, con area di base complessiva di 43,3 m² e altezza media dell'acqua di 3,0 m. L'immissione del reattivo di disinfezione viene effettuato con una pompa dosatrice a pistone, a portata variabile. La pompa dosatrice ed il serbatoio di stoccaggio del reattivo, a norma per il contenimento di disinfettante e dotato di vasca anti-perdite, saranno contenuti all'interno di un locale tecnico di dimensioni interne metri 2,50 x 2,50 x 3,00 di altezza. E' inoltre prevista l'installazione di un misuratore di livello ad ultrasuoni collocato appena a monte della lamina sfiorante in acciaio inox, in corrispondenza della sezione conclusiva del percorso all'interno della vasca. Con deflusso finale delle portate depurate nel punto di scarico nella Roggia

Violana

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID11, ID21).

9.15 Locale tecnico principale esistente

E' previsto il recupero mediante ristrutturazione generale sia delle parti edili che dell'impianto elettrico dell'attuale edificio adibito a locale tecnico all'ingresso dell'area del depuratore, per l'alloggiamento dei nuovi trasformatori, quadri elettrici, quadri comando e telecontrollo dell'intero impianto di depurazione. In particolare verrà mantenuto invariato il volume complessivo dell'edificio, con solamente una nuova compartimentazione interna e sostituzione completa degli infissi esterni ed interni.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID13).

9.16 Nuovo locale Generatore d'emergenza

E' prevista la realizzazione di un nuovo locale tecnico di dimensioni interne, metri 5,00 x 5,90 x 3,00 di altezza, per il contenimento del nuovo generatore d'emergenza con potenza idonea al funzionamento dell'intero impianto in caso di mancanza di alimentazione elettrica dalle rete, completo di serbatoio per carburante a doppia camera e asse orizzontale da 1000 litri, interrato nei pressi del locale.

Il locale avrà una struttura portante verticale in muratura e solaio in laterocemento. La muratura sarà di tipo portante ai sensi di quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 con percentuale di foratura verticale non superiore al 45% e aventi le caratteristiche tecnico-prestazionali riportate al paragrafo 3.3 della presente relazione. La fondazione sarà realizzata in c.c.a. gettato in opera ed avrà uno spessore di 30 cm.

Per quanto riguarda la geometria di dettaglio e le sezioni strutturali dell'opera si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto (tavole ID13).

9.17 Indicazione delle fasi esecutive di realizzazione del nuovo impianto di depurazione

Gli interventi di adeguamento e ristrutturazione dell'impianto esistente vengono ripartiti in 10 fasi operative riportate e temporizzate anche nel cronoprogramma dei lavori allegato al progetto.

Fase 1:

Gli interventi previsti in tale fase riguardano la realizzazione di opere indipendenti dal trattamento esistente che continuerà a rimanere attivo.

In un primo tempo dovranno essere asportate e debitamente smaltite, il tutto seconda normativa vigente, le lastre paraspruzzi in cemento-amianto posizionate sul perimetro esterno delle vasche esistenti, successivamente potranno essere realizzate le seguenti lavorazioni:

- 1) la compartimentazione del locale quadri elettrici e le modifiche dei locali esistenti come da progetto
- 2) la realizzazione dei nuovi cavedi nel locale di controllo e l'installazione dei nuovi quadri elettrici;
- 3) la realizzazione del nuovo locale con installazione del gruppo elettrogeno d'emergenza completo di serbatoio interrato;
- 4) il collegamento anche provvisorio del nuovo gruppo elettrogeno al quadro elettrico esistente e ai nuovi quadri elettrici e di comando;
- 5) la demolizione dei letti di essiccamento ripuliti ma attualmente non funzionanti.

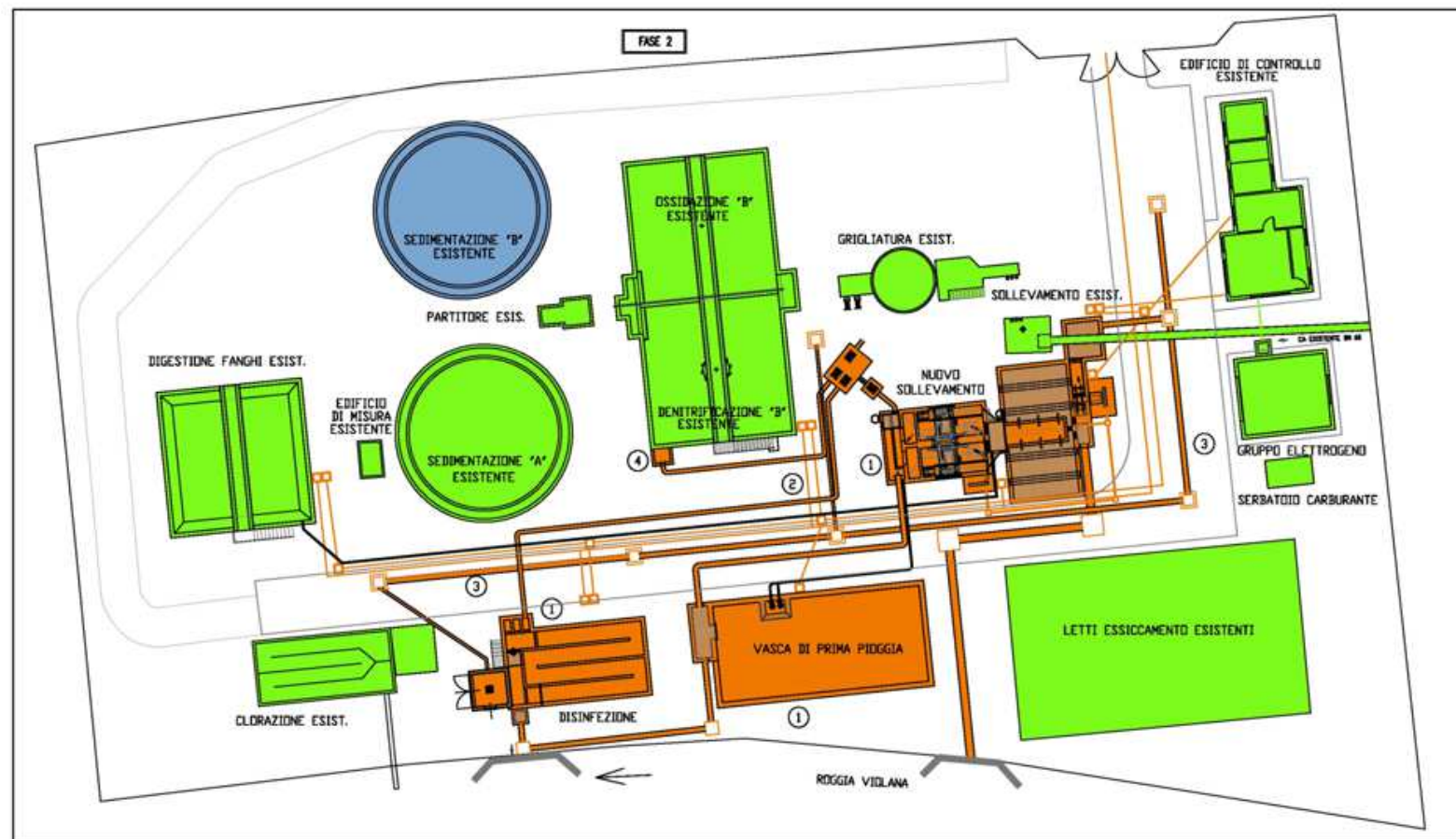
In tale fase l'impianto funzionerà sulla linea di trattamento esistente pertanto non si andrà a modificare il ciclo di trattamento né gli attuali livelli di emissione.

Fase 2:

La Fase 2 prevede le seguenti lavorazioni:

- 1) realizzazione della nuova vasca di sollevamento, della vasca di accumulo per la prima pioggia e della vasca di disinfezione, previa realizzazione di paratia perimetrale in micropali di contenimento degli scavi ed installazione di sistema well-point per l'aggottamento delle acque di falda;
- 2) realizzazione delle linee che collegano i suddetti edifici e quelli esistenti;
- 3) posa delle linee di servizio interrate quali fognatura interna, rete idrica ed elettrica;
- 4) realizzazione del nuovo pozzetto in aderenza alla vasca di ossidazione "A" esistente;
- 5) spostamento della strada interna all'impianto.

