ERSI ABRUZZO

Ente Regionale per il Servizio Idrico Integrato

SERVIZI DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA, PROGETTAZIONE DEFINITIVA E PROGETTAZIONE ESECUTIVA, CON COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, DIREZIONE E CONTABILITA' LAVORI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE PER I LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DEL SERVIZIO DI FOGNATURA E DEPURAZIONE IN ALCUNI SUB AMBITI DELL'E.R.S.I. ABRUZZO

Masterplan per l'Abruzzo – Patto per il Sud – Codice Intervento PSRA/36

PSRA/36-02
ADEGUAMENTO E AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI AVEZZANO (AQ)

CUP D39B16000030002

Progettista: R.T.P. tra

(Mandataria)

C.& S. Di Giuseppe Ingegneri Associati Srl

(Mandanti)

ETATEC STUDIO PAOLETTI

ISOLA BOASSO STUDIO DI INGEGNERIA

Ing. Eleonora Sablone, Ing. Flavio Odorisio,

Geologo Dott. Domenico Pellicciotta,

Archeologo Dott.ssa Martina Pantaleo

Ente Appaltante:

Ersi Abruzzo - Ente Regionale per il Servizio Idrico Integrato

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Alessandro Antonacci

Responsabile di Contratto
Ing. Conny Di Giuseppe

Responsabile Integrazione delle prestazioni specialistiche
Ing. Berardo Giangiulio

Responsabili Progettazione Opere impiantistiche IA.01
Ing. Riccardo Isola
Ing. Evandro Serafini

Responsabili Progettazione Opere strutturali S.03
Ing. Paolo Boasso
Ing. Simone Sciarra

Responsabili Progettazione Opere idrauliche D.04
Ing. Vincenzo Ciccarelli
Ing. Giovanni Peduzzi

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

Elaborato n°:	Codice elaborato:	Scala
1.1	854BPD01010000_00	-

Rev.	DATA	DESCRIZIONE/MODIFICA	REDATTO DA:	VERIFICATO DA:	APPROVATO DA:
00	Luglio 2022	PRIMA EMISSIONE	Ing. Evandro Serafini	Ing. Riccardo Isola	Ing. Berardo Giangiulio

1 PREMESSA 5
2 OBIETTIVI DEL PROGETTO 6
3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE 7
3.1 L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE BORGO VIA NUOVA 7
3.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLISTICA 9
3.3 PROCEDURA V.I.A. 9
3.4 AREE PROTETTE – RETE NATURA 2000 (SIC_ZCS, ZPS) 10
3.5 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – P.P.R. (D.LGS 42/2004) 10
3.6 VINCOLO ARCHEOLOGICO 11
3.7 VINCOLO IDROGEOLOGICO – FORESTALE (R.D. N°3267 DEL 30/12/1923) 11
3.8 PIANO REGIONALE PAESISTICO – P.R.P. 12
3.9 PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO – RISCHIO IDRAULICO 13
3.10 PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO – RISCHIO DI FRANA 14
3.11 PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) 15
3.12 INDAGINI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE 16
3.12.1 Sopralluoghi e ricerche documentali 16
3.12.2 Rilievo Topografico 17
3.12.3 Indagine georadar per la mappatura dei sottoservizi 17
3.12.4 Indagine geologiche e geotecniche preliminari 18
3.13 INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE 21
3.13.1 Interferenze con sottoservizi 21
3.13.2 Interferenze con manufatti e infrastrutture esistenti 22
4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO 23
4.1 GENERALITÀ 23
4.2 OPERE PREVISTE SULL'IMPIANTO 23
4.3 INTERVENTI SUI COLLETTORI FOGNARI IN INGRESSO IMPIANTO 25
4.4 OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE 26
4.5 CARATTERISTICHE DEL LIQUAME IN INGRESSO 27
4.5.1 Dati Base Progetto 27
4.6 LIMITI ALLO SCARICO E TEMPERATURE DI PROGETTO 28
4.7 MODALITA' DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA 30
4.7.1 Descrizione delle fasi depurative 30
5 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE 32
5.1 IMPATTO SULLA RISORSA ARIA 32
5.1.1 Emissioni puntuali e diffuse 32
5.1.2 Impatti dovuti al rumore 34
5.1.3 Impatto sulla risorsa paesaggio 35
5.1.4 Impatto sulla viabilità 35
6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 36

1 PREMESSA

La presente relazione si riferisce al Progetto Definitivo degli interventi funzionali al superamento delle criticità del sistema fognario e depurativo della città di Avezzano.

I principali obiettivi che il progetto si pone sono:

- *Il rispetto della Normativa in vigore in termini di limiti di emissione;*
- *L'adeguamento del servizio alla collettività;*
- *Il miglioramento della tutela del corpo idrico ricettore.*

La relazione è così articolata:

- Il ***Capitolo 2*** esprime gli obiettivi del progetto;
- Il ***Capitolo 3*** descrive lo stato di fatto e la vincolistica insistente nelle aree di progetto;
- Il ***Capitolo 4*** consente di determinare il carico generato dall'agglomerato;
- Il ***Capitolo 5*** descrive la soluzione progettuale;
- Il ***Capitolo 6*** valuta i benefici ambientali ottenibili attraverso la realizzazione degli interventi;
- Il ***Capitolo 6*** riporta i costi di investimento;
- Il ***Capitolo 7*** illustra la normativa di riferimento sulla quale si è basata la progettazione.

2 OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'Ente Regionale del Servizio Idrico Integrato della Regione Abruzzo attraverso una pianificazione strategica ha deciso di impegnare risorse pubbliche al fine di realizzare una serie di interventi di adeguamento delle infrastrutture oggetto del provvedimento.

Nel presente documento pertanto saranno valutate preliminarmente le opere necessarie alla realizzazione degli interventi inerenti alla città di Avezzano, necessari all'allontanamento e al trattamento dei reflui del medesimo agglomerato. Gli interventi hanno lo scopo di risolvere la situazione igienico-sanitaria della zona che, allo stato attuale, non risulta essere servita da idoneo sistema fognario/depurativo dei liquami; gli stessi consentiranno quindi l'ottenimento dei benefici attesi con un innalzamento del livello della qualità della vita attraverso la tutela e il miglioramento dell'ambiente e condizioni più favorevoli ad un adeguato sviluppo socioeconomico.

Il presente documento ha quindi l'obiettivo di verificare quanto riportato nel D.I.P. posto a base gara effettuando delle nuove valutazioni mediante possibili alternative. Queste ultime saranno confrontate attraverso la valutazione della stima dei costi e dei benefici associati per il trattamento dei reflui dell'agglomerato.

3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Il sistema depurativo a servizio del territorio della Città di Avezzano risulta essere affetto da una serie di criticità che rendono urgente e indifferibile la programmazione di interventi di adeguamento e ristrutturazione dell'impianto di depurazione comunale.

3.1 L'impianto di depurazione Borgo Via Nuova

Il depuratore consortile di Avezzano Borgo Via Nuova è stato oggetto, rispetto alla configurazione iniziale, di successivi interventi di completamento, alcuni eseguiti solo in parte; nel tempo, infatti, sono state realizzate varie opere fino al raggiungimento della configurazione attuale.

L'impianto di depurazione presenta una capacità di trattamento, in termini di portata idraulica, di 461 m3/h ed una portata di punta massima di 661 m3/h; ad esso risultano essere collegati circa 47.000 abitanti equivalenti provenienti dalla rete fognaria comunale di Avezzano, con un carico organico stimato di 2.400 kgBOD/d.

Vanno aggiunti gli scarichi di tipo industriale provenienti dai vari insediamenti produttivi dell'area industriale della Marsica, i cui valori mediati, possono essere stimati in 7.000 A.E.

Figura 3-1 - Area di Intervento

All'impianto i reflui vengono addotti mediante due collettori, il primo proveniente da parte dall'abitato di Avezzano e il secondo proveniente dall'area industriale. Quest'ultimo risulta essere trattato in una linea dedicata.

Dal collettore civile confluiscono in impianto acque reflue urbane e meteoriche mentre da quello industriale solo acque reflue industriali ed assimilabili alle urbane, in quanto la zona è dotata di rete fognante separata.

L'impianto è assoggettato al rispetto dei limiti per le acque di scarico in acque superficiali urbane domestiche e industriali: Tab.1 e Tab.3 del D.Lgs. 152/06.

L'impianto esistente è costituito dalle unità di processo d'appresso riportate.

<u>*Linea liquami - civili*</u>

- *Stazione di grigliatura primaria automatica con compattatore dei succedanei;*
- *Stazione di sollevamento liquami dotata di 5 elettropompe sommergibili;*
- *Unità di grigliatura medio-fine con griglia sub-verticale;*
- *Unità di dissabbiatura e flottazione, con ponte pulitore per l'estrazione delle sabbie;*
- *Vano di ripartizione ed alimentazione alle unità biologiche;*
- *Reattore biologico di pre-denitrificazione con un volume utile disponibile di m^3 1.568;*
- *Reattori biologici di ossi-nitrificazione (2 vani da 2.000 m^3) con un volume complessivo di 4.000 m^3;*
- *Unità di sedimentazione secondaria a flusso radiale (3 bacini da 314 m^2) con un volume complessivo di 2.826 m^3;*
- *Unità di ricircolo dei fanghi attivi con pompe sommergibili, alloggiate in apposito manufatto isolato e posto in prossimità dei reattori biologici di ossidazione;*
- *Unità di microfiltrazione a massa adesa su due linee*
- *Unità di disinfezione chimica, su due linee; il mezzo sterilizzante impiegato è l'acido peracetico.*
- *Opera di Scarico sul Fosso 2 e rilancio delle acque depurate al Fosso 3 (non in funzione).*

<u>*Linea liquami - industriali*</u>

- *Unità di sollevamento dei liquami;*
- *Unità di pretrattamento e microstacciatura;*
- *Bacino di accumulo e bilanciamento;*
- *Unità di flocculazione e chiarificazione a pacchi lamellari;*
- *Disidratazione dei fanghi.*

<u>*Linea fanghi*</u>

- *Unità di digestione aerobica dei fanghi di supero, (2 vani da 784 m^3) con un volume utile disponibile di m^3 1.568;*

- *Unità di post-ispessimento dinamo-gravimetrico dei fanghi digeriti aerobicamente, tipo Thorpey, della capacità di m^3 94,98 ed una superficie del fondo di m^2 23,74;*
- *Unità di disidratazione meccanica dei fanghi digeriti, costituita da nastropresse a due teli confluenti e 7 rulli di strizzaggio con larghezza di telo di mm. 2.000, nonché centraline automatiche di preparazione e dosaggio del flocculante;*
- *Impianto di trattamento termico dei fanghi attualmente non in funzione.*

Criticità rilevate

Dal momento che il nuovo assetto dell'impianto dovrà essere in grado di rispondere ai requisiti riportati nel PTA della Regione Abruzzo, redatto sulla base del D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152, ed alle linee-guida contenute nella delibera della Regione Abruzzo n. 227 del 28 marzo 2013, risulta necessario ricorrere a soluzioni progettuali adeguate alla risoluzione dei problemi derivanti da tali necessità.

