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/36-01
REVAMPING DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SULMONA S. RUFINA E INNOVAZIONE DEL TRATTAMENTO DEI FANGHI IN ECONOMIA CIRCOLARE
CUP D55G20000120008

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 ILLUSTRATIVA GENERALE

Elaborato n°:	Codice elaborato:	Scala
1.1	854APD01010000_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 DI SANTA RUFINA 7
3.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLISTICA 12
3.3 PROCEDURA V.I.A. 12
3.4 AREE PROTETTE – RETE NATURA 2000 (SIC_ZCS, ZPS) 12
3.5 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – P.P.R. (D.LGS 42/2004) 13
3.6 VINCOLO ARCHEOLOGICO 13
3.7 VINCOLO IDROGEOLOGICO – FORESTALE (R.D. N°3267 DEL 30/12/1923) 13
3.8 PIANO REGIONALE PAESISTICO – P.R.P. 14
3.9 PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE ABRUZZO – PAI 15
3.10 PIANO STRALCIO DI DIFESA DALLE ALLUVIONI DELLA REGIONE ABRUZZO – PSDA 16
3.11 PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) 17
3.12 INDAGINI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE 19
3.12.1 Sopralluoghi e ricerche documentali 19
3.12.2 Rilievo Topografico 19
3.12.3 Indagine georadar per la mappatura dei sottoservizi 19
3.12.4 Indagine geologiche e geotecniche preliminari 20
3.13 INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE 23
3.13.1 Interferenze con sottoservizi 23
3.13.2 Interferenze con manufatti e infrastrutture esistenti 24
4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO 26
4.1 GENERALITÀ 26
4.2 OPERE PREVISTE SULL'IMPIANTO 27
4.3 INTERVENTI SUI COLLETTORI FOGNARI IN INGRESSO IMPIANTO 28
4.4 OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE 29
4.5 CARATTERISTICHE DEL LIQUAME IN INGRESSO 31
4.5.1 Dati Base Progetto 31
4.6 LIMITI ALLO SCARICO E TEMPERATURE DI PROGETTO 32
4.7 MODALITA' DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA 33
4.7.1 Descrizione delle fasi depurative 34
5 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE 36
5.1 IMPATTO SULLA RISORSA ARIA 36
5.1.1 Emissioni puntuali e diffuse 36
5.1.2 Impatti dovuti al rumore 38
5.1.3 Impatto sulla risorsa paesaggio 39
5.1.4 Impatto sulla viabilità 39
6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 40

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 Sulmona.

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 Sulmona, 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 Sulmona 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 con delocalizzazione in area idonea.

3.1 L'impianto di depurazione di Santa Rufina

Il depuratore consortile di Sulmona Santa Rufina è stato realizzato nei primi anni '90 del secolo scorso ed è stato oggetto, rispetto alla configurazione iniziale, di successivi interventi di completamento, alcuni eseguiti solo in parte; nel tempo sono state realizzate le seguenti nuove opere: una terza vasca di ossidazione, una vasca di equalizzazione, un comparto per la denitrificazione e per il trattamento bottini e un digestore anaerobico, con relativi gasometro e torcia.

Figura 3-1 - Area di Intervento

Inoltre, con il programma APQ punto 3.1.1. - tramite fondi di cui alle Delibere CIPE 84/2000 e n. 138/2000 – è stata realizzata la sezione chimico fisica dedicata al trattamento dei rifiuti liquidi; tale sezione, parte integrante dell'impianto, non è ad oggi funzionante.

Rispetto a detta sezione dell'impianto era in corso un procedimento di VIA tendente ad ottenere l'autorizzazione al potenziamento fino a 130 t/giorno di rifiuti liquidi ma lo stesso è stato sospeso su richiesta di ARAP.

Sostanzialmente i due impianti – quello chimico-fisico e quello biologico - sono strutturalmente separati ma risultano collegati idraulicamente in quanto, come affermato da ARAP *"...la sezione chimico-fisica costituisce pretrattamento dei reflui liquidi ed il biologico ne completa la depurazione..."*; i due impianti, pertanto, ancorché fisicamente separati, allo stato attuale costituiscono

un unicum impiantistico, nel senso che il biologico funziona autonomamente ma la sezione chimico-fisica da sola non può funzionare.

All'impianto i reflui vengono addotti mediante due collettori, il primo proveniente dall'abitato di Sulmona e il secondo proveniente dall'area industriale; i due collettori confluiscono al di là della linea ferroviaria Pescara – Roma e giungono all'impianto tramite una condotta che attraversa la linea ferroviaria.

Dal collettore civile confluiscono in impianto acque reflue urbane e meteoriche mentre da quello industriale (proveniente dai due lati dell'impianto e confluente in un pozzetto a monte dell'impianto) 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.

Linea acque

- *Stazione di grigliatura primaria automatica con compattatore dei succedanei;*
- *Stazione di sollevamento liquami, a 4 elettropompe sommergibili, priva di misuratori della portata in ingresso;*
- *Unità di grigliatura medio-fine a due griglie automatiche sub-verticali;*
- *Unità di dissabbiatura e flottazione, con ponte pulitore per l'estrazione delle sabbie;*
- *Bacino di omogeneizzazione delle acque in ingresso, della capacità di m^3 2.560;*
- *Bacino di sedimentazione primaria, della capacità di m^3 1.473;*
- *Reattori biologici di pre-denitrificazione (2 vani da 1.200 m^3) con un volume utile disponibile di m^3 2.400;*
- *Reattori biologici di ossi-nitrificazione (2 vani da 1.300 m^3) con un volume complessivo di 2.600 m^3;*
- *Unità di sedimentazione secondaria a flusso radiale (2 bacini da 785 m^3) con un volume complessivo di 1.570 m^3;*
- *Unità di ricircolo dei fanghi attivi a 3 pompe sommergibili, alloggiate in apposito manufatto isolato e posto in prossimità dei reattori biologici di ossidazione;*
- *Unità di disinfezione chimica, con bacino provvisto di setti a labirinto, della capacità di 206,78 m^3; il mezzo sterilizzante impiegato è l'acido peracetico.*

Linea fanghi

- *Unità biologica di digestione aerobica dei fanghi di supero, della capacità utile di m^3 1.300;*

- *Unità di pre-ispessimento dinamo-gravimetrico dei fanghi di supero, tipo Thorpey, della capacità di mc. 150,80 ed una superficie del fondo di m^2 50,26;*
- *Unità di digestione anaerobica dei fanghi di supero, della capacità di 640 m^3 (attualmente non in funzione);*
- *Unità di stoccaggio del Biogas (gasometro inattivo), del tipo a campana flottante, della capacità di $m^3$275;*
- *Edificio di servizio per l'alloggiamento di tutte le apparecchiature complementari del sistema di digestione anaerobica;*
- *Unità di post-ispessimento dinamo-gravimetrico dei fanghi digeriti anaerobicamente, tipo Thorpey, della capacità di m^3 150,80 ed una superficie del fondo di m^2 50,26;*
- *Unità di disidratazione meccanica dei fanghi digeriti, costituita da n. 2 nastropresse a due teli confluenti e 7 rulli di strizzaggio con larghezza di telo di mm. 2.000, nonché n. 2 centraline automatiche di preparazione e dosaggio del flocculante.*

È altresì presente una sezione per il ricevimento bottini, attualmente non in esercizio, costituita da una vasca di carico, nella quale confluisce anche la premente proveniente dalla sezione chimico-fisica dell'impianto (ARAP) e da una griglia fine a coclea, oltre che da una pompa di sollevamento per il dosaggio dei rifiuti liquidi in impianto.