In tale fase l'impianto funzionerà sulla linea di trattamento esistente pertanto non si andrà a modificare il ciclo di trattamento né gli attuali livelli di emissione.



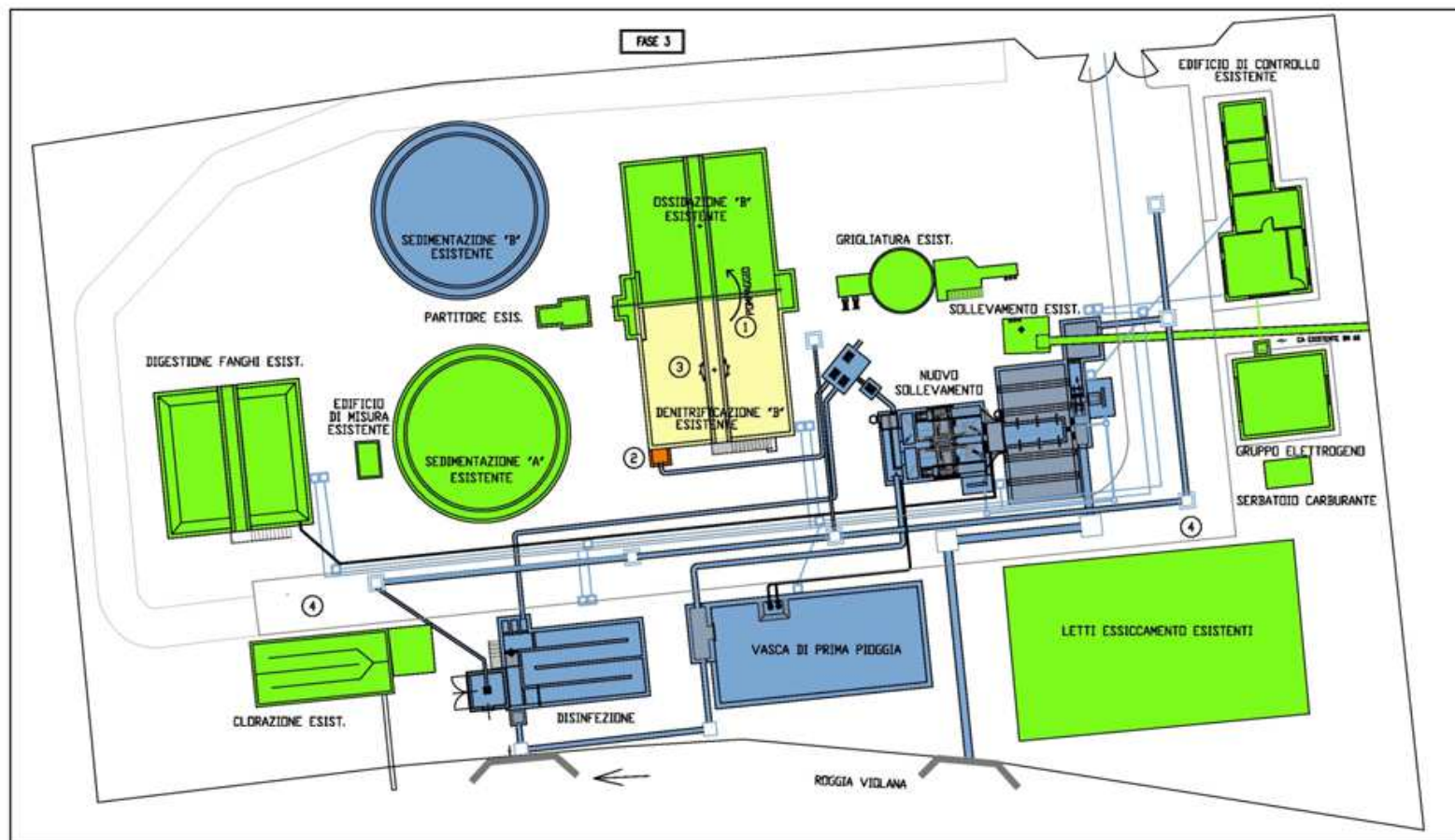
- IMPIANTI E STRUTTURE DI PROGETTO IN FASE DI COSTRUZIONE
- IMPIANTI E STRUTTURE ESISTENTI IN FASE DI RISTRUTTURAZIONE
- IMPIANTI E STRUTTURE ULTIME MA NON ATTIVE
- IMPIANTI E STRUTTURE ATTIVE

Fase 3:

In tale fase è prevista

- 1) la chiusura temporanea dello sfioro all'ingresso vasca di denificazione esistente "B"; la riduzione del livello idrico di circa 40cm della vasca di ossidazione "B" esistente con pompaggio dei liquami nella vasca "B";
- 2) la demolizione di parte della parete di separazione tra la vasca di ossidazione "B" e il pozzetto suddetto e l'installazione dello sfioro come da progetto;
- 3) il ripristino della funzionalità della vasca di ossidazione esistente.

In tale fase l'impianto funzionerà sulla linea di trattamento esistente pertanto non si andrà a modificare il ciclo di trattamento né gli attuali livelli di emissione.



- IMPIANTI E STRUTTURE DI PROGETTO IN FASE DI COSTRUZIONE
- IMPIANTI E STRUTTURE ESISTENTI IN FASE DI RISTRUTTURAZIONE
- IMPIANTI E STRUTTURE ULTIME MA NON ATTIVE
- IMPIANTI E STRUTTURE ATTIVE

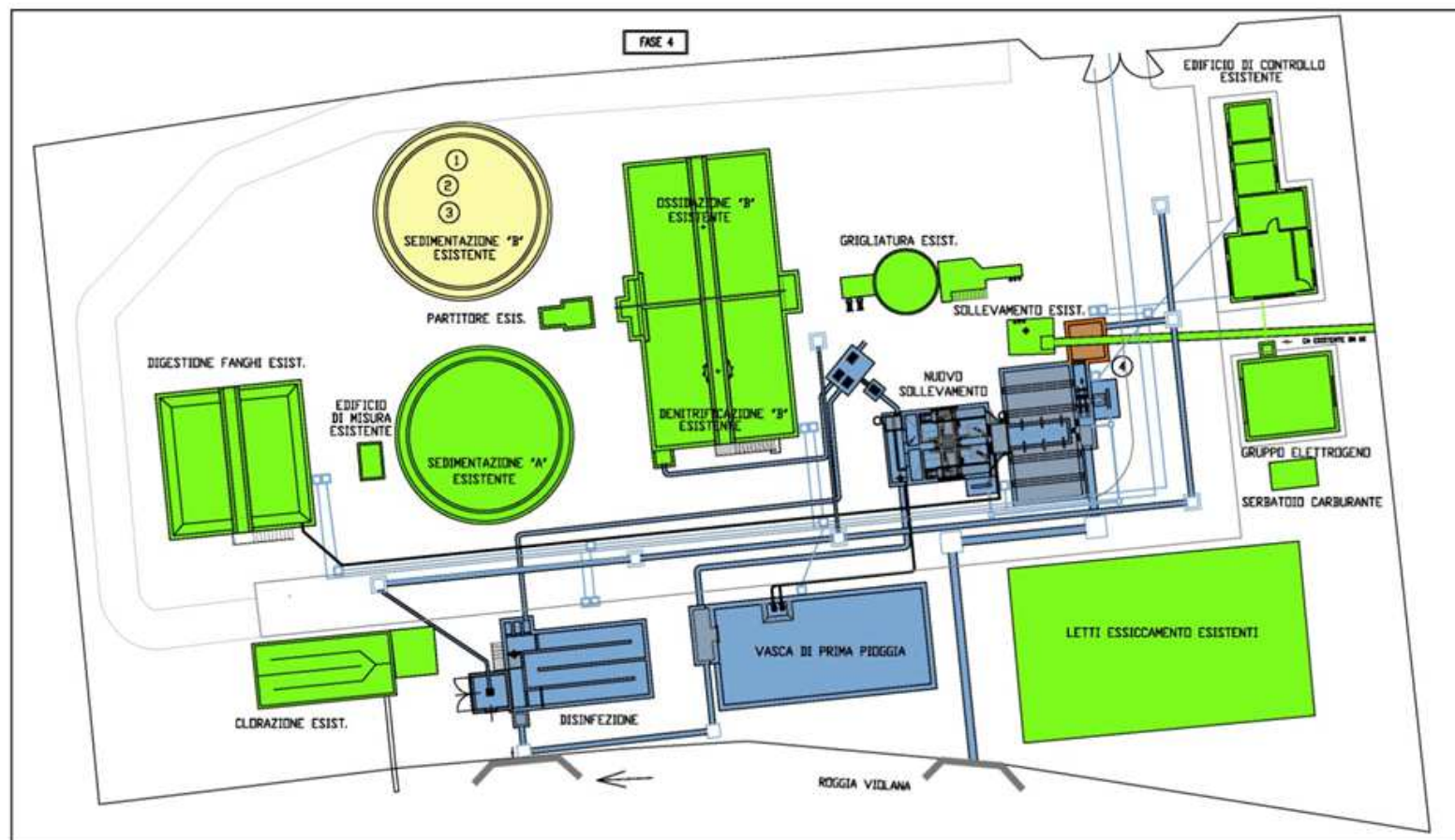
Fase 4:

Nella Fase 4 i processi dell'impianto continuano ad essere completamente attivi.