Attualmente, le criticità che non permettono di garantire il rispetto dei requisiti di cui sopra risultano riguardare:

- L'unità esistente di sollevamento e pretrattamento che non è in grado di sopportare l'intero carico idraulico corrispondente a 4 volte la portata media nera (così come impone l'attuale legislazione). Risulta pertanto necessario realizzare una nuova unità di sollevamento-pretrattamento, capace di smaltire la differenza di flusso emergente tra la portata totale ammessa all'impianto (4·Qm derivante dal flusso idraulico generato dai 74.000 abitanti equivalenti) e quella massima ammissibile all'esistente impianto, pari a 661 mc/h.
- L'impianto biologico esistente, costituito da sistema di processo a predenitrificazione con fase separata di ossi-nitrificazione, non è in grado di garantire rendimenti sufficienti ad essere compatibili con i futuri carichi in ingresso impianto. Risulta pertanto necessaria nuova volumetria in grado di garantire i rendimenti richiesti.
- L'attuale sistema di trattamento terziario (filtrazione e disinfezione PAA) non è in grado di sostenere il nuovo carico idraulico;
- La linea fanghi andrebbe adeguata alla nuova potenzialità;

3.2 Inquadramento Territoriale e Vincolistica

Nel presente capitolo vengono descritti i vincoli ambientali e paesaggistici imposti dalla normativa vigente.

3.3 Procedura V.I.A.

Da quanto stabilito dall'Art.19 comma 9 del D.Lgs. 152/2006 s.m.i., (*articolo così sostituito dall'art. 50, comma 1, legge n. 120 del 2020* e riferimento al Decreto 30/03/2015 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare) si ha che l'intervento in progetto è sottoposto alla VA (Verifica di Assoggettabilità) a VIA, poiché si tratta di "*Impianti di depurazione delle acque con potenzialità*

superiore a 10.000 abitanti equivalenti" (come stabilito alla Parte Seconda nell'Allegato IV punto 7 (Progetti di infrastrutture) *lettera v*).

3.4 Aree Protette – Rete Natura 2000 (SIC_ZCS, ZPS)

Con il termine "aree protette" vengono raggruppate tutte le aree di valenza naturalistica dal punto di vista della flora, della fauna e delle caratteristiche del paesaggio, come i Parchi, le Riserve, le Zone di Protezione Speciale, i Siti di Importanza Comunitaria, ecc.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta Aree Protette e Rete Natura 2000, dalla quale si è potuto constatare che l'area oggetto di intervento non ricade in un Sito di interesse Comunitario, in una zona a Protezione Speciale e non rientra in Aree Protette.

Figura 3-2 – Stralcio Carta Aree Protette e Rete Natura 2000, in rosso l'area in esame.

3.5 Piano Paesaggistico Regionale – P.P.R. (D.Lgs 42/2004)

L'area in esame *non rientra nella perimetrazione del vincolo paesaggistico*; pertanto, gli interventi in progetto sono **esclusi** dall'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art.146 dello stesso Decreto.

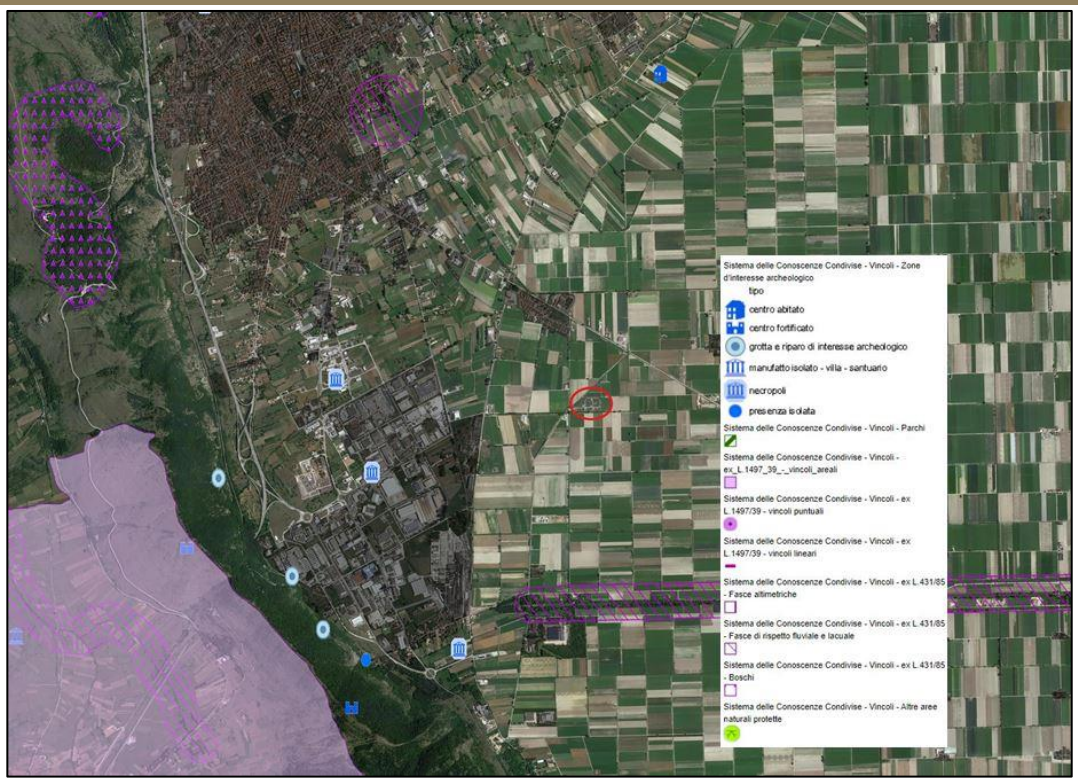

Figura 3-3 – Stralcio Carta Piano Paesaggistico, in rosso l'area in esame

3.6 Vincolo Archeologico

Ai sensi dell'art.10 del D.Lgs. 42/04, sono considerati beni culturali le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico, oltre a musei, archivi storici, biblioteche, collezioni di oggetti e altre testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose. Nonostante la cittadina di Avezzano contenga al suo interno numerosi e importanti beni, nell'intorno dell'area di progetto non si rinvengono edifici storici e artistici o punti di interesse archeologico e antropologico che possano essere compromessi dalla realizzazione delle opere in progetto. Si rilevano alcuni elementi puntuali, che tuttavia distano oltre 1,5 Km dall'area di intervento. Pertanto, si ritiene che l'intervento non sia soggetto al Nulla Osta dei Beni Culturali.

Secondo quanto previsto dal P.R.P. (Piano Paesaggistico Regionale), le aree ed i siti di interesse archeologico individuati in sede di analisi, indipendentemente dal valore relativo loro attribuito, fanno parte del patrimonio ambientale e come tali sono soggetti a tutela. Al fine della verifica dell'esistenza dell'interesse relativo a beni culturali archeologici lineari, puntuali e poligonali e a vincoli indiretti si rimanda "All. 3.2 Verifica preventiva dell'interesse Archeologico".

3.7 Vincolo Idrogeologico – Forestale (R.D. n°3267 del 30/12/1923)

Il Regio decreto-legge n. 3267/1923 prevede il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. In particolare, tale decreto vincola, per scopi idrogeologici, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime

delle acque; un secondo vincolo è posto sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Gli interventi di progetto non rientrano all'interno delle aree vincolate, né sono previsti disboscamenti o escavazioni di forte impatto che minino la stabilità dell'area.

Figura 3-4 – Stralcio Carta Vincolo Idrogeologico – Forestale, in rosso l'area in esame

3.8 Piano Regionale Paesistico – P.R.P.

La Regione Abruzzo si è dotata di uno strumento paesistico a ricezione della L.R. 431/85 e dell'art. 6 della L.R. 18/83. Tale strumento ha portato alla stesura di tavole sinottiche che costituiscono il Piano Regionale Paesistico.

Il P.R.P. è uno strumento quadro di riferimento per la programmazione degli interventi sul territorio, in modo da raccordare la conservazione dell'ambiente con le sempre crescenti esigenze della società. Sono state individuate le categorie di tutela pervenendo ad una definizione della conservazione, integrale o parziale; della trasformabilità mirata, della trasformabilità condizionata, e della trasformazione a regime ordinario.

Sono state individuate le categorie di tutela e le zone di tutela. La categoria di tutela esprime finalità, mentre la zona di tutela fa riferimento a specifiche caratteristiche di beni sui quali la finalità va esercitata. Le cartografie dei Piani adottati sono costruite attraverso individuazione di Zone di Tutela.

Nelle Zone di Conservazione (A), si ha una più spinta selezione tra gli usi potenzialmente possibili, riconoscendosi come compatibili solo quegli usi di certo non distruttivi delle caratteristiche costitutive dei beni da tutelare, ed imponendo lo studio di compatibilità ambientale laddove la natura dell'uso suggerisce un più rigoroso controllo sull'esito degli interventi. Nelle Zone di Trasformabilità Mirata (B) e di Trasformazione Condizionata (C) si rende possibile un più ampio spettro di usi, richiedendosi la verifica positiva conseguente allo studio di compatibilità ambientale per quegli usi di cui la modalità

di definizione delle opere si deve ritenere rilevante ai fini del perseguimento dell'obiettivo di tutela. Nelle zone di Trasformazione a Regime Ordinario (D) si ritengono compatibili tutti gli usi definiti come possibili, riconoscendosi nella pianificazione urbanistica lo strumento idoneo ad assicurare la tutela dei valori riscontrati.

