Comune

GENOVA

Provincia

GENOVA

Titolo del progetto

REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE AREA CENTRALE DI GENOVA - D.A.C.

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
D - DEFINITIVO	I2 - DEPURAZIONE	SIA - STUDIO AMBIENTALE

Numero	Titolo	Scala
RT - 001	STUDIO IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	/

ID Progetto	Titolo sintetico (nome file di stampa)	Codifica WBS
2016GESI0025-00	2016GESI0025-00-D-I2-SIA-RT-001-00.pdf	C10I2-L058-01-0004

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Dicembre 2017	Emissione	AS	CP	CC

Redatto:

ing. Angelo Schiavone - LS

Verificato:

ing. Cosimo Parabita - IRETI

Approvato:

ing. Claudio Casale - IRETI

Funzione Ingegneria e Realizzazioni
IRETI.S.p.A - Società con socio unico IREN S.p.A
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A
Sede legale : S.P. 95 per Castelnuovo Scrivia - 15057 Tortona (AL)
cod.fisc e P.IVA n° 01791490343 pec:ireti@pec.ireti.it

LS INGEGNERIA s.r.l.s
Via Dante Alighieri n.11
74015 Martina Franca (TA)
lsingegneria@pec.it
C.fisc.-P.IVA 03000270735

PROGETTISTA :

Ing. Angelo Schiavone iscritto all'ordine degli ingegneri di Torino con n. 4310

Ing. ANGELO SCHIAVONE n. 4310

INDICE

1.0 PREMESSA 4
2.0 QUADRO PROGRAMMATICO 6
2.1 LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO CORNIGLIANO 6
2.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) 7
2.3 PIANO TERRITORIALE COORDINAMETNO PAESISTICO (PTCP) 8
2.4 PIANO TERRITORIALE COORDINAMENTO della COSTA (PTC della Costa) 9
2.5 PIANO TERRITORIALE di COORDINAMENTO INSEDIAMENTI PRODUTTIVI 10
2.6 PIANO TERRITORIALE di COORDINAMENTO PROVINCIA DI GENOVA 11
2.7 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA) 12
2.8 PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE LIGURIA 12
2.9 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) 13
2.10 PIANO URBANISTICO DEL COMUNE DI GENOVA (PUC) 14
2.11 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI GENOVA 14
2.12 PIANO PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ - PUM 14
3.0 QUADRO PROGETTUALE 15
3.1 PREMESSA 15
3.2 STATO ATTUALE DELLA STRUTTURA IMPIANTISTICA E SUE CRITICITA' 16
3.3 LA NATURA DELL'INTERVENTO E DEL SERVIZIO OFFERTO 20
3.4 CRITERI DI BASE PER LE SCELTE PROGETTUALI 20
3.5 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE 22
3.5.1 L'opzione "Zero" 22
3.5.2 Alternative localizzative 23
3.6 MOTIVI PRINCIPALI DELLA SCELTA COMPIUTA, TENENDO CONTO DELL'IMPATTO SULL'AMBIENTE 23
3.7 LA DESCRIZIONE DEL PROGETTO, CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'OPERA 24
3.8 Descrizione configurazione di progetto 25
3.8.1 Arrivo dei liquami e pretrattamenti 25
3.8.2 Trattamento biologico MBR 26
3.8.3 Acqua di servizio 27
3.8.4 Scarico 28
3.9 Linea fanghi 28
3.9.1 Arrivo dei fanghi e condizionamento chimico degli stessi 28
3.9.2 Ispessimento dinamico e accumulo 28
3.9.3 Digestione anaerobica 28
3.9.4 Motore a combustione per la produzione di energia elettrica e calore (CHP) 29
3.9.5 Caldaia 30
3.9.6 Torcia per la combustione di emergenza del biogas 30
3.9.7 Disidratazione meccanica 31
3.9.8 Stoccaggio fanghi 31
3.10 LA VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTE RISULTANTI DALLA REALIZZAZIONE 31

3.10.1 Movimenti di terra, demolizioni, nuove costruzioni e uso di strade 31
3.10.2 Drenaggio 33
3.10.3 Smaltimento di rifiuti solidi provenienti dal cantiere 33
3.10.4 Occupazione del suolo 34
3.10.5 Impiego di manodopera 34
3.10.6 Impiego di risorse 34
3.11 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO, MODALITA' DI CONDUZIONE E IMPATTI 34
3.11.1 Utilizzazione delle risorse 34
3.11.2 Produzione dei rifiuti 36
3.11.3 Emissioni di processo 37
3.11.4 Emissioni liquide 37
3.11.5 Emissioni solide 38
3.11.6 Emissioni in atmosfera 38
Emissioni gassose dal processo e formazione di odori 38
Tipologia mezzo 41
3.11.7 Rumore e vibrazioni 41
3.11.8 Radiazioni 42
4.0 QUADRO AMBIENTALE 43
4.1 ATMOSFERA 43
4.1.1 Caratterizzazione climatologica ed anemometrica del sito 43
4.1.2 Valutazione della qualità dell'aria nell'Agglomerato di Genova 44
4.1.3 Analisi dei risultati della campagna di rilevamento della qualità dell'aria 46
4.1.4 Gli odori 49
4.1.5 Valutazione della dispersione atmosferica di odori dall'impianto di depurazione 50
4.1.1 Previsione degli impatti e misure di mitigazione in fase di esercizio 51
4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO 53
4.2.1 Caratterizzazione litostratimetrica 53
4.2.2 Caratterizzazione idrogeologica 54
4.2.3 Caratterizzazione sismica 55
4.2.4 Rischio idraulico 55
4.3 AMBIENTE IDRICO 55
4.3.1 Interazione del progetto con l'ambiente idrico 57
4.3.2 Impatto sul recettore finale 58
4.4 PAESAGGIO 59
4.4.1 Aree di interesse storico, paesaggistico ed archeologico 61
4.4.2 Impatto sulla componente e misure di mitigazione 62
4.5 VEGETAZIONE E FAUNA 63
4.5.1 Vegetazione 63
4.5.2 Fauna 64
4.5.3 Impatto sulla componente 64
4.6 RUMORE E VIBRAZIONI 65
4.6.1 Previsione dell'impatto in fase di cantiere 67
4.6.2 Previsione dell'impatto in fase di esercizio e misure di mitigazione 67
4.7 SALUTE PUBBLICA 68
4.8 CAMPI ELETTROMAGNETICI 70

1.0 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) presentato da IRETI spa alla Regione Liguria per la realizzazione delle nuove opere dell'impianto di Depurazione Area Centralizzata, DAC, del Comune di Genova.

La finalità del presente documento è quella di descrivere le caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto, i dati e le informazioni contenuti nello Studio di Impatto Ambientale in modo tale da consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico, così come richiesto dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Pertanto, per eventuali approfondimenti circa le valutazioni, i dati e le informazioni che nel presente documento sono riportati necessariamente in forma sintetica, si rimanda alla consultazione dello Studio di Impatto Ambientale e dei relativi elaborati ad esso allegati

L'intervento è relativo alla realizzazione di un impianto di trattamento delle acque reflue di potenzialità di 250.000 AE limitatamente alla linea acqua e una potenzialità di un bacino di 600.000 AE con capacità complessiva di 45 ton/d. Il progetto rientra al punto r) ALLEGATO III della Parte II del D. Lgs. 152/2006, così come modificato dal D.Lvo n.104 del 16/06/2017 *Impianti di trattamento delle acque con una capacità superiore a 100.000 abitanti equivalenti*, a prescindere dalla loro ubicazione.

La sintesi non tecnica riporta il quadro riepilogativo delle informazioni e dei dati significativi prodotti nell'ambito dello studio, compresi gli studi specialistici e le cartografie illustrative della localizzazione del progetto.

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato svolto sia sulla base delle informazioni esistenti, ottenute dai rilievi in campo, sia mediante l'applicazione di metodologie scientifiche, da cui sono stati sviluppati i relativi modelli, per la previsione degli impatti e delle possibili evoluzioni.

I risultati del lavoro sono presentati alle Autorità Competenti, che devono condurre la procedura di valutazione della compatibilità ambientale del progetto, e al pubblico, che può esprimere pareri secondo le modalità previste dalla legge.

Specificamente per il pubblico è redatto il presente documento di Sintesi non Tecnica, dove vengono riassunti, in termini semplificati, i contenuti chiave dello Studio di Impatto Ambientale.

Agli Enti Competenti viene presentato lo Studio di Impatto Ambientale, composto dai capitoli di seguito descritti che, sulla base delle indicazioni della norma , sono articolati secondo il seguente schema:

- **Quadro Programmatico:**

prende in esame la compatibilità dell'opera con gli strumenti di pianificazione e programmazione generali e settoriali di natura locale, nazionale e comunitaria. Nel Quadro Programmatico vengono evidenziati i vincoli, di qualsiasi natura, che riguardano l'area di localizzazione dell'impianto (vincoli paesaggistici, naturalistici, storico-artistici, archeologici, idrogeologici, demaniali, urbanistici, di servitù pubbliche o di altre limitazioni).