Le lavorazioni previste sono:

- 1) l'asportazione e lo smaltimento dei liquami della vasca di sedimentazione "B" in discarica autorizzata;
- 2) la rimozione delle apparecchiature elettromeccaniche della vasca di sedimentazione "B";
- 3) la ristrutturazione della vasca di sedimentazione "B" e la successiva installazione delle nuove apparecchiature elettromeccaniche e delle nuove carpenterie;
- 4) la demolizione di parte della tubazione in arrivo dentro al pozzetto di arrivo e la conseguente sigillatura del tratto in direzione della vecchia stazione di sollevamento.

In tale fase l'impianto funzionerà sulla linea di trattamento esistente pertanto non si andrà a modificare il ciclo di trattamento né gli attuali livelli di emissione.



- IMPIANTI E STRUTTURE DI PROGETTO IN FASE DI COSTRUZIONE
- IMPIANTI E STRUTTURE ESISTENTI IN FASE DI RISTRUTTURAZIONE
- IMPIANTI E STRUTTURE ULTIME MA NON ATTIVE
- IMPIANTI E STRUTTURE ATTIVE

Fase 5:

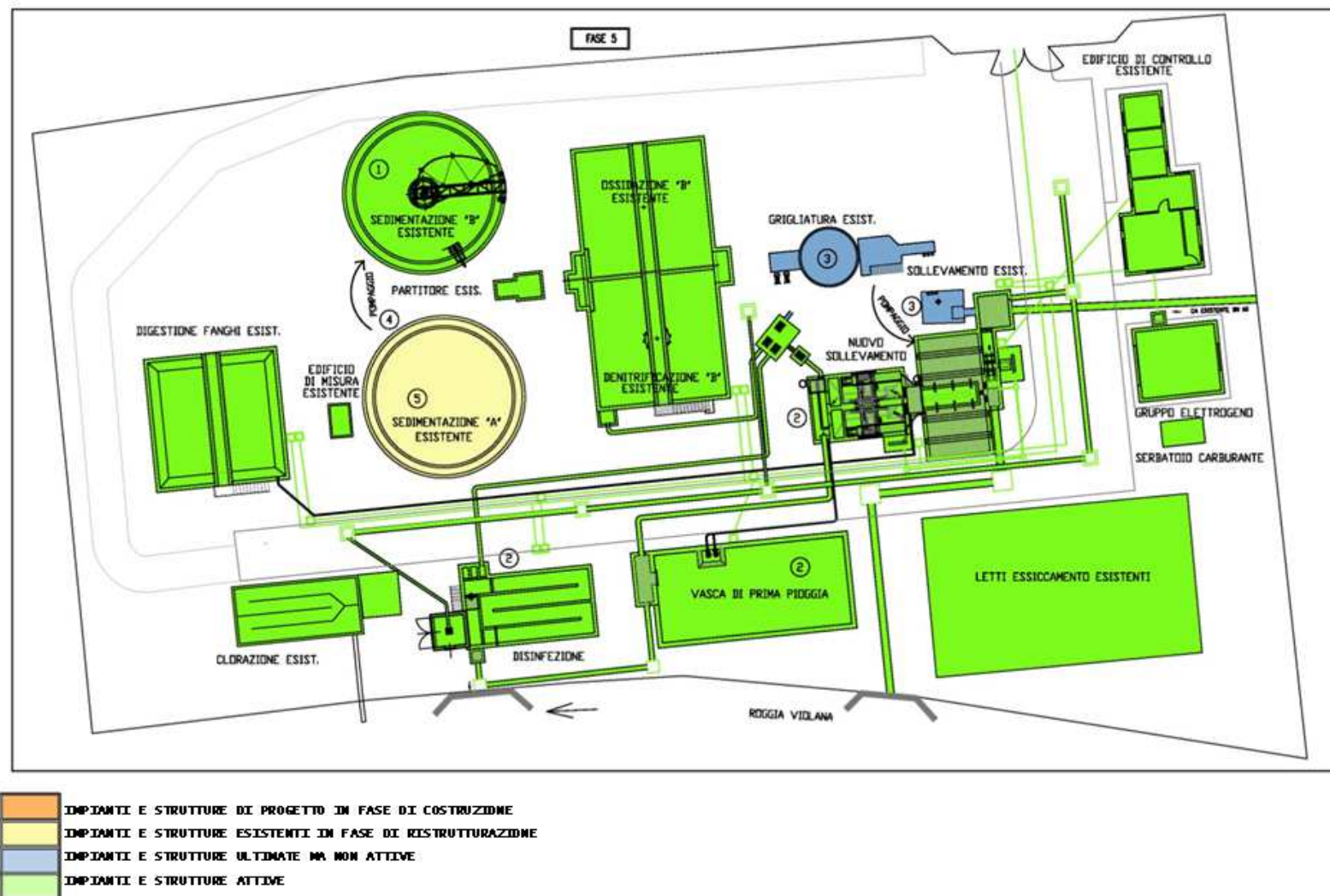
In questa fase viene attivata la nuova linea di trattamento primario completa di grigliatura, sollevamento, dissabbiatura e disoleatura compreso il by-pass alla disinfezione e la mandata alla vasca di accumulo per le acque meteoriche, anch'essa di nuova realizzazione.

Verrà inoltre riattivata la vasca di sedimentazione "B" ristrutturata nella fase 4. Si procederà quindi alla manutenzione della vasca di sedimentazione "A" con sostituzione delle opere elettromeccaniche ed il risanamento delle opere civili esistenti.

Le operazioni previste da eseguirsi nella Fase 5 sono:

- 1) l'attivazione della vasca di sedimentazione "B" ristrutturata nella fase 4;
- 2) l'attivazione della nuova vasca di sollevamento, della vasca di accumulo per la prima pioggia e della vasca di disinfezione;
- 3) la demolizione della vasca di sollevamento esistente e dell'edificio di grigliatura e di pompaggio liquami previa asportazione e smaltimento dei liquami presenti, idrolavaggio delle superfici interne e smontaggio delle strutture metalliche e apparecchiature elettromeccaniche esistenti;
- 4) lo spostamento dei liquami presenti nella vasca di sedimentazione secondaria "A" nella vasca "B" tramite pompaggio;
- 5) la ristrutturazione della vasca di sedimentazione secondaria "A" e la successiva installazione delle carpenterie e opere elettromeccaniche in progetto.

In tale fase l'impianto funzionerà per la parte iniziale (sollevamento, grigliatura, disoleatura, dissabbiatura) sulla linea nuova, dalla denitrificazione in poi sull'attuale linea di trattamento, senza interruzioni del servizio.