Criticità rilevate

L'impianto non è attualmente in grado di pretrattare una portata pari a 4·Qm, così come richiesto dal DRA n. 227 del 28-03-2013 - linee guida. Ne consegue che l'impianto di pretrattamento (grigliatura fine, dissabbiatura e flottazione) non è attualmente in grado di sopportare il carico idraulico sopra indicato.

La esistente unità di disinfezione chimica ha un volume inadeguato anche per il carico idraulico limitato a 2·Qm che rappresenta la portata massima trattabile dalla filiera biologica. Emerge la necessità di adeguare la struttura alle nuove esigenze tecnologiche e normative.

Le due esistenti unità di sedimentazione presentano una superficie complessiva utile di m^2 628 ed un volume complessivo utile di m^3 1.570. Le caratteristiche dimensionali sono: diametro interno di m. 20 ed un'altezza media della lama d'acqua di m. 2,20. Alla massima portata ammessa, pari a $2 \cdot Q_m + Q_r$, la velocità di Hazen è di 2,09 m/h, mentre la ritenzione risulta di 1 ora e 12 minuti. Tali valori appaiono decisamente elevati e dunque, generano forte criticità. Si consideri che in condizioni standard di $Q_m + Q_r$, la velocità di Hazen è di 1,39 m/h, mentre la ritenzione risulta di 1 ora e 48 minuti, dunque valori inaccettabili. In concreto risulta necessario integrare le unità di sedimentazione esistenti, mediante la realizzazione di un III sedimentatore sempre a flusso radiale ma di maggiori prestazioni.

L'impianto di ricircolo interno (mixed liquor) presenta indubbie discrepanze, non solo per l'improprio punto di prelievo, situato all'interno dei bacini di nitrificazione, in zona coincidente con l'ingresso del flusso proveniente dalla fase di denitrificazione, ma anche per il punto di restituzione presso i due vani

di pre-denitrificazione. In questi ultimi, infatti, il flusso di ritorno perviene in un solo vano di denitro, anche a causa della non corretta esecuzione del canale di distribuzione, che presenta una pendenza del fondo errata. Si palesa chiara la necessità di spostare, in completa opposizione, le apparecchiature di pompaggio del mixed liquor e riconfigurare le relative condotte di mandata. Andrà opportunamente realizzato un adeguato vano di riunione dei due ricircoli (vano anossico di bioselezione) con funzione di ripartitore dei flussi ai due vani di denitrificazione, nonché la ristrutturazione del canale di alimentazione di questi ultimi.

I vani di ossidazione biologica sono dotati di diffusori di fondo a piattello di vecchia generazione, con un modesto grado di trasferimento dell'ossigeno, dalla fase gassosa alla interfaccia liquida. Anche se la dotazione di compressori appare congrua, per le oggettive esigenze di nitrificazione, appare tuttavia necessario provvedere alla sostituzione dei sistemi di aerazione, con diffusori cilindrici con membrana in elastomero microforato, aventi caratteristica di alto rendimento e, per la loro speciale realizzazione.

Il fango generato dalla depurazione dei reflui viene trattato e disidratato all'interno di un manufatto coperto, In questo trattamento, il fango viene steso in continuo su un telo filtrante scorrevole che lascia passare l'acqua durante l'avanzata. In seguito, passa sul telo inferiore, dove viene compresso contro il telo superiore, perdendo un notevole quantitativo di acqua che gocciola e quindi si allontana per gravità. In questo modo il fango arriva in fondo alla macchina semisolido, riuscendo a raggiungere una percentuale di secco di circa 18 - 20%. Per aumentare la resa del processo viene talvolta aggiunta del polielettrolita. Le nastropresse utilizzate sono vetuste e oggetto di frequenti riparazioni, inoltre necessitano di lavori di opere di adeguamento alle norme di sicurezza, pertanto si ritiene conveniente la sostituzione delle stesse con estrattori centrifughi di nuova generazione.

Nella stazione di disidratazione dei fanghi non esiste alcun sistema di trattamento dell'aria all'interno del locale di alloggiamento delle macchine. Si appalesa la necessità di adeguare l'impianto a quanto stabilito nell'allegato IVal D.Lgs. 152 del 2006. Tale adeguamento comporta però l'estensione del trattamento dell'aria anche ad altre unità tecnologiche, come ad esempio la sezione di grigliatura primaria e quelle di addensamento dei fanghi. Dal momento che l'impianto ha una potenzialità superiore a 10.000 abitanti, il sistema di trattamento dell'aria andrà strutturato in modo centralizzato.

La linea fanghi si completa con un comparto di digestione anaerobica che rappresenta il processo biologico in cui il fango di depurazione viene stabilizzato trasformando la sostanza organica, presente in forma concentrata, in biogas.

La linea di digestione anaerobica dell'impianto è costituita da un digestore, da un post ispessitore di fanghi e da un contenitore di gas (gasometro), oltre ad una centrale termica per la produzione di acqua calda a servizio del processo del digestore anaerobico.

Il digestore anaerobico è costituito da un manufatto anch'esso di forma circolare con diametro alla base di 14 m e altezza utile di oltre 12 m. Nell'ambito delle tecniche per la gestione dei rifiuti, il processo di digestione anaerobica è una tecnica che permette:

- *abbattimento ecologico del carico inquinante e stabilizzazione del rifiuto: la parte biodegradabile subisce una riduzione della frazione volatile, del contenuto di carbonio, e del rapporto Carbonio/Azoto;*
- *valorizzazione energetica: il processo, che viene condotto in appositi reattori, produce biogas, costituito principalmente da metano (50-80%) e anidride carbonica, utilizzabile qui come combustibile.*

Attraverso la digestione anaerobica a caldo, si ottiene, oltre al biogas anche l'abbattimento del carico inquinante, in quanto la flora microbica selezionata è in grado di utilizzare le sostanze organiche e inorganiche presenti e trasformarle in biomasse microbiche controllate.

La centrale termica garantisce l'afflusso di acqua calda necessaria al processo nel digestore anaerobico, detta centrale è stata oggetto in passato di sottrazione dei cavi e di parte della componentistica elettrica, pertanto oggi non utilizzabile. Infine, il biogas prodotto viene accumulato nel gasometro e bruciato con una torcia.

Il post ispessitore di fanghi è costituito da un manufatto di forma circolare delle dimensioni in pianta di 8.50 m e altezza di 4.30m, con volume utile pari a circa 200 mc;

Tutto il sistema, oltre a non essere adeguato alle norme vigenti in materia, necessita di un generale aggiornamento tecnologico delle apparecchiature.

L'impianto inoltre deve essere adeguato alle norme antincendio relativamente alla sezione di digestione anaerobica, al gruppo elettrogeno ed alla sezione di disidratazione fanghi, inoltre vanno pavimentate le parti di impianto sensibili di inquinamento del suolo secondo le previsioni della LR 31/2010 e ss.mm.ii. della DGR 227/2013 e ss.mm.ii. nonché alle altre norme nazionali e regionali cogenti.

Ulteriori sistemazioni da realizzare sono la rimessa in funzione del sistema di videosorveglianza nonché la realizzazione di un sistema di telecontrollo delle varie sezioni di impianto nonché la realizzazione di un sistema di controllo attraverso sonde rilevatrici.

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.20 comma 1lettera b del D.Lgs. 4/2008 s.m.i., (recepito con DGR n°209 del 17/03/2008 e riferimento al Decreto 30/03/2015 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare) e dalla L.R. 31/2010 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*). La procedura è stata avviata nel giugno 2022, pertanto, si è in attesa di parere decisorio.