- **Quadro Progettuale:**

descrive il progetto e le motivazioni delle scelte tecniche in merito alle tecnologie, le relazioni tra il progetto e il sito, la giustificazione dell'opera, le norme tecniche applicate, le fasi temporali in cui si

concretizza la realizzazione dell'opera, le proposte alternative, l'opzione zero ovvero la non realizzazione dell'intervento e l'analisi dei rischi derivanti dai malfunzionamenti degli impianti esistenti che il nuovo progetto si propone di sostituire . Il quadro progettuale sarà articolato secondo il seguente schema:

- Stato attuale delle strutture impiantistiche, presenti sul territorio e sue criticità
- Natura dell'intervento e del servizio offerto
- Criteri di base per le scelte progettuali
- Descrizione delle soluzioni alternative
- Motivi della scelta compiuta in merito all'impatto sull'ambiente
- Descrizione del progetto
- Emissioni risultanti dalla realizzazione
- Impatti durante l'esercizio dell'impianto

• **Quadro Ambientale:**
descrive le caratteristiche e lo stato di qualità dei comparti ambientali potenzialmente coinvolti. Contiene inoltre la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni (nell'aria, nell'acqua, nel suolo e sotto forma di rumore) risultanti dall'attività di esercizio dell'impianto. Il Quadro Ambientale comprende le analisi e le valutazioni d'impatto sulle seguenti componenti:

- Atmosfera
- Ambiente Idrico
- Suolo e sottosuolo
- Rumore e vibrazioni
- Paesaggio
- Vegetazione, flora, fauna, ecosistemi
- Salute pubblica
- Radiazioni non ionizzanti

• **Piano di Monitoraggio Ambientale:**
descrive le modalità di verifica, all'interno del territorio interessato, dello stato ambientale *ante operam*, l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto dell'opera, sia in fase di costruzione - corso d'opera, che in fase di esercizio *post operam,* e l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere. Le componenti sottoposte a monitoraggio *ante operam*, in corso d'opera e *post operam* sono le seguenti:

- Atmosfera
- Ambiente Idrico
- Vegetazione, Flora e Fauna
- Rumore
- Vibrazioni

2.0 QUADRO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sugli atti di pianificazione e di programmazione territoriale mettendo in luce le relazioni tra questi e l'impianto oggetto dello studio d'impatto ambientale.

Questa sezione riporta e illustra:

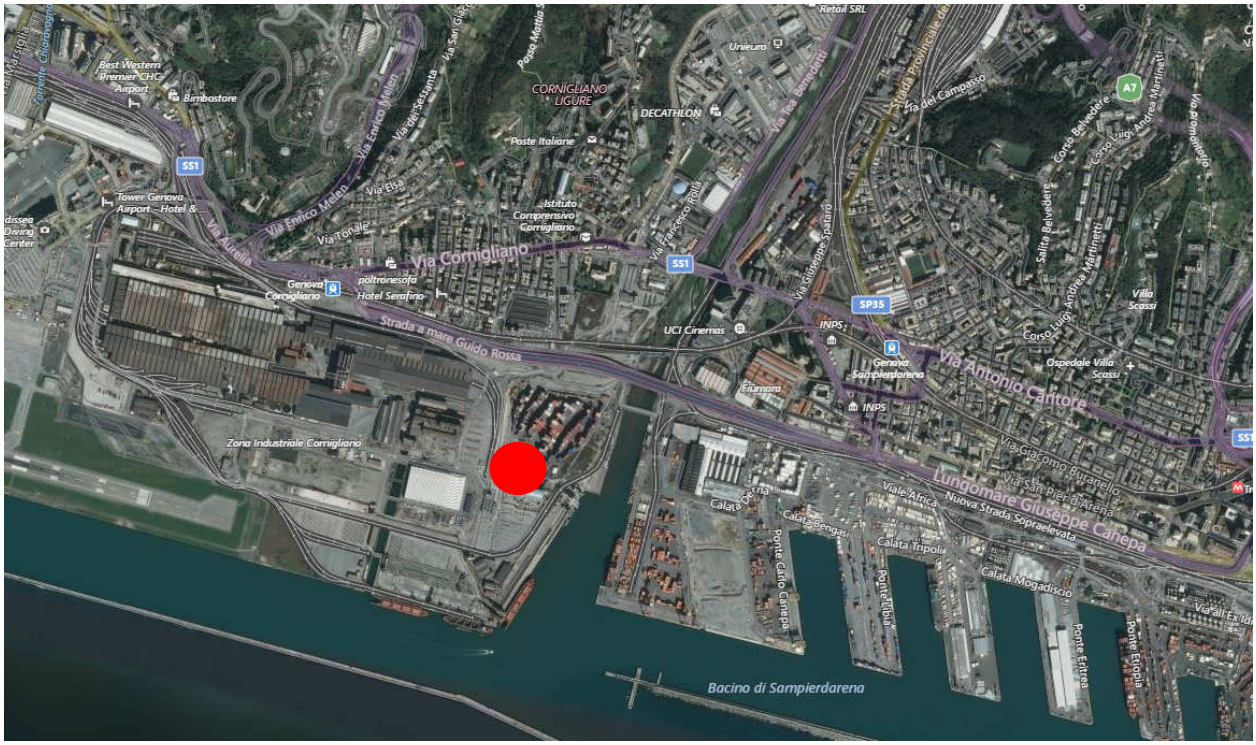
- le leggi e le norme generali e specifiche che presiedono alla definizione della conformazione e dei requisiti di prestazione dell'impianto;
- gli atti di pianificazione territoriale e paesaggistico-ambientale che costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale.

A tal fine, sono stati presi in considerazione e analizzati gli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale, che interferiscono con il progetto di "Adeguamento e Potenziamento dell'impianto di depurazione di Cornigliano", mettendo a fuoco quegli elementi conoscitivi di dettaglio che in qualche modo possano avere interesse per il progetto stesso. In particolare, sono stati analizzati i seguenti strumenti:

- Piano Territoriale Regionale - PTR
- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - **PTCP**
- Piano Territoriale della Costa - **PTC**
- Piano Territoriale di Coordinamento dei siti produttivi
- I Piani Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTC
- Piano di Tutela delle Acque – **PTA**
- Il Piano Regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Liguria
- Piani di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico **PAI**
- Piano Urbanistico comunale - PUC
- Zonizzazione acustica
- Piano Urbano della Mobilità - PUM
- Aree naturali protette e siti della Rete Natura 2000.

2.1 LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO CORNIGLIANO

L'area in cui sono previsti gli interventi in progetto si localizza in corrispondenza del settore più meridionale della Frazione Cornigliano di Genova, lungo la costa a ponente di Genova ed in particolare il nuovo impianto si localizzerà in corrispondenza dell'area dismessa, un tempo occupata dalle acciaierie di Cornigliano (successivamente di proprietà ILVA).



2.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Il PTR costituisce il quadro generale di riferimento della pianificazione urbanistica, paesaggistica ed infrastrutturale del territorio della Liguria e per la programmazione delle azioni e degli interventi che ad essa si riferiscono.

Il PTR collabora al conseguimento dei macro obbiettivi di sostenibilità ambientale in primo luogo attraverso:

- protezione dell'ambiente e della biodiversità e utilizzo sostenibile delle risorse naturali
- riduzione e mitigazione delle emissioni inquinanti in atmosfera
- ottimizzazione del ciclo delle acque.

Il PTR procede a dare in attuazione ai seguenti indirizzi di politica territoriale:

- Tutela del territorio e del paesaggio
- Conservazione, ripristino e valorizzazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici.
- Uso razionale del suolo naturale agricolo
- Riqualificazione e rinnovamento urbano
- Salvaguardia e rilancio delle aree e delle attività agricole
- Gestione sostenibile delle aree boscate
- Sviluppare e consolidare i sistemi produttivi
- Gestione integrata della fascia costiera
- Identificazione del sistema infrastrutturale regionale
- Promozione del paesaggio e dei suoi identitari a attraverso progetti di scala regionale.

Le priorità rilevate dal PTR, in relazione alle opere in oggetto, delineano un'azione di sviluppo orientata alla tutela e alla valorizzazione dei beni ambientali, salvaguardando l'ambiente.
In particolar modo, esso prevede che la pianificazione urbanistica sia volta alla conservazione e al consolidamento della rete ecologica, costituita sia dal sistema idrografico interno, sia dalla fascia costiera; questa valorizzazione, da attuare in forme compatibili con la tutela ambientale, deve essere tale da non pregiudicare le esigenze della società.

Il nuovo progetto per la realizzazione di un impianto di trattamento centralizzato (D.A.C), persegue gli obiettivi di salvaguardia della risorsa idrica, da una parte, e di disinquinamento della fascia costiera, unitamente agli ecosistemi terrestri e marini connessi, dall'altra.

Nella zona di Cornigliano il progetto in esame assume un'azione pianificatoria che mira proprio al "disinquinamento ambientale" del territorio, alla conservazione e alla tutela del patrimonio esistente, al ripristino delle condizioni originarie laddove ne siano state impropriamente alterate le caratteristiche tipologiche.

2.3 PIANO TERRITORIALE COORDINAMETNO PAESISTICO (PTCP)

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è lo strumento preposto a governare, sotto il profilo paesistico, le trasformazioni del territorio ligure. Il Piano è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 6 del 26 febbraio 1990. Con delibera n. 18 del 2 agosto 2011, il Consiglio regionale ha approvato la variante di salvaguardia della fascia costiera.

Il Piano è stato redatto sulla base di un complesso di studi propedeutici e di analisi che hanno consentito di leggere e interpretare il territorio ligure a livello di ambiti paesistici sovracomunali con riferimento a tre assetti del territorio: 1) assetto insediativo; 2) assetto geomorfologico; 3) assetto vegetazionale.

Gli **obiettivi generali** che persegue il P.T.C.P. riguardano:

- La qualità del paesaggio in quanto ambiente percepito.
- L'accesso al territorio e la fruizione delle sue risorse per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali.
- La conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica del territorio.
- La preservazione di quelle situazioni nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico o didattico.
- La ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse.