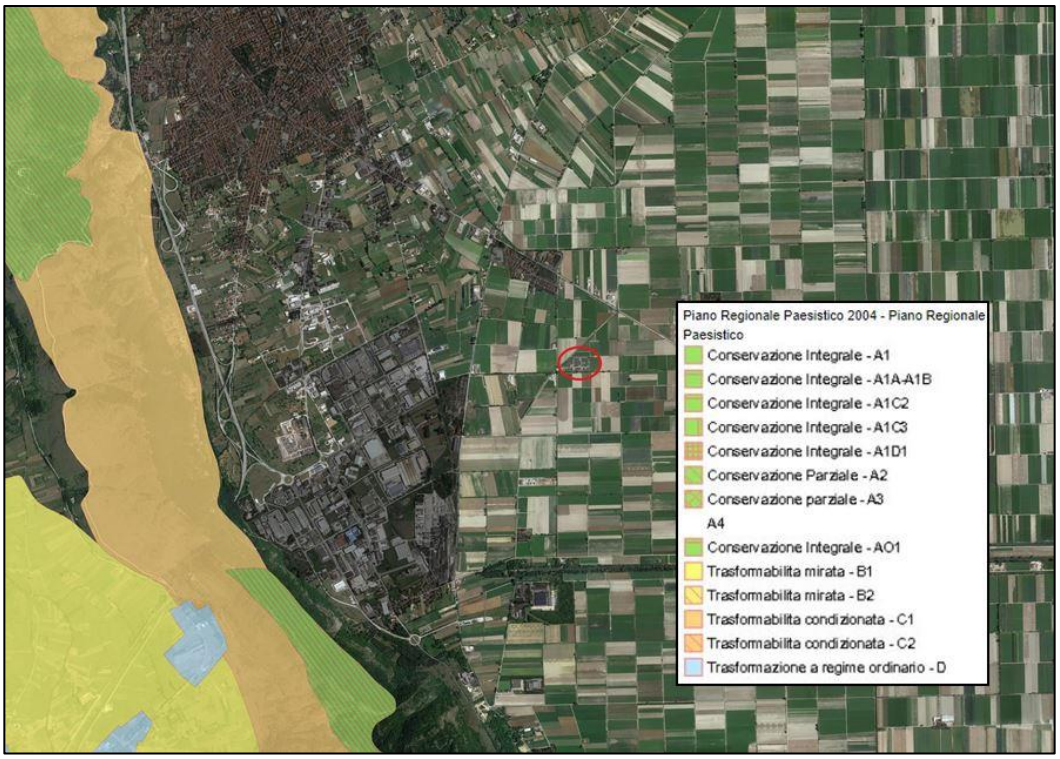

Figura 3-5 – Stralcio Carta del Piano Paesistico, in rosso l'area in esame

L'analisi della cartografia relativa al P.R.P. ha permesso di evidenziare che l'area esaminata non è interessata dal presente vincolo.

3.9 Piano Stralcio Assetto Idrogeologico – Rischio Idraulico

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico PSAI – RI fa parte del Bacino Idrografico Liri-Garigliano e individua e perimetra le fasce fluviali e le aree a rischio idraulico attraverso la determinazione dei livelli corrispondenti a condizioni di massima piena valutati con i metodi scientifici dell'idraulica. La perimetrazione adottata riguarda le aree limitrofe ai principali corsi d'acqua individuati tenendo conto sia le portate liquide che li attraversano sia delle criticità che le hanno interessati nel corso degli ultimi decenni.

In tali aree di rischio idraulica il Piano ha la finalità di evitare l'incremento dei livelli di pericolo e rischio idraulico, impedire interventi pregiudizievoli per il futuro assetto idraulico del territorio, salvaguardare e disciplinare le attività antropiche, assicurare il necessario coordinamento con il quadro normativo e con gli strumenti di pianificazione e programmazione in vigore.

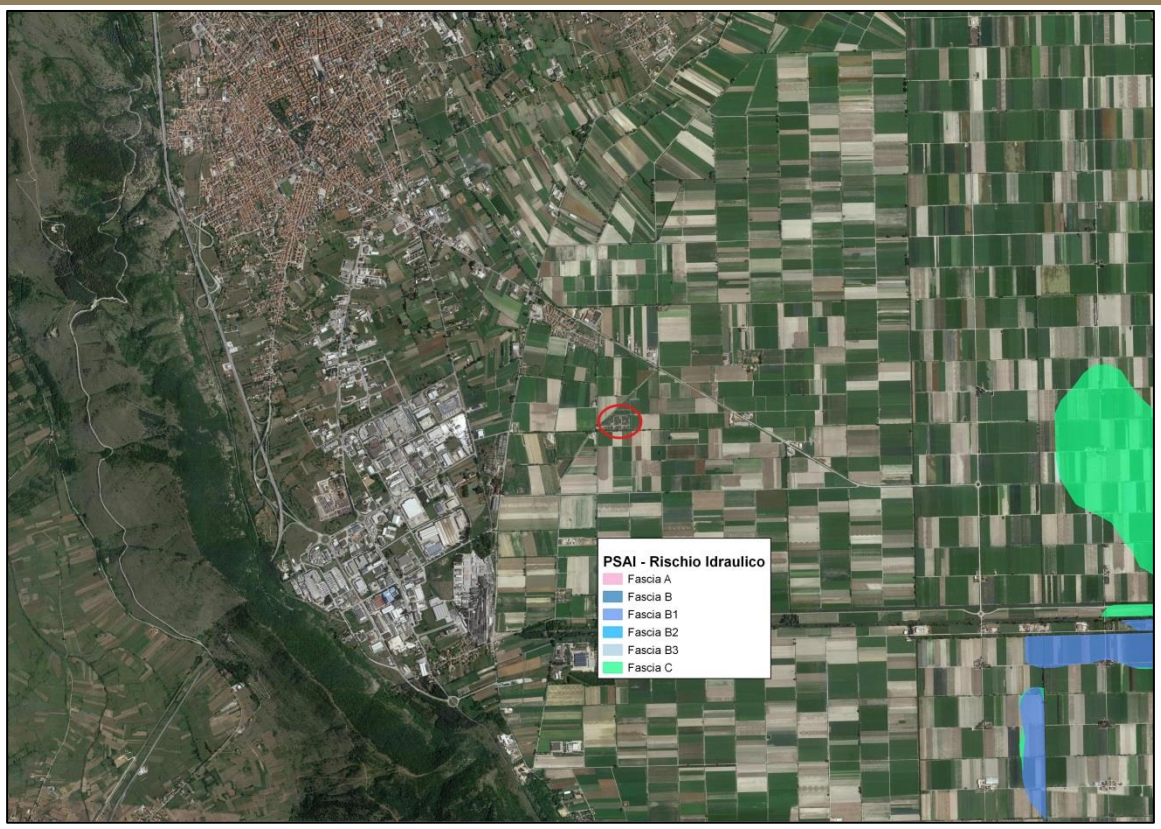

Figura 3-6 – Stralcio Carta del Rischio Idraulico PSA – RI , in rosso l'area in esame.

L'area oggetto di intervento non è inclusa in alcuna area a rischio idraulico.

3.10 Piano per l'Assetto Idrogeologico – Rischio di Frana

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico PSAI – RF dell'ex bacino Nazionale Liri-Garigliano e Volturno perimetra le aree a rischio di frana e di erosione, all'interno delle aree a pericolosità idrogeologica, esclusivamente allo scopo di individuare ambiti ed ordini di priorità degli interventi di mitigazione del rischio nonché allo scopo di segnalare aree di interesse per i piani di protezione civile. Le tavole di perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico sono trasmesse a cura delle Regioni alle autorità regionali ed infraregionali competenti in materia di protezione civile.

In tali carte, il territorio viene suddiviso in aree classificate come a diverso grado di pericolosità o rischio, all'interno delle quali sono stabilite delle norme per prevenire pericoli da dissesti di versante e danni, anche potenziali, a persone, beni e attività vulnerabili, nonché per prevenire la formazione di nuove condizioni di rischio. Il Piano di Assetto Idrogeologico e la normativa ad esso correlata costituiscono un ulteriore vincolo per la gestione del territorio in quanto attraverso prescrizioni puntuali, stabiliscono ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzarvi in relazione all'eventuale presenza di situazioni di dissesto.

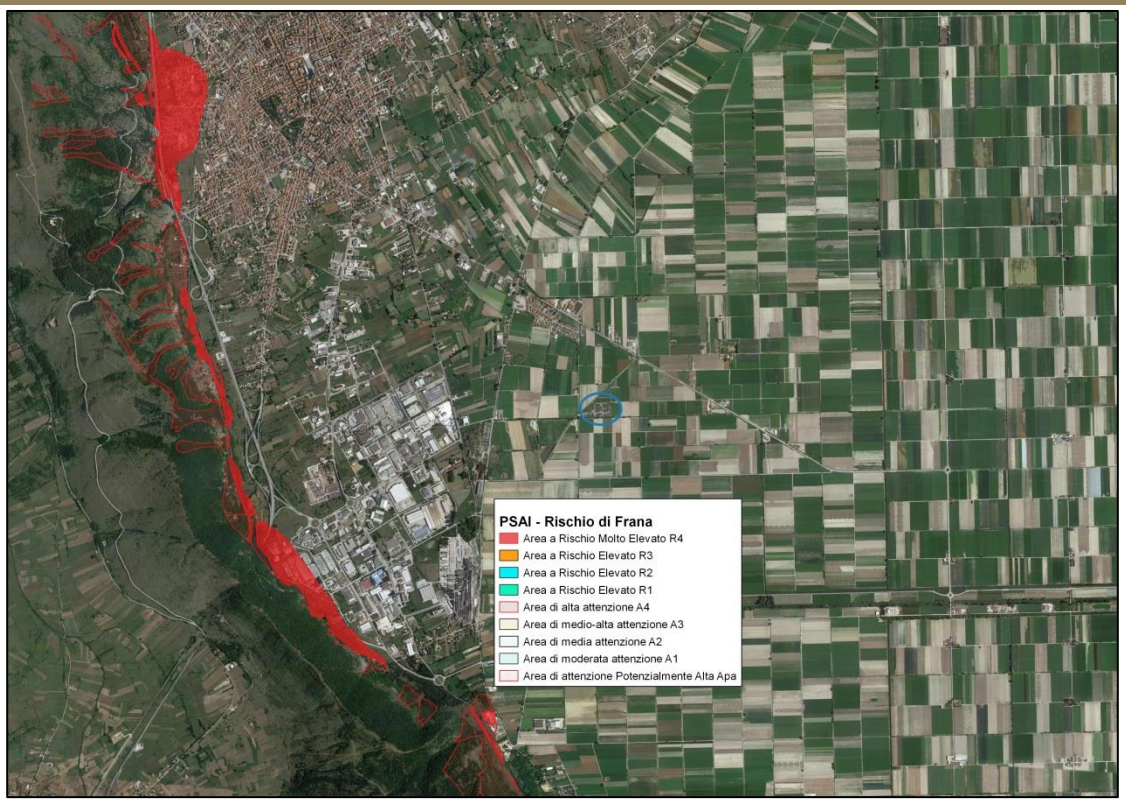

Figura 3-7 – Stralcio Carta del Rischio di Frana PSAI – RF, cerchiata in blu l'area in esame.

L'analisi della *pericolosità idrogeologica* del rischio da frana evidenzia in modo molto chiaro che il sito non è incluso in alcuna zona vincolata.