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.

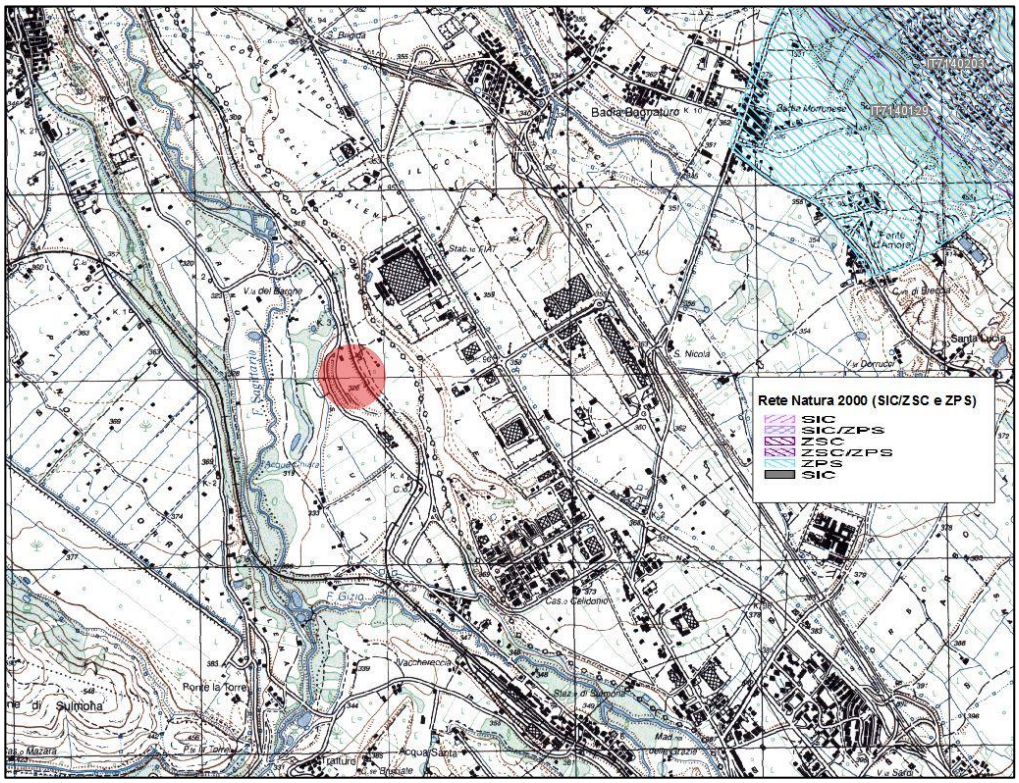

Figura 3-2 – Stralcio Carta Aree Protette e Rete Natura 2000, in rosso l'area in esame.

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

L'area in esame si colloca in destra idrografica del F.Sagittario, da cui dista oltre 150 mt, pertanto *non rientra nella perimetrazione del vincolo paesaggistico* (*D.Lgs. 42/04 art.142 comma 1 lett c*), pertanto gli interventi in progetto sono **esclusi** dall'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art.146 dello stesso Decreto.

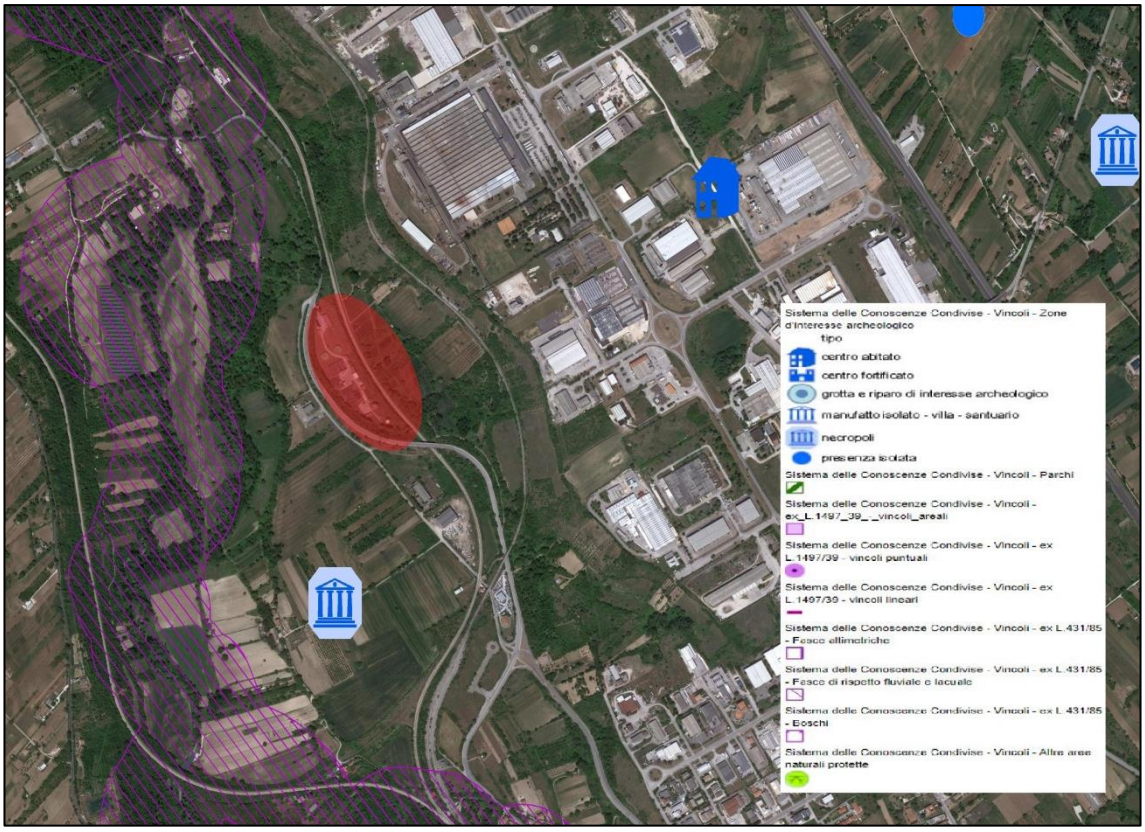

Figura 3-3 – Stralcio Carta Piano Paesaggistico, in rosso l'area in esame

3.6 Vincolo Archeologico

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.