Il PTCP identifica l'area in oggetto nell'ambito territoriale 53 - Genova. L'ambito è caratterizzato dall'elevato livello di urbanizzazione concentrata prevalentemente lungo l'asse costiero e nei tratti vallivi dei torrenti Polcevera del torrente Bisagno.
Dal punto di vista degli indirizzi di governo del territorio, l'area dell'impianto DAC è ubicata all'interno di un ambito caratterizzato da un'elevata valenza ambientale, ossia la fascia costiera.
Riprendendo i punti del PTCP, quali gli interventi di tutela diretti alla riqualificazione della costa, alla protezione e alla riqualificazione ambientale, al miglioramento della fruibilità e all'accessibilità del patrimonio ambientale, il progetto assumerà un ruolo fondamentale e determinante per attuare i presupposti del Piano.

L'impianto di depurazione è destinato ad assolvere principalmente il compito di riqualificazione ambientale delle aree costiere, adeguando gli standard qualitativi dei reflui in uscita dai sistemi di trattamento.

Tramite l'attuazione dell'intervento verrà posta in essere un'attività di prevenzione e di controllo dell'inquinamento, tale da definire e programmare un assetto di protezione e gestione del patrimonio naturale della costa. In ultimo, la popolazione potrà fruire e godere di un ambiente naturale qualitativamente migliore.

La proposta progettuale è pertanto in accordo con la destinazione d'uso della zona e la sua localizzazione è conforme agli obiettivi del piano. L'intervento risulta, pertanto, di fondamentale rilevanza per la collettività.

2.4 PIANO TERRITORIALE COORDINAMENTO della COSTA (PTC della Costa)

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa della Regione Liguria è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 64 del 29/12/2000 ed è stato recentemente aggiornato con la Deliberazione di Giunta Regionale che ha adottato la variante di aggiornamento attualmente in itinere.

Il piano costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri. L'area oggetto di intervento è denominata nel Piano "Ambito AP 23 – Genova Multedo Sestri". Il Piano punta a perseguire i seguenti obiettivi:

- la tutela e la valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale,
- la riorganizzazione e la riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati,
- la difesa del litorale dall'erosione marina ed il ripascimento degli arenili,
- lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera (anche in vista della formazione del Piano di utilizzazione delle aree del demanio marittimo previsto dalla legge 494/1993),
- l'adeguamento e lo sviluppo del sistema della portualità turistica,
- il riuso, in forma integrata e coordinata, dei tratti di ferrovia dismessi o da dismettere lungo la costa
- Il miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.

La realizzazione del nuovo impianto di depurazione centralizzato DAC nell'area in esame svolge una funzione estremamente importante a livello ambientale ed in particolar modo rispetto alla salvaguardia e alla tutela dell'ambiente costiero.

L'impianto di trattamento acque reflue consentirà di trattare i reflui urbani del comprensorio dell'area metropolitana genovese con sistemi impiantistici e di processo all'avanguardia in grado di garantire il rispetto dei limiti dei parametri allo scarico nel corpo idrico ricettore. Si inserirà in un'area industriale e portuale in continua espansione e potrà fornire un valido supporto al trattamento dei bottini delle navi che frequentano l'area portuale.

Nel dimensionamento dell'impianto è stata infatti recepita la richiesta della Capitaneria di Porto di poter trattare le acque reflue dalle navi direttamente all'impianto.

2.5 PIANO TERRITORIALE di COORDINAMENTO INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

Il Piano territoriale di coordinamento è stato approvato con decreto del Consiglio regionale n.95/1992 per quanto riguarda le indicazioni a livello di area geografica, di Ambito territoriale e le indicazioni relative al distretto 4 Ponente - Sestri Ponente.

Per l'Area Metropolitana Genovese il Piano si propone di riaffermare il duplice ruolo storicamente esercitato dall'area:

- quello di grande centro industriale e portuale proiettato in una dimensione sovranazionale in diretta connessione e competizione con altri centri di rango equivalente in ogni parte del mondo, a cui pertanto spetta di garantire la presenza dell'area sui mercati esterni nei comparti tecnologicamente più avanzati;
- quello di centro erogatore di servizi di livello gerarchico elevato, destinati non solo alle imprese ma anche alle persone, a sostegno di sviluppo dell'area."

Il Piano territoriale di coordinamento è stato approvato con decreto del Consiglio regionale n.95/1992 per quanto riguarda le indicazioni a livello di area geografica, di Ambito territoriale e le indicazioni relative al distretto 4 Ponente - Sestri Ponente.

Per l'Area Metropolitana Genovese il Piano si propone di riaffermare il duplice ruolo storicamente esercitato dall'area:

- quello di grande centro industriale e portuale proiettato in una dimensione sovranazionale in diretta connessione e competizione con altri centri di rango equivalente in ogni parte del mondo, a cui pertanto spetta di garantire la presenza dell'area sui mercati esterni nei comparti tecnologicamente più avanzati;
- **quello di centro erogatore di servizi di livello gerarchico elevato, destinati non solo alle imprese ma anche alle persone, a sostegno di sviluppo dell'area."**

L'intervento in oggetto risulta compatibile con le indicazioni di piano in quanto prevede un **riutilizzo dell'area** delle acciaierie dismesse per la localizzazione di un impianto in grado di trattare i reflui del bacino Genovese metropolitano, con particolare attenzione alla conformità degli scarichi nel corpo idrico ricettore, al fine di garantire un miglioramento della qualità ambientale e urbanistica dell'area nel rispetto dei vincoli locali (PUC).

2.6 PIANO TERRITORIALE di COORDINAMENTO PROVINCIA DI GENOVA

Il Piano Territoriale di Coordinamento, approvato con D.C.P. n. 1 del 22 gennaio 2002, ha quali indirizzi di riferimento, fra gli altri, i seguenti temi:

- Minimizzare il consumo delle risorse territoriali e paesistico ambientali disponibili, con particolare riguardo a quelle irriproducibili e a quelle riproducibili a costi elevati e a lungo termine;
- Concertare l'atto di pianificazione con gli altri Enti titolari del potere di pianificazione applicando il principio della sussidiarietà, interazione e collaborazione;
- Rendere il progetto di Piano utile attraverso la sistematica acquisizione delle conoscenze, specie per le realtà comunali deboli, al fine dell'applicazione della facoltà prevista dal combinato disposto degli artt. 18, ultimo comma, e 25, ultimo comma, della L.R. 36/1997;
- Tutelare l'identità storica e culturale del territorio;
- Tutelare il paesaggio, nelle sue espressioni urbana, rurale e naturale;
- Tutelare e valorizzare la diversità dei luoghi;
- Tutelare le discontinuità presenti nel sistema insediativo urbano;
- Valorizzare la dimensione comunale e sub comunale;
- Formulare scenari alternativi entro i quali possano essere ricercati e composti gli opportuni equilibri per l'assetto urbanistico dei Comuni;
- Formulare, in particolare, scenari per lo sviluppo delle funzioni produttive che siano confacenti alle caratteristiche geomorfologiche, paesistiche ed ambientali del territorio, e che non ne pregiudichino irrimediabilmente le opportunità di miglioramento qualitativo, secondo il principio generale della sostenibilità dello sviluppo;
- Delineare gli scenari per le possibili riorganizzazioni delle armature infrastrutturali di mobilità in termini di ragionevolezza, fattibilità, essenzialità, minimo impatto ambientale e, quindi, attraverso il più opportuno approfondimento preliminare.

L'area di Cornigliano, rientra nell'Ambito 1.3: Genova, e appartiene all'Unità del Basso Polcevera, posta a ridosso del sistema urbano costiero.

Per la zona interessata dall'intervento, quale "missione sul territorio dell'ambito", il Piano prevede che il territorio sia sottoposto ad azioni di integrazione del sistema insediativo della Val Polcevera e del ponente di Genova e, quale "indicazione puntuale per l'ambito", il Piano prevede la riconfigurazione del sistema produttivo del ponente della città di Genova, con superamento delle situazioni di rischio ambientale (Acciaierie di Cornigliano, Porto Petroli, insediamenti petrolchimici, depositi petroliferi).

Considerata la necessità di riorganizzare le ex aree industriali dismesse, che ricadono nell'Ambito, e gli insediamenti di versante della Val Polcevera ed il sistema delle infrastrutture di fondovalle nel territorio comunale di Genova si è proceduto ad un coordinando delle azioni di pianificazione a livello locale, al fine di riconvertire le aree, per le quali il PTC si pone l'obbiettivo di riqualificare sotto il profilo ambientale e paesaggistico le parti di territorio degradato.

2.7 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque, emesso in revisione, è stato approvato dalla Regione Liguria con D.G.R. n.32 del 24/11/2009. Con delibera n.1806 del 30 dicembre 2014 la Giunta regionale ha adottato la proposta di aggiornamento del Piano di tutela delle Acque. Il Piano è stato modificato e la Proposta per l'approvazione definitiva al Consiglio Regionale è stata approvata dalla Giunta Regionale nella seduta del 29 dicembre 2015. Infine il **Consiglio Regionale ha approvato il Piano con deliberazione n. 11 del 29 marzo 2016**.

Nel Piano di Tutela delle Acque vengono assunte, come cardine, le attività finalizzate al raggiungimento degli obiettivi che consentano l'ottenimento di una buona qualità ambientale e la garanzia dei livelli qualitativi delle acque.

Il progetto dell'impianto di depurazione ha il principale scopo di ottenere livelli qualitativi nel trattamento delle acque reflue che verranno recapitate nel corpo idrico finale, costituito dal mare per le acque trattate fino alla portata pari a 2 Q_m e dal torrente Polcevera per la parte eccedente e fino a 3 Q_m.

Il raggiungimento di migliori standard qualitativi, così come previsti dalla normativa vigente, sarà perseguito mediante la realizzazione di nuove opere e l'impiego di tecnologie avanzate per conseguire gli obiettivi individuati dal Piano di Tutela delle Acque.