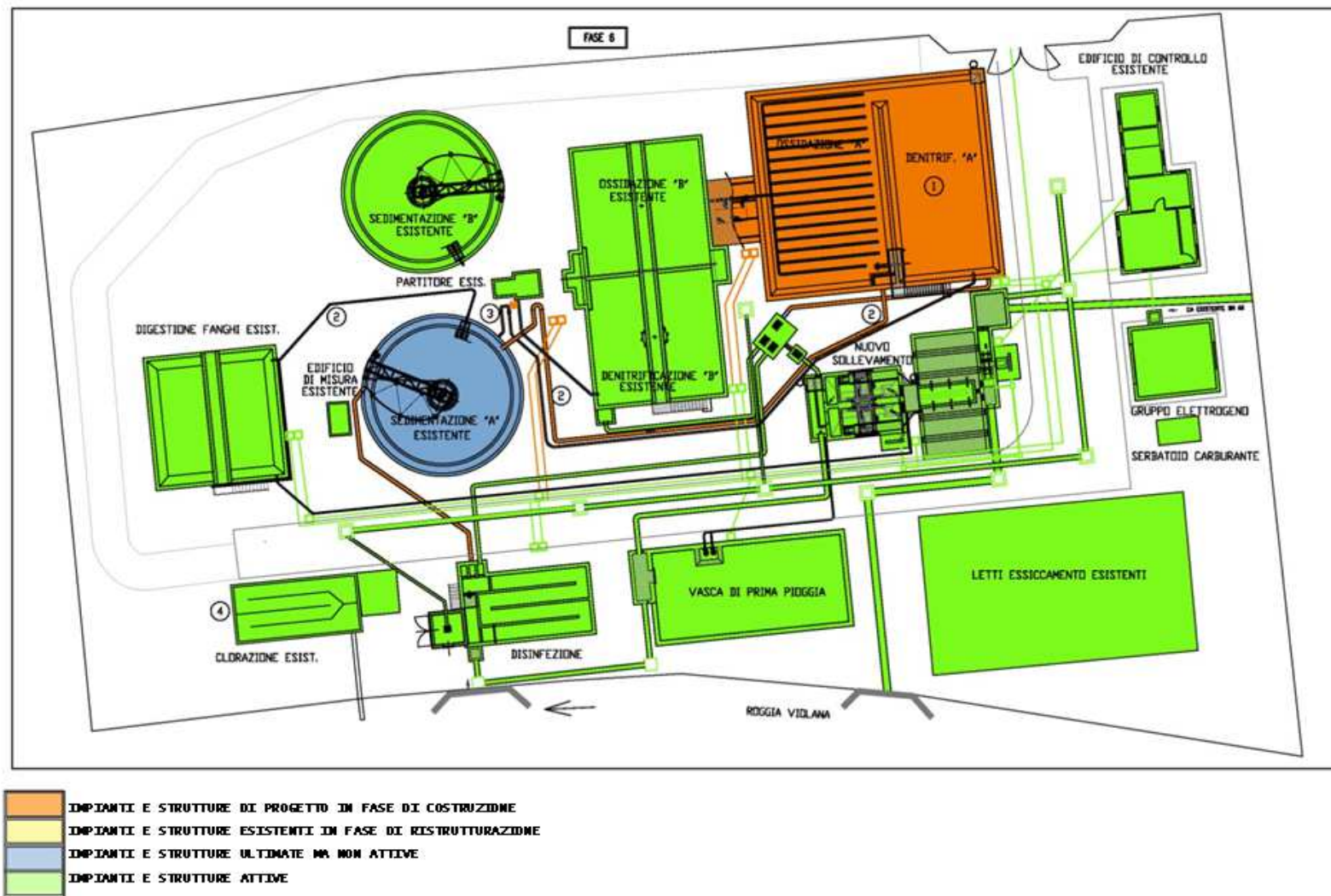


Fase 6:

In questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- 1) la realizzazione della nuova vasca di denitrificazione e ossidazione , con annessa tettoia per alloggiamento delle soffianti e collegamenti idraulici alle altre vasche;
- 2) la realizzazione delle tubazioni di collegamento tra la nuova vasca di denitrificazione, la vasca di sedimentazione secondaria e la vasca di digestione fanghi;
- 3) l'istallazione provvisoria della pompa per il ricircolo dei fanghi tra la sedimentazione secondaria e la denitrificazione;
- 4) il pompaggio dei liquami dalla vasca di disinfezione esistente a quella di nuova realizzazione.

In tale fase l'impianto funzionerà per la parte iniziale (sollevamento, grigliatura, disoleatura, dissabbiatura) sulla linea nuova, dalla denitrificazione in poi sull'attuale linea di trattamento, senza interruzioni del servizio.



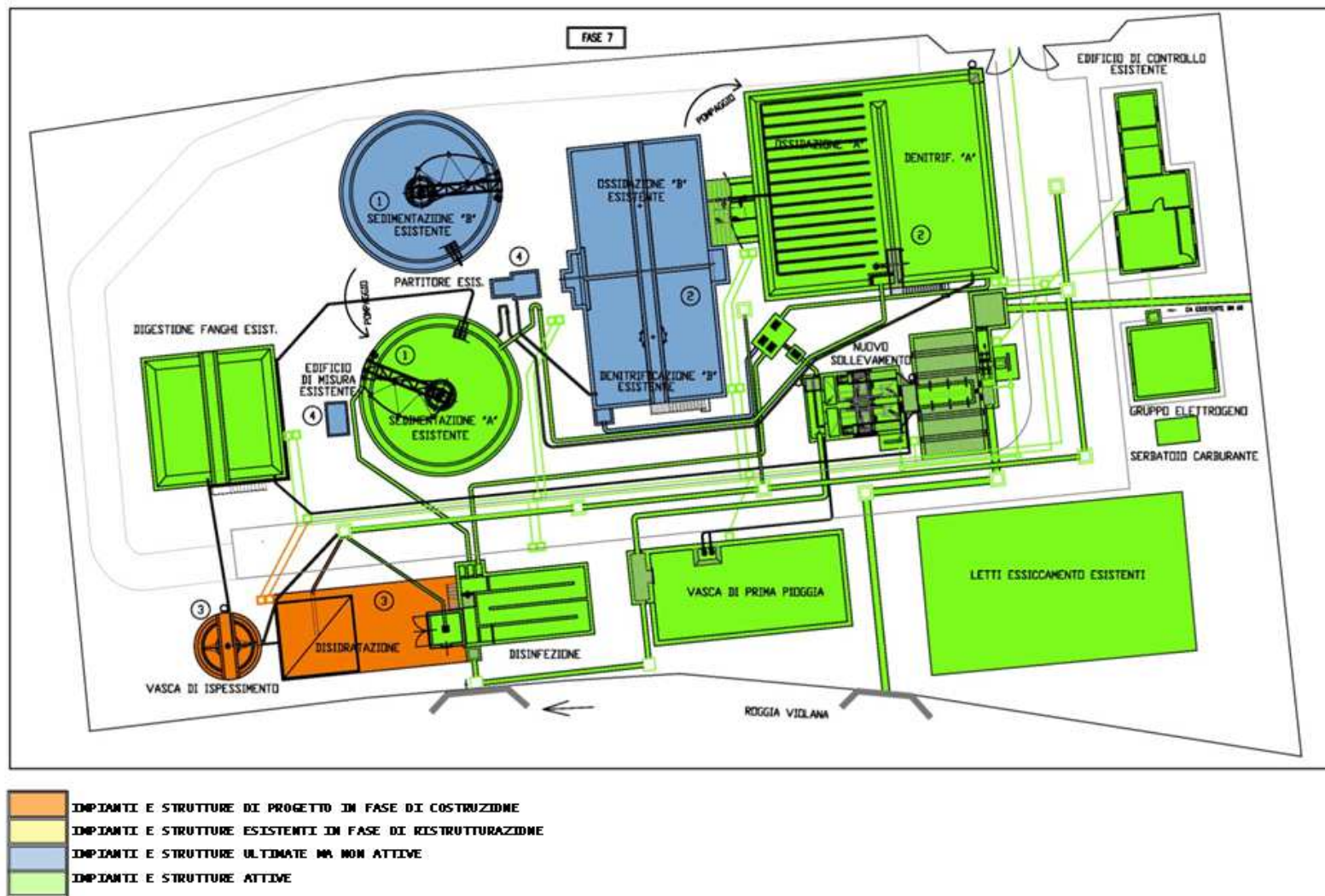
Fase 7:

In questa fase sono previste le seguenti operazioni:

- 1) lo spostamento dei liquami tramite pompaggio dalla vasca di sedimentazione secondaria "A" alla vasca "B";
- 2) lo spostamento tramite pompaggio dei liquami dalla vasca di denitrificazione "A" alla vasca "B";
- 3) la realizzazione della nuova linea di disidratazione dei fanghi;
- 4) la dismissione e la demolizione dell'edificio di misura e dell'edificio partitore alle vasche di sedimentazione secondarie previa spostamento mediante pompaggio dei liquami presenti, idrolavaggio delle superfici interne e smontaggio delle strutture metalliche e apparecchiature elettromeccaniche esistenti;

Anche in questa fase non si prevedono interruzioni sulla linea di trattamento in quanto risultano già attive tutte le fasi principali di processo sugli edifici di nuova realizzazione.