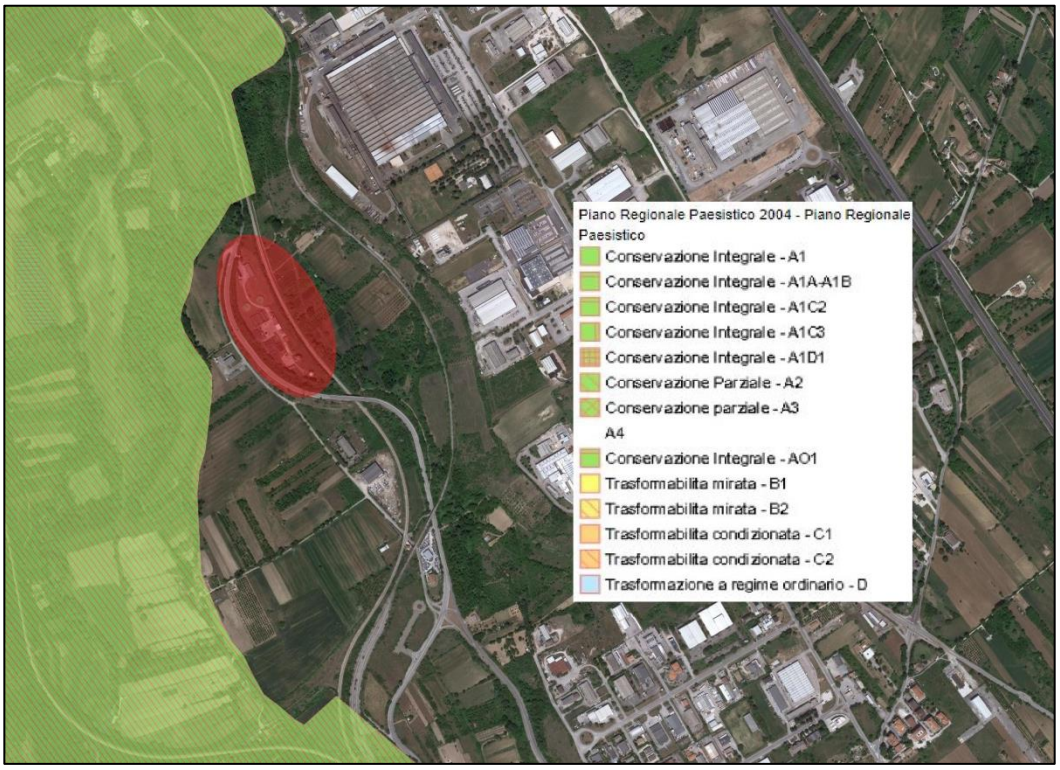

Figura 3-5 – Stralcio Carta del Piano Paesistico, in rosso l'area in esame

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 per l'Assetto Idrogeologico della regione Abruzzo – PAI

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico 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.

Tale Piano si compone di diversi elaborati cartografici in scala 1:25.000, tra cui la Carta Geomorfologica e la Carta della Pericolosità Idrogeologica.

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.

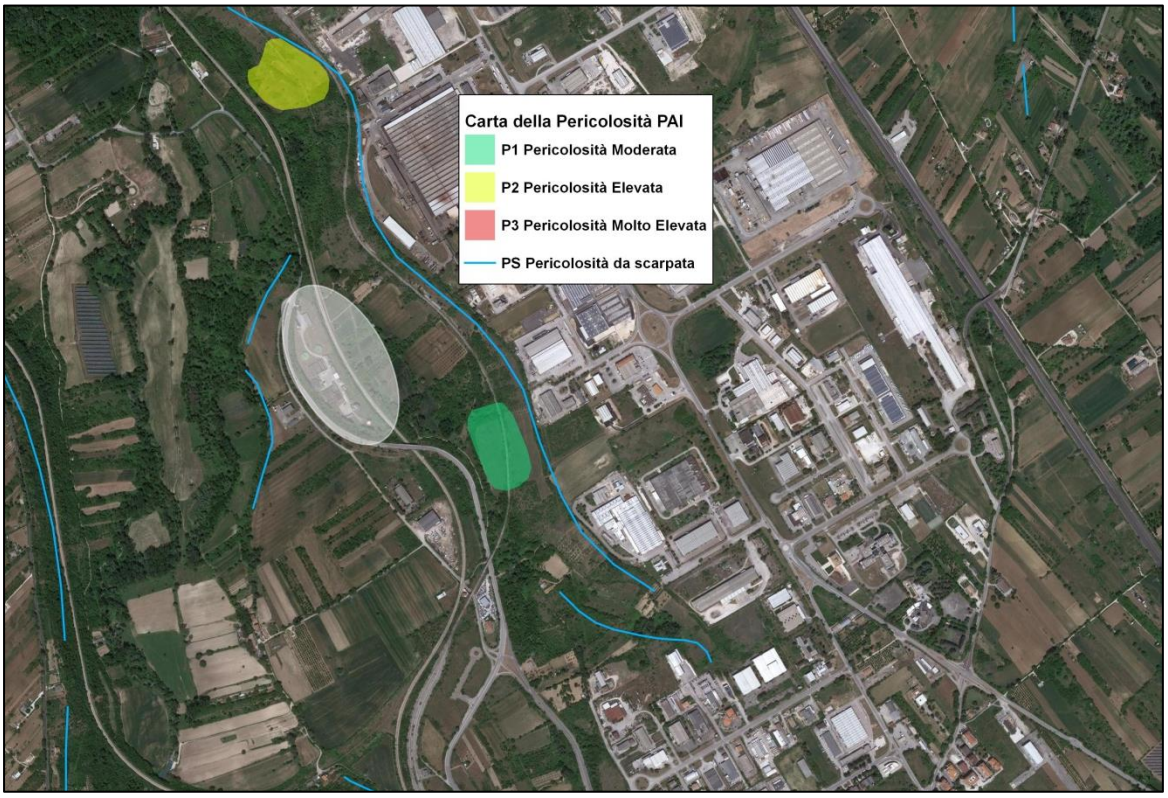

Figura 3-6 – Stralcio Carta della Pericolosità PAI, in trasparenza bianca l'area in esame.

L'analisi della *pericolosità idrogeologica* delle aree di progetto è stata condotta attraverso la consultazione del foglio 369 E della Tavola P del Piano Stralcio di Bacino, dalla quale si evince che il sito non è incluso in alcuna zona vincolata.

La cartografia ufficiale PAI evidenzia, più ad ovest, la presenza di una scarpata geomorfologica di origine fluviale, allo stato non attivo, che ha determinato nella Carta della Pericolosità del PAI, il graficismo lineare di "*Pericolosità da Scarpata"*, che tuttavia si trova a distanza considerevole dall'area in esame.

3.10 Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni della Regione Abruzzo – PSDA

Il PSDA individua e perimetra le aree di pericolosità idraulica 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 pericolosità 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 3-7 – Stralcio Carta della Pericolosità Idraulica del PSDA, in rosso l'area in esame.

L'area oggetto di intervento individuata dal punto di vista geologico nella fascia dei depositi limo sabbiosi e ghiaiosi di piana alluvionale, si colloca in destra idrografica del F.Sagittario, e non è inclusa in alcuna area a pericolosità idraulica da esondazione.

3.11 Piano Regolatore Generale (PRG)

Lo strumento di tutela del territorio a livello urbanistico è la Legge 1150/42 che attribuisce allo Stato il compito di redigere Piani Territoriali ed ai comuni i Piani Regolatori Generali (art.7) o Programmi di Fabbricazione (art.34).

La zona interessata dalle opere in progetto ricado all'interno dell'area individuata al CAPO VIII – ZONE SOTTOPOSTE AL PIANO REGOLATORE TERRITORIALE DEL NUCLEO DI SVILUPPO INDUSTRIALE ED AL PIANO PER L'EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE. In particolare, si fa riferimento all'art. 3.60 - Zona SOTTOPOSTA AL PIANO REGOLATORE TERRITORIALE NEL NUCLEO DI SVILUPPO INDUSTRIALE.

La maggior parte delle opere in progetto ricadono all'interno dell'impianto di depurazione esistente, che appartiene appunto all'*Area Impianti Tecnologici (Impianto di Depurazione)*, tranne che il nuovo sollevamento il quale rientra nella fascia di rispetto del depuratore e nella "*Zona di verde attrezzata*" dove nell'Art.18 al comma 4 delle NTA del Piano Regolatore Territoriale è ammessa: *"la realizzazione*

di opere puntuali (serbatoi, centraline, sottostazioni, ecc.) di interesse dell'agglomerato ed al servizio delle reti tecnologiche".