3.11 Piano Regolatore Generale (PRG)

Le opere in progetto sono collocate all'interno del perimetro del Depuratore, che ricade all'interno dell'area individuata nel PRG all'Art. 6 ("*Distinzione del territorio comunale ai fini degli insediamenti urbanistici ed edilizi")* come:

c) AREE PRODUTTIVE c.1) Settore primario: Aree agricole di salvaguardia ambientale

– Zona "E1" – Aree sottoposte a conservazione

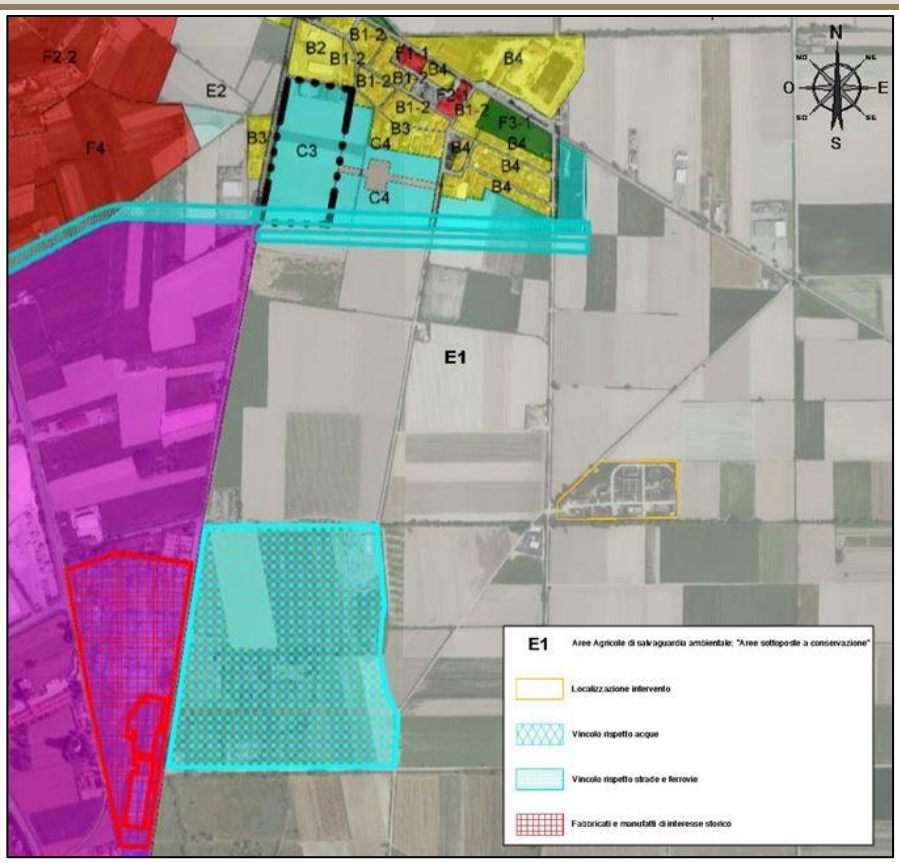

Figura 3-8 – Stralcio della Carta del Piano Regolatore Generale di Avezzano, in arancione il perimetro dell'Impianto di depurazione.

Le opere in progetto ricadono all'interno dell'impianto di depurazione esistente, dove nell'Art.11.1.1.4 – Uso tecnologico al comma a.2) delle NTA del Piano Regolatore Territoriale sono ammessi: *"interventi di interesse generale (tra cui i depuratori) sono consentiti solo se di valenza intercomunale, regionale o statale, previo studio di V.I.A. (valutazione di impatto ambientale) secondo la normativa C.E.E.*

3.12 Indagini a supporto della progettazione

A supporto della progettazione si è provveduto ad eseguire una campagna di indagini e rilievi preliminari *(svolta nel periodo Marzo 2022)* e dettagliate *(svolte a Maggio 2022)*, al fine di ridurre in corso di esecuzione il rischio di imprevisti.

Nel corso del sopralluogo sono stati effettuati i rilievi, eseguiti con l'uso di ***G.P.S., decametro e altra attrezzatura manuale.*** Sono stati, inoltre, eseguite ***indagini Georadar*** per la mappatura dei sottoservizi che hanno restituito stratigrafie e video per documentare con maggiore dettaglio le aree dove saranno effettuate le indagini geologiche/geotecniche.

3.12.1 Sopralluoghi e ricerche documentali

Al fine di verificare lo stato dei luoghi sono stati condotti specifici sopralluoghi nei siti di indagine, sia nel tratto oggetto di intervento sia nelle aree limitrofe, caratterizzando così le aree di intervento da un punto di vista ambientale. È inoltre stato possibile verificare l'uso reale del suolo ed in particolare lo

stato delle infrastrutture presenti nell'area confrontandolo con la più aggiornata cartografia ufficiale disponibile. Sono stati condotti specifici sopralluoghi ed indagini per la verifica dello stato dei sottoservizi esistenti.

Sono stati effettuate ricerche documentali sui progetti esistenti ed è stato possibile reperire del materiale relativo agli anni 1999, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2017.

Tale materiale ha permesso di verificare i dati impiantistici e dimensionali rilevati nelle campagne di indagine e di ricostruire particolari costruttivi dei manufatti oggetto di esame.

3.12.2 Rilievo Topografico

La campagna di rilievi topografici eseguita ha permesso di disporre delle sezioni delle aree ove dovranno essere realizzate le nuove opere.

I dati così ricavati hanno permesso di ricostruire un modello digitale dello stato di fatto dell'area. Per quel che attiene alle coordinate planimetriche il rilievo è stato effettuato nel sistema WGS 84 fuso 33, mentre i risultati sono stati riferiti al sistema cartografico Gauss-Boaga, fuso est. I rilievi topografici sono stati collegati ai vertici dalla rete plano-altimetrica utilizzata per l'inquadramento geodetico della C.T.R.N. della Regione Abruzzo: Rete Geodetica Regionale di raffittimento della rete fondamentale IGM 95. Il rilievo stato eseguito in modalità RTK con il GPS ed integrando le zone sporche, vegetate, con stazione totale o misurazione diretta (misuratore laser WURTH WDM 200 e cordella).

I rilievi, elaborati mediante software "*Geotop Meridiana"*, hanno dato come output il modello digitale georeferenziato, successivamente utilizzato per la progettazione attraverso appositi software di modellazione.

3.12.3 Indagine georadar per la mappatura dei sottoservizi

Al fine di approfondire la conoscenza sullo stato dei sottoservizi, è stata condotta un'indagine georadar sulle aree di nuovo intervento.

La normativa seguita per il rilievo non distruttivo è stata:

- *UNIPDR 7:2014 mappatura sottoservizi*
- *CEI 306-8/2004*

Le operazioni sono state svolte da tecnico rilevatore strumentale in possesso delle seguenti abilitazioni:

- *9712 pnd*
- *3° livello georadar Beureau Veritas*

Le strumentazioni impiegate sono state:

- *Georadar Multifrequenza, Marca IDS spa array antenne 200-600 Mhz detection pipe software licenziato per acquisizione One Vision, K2 Fastwave e Ouverture, per elaborazione dati IDS GRED 3D HD, PROA (Cad).*
- *Cercametalli Volta per tombini ed analisi diretta pozzetti ove possibile.*
- *Induttore radiofrequenza e elettromagnetico.*

- *Sonda videoispettiva Ridgid da 512 Hz - 4 KHz.*
- *Ufficio mobile dotato di generatore elettrico, con connessione satellitare.*
- *Utensili vari per l'apertura pozzetti.*

3.12.4 Indagine geologiche e geotecniche preliminari

Per la conoscenza dell'area e per la definizione degli interventi di progetto è stata effettuata una vasta campagna di indagini geognostiche.

3.12.4.1 *Scopo delle indagini*

Le indagini geognostiche sono state programmate al fine di verificare i dati di carattere geologico acquisiti dalla Letteratura specifica e dal rilevamento di campagna. Nella programmazione si è tenuto conto della tipologia delle opere previste in progetto e delle caratteristiche geomorfologiche dell'area. Le indagini in sito si propongono:

- *di ricostruire la stratigrafia del sito;*
- *di valutare le caratteristiche geotecniche;*
- *di rilevare la presenza di falde freatiche.*

3.12.4.2 *Mezzi di indagine*

Nella scelta dei mezzi di indagine si è tenuto conto della conoscenza preventiva dei terreni e delle opere previste in progetto. A tal proposito è stata eseguita la seguente campagna di indagini in sito:

- *prove penetrometriche dinamiche Penetrometro Pagani (DPSH);*
- *sondaggi geognostici a carotaggio continuo con prove SPT;*
- *piezometri all'interno dei fori di indagine per monitoraggio falda;*
- *Prove geotecniche di laboratorio;*
- *prospezioni MASW;*
- *prelievi di terreno per il monitoraggio ambientale.*

3.12.4.3 *Risultati delle indagini*

La campagna d'indagine effettuata ha permesso di distinguere tre differenti orizzonti litologici di seguito riportati.

CARATTERI STRATIGRAFICI

Orizzonte A (spessore dell'ordine di mt. 1.2).

Terreno vegetale alterato.

Orizzonte B (dall'orizzonte precedente fino a mt. 2.2 – 2.8).

Limo sabbioso da marroncino ad ocraceo, seguito da sabbia debolmente limosa.

Orizzonte C (dall'orizzonte precedente fino a mt. 20).

Limo argilloso grigio a vario tenore sabbioso, sono presenti orizzonti metrici a prevalente componente sabbiosa. Dopo circa mt. 10 e fino a mt. 20 limo sabbioso di colore grigio scuto con intercalazioni da decimetriche a metriche di limo argilloso-sabbioso a minor grado di consistenza. A varie quote si osservano orizzonti sabbiosi di colore nerastre-grigio.

CARATTERI GEOTECNICI

Orizzonte A

Comportamento geotecnico di tipo coesivo, bassa consistenza.

Condizioni non drenate:

Coesione non drenata……Cu = 0.2 – 0.3 Kg/cm^2

Angolo di attrito ……ϕ = 0°

Condizioni drenate:

Coesione efficace…….....c' = 0.07 - 0.08 Kg/cm^2

Angolo di attrito interno…….……..…..……..ϕ' = 14° – 16°

Peso di volume…….……..γ = 1.80-1.90 T/m^3

Modulo Edometrico……..……E = 20 –30 Kg/cm^2

Modulo di Winkler.....K = 1.5 – 1.8 Kg/cm^3

Orizzonte B

Orizzonte con comportamento geomeccanico prevalentemente coesivo, scarsa consistenza.

Condizioni non drenate:

Coesione non drenata……Cu = 0.3 – 0.35 Kg/cm^2

Angolo di attrito ……ϕ = 0°

Condizioni drenate:

Coesione efficace…….....c' = 0.08-0.13 Kg/cm^2

Angolo di attrito interno…….……..…..……..ϕ' = 20° – 21°

Peso di volume…….……..γ = 1.90 – 2.0 T/m^3

Modulo Edometrico……..……..…E = 30 – 40 Kg/cm^2

Costante di Winkler …….…..…K = 1.5 – 1.8 Kg/cm^3

Orizzonte C

Comportamento geotecnico di tipo prevalentemente coesivo, discreta consistenza.