In tale fase l'impianto funzionerà sulla nuova linea di trattamento.



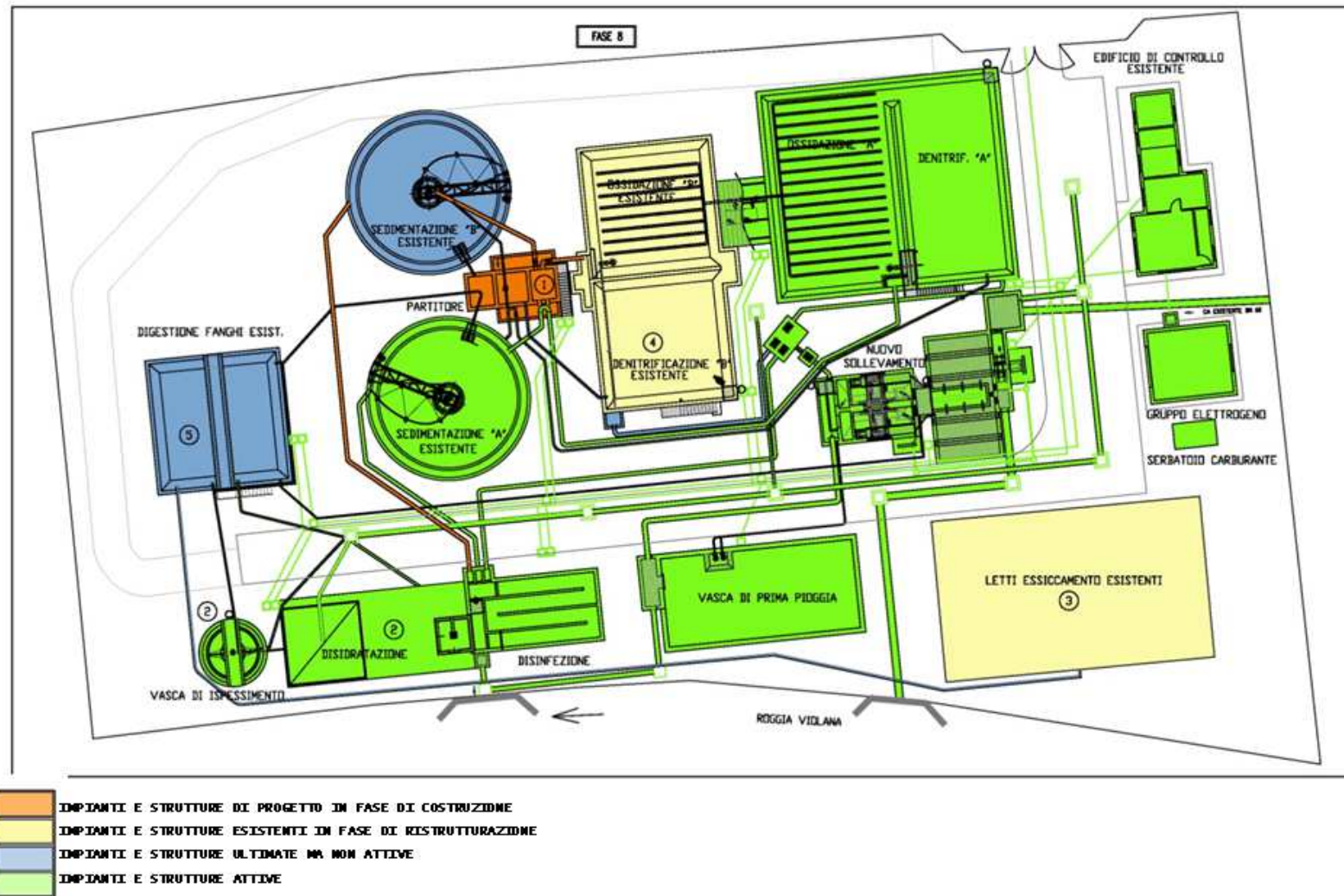
Fase 8:

La Fase 8 prevede l'intervento sulla vasca di denitrificazione-ossidazione del vecchio impianto mediante ristrutturazione sia delle opere civili che elettromeccaniche, nonché alla realizzazione del nuovo pozzetto partitore.

Le operazioni previste più nel dettaglio sono le seguenti:

- 1) la realizzazione del pozzetto partitore alle vasche di sedimentazione secondaria;
- 2) l'attivazione della nuova linea fanghi;
- 3) la demolizione dei letti di essiccamento esistenti, attualmente in disuso, e realizzazione dei nuovi letti di essiccamento previa asportazione e smaltimento dei fanghi presenti, idrolavaggio delle superfici interne e lo smontaggio delle strutture metalliche e apparecchiature esistenti;
- 4) la ristrutturazione della vasca di denitrificazione esistente, previo spostamento dei liquami presenti tramite pompaggio alla nuova vasca "A", idrolavaggio delle superfici interne e lo smontaggio delle strutture metalliche e apparecchiature esistenti, completando l'intervento con l'installazione delle nuove carpenterie metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche;
- 5) lo spostamento tramite pompaggio dei liquami presenti nella vasca di digestione verso la nuova vasca di addensamento fanghi.

In tale fase l'impianto funzionerà sulla nuova linea di trattamento.

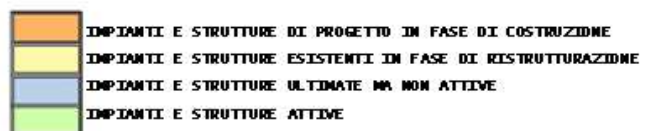
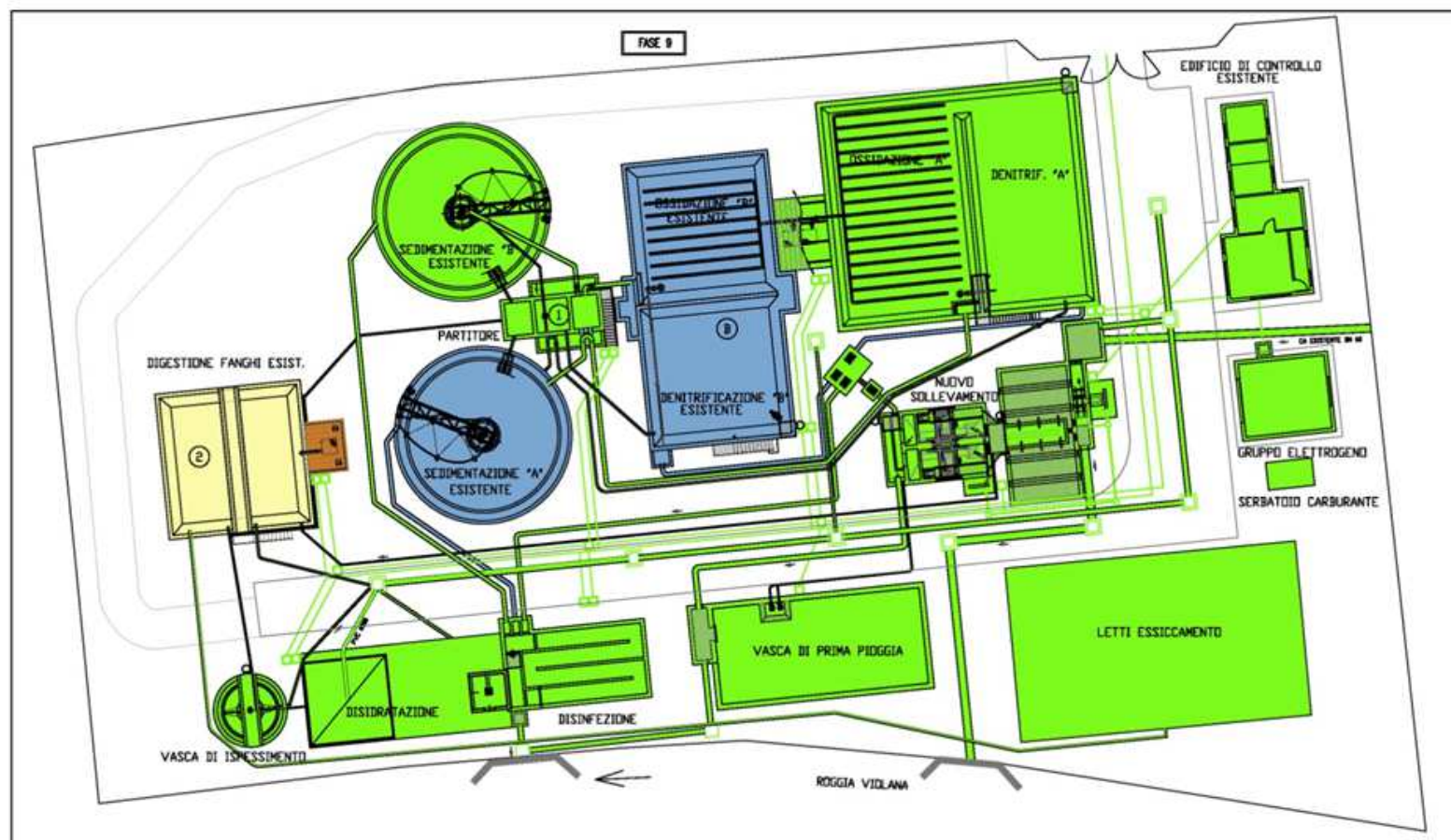