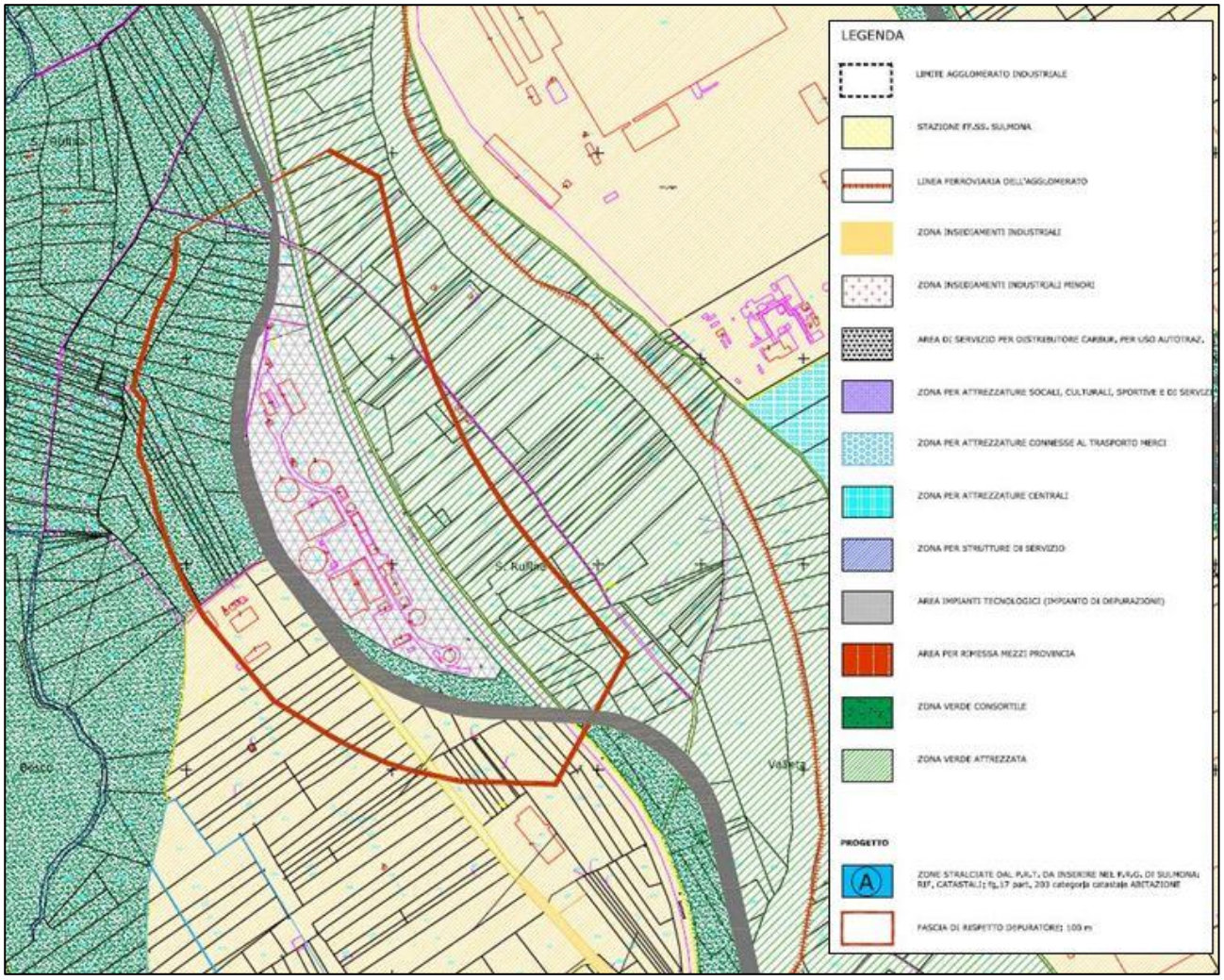

Figura 3-8 – Stralcio della Carta del Piano Regolatore Territoriale del Nucleo Industriale , in rosso la fascia di rispetto del depuratore.

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 Aprile 2022)* e dettagliate *(svolte a Giugno 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 all'anno 1989.

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. 1.0).

Terreno vegetale alterato.

Orizzonte B (profondità dell'ordine di mt. 2.5 – 4.5).

Deposito alluvionale terrazzato caratterizzato da sabbie e ghiaie; al tetto è maggiore la frequenza della componente ghiaiosa che ha determinato nelle prove penetrometriche dinamiche DPSH il rifiuto strumentale, mentre alla base è presente prevalentemente una litologia limo-sabbiosa. Quest'Orizzonte mostra un buon addensamento della frazione granulare.

Orizzonte C (fino alle profondità investigate).

Alternanza di limi sabbiosi e argillosi di colore grigio azzurro di media consistenza con locali arricchimenti di limi grigi. Dopo circa m. 16.00 sono presenti livelli ghiaioso-sabbiosi.

CARATTERI GEOTECNICI

Orizzonte A

Comportamento geotecnico di tipo coesivo, bassa consistenza.

Condizioni non drenate:

Coesione non drenata……Cu = 0.2 – 0.4 Kg/cm^2

Angolo di attrito ……$\phi = 0°$

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 = 2.2 – 2.8 Kg/cm^3

Orizzonte B

Orizzonte con comportamento geomeccanico prevalentemente granulare.

Coesione non drenata……Cu = 0.0 Kg/cm^2

Angolo di attrito ……..…….……ϕ = 29°-32°

Peso di volume……..……..γ = 1.9-2.0 T/m^3

Modulo Edometrico……..E = 80 - 120 Kg/cm^2

Modulo di Winkler.....K = 3.0 – 5.5 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 6.3 "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. 3 interferenze residuali che necessitano di risoluzione, delle quali 2 sono relative alle condotte delle acque reflue, che verranno dismesse per i tratti dove saranno realizzati il nuovo Sedimentatore Secondario (10b) e la nuova Disinfezione (11b), il tutto evidenziato meglio nella *Tavola 6.7.2 "Planimetria dei collegamenti idraulici stato di progetto"*.