Condizioni non drenate:

Coesione non drenata……Cu = 0.7 – 0.8 Kg/cm^2

Angolo di attrito …….ϕ = 0°

Condizioni drenate:

Coesione efficace…….....c' = 0.12 - 0.13 Kg/cm^2

Angolo di attrito interno…….……..…..…….…..ϕ' = 23° – 25°

Peso di volume…….……..γ = 1.90-2.00 T/m^3

Modulo Edometrico……..……..…E = 60 –70 Kg/cm^2

Modulo di Winkler.....K = 3.0 – 4.5 Kg/cm^3

Ulteriori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto. Nello specifico:

- Relazione geologica;
- Relazione sulle indagini.

3.13 Individuazione e risoluzione delle interferenze

3.13.1 Interferenze con sottoservizi

Nell'elaborato grafico di progetto *Tavola 4.3.3 "Planimetria delle interferenze"* è riportata la sovrapposizione delle opere di progetto con il rilevo dello stato di fatto dell'area di sedime dell'impianto e dei sottoservizi rilevati e sono evidenziate e identificate le relative interferenze.

In particolare, a fronte della fitta rete di sottoservizi rilevata sono censite solo n. 2 interferenze residuali che necessitano di risoluzione, delle quale 1 è relativa alla condotta di bypass, che verrà dismessa per il solo tratto dove sarà ampliata la stazione di sollevamento (Fig. 3-9).

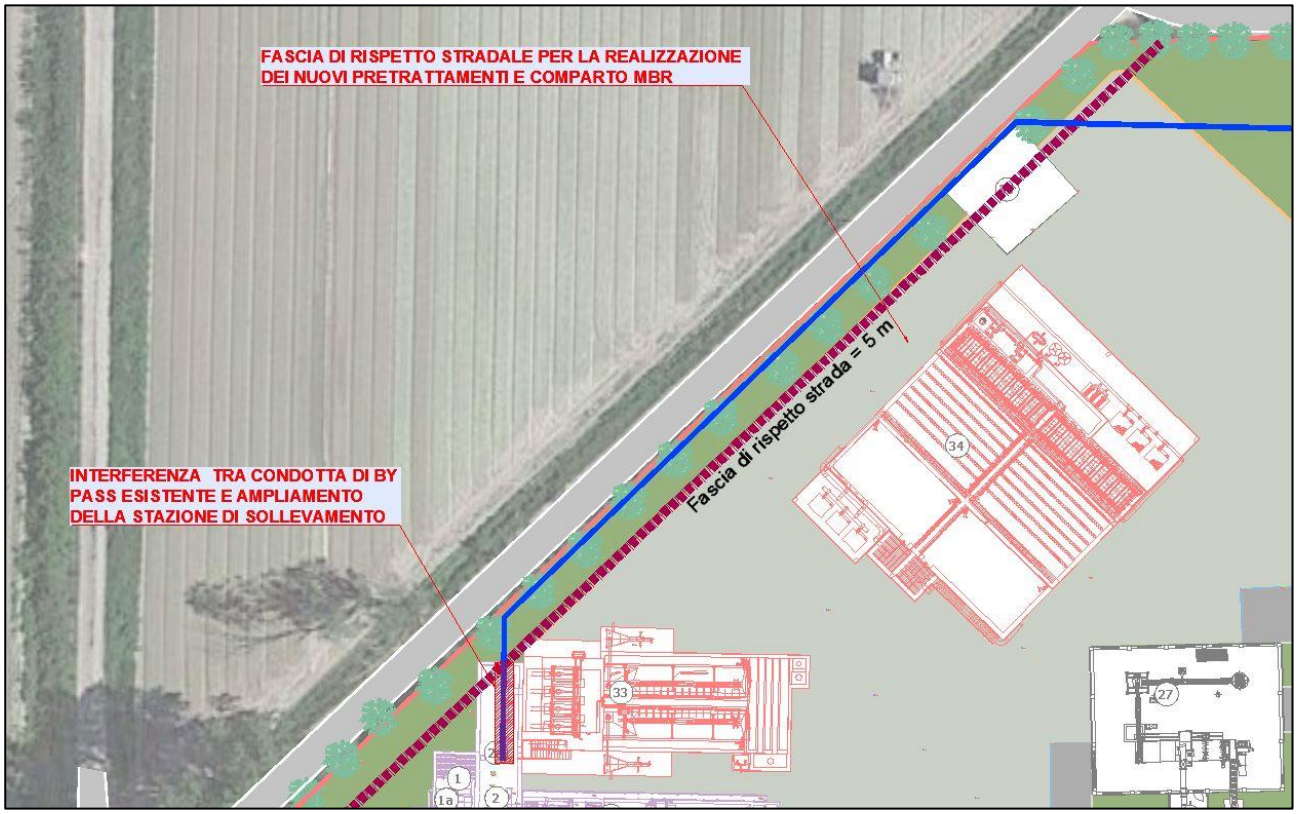

Figura 3-9 – Stralcio Planimetria delle Interferenze, in evidenzia il tratto di condotta da dismettere.

L'altra interferenza che necessita di risoluzione è relativa alla linea elettrica interrata posizionata nell'area dove verrà realizzato il nuovo locale compressori (Fig. 3-10), tuttavia l'eventuale spostamento della linea elettrica e la dismissione del tratto di condotta di bypass comporta un minimo impegno in termini di risorse economiche e di forza lavoro.

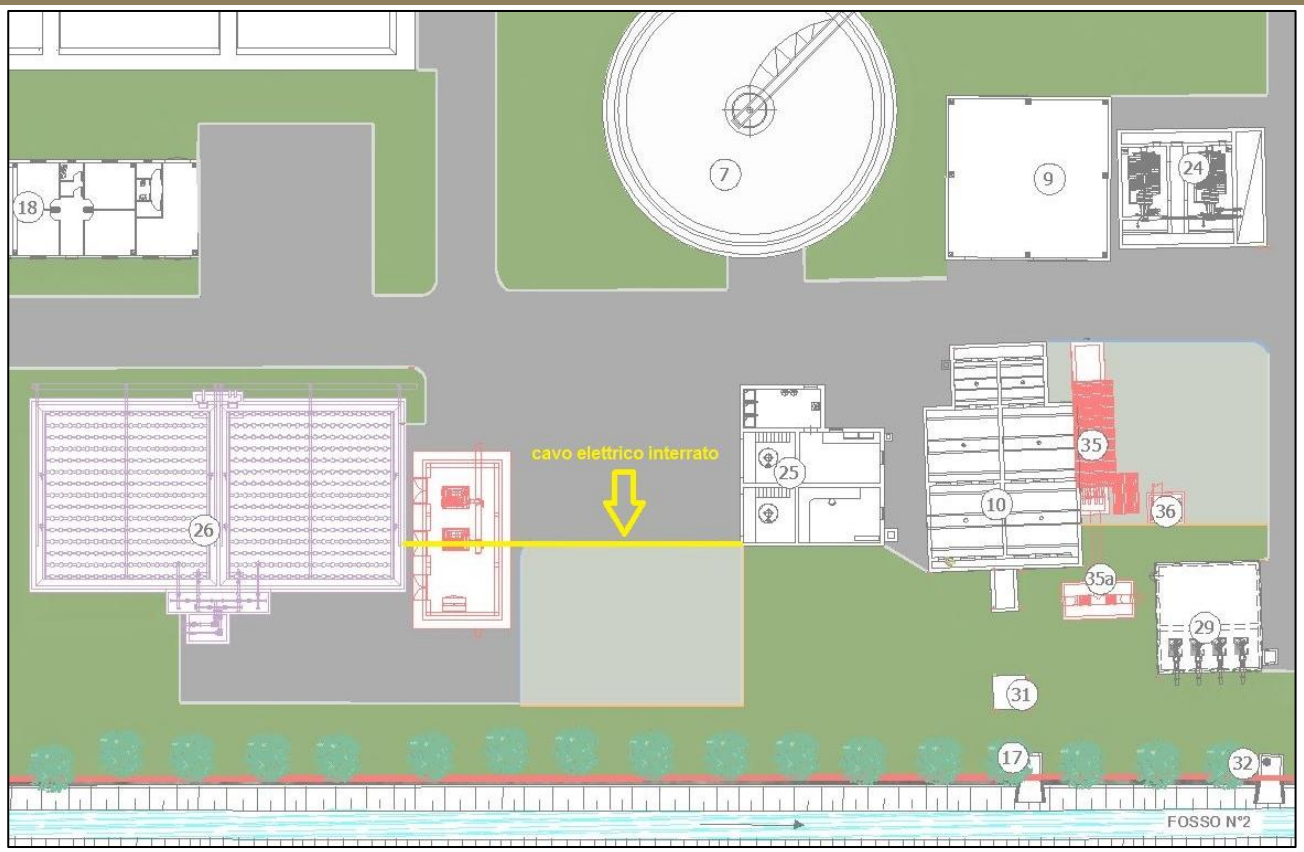

Figura 3-10 – In evidenza l'interferenza tra il cavo elettrico e il nuovo locale compressori.

3.13.2 Interferenze con manufatti e infrastrutture esistenti

Date le caratteristiche dell'intervento di adeguamento e potenziamento dell'impianto esistente, è necessario intervenire anche in prossimità di manufatti esistenti per realizzarne di nuovi.

Le scelte progettuali sono state elaborate anche in relazione a questa problematica al fine di scongiurare rischi di danneggiamento delle opere esistenti che comporterebbe conseguenze negative per il funzionamento del ciclo depurativo, infatti alcune nuove unità in progetto sono a distanze tali da non interferire con i sistemi fondali, ed altre nuove opere, nello specifico la nuova disinfezione e l'ampliamento del sollevamento, verranno inghisati sulle pareti dei manufatti esistenti senza rischi per la stabilità, degli stessi.

4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

4.1 Generalità

Gli interventi in progetto previsti in impianto consentiranno di adeguare lo stesso ai carichi idraulici e organici in ingresso attraverso la realizzazione di una serie di interventi a monte e presso l'impianto di depurazione. Tali interventi prevedono il potenziamento dell'impianto di depurazione che sarà pertanto in grado di accogliere tutti i reflui delle località di: Avezzano capoluogo, Madonna Pietracquaria, Maiorana, Case Incile, Faenza, Borgo Via Nuova, Ovindoli, San Pelino e Paterno, Macerino Vecchio, Olmetto, Pozzone, via S. Nicola, Nucleo Industriale.

L'impianto sarà dimensionato per il trattamento completo di 2,00 Q_{mn} (ovvero due volte la portata media nera) mentre verranno sottoposte ai trattamenti preliminari e trattamenti di disinfezione le portate fino a 4 Q_{mn} (ovvero 4 volte la portata media nera). Per il monitoraggio dell'impianto, sono previsti 2 campionatori automatici fissi, uno sul pozzetto in ingresso e l'altro sul pozzetto fiscale di uscita dall'impianto nonché l'installazione in ingresso all'impianto di misuratore di portata.