2.8 PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE LIGURIA

In riferimento alla normativa nazionale pregressa al d.lgs. n.155/2010, il Consiglio regionale, con la delibera n.4 del 21 febbraio 2006, ha approvato il **Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra**. L'applicazione del Piano incide sulla salute dei cittadini, oggi interessata dalla presenza di inquinanti particolarmente pericolosi quali il PM10 (polveri sospese) e gli ossidi di azoto.

I principali obiettivi del Piano sono i seguenti:

- conseguire, per l'intero territorio regionale, il **rispetto dei limiti di qualità dell'aria** stabiliti dalle normative europee entro i tempi previsti;
- **mantenere nel tempo una buona qualità dell'aria ambiente** mediante la diminuzione delle concentrazioni in aria degli inquinanti negli ambiti territoriali regionali dove si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti;
- **perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita**, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali;
- **concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni** sottoscritti dall'Italia in accordi internazionali, con particolare riferimento all'attuazione del protocollo di Kyoto;
- favorire la **partecipazione** e il coinvolgimento delle **parti sociali e del pubblico**.

Dall'analisi dei dati relativi alle emissioni di inquinanti nell'Agglomerato di Genova, riferite all'anno 2001 ed estratte dal Piano, si rileva che, in riferimento agli inquinanti prioritari (CO, COV, NO_X, PSF, SO_X, C_6H_6, CO_2) il Comune di Genova contribuisce da solo per un'aliquota compresa tra il 24% e 51% del totale regionale.
Per il raggiungimento degli obiettivi prefissi, Il Piano ha previsto e prevede l'attuazione di interventi rivolti mirati alla riduzione delle emissioni di inquinanti provenienti dai seguenti ambiti:

- trasporti e mobilità;

- consumi energetici civili;
- attività produttive e portuali.

Tra le misure del Piano che hanno interessato l'area di realizzazione del futuro impianto si annovera la chiusura dell'altoforno di Cornigliano, avvenuta nel Luglio 2005.

In riferimento all'impianto di futura realizzazione si sottolinea che gli inquinanti da combustione, ovvero i fumi derivanti dai motori di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e termica, saranno abbattuti utilizzando le migliori tecnologie disponibili sul mercato, così come previsto dal Piano.

L'impianto prevede inoltre la produzione di energia elettrica e termica attraverso la combustione del biogas prodotto dalla digestione anaerobica dei fanghi, in accordo con l'ottica del Piano di sostituire i combustibili tradizionali con fonti di energia alternative.

Per le motivazioni precedentemente esposte, le azioni di progetto si possono definire coerenti con le finalità di salvaguardia della qualità dell'aria del Piano.

2.9 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il territorio preso in considerazione dal piano copre una vasta area (circa 140 Kmq). Le previsioni di piano per l'area di Genova si applicano ai bacini idrografici dei torrenti il cui alveo si localizza all'interno della zona di Cornigliano, Ambiti 12 e 13 .

Il piano ha come obiettivo generale di:

- Assicurare un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di esondazione
- Perseguire il ripristino, la riqualificazione e la tutela delle caratteristiche del territorio, nonché la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni.
- Perseguire le finalità della difesa idrogeologica e della rete idrografica, il miglioramento delle condizioni di stabilità del suolo, di recupero delle aree interessate da particolari fenomeni di degrado e dissesto e di salvaguardia della naturalità.

La lettura del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) assume un importante carattere informativo, al fine di delineare la localizzazione dell'intervento sul territorio e le sue interferenze, sia di tipo ambientale sia in reazione ai vincoli idrogeologici presenti sul territorio.

Carte del dissesto - Le aree interessate dal presente progetto, così come emerge dal sottostante stralcio cartografico, non sono interessate da dissesti.

Carte dell'area inondabile - Le aree in studio e i terreni limitrofi non sono classificate come aree a rischio inondazione.

Carte vincolo idrogeologico - Il sito di progetto non rientra in aree soggette a vincolo idrogeologico.

Carte della pericolosità idraulica e del rischio idraulico - Le aree in studio e i terreni limitrofi non sono classificate come aree a rischio e/o caratterizzate da pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione

Carte uso del suolo - Il nuovo impianto DAC avrà sede in un area destinata ad attività portuali.

Dal punto di vista della localizzazione, l'intervento progettuale, stando alla sua individuazione sulle relative carte di Piano, interessa un'area **priva di interferenze con le principali criticità ambientali, legate al territorio e all'ambiente idrico, e quindi non vincolata dal PAI.**

In definitiva, l'area oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, può considerarsi, in accordo con la destinazione d'uso della zona ed è priva di interferenze rilevanti.

2.10 PIANO URBANISTICO DEL COMUNE DI GENOVA (PUC)

La città di Genova è dotata di un Piano Urbanistico Comunale (PUC) dall'anno 2000, approvato con Decreto Presidente Giunta Regionale n° 44 in data 10 Marzo 2000, confermato con Deliberazione della Giunta Regionale n° 1304 del 5 Novembre 2010, e interessato da successive varianti e aggiornamenti.

Il nuovo Piano Urbanistico Comunale 2015, adottato con DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2015-118.0.0.-18, entrato in vigore dal 3/12/2015 , individua l'area in progetto con destinazione d'uso per " Impianti di depurazione", con la previsione di nuovi "Impianti di biogas".

Gli interventi in progetto risultano congruenti ed espressamente previsti dalla stessa pianificazione in esame, **si evince, quindi, la piena compatibilità del progetto in esame con i vincoli e le indicazioni del PUC.**

2.11 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI GENOVA

Il Comune di Genova, è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica (approvato con D.G.P. 234/2002), che ha identificato 6 classi di destinazioni d'uso del territorio e classifica, l'area interessata dal progetto, in classe VI, aree esclusivamente industriali, con valori di immissione di 70 dBA, sia in termini di immissione che di qualità, ed i 65 dB, in termini di emissione.
Nelle immediate vicinanze non sono presenti aree più sensibili, tenendo conto che, tra l'area in oggetto e gli abitati di Genova a est e Sestri Ponente a ovest, si interpone, comunque, sempre la zona aeroportuale.

2.12 PIANO PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ - PUM

Il Piano Urbano della Mobilità del Comune di Genova per l'area di Cornigliano da indicazione dell'apertura delle nuove strade di scorrimento urbano, che contribuiranno a spostare parte del traffico veicolare dalle zone densamente abitate.
Tra gli interventi previsti viene citata la nuova viabilità sulla sponda destra del Polcevera e tra gli interventi futuri è compresa la realizzazione del passante stradale a mare in alternativa alla percorrenza di via Cornigliano (la già citata Strada a Mare).

3.0 QUADRO PROGETTUALE

3.1 PREMESSA

Il Quadro di riferimento Progettuale descrive l'intervento e le soluzioni adottate all'interno del Progetto dell'impianto di depurazione di Genova in località Cornigliano, con particolare riferimento agli aspetti ambientali in fase di costruzione e gestione dell'opera.

L'elaborato si dividerà in due distinte parti: la prima esplicita le motivazioni assunte dal proponente nella definizione del progetto, mentre la seconda concorre al giudizio di compatibilità ambientale e descrive le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonché le misure, i provvedimenti e gli interventi che si ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente, eliminando o, per lo meno, limitando gli impatti che la realizzazione dell'opera andrà a generare sul territorio circostante.

Il quadro di riferimento progettuale precisa le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare attenzione a:

a) la natura dell'intervento e del servizio offerto;

b) i criteri che hanno guidato le scelte del progetto, in relazione alle previsioni delle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo conseguenti alla localizzazione dell'intervento, delle infrastrutture di servizio e dell'eventuale indotto;

c) il grado di copertura della domanda e i suoi livelli di soddisfacimento in funzione delle diverse ipotesi progettuali esaminate, anche con riferimento all'ipotesi di assenza dell'intervento, opzione zero;

d) la prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda-offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento;

Nel quadro progettuale si descrivono inoltre:

- le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio e le norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera;
- le motivazioni tecniche della scelta progettuale e delle principali alternative prese in esame, opportunamente descritte, con particolare riferimento a:
- le condizioni di utilizzazione di risorse naturali e di materie prime direttamente e indirettamente utilizzate o interessate nelle diverse fasi di realizzazione del progetto e di esercizio dell'opera;
- le quantità e le caratteristiche degli scarichi idrici, dei rifiuti, delle emissioni nell'atmosfera, con riferimento alle diverse fasi di attuazione del progetto e di esercizio dell'opera;
- le necessità progettuali di livello esecutivo e le esigenze gestionali imposte o da ritenersi necessarie a seguito dell'analisi ambientale;
- le eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di costruzione che di esercizio;
- gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente;
- gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.