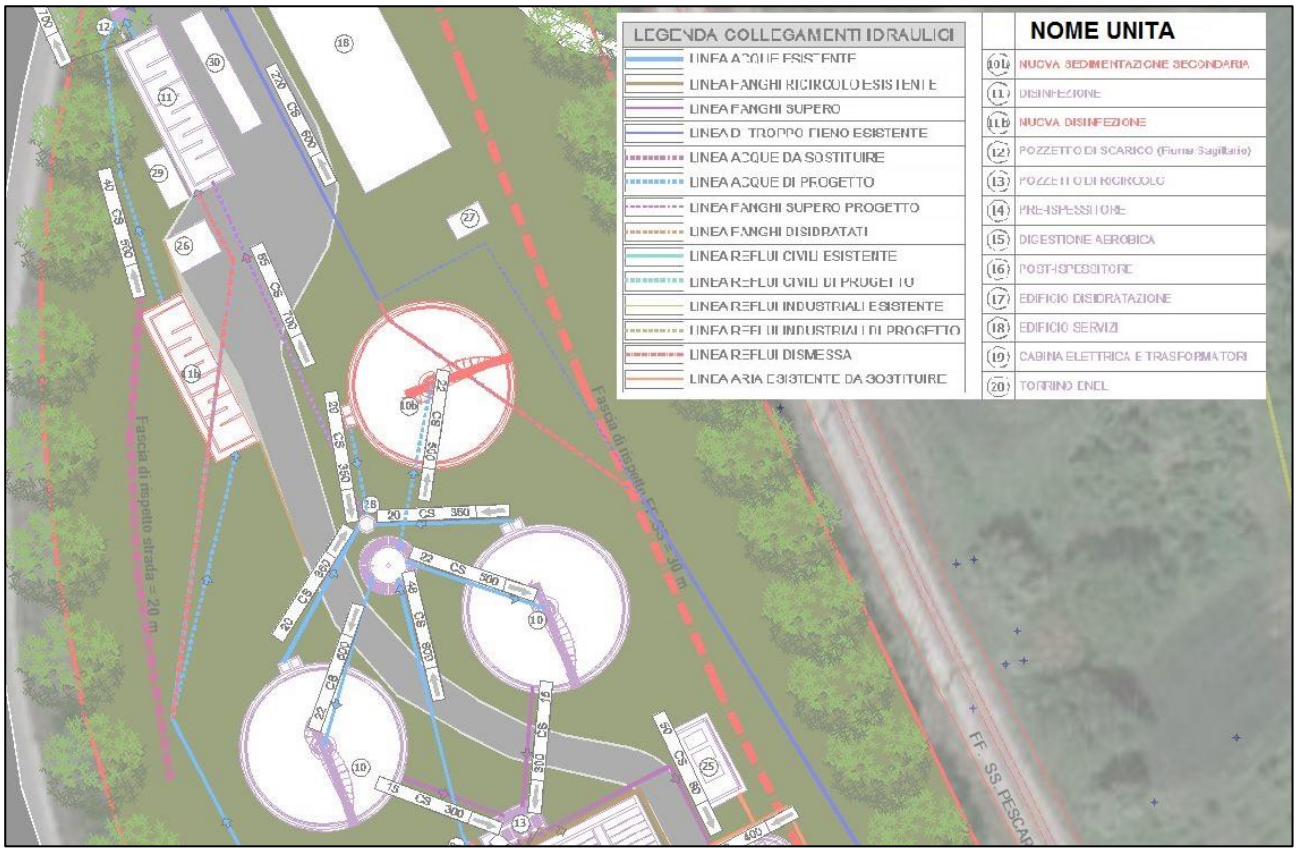

Figura 3-9 – Stralcio Tavola di Progetto 6.7.2 "Planimetria dei collegamenti idraulici stato di progetto", evidenziate le due nuove unità in rosso.

L'altra interferenza che necessita di risoluzione è relativa alla linea ENEL interrata posizionata nell'area dove verrà realizzato il nuovo sedimentatore secondario (Fig. 3-9), tuttavia lo spostamento della linea ENEL e la dismissione delle condotte delle acque reflue comporta un minimo impegno in termini di risorse economiche e di forza lavoro.

I costi necessari per l'intervento di risoluzione delle citate interferenze sono stati stimati e inseriti nel computo metrico estimativo dei lavori.

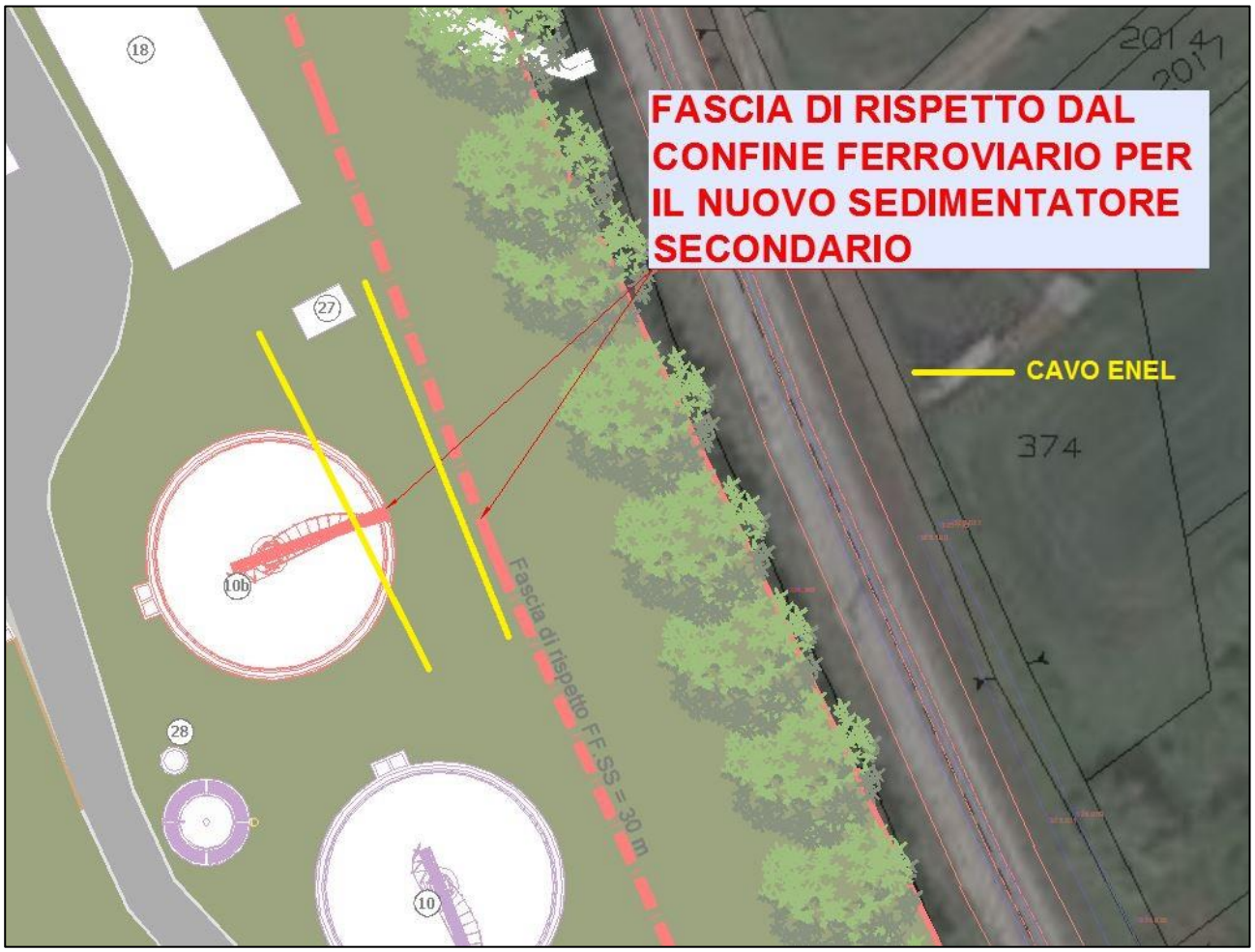

Figura 3-10 – Interferenza cavo enel (linea gialla) esistente con il nuovo sedimentatore secondario in progetto.

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 le nuove unità in progetto sono a distanze tali da non interferire con i sistemi fondali, con possibili rischi per la stabilità, dei manufatti esistenti.

Il nuovo impianto di Sollevamento con la condotta di connessione al depuratore sono ubicate esternamente all'impianto in aree private.

A tal proposito la condotta di collegamento che parte dal nuovo sollevamento e arriva all'interno dell'impianto verrà installata tramite spingitubo al di sotto della linea Ferroviaria Pescara-Roma (Fig. 3-11) risolvendo così l'unica interferenza riscontrata con una infrastruttura esistente.