La soluzione progettuale permetterà di risolvere le attuali criticità garantendo un impianto in grado di trattare i liquami dell'agglomerato in questione e di rispettare i parametri tabellari previsti dalla normativa vigente.

4.2 Opere previste sull'impianto

Nell'ipotesi progettuale dello Scrivente, il depuratore risulterà adeguato alle reali necessità dell'impianto. A tal proposito, gli interventi saranno realizzati nell'area disponibile all'interno dei confini attualmente esistenti in impianto. In particolare, in tale area si prevede la realizzazione delle seguenti nuove unità:

- *Sollevamento iniziale adeguato nelle elettromeccaniche mediante l'installazione di ulteriori N.2 elettropompe sommergibili;*
- *Miglioramento della fase di grigliatura grossolana iniziale attraverso l'installazione di due nuove griglie;*
- *Nuovo sistema di grigliatura fine con interspazi di mm.2,00. A servizio di tale sistema è prevista una coclea di trasporto ed una compattatrice del materiale grigliato*
- *Nuovo sistema di dissabbiatura/disoleatura su tre linee (considerando il revamping della linea esistente);*
- *Nuovo comparto biologico denitrificazione/nitrificazione con tecnologia MBR (su due linee) a supporto del comparto biologico esistente;*
- *Ripristino della funzionalità dei ponti a trazione periferica previsti per la linea CAS;*
- *Ripristino della funzionalità del comparto di filtrazione a massa adesa (attualmente non in funzione);*

- *Realizzazione di una nuova sezione di debatterizzazione mediante tecnologia UV;*
- *Ripristino della funzionalità della sezione di digestione aerobica esistente e nuovo comparto di preispessimento dinamico dei fanghi.*
- *Revamping della fase di disidratazione dei fanghi.*

Nello specifico, l'adeguamento dell'impianto prevede la realizzazione di una nuova sezione dei trattamenti primari (pretrattamenti) costituita dai seguenti processi meccanici:

- *Grigliatura grossolana (luce di 12 mm);*
- *Scolmatore delle portate eccedenti;*
- *Sollevamento iniziale;*
- *Grigliatura fine (luce < 4 mm);*
- *Dissabbiatura/disoleatura aerata.*

L'impianto sarà inoltre provvisto di un nuovo campionatore automatico on-line da installare nel vano di arrivo all'impianto. Nello specifico, lo stesso sarà posizionato a monte del comparto di sollevamento.

Relativamente all'unità di trattamento biologico, gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di una nuova sezione biologica su due linee del tipo A/O (Anossico/Aerobico) a supporto dell'esistente. Il comparto esistente, come riportato in precedenza, presenta una doppia linea di denitrificazione e una doppia linea di ossinitrificazione. A tal proposito, al fine di un miglioramento della fornitura e diffusione aria si prevede il ricorso a sistemi di diffusori ad alta efficienza e una corretta disposizione degli stessi consentendo di fatto l'ottenimento dei seguenti vantaggi:

- Maggiore efficienza di trasferimento dell'ossigeno in condizioni standard;
- Massima flessibilità del sistema legata all'ampio campo di operatività;
- Maggiore affidabilità e robustezza legata al basso carico di portata d'aria applicato;
- Possibilità di collegamento in gruppi ad una singola calata che consente una più semplice manutenzione.

Si prevede, inoltre, una scelta del sistema di produzione aria basato su soffianti che consentano una massima efficienza energetica, con una conseguente riduzione dei costi di esercizio, affidabilità e durata, ridotta rumorosità e riduzione di ingombri. Il processo di separazione fango/liquido per il nuovo comparto sarà condotto per filtrazione su membrana piana caratterizzata da un grado di filtrazione inferiore al micron.

La linea acque si completerà con la realizzazione di un nuovo trattamento di sterilizzazione realizzato con lampade UV, installate in canale aperto, per le acque in uscita dalla filtrazione (da rifunzionalizzare al fine di garantire il corretto trattamento) e quelle provenienti dal sistema MBR. Le lampade saranno poste inclinate ed inserite all'interno di N.2 canali in c.a. e forniranno l'irraggiamento necessario per l'ottenimento della disinfezione richiesta.

Relativamente alla linea fanghi, la linea CAS esistente risulta essere già provvista di sistema di sollevamento ed estrazione dei fanghi di supero. Per quanto riguarda invece il comparto MBR è

prevista la realizzazione di un sistema di rilancio fanghi di supero costituito da pompa volumetrica a lobi rotativi. Si prevede il ricorso ad una fase di pre-ispessimento dei fanghi biologici mediante l'ausilio di addensatori dinamici con l'obiettivo principale di ridurre il tenore in acqua del fango, con dimensioni di ingombro contenute. Nello specifico, si prevede l'installazione (in apposito vano confinato) di un sistema in grado di garantire una percentuale di solidi che venga persa nel surnatante pari al 5,00%.

Si prevede inoltre, l'installazione di 2 soffianti in grado di garantire la portata d'aria per la digestione aerobica. Le soffianti saranno installate in apposito edificio (da localizzare in adiacenza alle vasche) al fine di evitare la propagazione di emissioni acustiche.

La disidratazione del fango avverrà per mezzo di un nuovo decanter centrifugo, installato all'interno dell'edificio dedicato a tale operazione.

A completamento dell'impianto saranno realizzati interventi inerenti al miglioramento della cabina di trasformazione MT-BT e degli impianti elettrici. È prevista la realizzazione di un sistema di telecontrollo dell'impianto implementato attraverso una serie di sonde installate in impianto.

L'adeguamento dell'impianto prevede, inoltre, l'implementazione della strumentazione di controllo e monitoraggio. Tale strumentazione sarà a supporto di un sistema SCADA che, attraverso l'ausilio di software dedicato, permetterà di monitorare le grandezze di impianto acquisendole attraverso i controllori e le morsettiere intelligenti e rappresentandole attraverso delle pagine grafiche sul sistema di Supervisione. Tale strumento costituirà un valido supporto per la gestione dell'impianto in quanto permetterà di gestirlo più facilmente attraverso un monitoraggio continuo dello stato di funzionamento e degli eventuali allarmi presenti.

Gli interventi descritti saranno realizzati in aree disponibili, di cui non risulta necessaria la procedura di esproprio. Motivo principale alla base di tale scelta è la garanzia di continuità di funzionamento dell'impianto nel transitorio, in quanto vengono sostanzialmente evitate le interferenze tra i nuovi comparti di trattamento e l'impiantistica esistente che potrà essere mantenuta in funzione durante tutta la durata dei lavori di realizzazione delle nuove opere.

4.3 Interventi sui collettori fognari in ingresso impianto

Al fine di collettare la portata derivante dalle località descritte in precedenza, saranno previsti una serie di interventi che consentiranno:

- Il collettamento dei reflui dell'area di Ovindoli attraverso un nuovo collettore con tratto terminale del DN400 in PEAD corrugato che si innesta sul collettore esistente denominato "Collettore primo lotto". Quest'ultimo, si innesta infine nel collettore di alimentazione dei reflui della città di Avezzano in località Borgo Via Nuova per poi pervenire all'impianto di depurazione.
- La realizzazione di una nuova condotta che consentirà il collettamento dei reflui (attualmente assoggettati a trattamento nell'impianto di depurazione di Pozzillo) all'impianto di Borgo Via Nuova (opportunamente adeguato nella potenzialità). Attraverso quest'ulteriore intervento si avrà un miglioramento ambientale di un'area a vocazione abitativa e la risoluzione delle

problematiche di sversamenti anche in tempo secco riscontrabili nel Fosso Pozzillo. L'intervento denominato "*nuovo collettore di collegamento impianto di Pozzillo – Impianto Consortile"* ha lo scopo di raccogliere le acque reflue provenienti dall'agglomerato urbano di Avezzano e di alcune zone collegate e di trasportarle al Depuratore Consortile di Strada 2; inoltre, contemporaneamente intende realizzare un sistema di intercettazione delle acque di prima pioggia che verranno stoccate e successivamente indirizzate al trattamento (a evento meteorico finito). Il sistema di intercettazione provvederà inoltre a sfiorare le portate meteoriche in esubero rispetto a quelle di prima pioggia direttamente nel fosso Pozzillo. Nello specifico, si riportano alcuni stralci di tale progetto forniti dal Gestore del SII – C.A.M. S.p.A. Ovviamente tale intervento, non rientra tra le lavorazioni previste nel presente progetto ma comunque risulta essere parte integrante della nuova configurazione dell'agglomerato Avezzano Pozzillo Paterno Ovindoli

4.4 Obiettivi della progettazione

L'obiettivo della progettazione proposta è stato quello di ridurre al minimo i costi di manutenzione dell'impianto, senza inficiare le *"performance"* depurative e garantendo una semplice esecuzione degli interventi richiesti e soprattutto una semplice e intuitiva attività di gestione dell'impianto. L'obiettivo di ottenere **facilità di manutenzione e minimizzazione dei relativi costi** si conseguirà materialmente a mezzo di:

- *una scelta di uno schema di processo semplice ed affidabile;*
- *previsione dei by-pass necessari;*
- *Apparecchiature elettromeccaniche dotate di riserva attiva (soffianti, elettropompe di rilancio);*
- *Possibilità di avere più aree a disposizione per accedere con i mezzi di sollevamento in adiacenza ai manufatti delle varie sezioni di impianto ed una viabilità di cantiere studiata nel dettaglio;*
- *Quadri localizzati per la gestione automatica delle sezioni di impianto;*
- *Apparecchiature scelte considerando le principali ditte produttrici e realizzate con materiali di primaria qualità che consentono una conduzione dell'impianto sotto il profilo manutentivo con costi ridotti e senza la necessità di personale dotato di particolari specializzazioni;*
- *Facilità di accesso a manovre ed impianti: per tutte le nuove opere sono stati accuratamente studiati gli aspetti relativi alla sicurezza degli operatori e all'igiene durante le operazioni legate alla gestione e manutenzione dell'impianto.*

Inoltre, di fondamentale importanza risulterà essere il **sistema di supervisione e controllo remoto** che consentirà:

- *il monitoraggio in tempo reale ed in formato grafico lo stato di funzionamento dei processi relativi a ciascuna componente facente parte della rete di depurazione;*

- *la definizione e la modifica dei set-point dei processi e delle soglie di allarme;*
- *la gestione automatizzata di processi locali sulla base di algoritmi predefiniti;*
- *il comando in remoto di apparecchiature e processi;*
- *la visualizzazione e l'archiviazione dei valori acquisiti, rendendoli disponibili per successive post-analisi;*
- *la visualizzazione e l'archiviazione delle principali grandezze, rendendole disponibili per successive elaborazioni nell'ottica di una riduzione dei consumi energetici;*
- *il monitoraggio in tempo reale ed in formato grafico delle segnalazioni analogiche e digitali acquisite dalle stazioni periferiche, nonché dei teleallarmi inoltrati verso il personale reperibile;*
- *la visualizzazione storica delle grandezze di processo ed elettriche elaborate ed acquisite dalle stazioni periferiche.*

4.5 Caratteristiche del liquame in ingresso

4.5.1 Dati Base Progetto

Di seguito si riportano le portate assunte come riferimento alla base della progettazione. Gli sfioratori delle reti fognarie di tipo unitario devono lasciar defluire all'impianto di trattamento una portata con coefficiente pari a 4 volte la portata media oraria. Quest'ultima risulta calcolata considerando una dotazione idrica pro-capite di 250 l/AE d e un coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0,80.