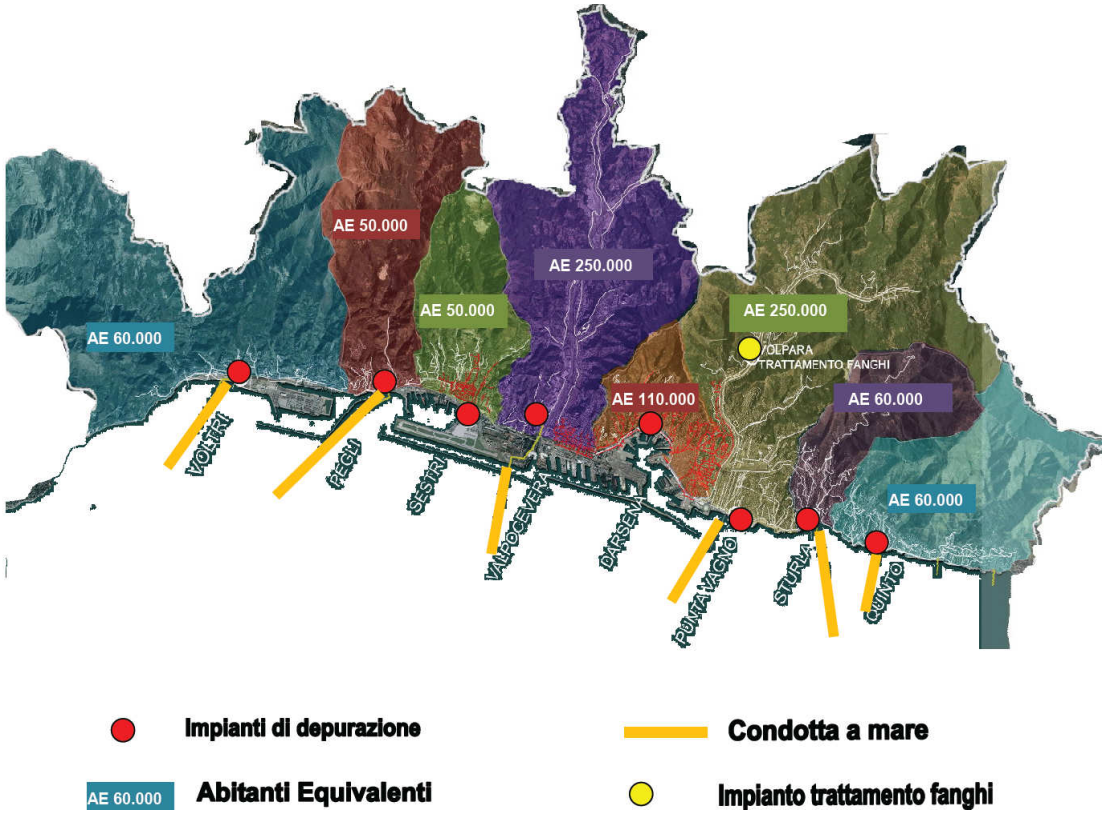
Lo Studio d'Impatto Ambientale si basa sulle indicazioni, ricavabili dal progetto definitivo, relative alle caratteristiche tecniche e realizzative delle opere previste e alle modalità di esercizio. Il progetto è stata sviluppato nel rispetto delle disposizioni e contenuti di cui al D.Lgs 50/2016.

3.2 STATO ATTUALE DELLA STRUTTURA IMPIANTISTICA E SUE CRITICITA'

Il sistema depurativo dell'area genovese è composto da diversi impianti distribuiti sul territorio, generalmente lungo la costa. Tale configurazione è frutto del progressivo sviluppo urbanistico e della morfologia locale caratterizzata da più bacini drenanti paralleli.

Nel dettaglio, nel territorio del comune di Genova si possono individuare i seguenti bacini di utenza, ciascuno servito da uno specifico depuratore:

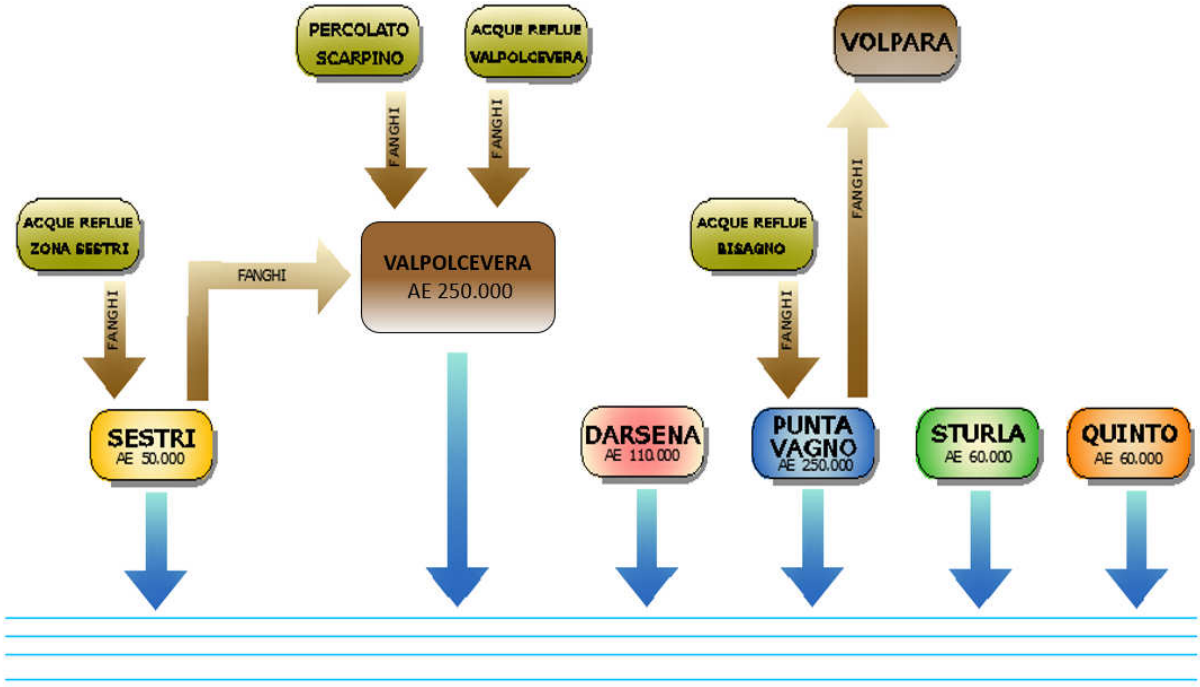
Bacino drenante	Carico inquinante del bacino [A.E.]
Voltri	60'000
Pegli	50'000
Sestri Ponente	50'000
Valpolcevera	250'000[1]
Darsena	110'000
Punta Vagno	250'000
Sturla	60'000
Quinto	60'000



[1] Il carico attualmente trattato dal depuratore di Valpolcevera assomma a circa 160'000 A.E.

Alcuni dei suddetti impianti sono stati nel tempo conglobati nel tessuto urbano così che oggi la presenza degli stessi non sempre è sostenibile in zone fortemente antropizzate, spesso anche a destinazione residenziale.
Un'altra conseguenza del suddetto conglobamento degli impianti nei quartieri cittadini è l'assenza di spazi utili ad adeguamenti o potenziamenti delle filiere depurative nell'ottica di garantire migliori prestazioni e di minimizzare gli impatti sull'ambiente circostante.

L'insufficienza delle aree che caratterizza in modo generalizzato i depuratori esistenti è altresì evidente nel caso degli impianti di Sestri Ponente e Punta Vagno che, sprovvisti di linee di trattamento dei fanghi, trasferiscono questi ultimi per mezzo di fangodotti rispettivamente agli impianti di Valpolcevera e Volpara. Quest'ultimo è dedicato esclusivamente al trattamento dei fanghi prodotti dall'impianto di Punta Vagno.

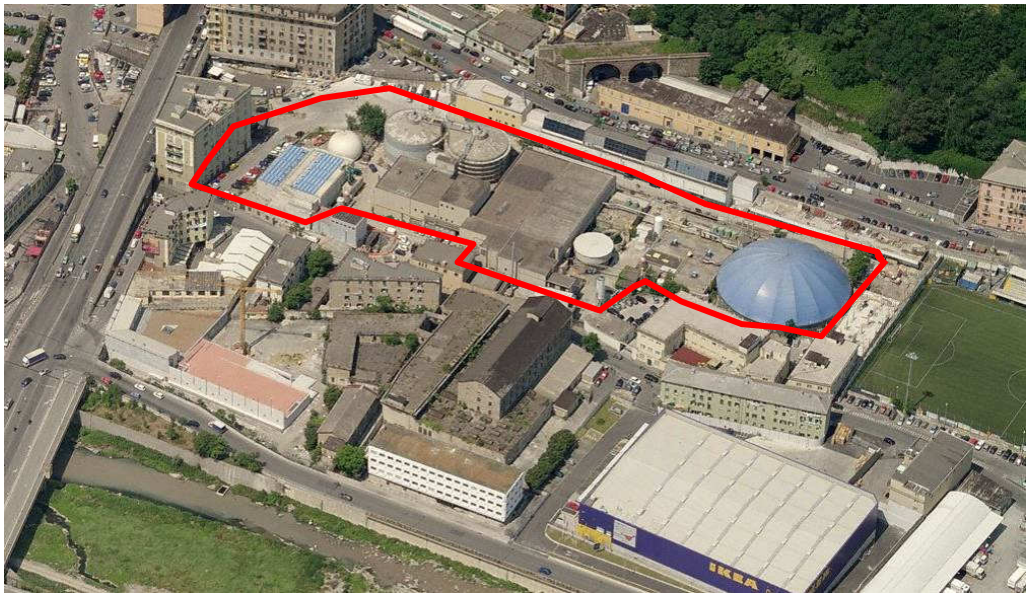


Schema dell'odierna organizzazione del sistema depurativo dell'area metropolitana di Genova

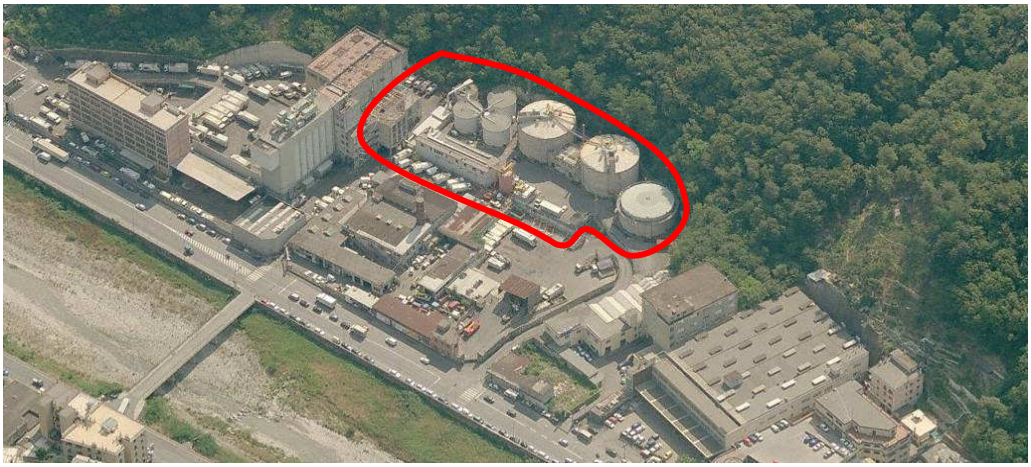
Proprio gli impianti di Valpolcevera e Volpara rappresentano le situazioni più critiche sotto il profilo ambientale. Il primo, costruito negli anni '80 nella delegazione di Cornigliano per il trattamento dei soli reflui industriali dell'area e successivamente utilizzato per soddisfare le esigenze depurative di parte dell'abitato, è stretto tra edifici residenziali e commerciali, senza alcuna possibilità di ulteriori espansioni o di introduzione di sistemi più efficienti atti a superare gli attuali limiti prestazionali.