Fase 9:

La Fase 9 prevede:

- 1) la realizzazione dell'allaccio all'interno del nuovo pozzetto partitore;
- 2) la ristrutturazione della vasca di digestione dei fanghi esistente previo idrolavaggio delle superfici interne e lo smontaggio delle strutture metalliche e apparecchiature esistenti, completando l'intervento con l'installazione delle nuove carpenterie metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche;

In tale fase l'impianto funzionerà sulla nuova linea di trattamento.



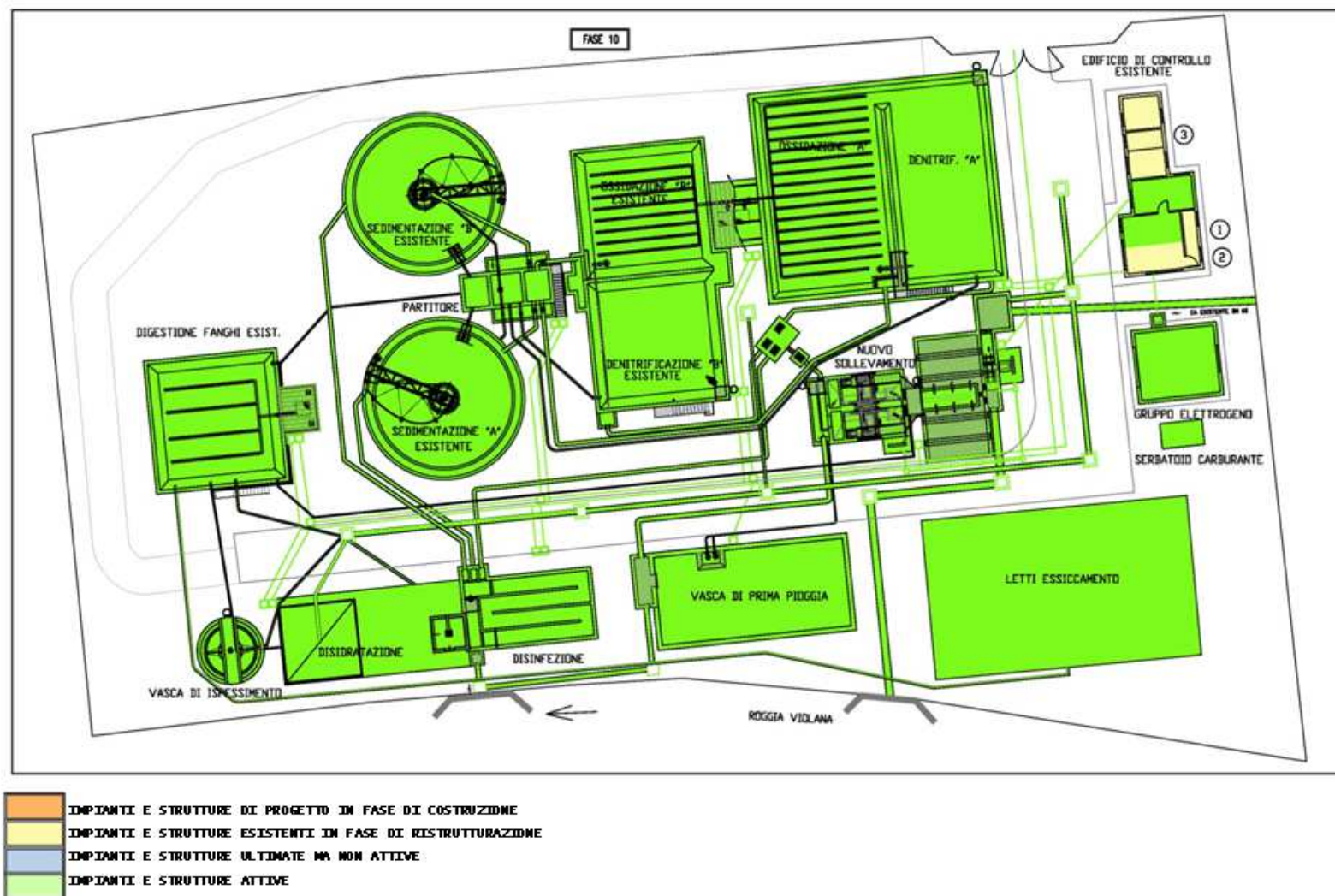
Fase 10:

Le lavorazioni previste ad ultimazione delle opere sono:

- 1) la rimozione dei vecchi quadri elettrici dal locale di controllo con piena funzionalità dei nuovi quadri elettrici, comando e telecontrollo dell'intero impianto;
- 2) la ristrutturazione completa, edile ed impiantistica, del locale tecnico principale esistente;
- 3) la rimozione del trasformatore esistente e l'installazione del nuovo trasformatore ed impianti connessi;
- 4) nuovo impianto di illuminazione a LED
- 5) piena funzionalità dell'impianto di depurazione
- 6) Sistemazione finale dell'area mediante:
 - sistemazione a duna e dosso di terreno idoneo proveniente da parte di materiale in esubero degli scavi;
 - ricarica della strada di accesso con spaccato di cava;
 - realizzazione di pista perimetrale in spaccato di cava;
 - realizzazione scogliere spondali sulla R. Violana in corrispondenza degli scarichi;
 - asfaltatura delle strade interne all'impianto;
 - inerbimento mediante idrosemina su tutta l'area;
 - messa a dimora di alberi ad alto fusto.
- 7) Rimozione dell'area di cantiere e ripristino dei terreni al preesistente.

I lavori di rimozione del trasformatore esistente e di installazione del nuovo renderanno indispensabile un'interruzione del servizio corrispondente al tempo tecnico per il cablaggio dei nuovi quadri elettrici al trasformatore. Durante la realizzazione e la posa del nuovo trasformatore, le fasi saranno mantenute attive grazie al gruppo elettrogeno precedentemente installato.

In tale fase l'impianto sarà completamente funzionale.



9.18 *Indicazione del periodo temporale di esercizio in cui non è tecnicamente possibile il rispetto dei limiti di emissione autorizzati*

Relativamente alle lavorazioni individuate dalle fasi sopra esposte, come richiesto dal Regolamento Regionale n°17/R del 16 dicembre 2008, si vanno a riassumere i periodi temporali di esercizio in cui, a causa delle lavorazioni, non sarà tecnicamente possibile il rispetto dei limiti di emissione previsti dalla tabella 3 dell'Allegato 5 al D.L. 152/99.

Il tutto come riportato nel Disciplinare di Gestione Provvisoria e Disciplinare Previsionale di Gestione Speciale allegato al progetto.

10. GESTIONE DEL MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI, DALLE DEMOLIZIONI E DEI LIQUAMI E MATERIALE PALABILE PRESENTI NELLE VASCHE ESISTENTI DEGLI IMPIANTI

Il materiale di risulta dagli scavi e dalla demolizione delle opere in cemento armato e dell'asfalto dovranno essere adeguatamente smaltiti in discariche idonee.