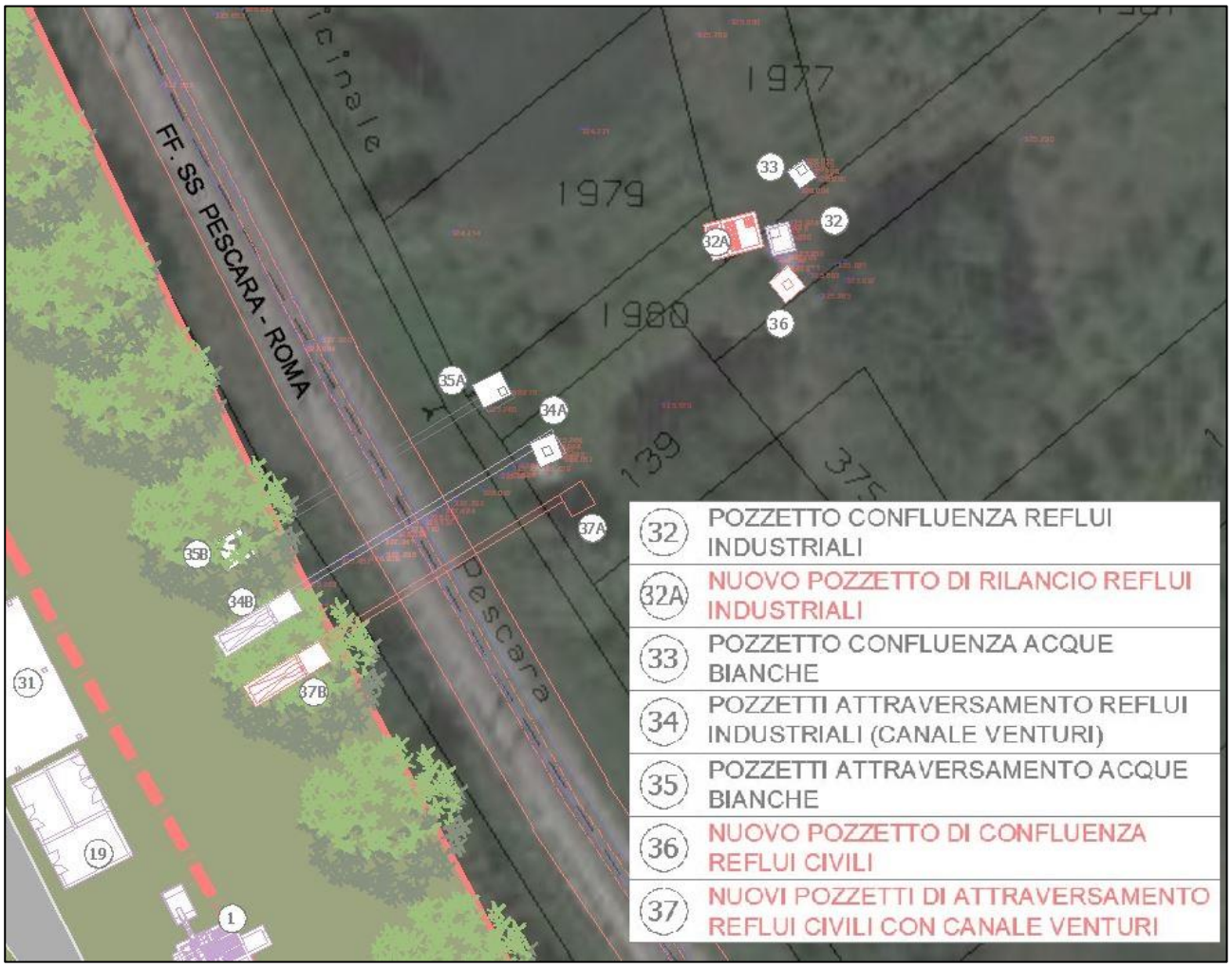

Figura 3-11 – Stralcio Tavola di Progetto 6.3 "Planimetria delle interferenze", evidenziato in rosso (37) il canale che tramite spingitubo attraversa la linea ferroviaria Pescara -Roma

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 dell'impianto (con suddivisione della portata civile e industriale). Tali interventi consistono nella realizzazione di un nuovo sollevamento fognario (da attivare successivamente in quanto in tale fase saranno realizzate le sole opere civili e le predisposizioni per poter separare le acque industriali da inviare al depuratore industriale) e nella realizzazione di un nuovo ramo fognario che consenta di separare la linea civile da quella industriale. A tal proposito, si rimanda alla tavola di comparto allegata al progetto.

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). Va comunque considerata la presenza di una vasca di accumulo (vasca di equalizzazione) che consente di stoccare, in tempo di secco, gli eventuali picchi idraulici al fine di evitare l'immissione di refluo non trattato in assenza di pioggia. Per le portate superiori a 2,50 Q_{mn} è stata prevista la disinfezione con acido peracetico prima dell'immissione in corpo idrico superficiale, in quanto tale prodotto risulta particolarmente efficace anche su reflui grezzi e non comporta problemi derivanti dalla formazione di sottoprodotti del cloro. Per quanto riguarda la linea fanghi, data la potenzialità dell'impianto e l'elevata età del fango in uscita dal biologico, si è ritenuta plausibile la digestione anaerobica rispetto alla digestione aerobica. 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 filiera depurativa prevista per l'impianto di Sulmona Santa Rufina risulta essere:

- *Linea liquami*
    - *Grigliatura grossolana automatica della portata massima avviata a trattamento mediante griglie meccaniche sub-verticale a barre (n.1 unità a monte del sollevamento iniziale);*
    - *Sollevamento Iniziale;*
    - *Grigliatura fine automatica su filtro a cestello con installazione in canale della portata massima avviata a trattamento (n.3 unità);*
    - *Dissabbiatura/disoleatura aerata della portata massima avviata a trattamento su n.2 unità;*
    - *Sedimentazione primaria: n.1 linea esistente*
    - *Vasca di equalizzazione dotata di:*
        - *Sollevamento intermedio e miscelazione;*

        - *Dosaggio di emergenza di chemicals;*
    - *Comparto biologico:*
        - *Pre-Denitrificazione: n.2 linee;*
        - *Ossi-Nitrificazione: n.3 linee.*
    - *Sedimentazione secondaria su 3 linee (di cui una di nuova realizzazione);*
    - *Trattamento terziario di disinfezione chimica con acido peracetico.*
- *Linea fanghi*
    - *Pre-ispessimento dei fanghi misti;*
    - *Digestione Anaerobica;*
    - *Post-Ispessimento fanghi;*
    - *Disidratazione meccanica dei fanghi;*
    - *Sistema di essiccamento fanghi al fine di ridurre notevolmente i fanghi prodotti.*

Tutti i comparti saranno confinati all'interno di idonee strutture al fine di limitare le emissioni odorigene affinché le stesse non possano generare impatti negativi sui ricettori circostanti.

Sarà, inoltre, migliorato l'edificio servizi contenente all'interno:

- *Locale trasformatori e generatore di emergenza;*
- *Locale quadri;*
- *Spogliatoi/servizi;*
- *Uffici;*
- *Autofficina.*

4.2 Opere previste sull'impianto

Nell'ipotesi progettuale dello Scrivente, il depuratore risulterà adeguato alle reali necessità dell'impianto. A tal proposito, a valle di una opportuna verifica idraulica dei collettori in arrivo all'impianto si prevede la realizzazione di un nuovo sistema di sollevamento e sfioro delle portate idoneo alle portate di calcolo. È prevista inoltre il miglioramento del comparto di grigliatura iniziale, la sostituzione delle elettropompe esistenti e la realizzazione di un nuovo sistema di grigliatura fine in luogo della grigliatura esistente. Quanto alla linea di dissabbiatura è prevista la realizzazione di una seconda linea in affiancamento alla linea esistente. Inoltre, è prevista la sostituzione delle ponte va e vieni attualmente previsto in impianto e la sostituzione del sistema di classificazione delle sabbie. Le acque pretrattate saranno inviate al comparto di equalizzazione dove è prevista la suddivisione delle portate in modo tale che le acque fino a 2Qm possano essere inviate direttamente alle fasi successive e quelle comprese tra 2Qm e 4Qm inviate al comparto di disinfezione finale.