Tabella 1 - Caratteristiche refluo in ingresso impianto

PARAMETRI	Indici	Unità di Misura	Valore
Abitanti Equivalenti Totali:	***A.E.***	***Abitanti***	***74.000***
Dotazione Idrica	DI	l/AE d	300,00
Coefficiente di afflusso in fognatura	α	-	0,80
Portata Idraulica media giornaliera	Q_{mg}	mc/g	17.760,00
Portata Idraulica media oraria 24h	Qmn	mc/h	740,00
		l/s	205,56
Coefficiente di punta oraria in tempo secco	Cpn	-	1,80
Portata Idraulica di punta secca	Qpn	mc/h	1.332,00
		l/s	370,00
Coefficiente di punta oraria in tempo di pioggia	Cpp	-	4,00
Portata Massima ammessa all'Impianto (pretrattamenti e disinfezione)	Qpp	mc/h	2.960,00
		l/s	822,22
Coefficiente di punta oraria ammessa al biologico	Cpb	-	2,00

Portata massima al biologico	Qmaxbio	mc/h	1.480,00
		l/s	411,11
Inquinamento specifico BOD_5	BOD	gr/ab d	60,00
Inquinamento totale giornaliero	BOD	KgBOD/d	4.440,00
Concentrazione di BOD_5 in ingresso	BOD	mgBOD/l	250,00
Inquinamento specifico COD	COD	gr/ab d	120,00
Inquinamento totale giornaliero	COD	KgCOD/d	8.880,00
Concentrazione di COD in ingresso	COD	mgCOD/l	500,00
Inquinamento specifico SST	SST	gr/ab d	90,00
Inquinamento totale giornaliero	SST	KgSST/d	6.660,00
Concentrazione di SST in ingresso	SST	mgSST/l	375,00
Inquinamento specifico TKN	TKN	gr/ab d	12,00
Inquinamento totale giornaliero	TKN	KgTKN/d	888,00
Concentrazione di TKN in ingresso	TKN	mgTKN/l	50,00
Inquinamento specifico P	P	gr/ab d	2,00
Inquinamento totale giornaliero	P	KgP/d	148,00
Concentrazione di P in ingresso	P	mgP/l	8,33

4.6 Limiti allo scarico e Temperature di Progetto

L'impianto di depurazione, così come descritto e verificato, consentirà di restituire in acque superficiali le acque depurate con caratteristiche in linea con quanto disposto dalle Direttive Europee per lo scarico di acque urbane e, in particolare, con quanto disposto dal TUA D. Lgs.152/06 e ss.mm.ii. I dati caratteristici dello scarico garantiti sono contenuti nella tabella di seguito riportata:

Tabella 2 – Valori limiti di emissione per scarichi di acque reflue urbane su corpo idrico superficiale secondo quanto previsto dalla Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte III del D.Lgs. n.152 del 03.04.06

Parametri previsti per l'effluente depurato	**Indici**	**U.M.**	**Valore**
BOD_5	BOD_5	mg/l	< 25,00
COD	COD	mg/l	< 125,00
Solidi Sospesi	SST	mg/l	< 35,00
Azoto totale	Ntot	mg/l	< 35,00
Azoto ammoniacale:	NH_4	mg/l	< 15,00
Azoto Nitrico	NO_3	mg/l	< 20,00
Azoto Nitroso	NO_2	mg/l	< 0,60
Fosforo	Ptot	mg/l	< 10,00

L'impianto dovrà essere in grado, inoltre, di rispettare i limiti previsti dalla Tabella 3 dell'allegato 5 alla parte III del D. Lgs. 152/2006.

Ovviamente, anche per escherichia coli e saggio di tossicità acuta, si farà riferimento alla succitata Tabella 3 dell'allegato 5 alla parte III del D. Lgs. 152/2006 (si veda la Tabella 3).

Tabella 3 - Valori limite di emissione in acque superficiali previsti dalla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del T.U.A. 152/06

Parametri previsti per l'effluente depurato	Indici	Un/Mis	Valore
Escherichia coli		UFC/100 ml	< 5.000
Saggio di tossicità acuta			Il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale

Le acque depurate saranno immesse nell'adiacente Fosso 2.

Al fine di garantire il rispetto dei limiti è previsto il dimensionamento dell'impianto considerando l'80% dei limiti da normativa. Nello specifico:

Tabella 4 – Valori limiti di emissione di progetto

Parametri previsti per l'effluente depurato	Indici	U.M.	Valore
BOD_5	BOD_5	mg/l	20,00
COD	COD	mg/l	100,00
Solidi Sospesi	SST	mg/l	28,00
Azoto totale	Ntot	mg/l	28,00
Azoto ammoniacale:	NH_4	mg/l	12,00
Azoto Nitrico	NO_3	mg/l	16,00
Fosforo	Ptot	mg/l	8,00

Dal momento che le cinetiche di crescita batteriche risultano rallentate al decrescere della temperatura in vasca, il dimensionamento delle volumetrie dei processi biologici è stato effettuato con riferimento alle condizioni di temperatura di progetto invernale, assunta pari a 12 °C. La temperatura massima estiva di 25 °C è stata invece considerata per le verifiche di dimensionamento dei sistemi di aerazione, dato che la solubilità dell'ossigeno si riduce all'aumentare della temperatura del liquame.

I principi assunti alla base della progettazione sono:

- *Massimizzazione della semplicità gestionale, in modo da non richiedere il presidio dell'impianto e limitare la presenza del personale ai soli interventi di manutenzione ordinaria e straordinari;*
- *Minimizzazione dei costi di gestione associati ai consumi energetici e di reagenti chimici, allo smaltimento dei fanghi e alle attività di manutenzione;*

- *Identificare e predisporre, già in questa fase, aree e layout per consentire che il potenziamento sia localizzato all'interno dell'area esistente;*
- *Linea acque disposta su almeno due linee* per consentire la massima flessibilità gestionale;
- Linea fanghi con inserimento di una adeguata stabilizzazione;
- *Potenziamento dei pretrattamenti* alla portata massima di impianto per ogni linea;
- Controllo delle emissioni odorigene nei locali più soggetti alla formazione di odori molesti (pretrattamenti e linea fanghi);
- *Riutilizzo dei manufatti e dell'attuale impiantistica*. L'ampliamento è progettato per sfruttare al massimo l'infrastruttura esistente

4.7 Modalita' di Realizzazione dell'opera

La realizzazione degli interventi previsti sull'impianto richiede una serie di attività che dovranno essere realizzate seguendo **uno schema temporale ben preciso al fine di evitare, durante il completamento dello stesso, che il refluo completamente tratto e rispondente alle normative**. A tal proposito, lo Scrivente propone **una serie di fasi di messa in opera che consentiranno, nel periodo di realizzazione, un incremento del rendimento depurativo sempre maggiore fino al raggiungimento dei valori previsti con il completamento della piattaforma depurativa**. Le fasi di realizzazione sono state concepite in modo tale che non vi sia interruzione del servizio di depurazione e che sia garantita la conformità alla Normativa Vigente degli scarichi nel corpo idrico ricettore. Le pagine successive della presente relazione sono pertanto volte alla descrizione delle **tre macro-fasi propedeutiche all'attivazione dell'impianto nella sua nuova configurazione.**

4.7.1 Descrizione delle fasi depurative

4.7.1.1 *Fase 1*

Le lavorazioni previste in tale fase prevedono:

- *Realizzazione del nuovo comparto di pretrattamento. Tali pretrattamenti saranno opportunamente confinati al fine di garantire una riduzione delle emissioni odorigene.*
- *Realizzazione della nuova linea di grigliatura e predisposizione del nuovo comparto di sollevamento iniziale (al fine dell'installazione delle nuove elettropompe).*
- *Realizzazione degli interventi sulla linea fanghi. Nello specifico, in tale fase si prevede:*
    - la riqualificazione del comparto esistente di digestione aerobica, la realizzazione di un nuovo comparto di produzione aria compressa (destinato alla sola digestione aerobica).
    - Il revamping del comparto di disidratazione attraverso l'installazione di un nuovo decanter centrifugo e di due nuovi ispessitori dinamici.

La messa in esercizio di tali opere comporterà notevoli vantaggi alla gestione. Sarà infatti già in funzione un pretrattamento più performante (risolvendo una delle criticità maggiori presenti nell'impianto esistente). Tale fase, richiede necessariamente il by-pass della grigliatura fine (oggetto

di intervento). In tale fase, pertanto, si procederà alla realizzazione di una tubazione di emergenza da sfruttare in tale fase.

4.7.1.2 *Fase 2*

Nel caso specifico della fase due, si procederà come segue:

- *Realizzazione delle restanti nuove unità in progetto. Nello specifico si procederà con la costruzione del nuovo comparto biologico MBR (comprensivo di tutti i vani utilities) e la realizzazione del nuovo comparto di disinfezione finale del tipo ad ultravioletti.*
- *La messa in esercizio del comparto di sollevamento e grigliatura precedentemente realizzato e del comparto fanghi.*

La messa in esercizio di tali opere garantirà ulteriori miglioramenti dal punto di vista gestionale. L'attivazione della nuova linea biologica dell'impianto, tecnologicamente più avanzata, consentirà inoltre di ridurre il quantitativo di fango da inviare alla linea fanghi. Quest'ultima, ormai già in esercizio,

4.7.1.3 *Fase 3*

Una volta ultimate tutte le lavorazioni inerenti alla nuova piattaforma depurativa si procederà con le attività necessarie per la corretta messa in esercizio dell'impianto e la realizzazione delle restanti lavorazioni.

Con la realizzazione di tale proposta vi sarebbero **numerosi effetti benefici per tutte le matrici in gioco.** Sicuramente, la **matrice ambientale risulterebbe sensibilmente migliorata** attraverso lo scarico di reflui trattati aventi caratteristiche chimiche sensibilmente inferiori ai valori di soglia imposti dalla Normativa Vigente. L'impianto inoltre sarebbe in grado di trattare una portata di gran lunga superiore rispetto a quanto trattato dal presidio depurativo ad oggi in funzione.

Il costo per il trattamento dei reflui risulterà essere notevolmente inferiore in virtù dell'adozione di sistemi di controllo e monitoraggio che consentano di intervenire in tempo reale. Inoltre, alla base della successiva progettazione vi sarà la semplificazione delle operazioni di gestione e manutenzione degli impianti al fine di garantire sempre e comunque il trattamento di tali reflui.