I materiali provenienti dagli scavi, dalle demolizioni in generale, dalle demolizioni delle vasche in cemento armato, e quelli provenienti dall'asportazione dei liquami e materiale palabile presenti nelle vasche degli impianti, verrà gestito con l'obiettivo di smaltimento in discarica autorizzata così come previsto dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e D.M. n. 161 del 10.08.2012) previa classificazione e l'omologa del rifiuto appartenente ai codici CER. L'avvenuto smaltimento dovrà necessariamente essere attestato a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (D.Lgs. 152/2006 e smi) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte e la consegna del modulo da formulario alla D.L. I costi sono a carico dell'Appaltatore con relativi costi e oneri di smaltimento previsti nel computo metrico estimativo delle opere civili ed elettromeccaniche

11. DISPONIBILITA' DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

Le aree oggetto di intervento risultano immediatamente disponibili e accessibili quindi cantierabili. In particolare le nuove stazioni di sollevamento di Comuna e di Lido e le relative aree di cantiere, ubicate in comune di Viverone; saranno realizzate su terreni comunali nei pressi di quelle esistenti e le relative viabilità di accesso ai siti, esistenti ed in ottime condizione, insistono su terreni già di proprietà comunale.

La nuova condotta premente della stazione di Lido, in PVC DN 250 mm PN 16 con lunghezza di circa 1400 metri, verrà posata oltre che su terreni di proprietà comunale anche su terreni

privati ma sempre lungo viabilità e piste sterrate esistenti fino all'allaccio al collettore fognario principale sulla S.P. n. 228.

La nuova condotta premente della stazione di Comuna, in PVC DN 250 mm PN 16 con lunghezza di circa 150 metri, verrà posata lungo la pista di accesso al sito e pertanto su terreni di proprietà comunale all'allaccio al collettore fognario principale lungo strada provinciale.

L'area dell'impianto di depurazione da adeguare e potenziare, ubicata in comune di Azeglio, risulta già recintata e insistente completamente su terreno di proprietà comunale così come la strada di accesso al sito intestata al consorzio strade. In questo caso, visti i ristretti spazi interni all'impianto, l'area di cantiere è stata individuata in adiacenza al lato ovest dell'impianto su terreno privato ma raggiungibile dalla strada di accesso e dalla strada vicinale esistente.

12. VERIFICA INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

E' stata avviata la verifica delle interferenze con le reti di sottoservizi, quali gas metano, rete elettrica, rete telefonica e fibre ottiche, contattando direttamente gli Enti gestori che hanno fornito schemi planimetrici della zona con indicazione preliminare delle reti esistenti e loro probabile posizionamento. Per i tracciati delle linee interferite si rimanda alla tavola di progetto specifica.

13. VERIFICA BONIFICA BELLICA

Con riferimento alle lavorazioni di progetto si è preso in considerazione questo particolare aspetto. Le normative che eventualmente individuano la necessità di esecuzione della bonifica bellica devono far parte dello strumento urbanistico vigente.

In questo caso la verifica relativamente a particolari normative in merito ha prodotto risultati negativi, il PRGC non prevede aree su cui sia necessaria tale preventiva lavorazione, per cui si esclude l'area in oggetto da bonifica bellica.

14. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

▪ Lavori Pubblici

- Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 - *Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CEE e 2004/18/CE*
- Decreto 19 aprile 2000, n. 145 - *Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni*
- 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/CEE e 2004/18/CE*

▪ Tutela Ambientale

- Legge Regionale 9 agosto 1989, n. 45 - *Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici*
- D.Lgs. n. 42 del 22/01/2004 e s.m.i. - *Codice dei beni culturali e del paesaggio*
- D.P.C.M. 12 dicembre 2005 - *Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art. 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 dicembre 2004, n.42*
- D.P.R. 9 luglio 2010, n. 139 - *Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, ai sensi dell'art. 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42 e s.m.i.*
- Legge Regionale 1 dicembre 2008 n. 32 e s.m.i. - *Provvedimenti urgenti di adeguamento al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n.137)*
- Legge Regionale 14 dicembre 1998, n. 40 e s.m.i. - *Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione*
- D.Lgs. 3 aprile 2006 - *Norme in materia ambientale*
- D.G.R. n. 24-13302 del 15/02/2010 - *Linee guida per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152*
- D.P.C.M. 27/12/1988 - *Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art.3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377.*

L'Allegato II (Caratterizzazione e analisi delle componenti ambientali)

▪ Progettazione strutturale e geotecnica

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e ss.mm.ii. – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- Ordinanza n. 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20.03.2003 e ss.mm.ii. – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- D.M. 14 gennaio 2008 – Nuove Norme tecniche per le Costruzioni (N.T.C.).
- CIRCOLARE 02 febbraio 2009 n. 617 – Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- CIRCOLARE 5 agosto 2009 – Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 - Cessazione del regime transitorio di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248.
- CIRCOLARE 11 dicembre 2009 – Entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. Circolare 5 agosto 2009 - Ulteriori considerazioni esplicative.
- UNI EN 1991-1 e UNI EN 1990: Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture.
- UNI EN 1992-1-1: Eurocodice 2 – Strutture in calcestruzzo.
- UNI EN 1993-1: Eurocodice 3 – Strutture in acciaio.
- UNI EN 1996-1 / 1996-2 / 1996-3: Eurocodice 6 – Strutture in muratura.
- UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Regole generali.
- UNI EN 1998-1: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

Ad integrazione dei predetti riferimenti normativi si è fatto, anche, riferimento alle seguenti Norme di scala Regionale e Locale:

- Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 – Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006).
- Deliberazione della Giunta Regionale 1 marzo 2010, n. 28-13422 – Differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio

piemontese approvata con D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010 e ulteriori disposizioni.

- Deliberazione della Giunta Regionale 18 febbraio 2011, n. 8-1517 – Modifica del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio Piemontese come approvata con D.G.R. 19.01.2010 n. 11-13058.
- Deliberazione della Giunta Regionale 12 dicembre 2011, n. 4-3084 – D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010 – Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese.
- Deliberazione della Giunta Regionale 21 maggio 2014, n. 65-7656 – Individuazione dell'ufficio tecnico regionale ai sensi del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e ulteriori modifiche e integrazioni alle procedure attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. 12 dicembre 2011, n. 4-3084.
- Istruzioni del Consiglio Superiore dei LL. PP..
- Linee guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP..
- Istruzioni e i documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Norme UNI in materia di materiali da costruzione e per uso strutturale in vigore.

Si evidenzia, in particolare, che il progetto strutturale è stato redatto in ottemperanza al D.M. 14.01.2008 e alla D.G.R. 19 gennaio 2010 n. 11-13058 e ss.mm.ii.; in tal senso le strutture in progetto sono idonee a sopportare le azioni sismiche proprie del sito oggetto dei lavori classificato in zona sismica 4 ai sensi della suddetta D.G.R. e dell'O.P.C.M. n. 3274/2003 e ss.mm.ii..

- Fognatura e depurazione
 - CIRCOLARE MIN. LL.PP. , n. 11633 7 gennaio 1974 - *Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto*
 - DELIBERA 4 febbraio 1977 MIN. LL.PP. – Allegato 4 (S.O. alla G.U. n. 48 21 febbraio 1977) - *Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione*
 - DECRETO MIN DEI LL.PP., 12 dicembre 1985 (G.U. 14 marzo 1986, n.61) - CIRCOLARE MIN. LL.PP. n.27291 DEL 20 MARZO 1986 - *Norme tecniche relative alle tubazioni: progetto, costruzione e collaudo delle tubazioni e degli elementi che le costituiscono (tubi, giunti e pezzi speciali)*

- DECRETO MINISTERIALE 23 febbraio 1971 (G.U. 26 maggio 1971, n.132-suppl.) - *Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto*
- DECRETO LEGISLATIVO 18 agosto 2000, n. 258 (G.U. del 18 settembre 2000 n. 218- - Supplemento ordinario n. 153) - *Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128*
- LEGGE 10 maggio 1976, n. 319 (G.U. del 29 maggio 1976 n. 141) - *Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento (Legge MERLI)*
- DECRETO LEGISLATIVO 3 aprile 2006, n. 152 (G.U. del 14 aprile 2006 n. 88- Supplemento Ordinario n. 96) - *Norme in materia ambientale*
- Sicurezza nei cantieri
 - D.P.R. 3 luglio 2003, n. 222 – *Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili in attuazione della'art. 31, comma 1, della Legge 109/1994*
 - DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 - *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.*

15. QUADRO AUTORIZZATIVO

A seguito delle risultanze della Conferenza dei Servizi tenutasi nelle date 12 febbraio, 30 marzo e 30 Giugno 2009, ai sensi della Legge 7 agosto 1990 n. 241 e s.m.i., con Determina n. 246 del 02.12.2009 dell'Autorità d'Ambito n° 2 "Biellese – Vercellese - Casalese, è stato approvato il progetto definitivo datato Ottobre 2008.