Analoghe considerazioni possono riferirsi all'impianto di Volpara, anch'esso prossimo alle abitazioni.

In definitiva, le odierne criticità del sistema depurativo genovese non riguardano in genere il livello qualitativo delle acque scaricate (che rispettano i limiti di legge) ma sostanzialmente l'impatto sulla popolazione delle strutture impiantistiche, ormai totalmente inserite in contesti residenziali e commerciali. Inoltre, occorre considerare che gli impianti citati sono caratterizzati da una generale obsolescenza, essendo ormai giunti al termine della propria vita utile.



Vista dell'impianto di Valpolcevera

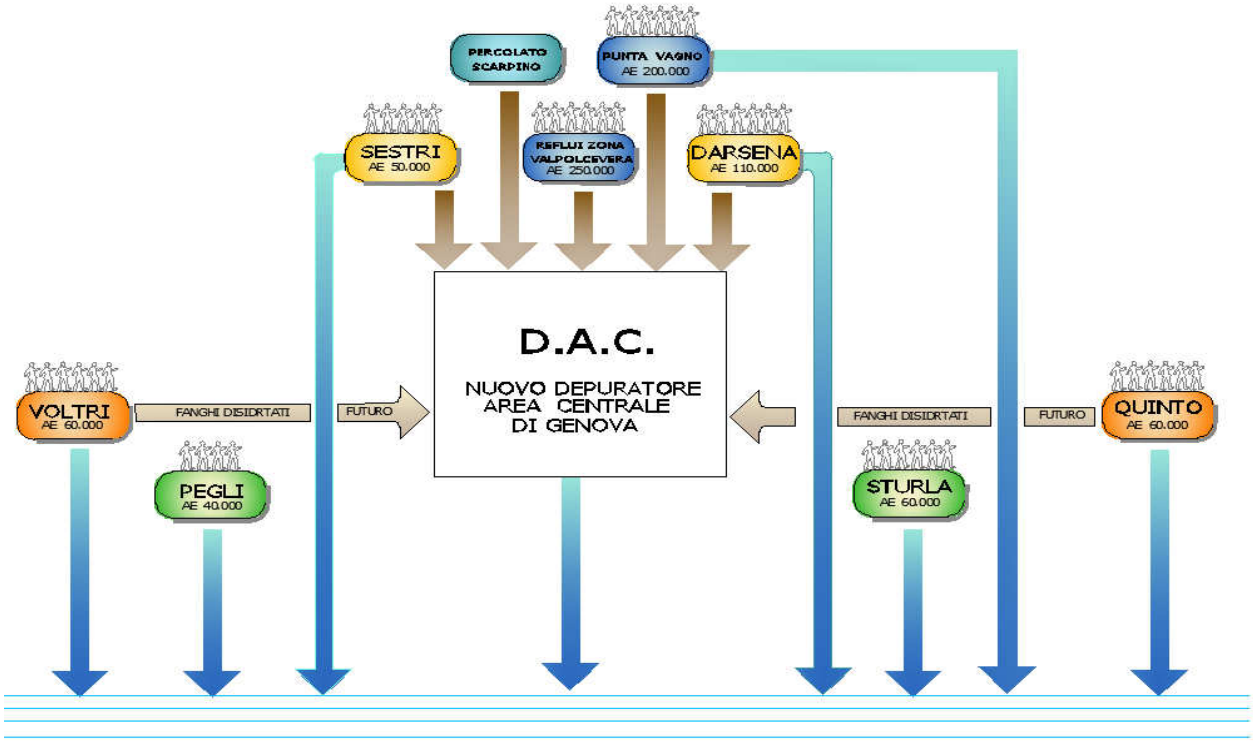


Vista dell'impianto di Volpara

Tutto ciò premesso, è emersa la necessità di dismettere, gli impianti di Volpara e Valpolcevera e di sostituire gli stessi con un nuovo polo depurativo cui saranno conferiti una quota dei reflui urbani e i fanghi generati dai depuratori cittadini minori (oltre a Valpolcevera, anche Punta Vagno, Darsena e Sestri Ponente).

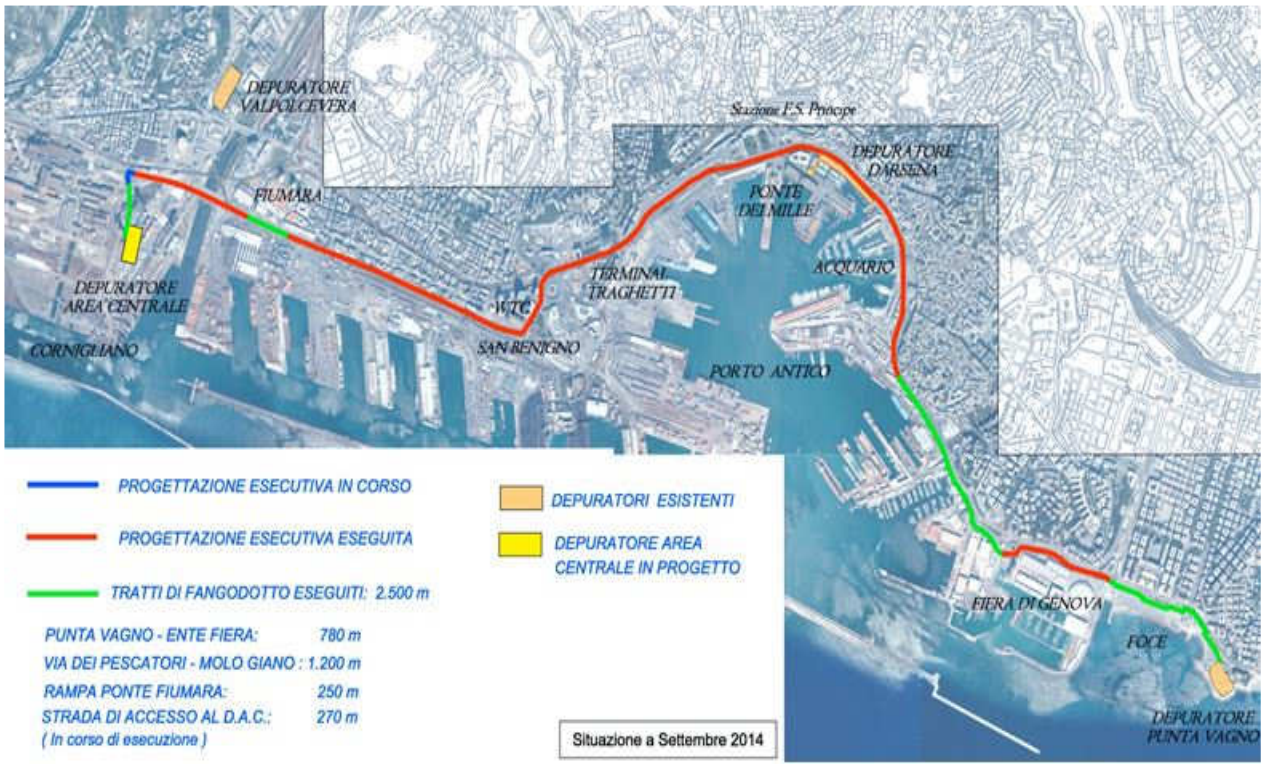
Gli impianti esistenti di Punta Vagno, Darsena e Sestri Ponente saranno quindi destinati al solo trattamento acque.

L'attuazione delle previsioni progettuali sopra riassunte richiede la preliminare costruzione di una serie di infrastrutture necessarie al convogliamento di reflui e fanghi dagli odierni siti di trattamento al D.A.C..



Schema dell'organizzazione prevista per il sistema depurativo dell'area Genovese

Per quanto riguarda i fanghi, dette infrastrutture, costituite da fangodotti, sono in avanzato stato di realizzazione. Relativamente allo scarico in mare dell'effluente della linea acque, è già disponibile localmente una condotta sottomarina costruita allo scopo dal Comune di Genova.



Schema di sintesi della situazione attuale degli interventi e stato di avanzamento

3.3 LA NATURA DELL'INTERVENTO E DEL SERVIZIO OFFERTO

Il progetto definitivo, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, nasce e si sviluppa al fine di attuare quanto necessario al raggiungimento degli obiettivi sopra esposti, ponendo in atto le soluzioni progettuali in grado di risolvere le criticità attuali delle strutture che limitano le prestazioni anche per le oggettive difficoltà di assicurare una efficiente manutenzione.