5 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

La realizzazione dell'opera proposta produrrà una serie di **impatti positivi** sulle matrici ambientali. Lo studio degli aspetti relativi agli impianti dell'opera è riferito alla valutazione delle ripercussioni che l'opera produce in fase di costruzione ed esercizio, non tralasciando gli aspetti relativi al recupero dell'area alla fine vita utile dell'opera. La rilevanza degli impatti deve essere valutata sul breve, medio e lungo periodo e sulla estensione geografica, ed è riferita alle componenti ambientali: aria, suolo e sottosuolo, paesaggio e viabilità.

5.1 Impatto sulla risorsa aria

Le analisi svolte sulla risorsa aria devono consentire di stabilire il rispetto della normativa vigente di riferimento alle emissioni inquinanti, fisse o mobili, e la compatibilità dell'intervento con le condizioni ambientali dell'area interessata. Vengono caratterizzate le fonti di emissione, il tipo di inquinanti, la quantità degli inquinanti emessi e le caratteristiche del punto di emissione, senza tralasciare la previsione degli effetti dovuti al trasporto delle sostanze inquinanti; l'analisi delle emissioni acustiche da emissioni fisse o mobili viene condotta in riferimento alla loro intensità, alla frequenza ed alla durata.

5.1.1 Emissioni puntuali e diffuse

Secondo il D. Lgs.152/2006 e successivi aggiornamenti la linea acque di depuratore civile non prevede particolari emissioni di sostanze inquinanti mentre la linea fanghi è caratterizzata da emissioni odorigene che debbono essere valutate. Si riporta di un seguito un estratto dell'Allegato IV- Impianti e attività in deroga Parte I

"Parte I - Impianti ed attività di cui all'articolo 272, comma 1

……..

p) Impianti di trattamento acque, escluse le linee di trattamento fanghi, fatto salvo quanto previsto dalla lettera p-bis). (lettera così sostituita dall'art. unico del d.m. 15 gennaio 2014, in G.U. n. 33 del 10 febbraio 2014)

p-bis) Linee di trattamento dei fanghi che operano nell'ambito di impianti di trattamento delle acque reflue con potenzialità inferiore a 10.000 abitanti equivalenti per trattamenti di tipo biologico e inferiore a 10 m^3/h di acque trattate per trattamenti di tipo chimico/fisico; in caso di impianti che prevedono sia un trattamento biologico, sia un trattamento chimico/fisico, devono essere rispettati entrambi i requisiti. (lettera inserita dall'art. unico del d.m. 15 gennaio 2014, in G.U. n. 33 del 10 febbraio 2014)".

"Parte I – Impianti ed attività di cui all'articolo 272 bis – Codice dell'ambiente

1. La normativa regionale o le autorizzazioni possono prevedere misure per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo. Tali misure possono anche includere, ove opportuno, alla luce delle caratteristiche degli impianti e delle attività presenti nello stabilimento e delle caratteristiche della zona interessata, e fermo restando, in caso di disciplina regionale, il potere delle autorizzazioni di stabilire valori limite più severi con le modalità previste

all'articolo 271: *a) valori limite di emissione espressi in concentrazione (mg/Nm³) per le sostanze odorigene; b) prescrizioni impiantistiche e gestionali e criteri localizzativi per impianti e per attività aventi un potenziale impatto odorigeno, incluso l'obbligo di attuazione di piani di contenimento; c) procedure volte a definire, nell'ambito del procedimento autorizzativo, criteri localizzativi in funzione della presenza di ricettori sensibili nell'intorno dello stabilimento; d) criteri e procedure volti a definire, nell'ambito del procedimento autorizzativo, portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ouE/m³ o ouE/s) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento; e) specifiche portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena espresse in unità odorimetriche (ouE/m³ o ouE/s) per le fonti di emissioni odorigene dello stabilimento.*

2. Il Coordinamento previsto dall'articolo 20 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, può elaborare indirizzi in relazione alle misure previste dal presente articolo. Attraverso l'integrazione dell'allegato I alla Parte Quinta, con le modalità previste dall'articolo 281, comma 6, possono essere previsti, anche sulla base dei lavori del Coordinamento, valori limite e prescrizioni per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo, inclusa la definizione di metodi di monitoraggio e di determinazione degli impatti.

In caso l'impianto non verifichi uno dei requisiti sopra riportati dovrà essere richiesta l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera all'organo competente. La scelta della tipologia di sistema per il contenimento/abbattimento delle emissioni odorigene avverrà in fase progettuale in funzione della tipologia di reflui da trattare, delle caratteristiche del fango trattato, delle fasi e della modalità di trattamento, dell'efficacia di abbattimento odori che si intende raggiungere. L'autorizzazione stabilisce, ai sensi degli articoli 270 e 271:

- *Per le emissioni che risultano tecnicamente convogliabili, le modalità di captazione e di convogliamento;*
- *Per le emissioni convogliate o di cui è stato disposto il convogliamento, i valori limite di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi, i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite e la periodicità dei controlli di competenza del gestore, la quota dei punti di emissione individuata tenuto conto delle relative condizioni tecnico-economiche, il minimo tecnico per gli impianti soggetti a tale condizione e le portate di progetto tali da consentire che le emissioni siano diluite solo nella misura inevitabile dal punto di vista tecnologico e dell'esercizio; devono essere specificamente indicate le sostanze a cui si applicano i valori limite di emissione, le prescrizioni ed i relativi controlli;*
- *Per le emissioni diffuse, apposite prescrizioni finalizzate ad assicurarne il contenimento.*

5.1.2 Impatti dovuti al rumore

Uno degli impatti più frequenti generati dagli impianti industriali in genere è quello determinato dal livello di emissione rumorosa che l'impianto genera. Tale livello sonoro può generare disagio e disturbo nella popolazione circostante l'impianto e sugli stessi operatori. Le emissioni di rumore verranno attentamente valutate in fase di progettazione definitiva mediante la redazione di uno studio previsionale acustico ai sensi delle normative vigenti. Il Piano Comunale di Classificazione Acustica è uno strumento fondamentale di pianificazione territoriale attraverso il quale si perseguono le finalità della legge. Tutti i Comuni devono provvedere alla classificazione del proprio territorio in 6 classi acusticamente omogenee, in base a quanto stabilito dal D.P.C.M. del 14/11/1997, suddividendo il proprio territorio comunale in apposite zone connesse a valori di qualità e di attenzione specifici.

Nello specifico, la classificazione del territorio secondo quanto previsto dall'art.1 del DPCM del 14 Novembre 1997 risulta essere:

Tabella 2-1: Classificazione del territorio comunale art.1 DPCM 14 novembre 1997

Classe I	Aree particolarmente protette Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

I valori dei limiti massimi di emissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, come da art.2 del D.P.C.M. 14.11.1997 sono i seguenti:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturno (22.00 – 06.00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Nelle successive fasi di progettazione, saranno valutate tutte le attrezzature meccaniche (di cantiere e necessarie per il corretto funzionamento delle infrastrutture) in modo tale che vengano rispettati tali limiti.

5.1.3 Impatto sulla risorsa paesaggio

Le modifiche sul paesaggio vengono studiate in riferimento agli aspetti principalmente di percezione visiva legata all'inserimento nell'ambiente circostante. Nello specifico, in tale area non risultano essere presenti vincoli sulla risorsa paesaggio. Ovviamente, le lavorazioni saranno pensate e realizzate al fine di evitare deturpazioni paesaggistiche dell'area.

5.1.4 Impatto sulla viabilità

La realizzazione degli interventi non andrà ad alterare significativamente il livello di esercizio delle strade esistenti, stimando un maggiore afflusso nel periodo di costruzione mentre per la normale gestione dell'impianto non si prevedono rilevanti impatti sulla viabilità.

6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si richiama nel seguito la normativa vigente per gli aspetti connessi alla realizzazione degli interventi previsti:

Lavori pubblici

- D.Lgs. n.50 del 18.04.2016 e s.m.i. – *"Codice dei Contratti pubblici";*
- D.P.R. n. 207 del 05.10.2010 e s.m.i. – *"Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";*
- D.M. n. 145 del 19.04.2000 e s.m.i. – *"Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi dell'articolo 3, comma 5 della legge 11/02/1994 n. 109 e successive modificazioni";*

Urbanistica ed edilizia

- D.P.R. n. 380 del 06.06.2001 – *"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" aggiornato alla Legge n. 134 dd. 07.08.2012;*

Ambiente e paesaggio

- D. Lgs. n. 152 del 03.04.2006 e s.m.i. – *"Norme in materia ambientale";*
- Decreto ministeriale 12 giugno 2003 n. 185 – *"Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152";*
- Legge Regionale del 29 luglio 2010, n.31 – Norme regionali contenenti la prima attuazione del decreto legislativo del 3 aprile 2006 n.152 (Norme in materia ambientale).
- D. Lgs. n.42 del 22.01.2004 – *"Codice dei beni culturali e del paesaggio"*
- D.P.R. n. 120 del 13.06.2017 – "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, della legge 11 novembre 2014, n.164"*;
- Direttiva 92/43/CEE del 21.05.1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- D.M. 3 settembre 2002 – *Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000; D.P.R. 8 settembre 1997, n.357 Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;*
- D.M. 3 aprile 2000 - *Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEEl;*

Strutture

- D.M. del 17.01.2018 – *"Aggiornamento Norme Tecniche per le costruzioni";*
- D.M. del 14.01.2008 – *"Norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i.;*
- Circolare Ministeriale n. 617 del. 02.02.2009 – *"Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i.;*

- L. n. 1086 del 05.11.1971 – *"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";*
- L. n. 64 del 02.02.1974 – *"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; 04.07.1988, n. 29 concernente ulteriori deleghe delle funzioni previste dalla legge n. 64/1974;*
- D.P.C.M. n. 3519 del 28/04/2006;

Sicurezza

- *D.Lgs. 81 del 09.04.2008 e s.m.i.; D.Lgs. 285 del 30.04.1992 e s.m.i. "Nuovo codice della strada" e ss.mm.ii.*
- *D.P.R. n. 495 del 16.12.1992 "Regolamento di esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e ss.mm.ii.;*
- *D.M. 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo";*
- *D.P.R. n. 177 del 14.09.2011, "Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.*

Norme tecniche

- Norme tecniche sulle strutture: nazionali e regionali applicabili al caso di specie e vigenti al momento della scadenza dell'attività di cui all'incarico;
- Norme tecniche di sicurezza antincendio;
- Norme tecniche sugli impianti: nazionali e regionali applicabili al caso di specie e vigenti al momento della scadenza dell'attività di cui all'incarico;
- Normativa UNI di riferimento: (quelle applicabili al caso di specie);
- Normativa CEI di riferimento: (quelle applicabili al caso di specie).