Il presente progetto esecutivo di 3° lotto stralcio, che prevede l'adeguamento ed il potenziamento dell'impianto di depurazione esistente e la realizzazione delle stazioni di sollevamento di Lido e Comuna con relative condotte prementi, recepisce ed ottempera alle prescrizioni evidenziate in sede di conferenza dei serivi e riportate nel relativo verbale della seduta.

Si evidenzia inoltre che, vista la nota in data 16.03.2010 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Soprintendenza per i beni archeologici del Piemonte e del Museo antichità

egizie, tra i lavori a base d'asta è stato inserito un compenso per l'assistenza archeologica in fase realizzativa.

Prima dell'inizio delle attività di cantiere l'impresa aggiudicatrice dovrà provvedere a quanto segue:

- 1. Comunicazione di inizio fisico dei lavori al Comune di Viverone e Azeglio;**
- 2. Comunicazione di inizio fisico dei lavori al Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Soprintendenza per i beni archeologici del Piemonte e del Museo antichità egizie per l'avvio dell'assistenza archeologica in fase di scavo;**
- 3. Richiesta di Ordinanza alla Provincia di Biella per i lavori da realizzarsi lungo la S.P. n. 228 e S.P. n. 420 con richiesta di cantiere mobile provvisorio e realizzazione di senso unico alternato con installazione di impianto semaforico mobile;**
- 4. Richiesta agli Enti gestori interessati di localizzazione e tracciamento in sito dei sottoservizi esistenti interferenti con i lavori.**

16. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Con riferimento alle lavorazioni previste in progetto per l'esecuzione degli interventi in attuazione e tenuto conto delle condizioni operative che verranno rilevate in sito, si è provveduto a redigere il seguente cronoprogramma temporale delle lavorazioni

Il cronoprogramma temporale è stato sviluppato, conformemente a quanto previsto dall'art. 18, comma 1b, punto 10, del DPR 207/10, con riferimento ai tempi necessari al completamento dell'iter di appalto oltre a quelli realizzativi.

Il tempo utile complessivo ritenuto necessario e con valore di indicazione di massima per l'esecuzione delle opere, come risultante dal cronoprogramma dei lavori allegato al progetto, risulta essere pari a 350 giorni già comprensivi di una quota per avverse condizioni atmosferiche.

17. RIEPILOGO DI SPESA DEGLI INTERVENTI IN ATTUAZIONE CON IL PRESENTE PROGETTO ESECUTIVO DI 3° LOTTO STRALCIO

Il preventivo di spesa per la realizzazione delle opere nel presente progetto esecutivo ammonta a complessivi **€ 4.000.000,00**

I prezzi unitari utilizzati fanno riferimento al prezziario regionale approvato con D.G.R. n. 19-1249 del 30/03/2015 (BUR n. 13 s.o. n. 1 del 02/04/2015).

La stima eseguita è comprensiva sia dei costi di costruzione da assoggettare a ribasso d'asta contrattuale che di quelli afferenti alla sicurezza fisica dei lavoratori e del cantiere che saranno esclusi dalle migliorie di gara.

Il riepilogo del costo dell'opera, nei modi e nelle forme dell'Art. 18 del D.P.R. 207/10, è riportato nella pagina seguente.

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA			
	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
A)	COSTO DI COSTRUZIONE		
	LAVORI A MISURA:		
	Condotte:		€ 35,029.98
	Demolizioni, scavi, movimenti di materie	€ 30,677.88	
	Asfalti, conglomerati bituminosi	€ 4,352.10	
	Impianto di depurazione:		€ 13,025.30
	Demolizioni, scavi, movimenti di materie	€ 2,071.13	
	Varie	€ 10,954.17	
	Attività per continuità di funzionamento impianto durante i lavori:		€ 27,614.00
	Varie	€ 27,614.00	
	TOTALE LAVORI A MISURA	€ 75,669.28	
	LAVORI A CORPO:		
	Condotte:		€ 139,558.32
	Demolizioni, scavi, movimenti di materie	€ 51,678.05	
	Cls semplici, armati, prefabbricati	€ 2,155.26	
	Acciaio per c.a.	€ 720.00	
	Casseri	€ 1,815.00	
	Asfalti, conglomerati bituminosi	€ 5,054.20	
	Tubazioni, apparecchiature idrauliche	€ 77,153.41	
	Varie	€ 982.40	
	Impianto di sollevamento:		€ 534,185.55
	Demolizioni, scavi, movimenti di materie	€ 59,069.06	
	Cls semplici, armati, prefabbricati	€ 195,568.86	
	Acciaio per c.a.	€ 84,435.90	
	Casseri	€ 29,023.06	
	Profilati in ferro	€ 17,924.80	
	Tubazioni, apparecchiature idrauliche	€ 111,559.18	
	Varie	€ 36,604.69	
	Impianto di depurazione:		€ 2,139,086.85
	Demolizioni, scavi, movimenti di materie	€ 412,751.30	
	Cls semplici, armati, prefabbricati	€ 271,288.75	
	Acciaio per c.a.	€ 137,967.52	
	Casseri	€ 111,240.74	
	Murature, intonaci	€ 18,135.58	
	Solai	€ 7,049.34	
	Coperture	€ 8,034.66	
	Serramenti in genere, opere da falegname	€ 20,418.46	
	Carpenterie metalliche	€ 146,163.63	
	Asfalti, conglomerati bituminosi	€ 21,670.00	
	Tubazioni, apparecchiature idrauliche	€ 94,276.00	
	Ripristini, trattamenti opere in cls	€ 257,210.99	
	Varie	€ 65,099.17	
	Apparecchiature elettromeccaniche	€ 567,780.71	
	Impianto elettrico	€ 415,200.00	€ 415,200.00
	TOTALE LAVORI A CORPO	€ 3,228,030.72	
	Opere a misura	€ 75,669.28	
	Opere a corpo	€ 3,228,030.72	
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE A)	€ 3,303,700.00	

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA			
	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
	Oneri sicurezza determinati ai sensi Aut. Vig. LL.PP. Determinazione n° 4/2006 del 26/07/2006		
	CSC - Costi della Sicurezza Contrattuali derivanti dalla particolarità dell'intervento come evidenziato nel piano della Sicurezza e computati analiticamente	€ 253,460.00	
	Sommano	€ 253,460.00	
	- Importo lavori da assoggettare a ribasso d'asta	€ 3,303,700.00	
	- Spese complessive della Sicurezza non soggette a ribasso d'asta	€ 253,460.00	
	TOTALE A)	€ 3,557,160.00	€ 3,557,160.00
	B) SOMME A DISPOSIZIONE (Art. 16 D.P.R. 207/10):		
*	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto (max 10% ex art. 44)	€ 0.00	
*	Rilievi, accertamenti e indagini geognostiche	€ 5,000.00	
*	Allacciamenti ai pubblici servizi	€ 20,000.00	
*	Acquisizioni aree o immobili, espropri, occupazioni, servitù, costi catastali e notarili	€ 15,000.00	
*	Spese tecniche relative alla sola progettazione esecutiva , alle necessarie attività di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, alla D.L., assistena giornaliera, contabilità e contributo integrativo, tutto relativamente al solo 3° lotto stralcio	€ 330,000.00	
*	Spese per attività di consulenza o di supporto	€ 10,000.00	
*	Spese per pubblicità ed eventuali opere artistiche	€ 10,000.00	
*	Spese per commissione giudicatrice	€ 0.00	
*	Spese per accertam. di laboratorio e verifiche tecniche previste dal C.S.A., collaudo tecnico amministrativo ed altri collaudi specialistici	€ 25,000.00	
*	A.N.AC.-Contributo per l'Autorità di vigilanza Deliberazione del 5 marzo 2014	€ 600.00	
*	Imprevisti, varie ed arrotondamenti	€ 27,240.00	
	TOTALE B)	€ 442,840.00	€ 442,840.00
	TOTALE GENERALE A) + B)		€ 4,000,000.00