L'impianto di Polcevera non è in grado di realizzare l'abbattimento dell'azoto e presenta inefficienze nell'abbattimento dei SST e molti comparti richiedono pressanti interventi di manutenzione.

L'impianto di Volpara che attualmente riceve i fanghi di Punta Vagno necessita di importanti interventi e la particolare ubicazione, oltre a limitare la possibilità di interventi di ristrutturazione determina non pochi disagi agli insediamenti limitrofi.

3.4 CRITERI DI BASE PER LE SCELTE PROGETTUALI

I criteri utilizzati per la progettazione, a partire dalla fase preliminare, sono riferiti principalmente al raggiungimento degli obiettivi di:

- garantire il trattamento presente e futuro del carico idraulico in ingresso;
- assicurare che il refluo licenziato rispetti i limiti imposti dal D.Lgs 152/06, per SST e composti dell'azoto, fosforo e Escherichia Coli;
- determinare le migliori condizioni per la gestione e manutenzione (accessibilità alle apparecchiature e loro movimentazione);
- valorizzare il biogas prodotto attraverso la produzione di energia elettrica e di calore;
- favorire il riutilizzo delle acque depurate;
- contenere i costi di gestione e manutenzione.

In linea generale, per limitare l'impatto sulle componenti ambientali maggiormente interessate dalle emissioni in atmosfera, si è cercato di:

- prevedere una copertura per tutti i comparti caratterizzati da elevate emissioni odorigene;
- installare apparecchiature realizzate con tecnologie idonee a contenere le emissioni acustiche, le vibrazioni e il consumo energetico.

Altro importante aspetto legato ai criteri posti come base per la progettazione è la sicurezza degli operatori: la finalità è quella di conseguire gli obiettivi fondamentali per la sicurezza negli ambienti di lavoro, in rispetto e ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.

Per il raggiungimento degli obiettivi sopra delineati, il progetto prevede la divisione della struttura impiantistica in aree funzionali.

Le aree individuate corrispondono alle esigenze richieste per la realizzazione delle opere in sicurezza. La successione degli interventi riguarderà le seguenti aree:

1) **Pretrattamenti**
   - arrivo dei liquami (reflui del bacino di Valpolcevera);
   - pretrattamenti (grigliatura, dissabbiatura, disoleazione);
   - sfioro dei sovrafflussi idraulici in tempo di pioggia (diversione verso lo scarico dei volumi idrici eccedenti il triplo della portata media di tempo secco);
   - immissione delle acque di drenaggio della linea fanghi;
   - trattamento primario mediante filtri rotativi a tela (RBF);

2) **Trattamento biologico**
   - trattamento biologico MBR (reattori a biomassa sospesa per l'ossidazione del substrato carbonioso e per la rimozione biologica dell'azoto seguiti da una sezione di ultrafiltrazione a membrane) con contestuale defosfatazione chimica (se necessaria);
   - parziale accumulo dell'effluente depurato (per il riutilizzo o le operazioni di controlavaggio delle membrane) o convogliamento dello stesso alla vasca di alimentazione delle condotte di scarico;
   - rilancio al recapito finale (mare o torrente Polcevera).

3) **Trattamento fanghi**
   - arrivo dei fanghi (generati dalla linea acque sopra descritta o conferiti dagli altri impianti di depurazione cittadini mediante fangodotti);
   - vasche di contatto e controllo, per l'eventuale dosaggio di idrossido di sodio e di cloruro ferrico, utili rispettivamente alla regolazione del pH ed al contrasto alla formazione di acido solfidrico nel successivo processo di stabilizzazione anaerobica;
   - preispessimento dinamico;

4) **Digestione anaerobica**
   - digestione anaerobica dei fanghi con ricircolo interno, con predisposizione per l'eventuale inserimento futuro di ulteriori apparati per l'implementazione di processi di stabilizzazione avanzata (idrolisi termica). Il comparto sarà dotato dei necessari sistemi di riscaldamento;

5) **Gestione biogas prodotto**
   - sistemi di pretrattamento del biogas;
   - accumulo del biogas prodotto dalla digestione anaerobica all'interno di un apposito gasometro;
   - torcia per la combustione del biogas non utilizzato (in caso di fermo straordinario dei sistemi di cogenerazione e riscaldamento);

6) **Produzione di energia e calore (CHP)**

- sistemi di produzione di energia elettrica e calore mediante la combustione del biogas con produzione di energia elettrica si prevede di produrre circa 1.150 kWh e di recuperare circa 1.000 kWt complessivi di acqua calda ad alta temperatura (mandata circa 85°C, ritorno 70°C).

7) Disidratazione meccanica

-disidratazione meccanica dei fanghi per mezzo di estrattori centrifughi;

- accumulo del fango disidratato.

8) Trattamento delle emissioni odorigene

- il trattamento dei flussi di aria esausta o maleodorante saranno convogliati in stazioni di trattamento che garantiranno emissioni odorigene in atmosfera inferiori a 300 ou_E/m^3. I criteri progettuali si concretizzeranno nell'installazione in sistemi di aspirazione dell'aria esausta deodorizzata con scrubber a secco (serbatoi con supporti selettivi in grado di trattenere le sostanze maleodoranti).

3.5 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE

Nel presente capitolo vengono descritte le valutazioni in merito a scelte alternative compiute nella definizione delle scelte progettuali.

3.5.1 L'opzione "Zero"

L'*Alternativa zero*, ossia la non realizzazione dell'intervento, implicherebbe conseguenze estremamente negative per l'ambiente.

La valutazione dello stato di consistenza e conservazione degli impianti esistenti porta a ritenere impensabile la valutazione di una *Alternativa Zero* in quanto vorrebbe dire mantenere la situazione attuale, con le sue criticità, e non assolvere alla domanda di servizio che il Comune di Genova deve fronteggiare. Se si considera il carico complessivo attualmente gravante sull'impianto esistente di circa 160.000 AE ,la domanda derivante dai bacini che necessitano di un adeguato trattamento e l'offerta di depurazione attuale oltre ai limiti restrittivi da rispettare come da tabella:

Parametro	Conc. limite (mg/l)	Riduzione (%)	Tab rif. (D. LGS 152/06)
BOD_5	≤ 25	80	TAB 1
COD	≤ 125	75	TAB 1
SST	≤ 35	90	TAB 1
Azoto ammoniacale (NH_4^+)	≤ 15	-	TAB 3
Azoto nitrico (N)	≤ 20	-	TAB 3
Fosforo totale	≤ 10	-	TAB 3

Si può affermare che non vi sono credibili alternative alla proposta progettuale che in sostanza risulta già avviata con la realizzazione dei fangodotti , il potenziamento della condotta sottomarina per lo scarico dei reflui depurati e soprattutto l'impossibilità di intervenire .

Se si considera, inoltre , la pressante necessità di assicurare il trattamento spinto dei fanghi di un ampio bacino, valorizzare il biogas prodotto per la produzione di energia che oltre alla rilevanza ambientale può, in modo significativo, incidere sui costi di gestione .

IMPIANTO	Carico		Concentrazione fango	Portata
	[kgSST/d]	[tSST/y]	[%]	[m^3/d]
Valpolcevera	18'000	6'570	1%	1'800
Punta Vagno	15'000	5'475	1%	1'500
Darsena	8'250	3'011	1%	825
Sestri Ponente	3'750 6.753	1'369	1%	375
TOTALE	45'000	16'425	-	4'500

3.5.2 Alternative localizzative

Gli strumenti di pianificazione territoriale hanno vincolato i criteri ispiratori delle scelte del progetto. Gli interventi in progetto vanno inseriti all'interno dell'area disponibile, la quale rientra tra le "infrastrutture di pubblica utilità", in quanto l'area è già stata individuata all'interno degli strumenti di pianificazione territoriale.

3.6 MOTIVI PRINCIPALI DELLA SCELTA COMPIUTA, TENENDO CONTO DELL'IMPATTO SULL'AMBIENTE

La progettazione del D.A.C. prevede una serie di accorgimenti per la riduzione dell'impatto globale dell'impianto sull'ambiente circostante in termini di emissioni solide, liquide, aeriformi e sonore. Nello specifico, i rifiuti solidi (grigliati, sabbie, fanghi) saranno ridotti al minimo (sotto il profilo della massa e del volume) e saranno adeguatamente trattati al fine di contenerne la putrescibilità.

Gli effluenti liquidi, conferiti al corpo idrico recettore, grazie ai processi depurativi adottati per la linea acque, presenteranno una qualità superiore a quella strettamente richiesta dalla normativa vigente.

Contro le emissioni odorifere, è prevista l'installazione di una rete di captazione in grado di aspirare l'aria dall'interno dei locali tecnici e di convogliarla ad appositi sistemi di trattamento per l'abbattimento degli odori. E' prevista l'installazione di un biofiltro e di una rete di captazione in grado di aspirare l'aria dall'interno degli ambienti più propensi a emissioni di questo tipo. Questi ambienti sono confinati da strutture di tamponamento in carpenteria metallica o in calcestruzzo, in modo tale da garantire un ambiente chiuso e consentire l'aspirazione dell'aria "esausta".

Tutti i reparti impiantistici sono inoltre confinati da strutture di tamponamento in carpenteria.

Infine, anche l'impostazione architettonica dei manufatti è stata curata affinché gli stessi offrano una continuità visiva con il paesaggio urbano e si inseriscano il più armonicamente possibile nello specifico contesto territoriale. Per arginare le emissione sonore, i ventilatori centrifughi verranno dotati di una cabina afona in grado di abbattere le emissioni acustiche.

La superficie destinata al transito dei mezzi e degli autoveicoli sarà realizzata in conglomerato bituminoso che garantirà minime emissioni di polveri durante il transito dei mezzi, non sono previste aree verdi in considerazione della modesta superficie a disposizione e soprattutto il contesto urbanistico in cui l'opera va ad inserirsi.