Relativamente al comparto biologico si prevede un revamping elettromeccanico del vano di pre-denitrificazione e delle 3 linee 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. La separazione acqua/fango sarà affidata ad una riconfigurazione della fase di sedimentazione secondaria che risulta essere insufficiente. A tal proposito, si prevede la realizzazione di un nuovo sedimentatore alimentato attraverso il recupero del ripartitore esistente. Oltre alle nuove strutture in calcestruzzo armato, si prevede anche la sostituzione dei due ponti esistenti e l'installazione di nuovi raschiatori circolari in acciaio inox dotati di sistema di trazione antislittamento, spazzola elettrica e sistema di rimozione surnatanti.

La linea acque si completerà con un aumento della volumetria necessaria alla somministrazione del disinfettante chimico (acido peracetico). A tal proposito, è prevista la realizzazione di una seconda linea di disinfezione finale.

Relativamente alla linea fanghi si prevedono interventi volti al miglioramento del sistema di ricircolo e estrazione fanghi mediante la sostituzione delle elettromeccaniche esistenti. La filiera di trattamento dei fanghi sarà realizzata attraverso la riqualificazione delle sezioni esistenti di pre e post ispessimento, il recupero della sezione di digestione anaerobica, la modifica della sezione di disidratazione attraverso la sostituzione delle anacronistiche nastropresse con nuovo decanter centrifugo. È infine prevista l'installazione di un sistema di essiccazione dei fanghi che combinato ad un sistema di pirolisi risulta essere in grado di ridurre del 90% la massa di fango in ingresso.

Ovviamente, 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.

4.3 Interventi sui collettori fognari in ingresso impianto

Al fine di convogliare separatamente i reflui civili ed industriali in ingresso all'impianto di depurazione, si prevede la realizzazione di due collettori fognari distinti. Nello specifico si prevedranno i seguenti interventi di progetto:

- *Realizzazione di un nuovo pozzetto di confluenza reflui civili e dismissione della condotta esistente;*

- *Realizzazione di un nuovo pozzetto di confluenza reflui industriali;*
- *Realizzazione di due nuovi pozzetti di confluenza reflui civili e di relativa opera di attraversamento ferroviario tramite spingitubo;*
- *Scavo e posa in opera delle condotte per reflui civili ed industriali in ingresso alla grigliatura grossolana;*
- *Dismissione della condotta in ingresso esistente.*

Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole "Planimetria degli interventi sui collettori in impianto" e "Opera di attraversamento ferrovia".

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 di by-pass in tutte le sezioni;*
- *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***	***35.000***
Portata Idraulica media giornaliera	Q_{mg}	mc/g	7.000,00
Portata Idraulica media oraria 24h	Qmn	mc/h	291,67
		l/s	81,02
Coefficiente di punta oraria in tempo secco	Cpn	-	2,50
Portata Idraulica di punta secca	Qpn	mc/h	729,16
		l/s	202,55
Coefficiente di punta oraria in tempo di pioggia	Cpp	-	4,00
Portata Massima ammessa all'Impianto (pretrattamenti e disinfezione)	Qpp	mc/h	1.166,67
		l/s	324,07
Coefficiente di punta oraria ammessa al biologico	Cpb	-	2,00
Portata massima al biologico	Qmaxbio	mc/h	583,33
		l/s	162,04
Inquinamento specifico BOD_5	BOD	gr/ab d	60,00
Inquinamento totale giornaliero	BOD	KgBOD/d	2.100,00
Concentrazione di BOD_5 in ingresso	BOD	mgBOD/l	300,00
Inquinamento specifico COD	COD	gr/ab d	120,00
Inquinamento totale giornaliero	COD	KgCOD/d	4.200,00
Concentrazione di COD in ingresso	COD	mgCOD/l	600,00
Inquinamento specifico SST	SST	gr/ab d	90,00
Inquinamento totale giornaliero	SST	KgSST/d	3.150,00
Concentrazione di SST in ingresso	SST	mgSST/l	450,00
Inquinamento specifico TKN	TKN	gr/ab d	12,00
Inquinamento totale giornaliero	TKN	KgTKN/d	420,00
Concentrazione di TKN in ingresso	TKN	mgTKN/l	60,00

Inquinamento specifico P	P	gr/ab d	2,00
Inquinamento totale giornaliero	P	KgP/d	70,00
Concentrazione di P in ingresso	P	mgP/l	10,00

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	< 2,00

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 nel fiume Sagittario.

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	1,60

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 24 °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 un futuro incremento di potenzialità dell'impianto.*

4.7 Modalita' di Realizzazione dell'opera

La realizzazione degli interventi previsti sull'impianto di 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 **quattro 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 **saranno appaltabili attraverso il finanziamento previsto nella attuale programmazione**. Tale fase prevede:

- *Demolizione della grigliatura esistente. Tale intervento si rende necessario per far posto ai nuovi pretrattamenti. Tali pretrattamenti saranno opportunamente confinati al fine di garantire una riduzione delle emissioni odorigene.*
- *Realizzazione della condotta di alimentazione del refluo attraverso la costruzione di un nuovo pozzetto di sollevamento (da utilizzare in futuro) e una nuova condotta mediante spingitubo.*
- *Realizzazione degli interventi sulla linea fanghi. Nello specifico, in tale fase si prevede la messa in funzione del digestore, la riqualificazione della campana gasometrica e la riqualificazione del comparto di post-ispessimento.*

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:

- *Revamping delle elettromeccaniche relative ai comparti di equalizzazione, sedimentazione primaria e comparto biologico.*
- *Recupero del comparto di pre-ispessimento e installazione del nuovo sistema di disidratazione dei fanghi;*
- *Realizzazione delle nuove unità in progetto. Nello specifico il terzo sedimentatore e il nuovo comparto di disinfezione.*

La messa in esercizio di tali opere garantirà ulteriori miglioramenti dal punto di vista gestionale. L'attivazione della nuova linea fanghi dell'impianto, tecnologicamente più avanzata, consentirà inoltre di ridurre il quantitativo di fango da inviare a discarica con minori costi di smaltimento.

4.7.1.3 *Fase 3*

In tale fase si procederà con la messa in esercizio delle unità sopra elencate. Inoltre, si prevede la realizzazione del nuovo sistema di essiccamento dei fanghi.

Si prevede la realizzazione di tutte le opere necessarie a completare l'impianto (impianto elettrico, impianto di telecontrollo)

4.7.1.4 *Fase 4*

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. Tra di essi, si ricorda la sostituzione della condotta in cemento amianto che consente l'alimentazione dell'effluente chiarificato alla fase di disinfezione finale.

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 tecnologie meno energivore e per il ricorso a 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 su alcune componenti 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. Impatto sulla risorsa suolo e sottosuolo

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. Alcune aree risultano essere sottoposte a vincolo; pertanto, sarà importante una valutazione di tali aree nella scelta della soluzione progettuale.

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 ambientali).
- 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).