3.7 LA DESCRIZIONE DEL PROGETTO, CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'OPERA

L'intervento in progetto prevede l'adeguamento dell'impianto Cornigliano per il raggiungimento di una potenzialità pari a 250.000 A.E. I dati di progetto sono stati calcolati tenendo conto dei carichi specifici previsti dal D. Lgs 152/06.
Al fine del dimensionamento dell'intera filiera depurativa, non è stato preso in considerazione il sovraccarico derivante dal trattamento del refluo proveniente dalla discarica conferito all'impianto. Fino al completamento dell'intera rete fognaria, l'impianto presenterà una capacità depurativa residua significativa. Data la dimensione dell'impianto, l'immissione graduale del refluo non genera fattori tali da interferire con l'efficienza depurativa dell'impianto.

I dati di ingresso dell'impianto sono i seguenti:

Parametro (ingresso all'impianto)	**U.d.m.**	**Valore**
Carico equivalente (su base BOD_5)	**A.E.**	**250'000**
Portata media	m^3/d	51'680
	m^3/h	2'153
Portata di punta nera	m^3/h	4'306
Portata massima in tempo di pioggia	m^3/h	10'767
Carico medio di COD influente	kg/d	30'000
Concentrazione media di COD influente	mg/l	580,5
Carico medio di BOD_5 influente	kg/d	15'000
Concentrazione media di BOD_5 influente	mg/l	290,2
Carico medio di SST	kg/d	20'000
Concentrazione media di SST influente	mg/l	387,0
Carico medio di N-NH_4 influente	kg/d	1'800
Concentrazione media di N-NH_4 influente	mg/l	34,8
Carico medio di N-NO_3 influente	kg/d	50,4
Concentrazione media di N-NO_3 influente	mg/l	1,0
Carico medio di TKN influente	kg/d	3'000
Concentrazione media di TKN influente	mg/l	58,0
Carico medio di P_{tot} influente	kg/d	500
Concentrazione media di P_{tot} influente	mg/l	9,7
Carico medio di cloruri influente	kg/d	18'088
Concentrazione media di cloruri influente	mg/l	350,0

3.8 DESCRIZIONE CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

3.8.1 Arrivo dei liquami e pretrattamenti

I reflui della Val Polcevera (per una portata media complessiva di 2'153 m^3/h) saranno alimentati all'impianto D.A.C. attraverso un collettore in pressione. Detto collettore emergerà all'interno di un apposito edificio tecnico dove il refluo sarà ripartito alle diverse linee di pretrattamento.
Queste saranno costituite da tre griglie a nastro forato con luce filtrante 6 mm seguite da quattro dissabbiatori-disoleatori longitudinali aerati (realizzati in opera) che consentiranno, nel loro insieme, la rimozione dei corpi solidi grossolani nonché degli olii e dei grassi. Le sezioni di trattamento suddette saranno in grado di ricevere una portata massima di 10'767 m^3/h, corrispondente alla portata massima in tempo di pioggia (quintuplo della portata media di tempo asciutto).

A valle dei pretrattamenti, uno scolmatore consentirà il transito verso i successivi reparti delle portate non superiori al triplo della portata media di tempo asciutto (6.460 m^3/h) mentre le aliquote di refluo in eccesso saranno inviate direttamente alla vasca di alimentazione delle condotte di scarico. Superato il suddetto sfioro, i reflui in arrivo dalla fognatura saranno uniti ai dreni della linea fanghi e saranno convogliati al successivo trattamento primario.

Tra lo scarico della dissabbiatura-disoleatura ed il suddetto scolmatore sarà ricavato un collegamento con una delle linee del comparto biologico (descritto nel seguito) che potrà essere eventualmente utilizzata come accumulo di emergenza dei reflui o come vasca di equalizzazione.

L'edificio tecnico ospitante i pretrattamenti ed il trattamento primario sarà costituito da una struttura in calcestruzzo armato prefabbricato la quale accoglierà al proprio interno le vasche, i canali e le strutture di sostegno (realizzati in c.a. gettato in opera). I locali destinati ai diversi trattamenti saranno provvisti dei necessari sistemi di ventilazione forzata e di convogliamento dell'aria esausta al relativo sistema di deodorizzazione. Sempre al fine di evitare la diffusione di effluvi molesti e di agevolare la captazione degli stessi attraverso l'apparato di deodorizzazione, tutte le vasche ed i canali saranno interamente chiusi mediante coperture fisse o rimuovibili.

Le macchine più rumorose (compressori) saranno poi provviste di cabine di insonorizzazione a tutela della salute degli addetti.

Il trattamento primario, ospitato all'interno dell'edificio tecnico, sarà costituito da una batteria di filtri rotativi a tela (RBF) dimensionati per trattare una portata massima di 6.642 m^3/h (somma della portata in tempo di pioggia ammessa all'ossidazione biologica e della portata di dreni della linea fanghi). Tali dispositivi permettono infatti di conseguire rese di abbattimento confrontabili o anche superiori a quelle dei normali sedimentatori primari, a fronte tuttavia di un'occupazione di area inferiore di circa il 90% rispetto ai sistemi tradizionali.

Il fango prodotto dai suddetti filtri primari risulta poi caratterizzato non solo da una migliore degradabilità nell'ottica della successiva digestione anaerobica e da un più elevato potenziale metanigeno ma anche da un maggiore addensamento (dell'ordine del 5% di sostanza secca) che ne permette l'invio direttamente alla stabilizzazione (previo accumulo in un apposito bacino), evitando il preispessimento dinamico (descritto nel seguito).

Il fango primario sarà sottoposto a grigliatura al fine di trattenere gli eventuali corpi solidi grossolani o non degradabili (plastica, fibre, capelli, etc.) che possono provocare l'usura ed il malfunzionamento dei dispositivi meccanici (tra cui, in particolare, i sistemi di agitazione dei digestori) e che possono depositarsi nei reattori e nelle tubazioni.

3.8.2 Trattamento biologico MBR

I reflui sottoposti a trattamento primario saranno quindi inviati al comparto biologico, anch'esso dimensionato per ricevere una portata massima in tempo di pioggia di 6.642 m3/h.

Tale comparto sarà strutturato come un normale reparto di ossidazione a fanghi attivi (operante la rimozione del substrato carbonioso e dell'azoto) con la differenza sostanziale che la separazione della biomassa sospesa dall'effluente finale sarà attuata, anziché mediante i tradizionali sedimentatori, attraverso la filtrazione della miscela aerata su apposite membrane a fogli di fibre cave supportate in PVDF con una porosità nominale non superiore a 0,04 µm.

I processi biologici impiegati ed i relativi schemi gestionali applicabili saranno quindi concettualmente identici a quelli generalmente implementati presso i comuni impianti di depurazione a biomasse sospese. l'introduzione delle membrane comporta tuttavia alcuni importanti benefici per un sito, come quello in esame, in cui occorra minimizzare gli ingombri planimetrici dei manufatti:

- a parità di portata trattata, la sezione di ultrafiltrazione presenta un'occupazione di aree sensibilmente ridotta rispetto ai corrispondenti bacini di sedimentazione finale;
- la filtrazione su membrane permette di mantenere nei reattori biologici concentrazioni di biomassa decisamente superiori a quelle normalmente adottate per i processi a fanghi attivi tradizionali (anche tre volte superiori), il che consente di diminuire significativamente i volumi di reazione richiesti. I sistemi a fanghi attivi convenzionali trovano infatti proprio nella sedimentazione finale una limitazione alla massima concentrazione di solidi sospesi ammissibile nei reattori: al di sopra di tale valore massimo di concentrazione, i sedimentatori non riescono più ad ispessire ed a trattenere i fanghi in ingresso, rilasciandoli nell'effluente, con conseguente deterioramento generale della qualità dello stesso;
- il meccanismo di separazione dei solidi dall'effluente mediante ultrafiltrazione risulta intrinsecamente più stabile rispetto a variazioni della portata di alimentazione, a differenza di quanto avviene per i sedimentatori finali in cui il letto di fango può essere destabilizzato da fluttuazioni del carico idraulico in ingresso.

Nel caso specifico, il comparto biologico sarà costituito da una sezione di ossidazione a fanghi attivi di volumetria complessiva pari a 13'950 m^3, seguita da una sezione di ultrafiltrazione su membrane che opererà la separazione della biomassa dall'effluente trattato. Il comparto ossidativo sarà organizzato su cinque linee parallele, alimentate da un ripartitore di portata in cui giungeranno le condotte di scarico dei filtri primari.

OSSIDAZIONE BIOLOGICA

Parametro	U.d.m.	Valore
Numero linee del comparto	-	5
Dimensioni utili di ciascuna vasca di denitrificazione	m	18,45 x 8,00 x 6,62 (h)
Dimensioni utili di ciascuna vasca di nitrificazione	m	34,85 x 8,00 x 6,50 (h)
Volume utile di ciascuna vasca di denitrificazione (totale)	m^3	978 (4'890)
Volume utile di ciascuna vasca di nitrificazione (totale)	m^3	1'812 (9'060)
Volume utile di ciascun bacino (totale)	m^3	2'790 (13'950)

Più nel dettaglio, stante la necessità di minimizzare gli ingombri planimetrici, per la sezione di ultrafiltrazione del D.A.C. sono state selezionate membrane a fibre cave supportate, assemblate in fogli, in cui ogni fibra cava è unita lungo il proprio asse longitudinale alle fibre adiacenti, formando appunto dei fogli. Grazie a tale accorgimento, le membrane uniscono ai vantaggi delle fibre cave quelli delle membrane piane, massimizzando la densità di impaccamento (superficie di filtrazione rapportata al volume occupato). Nel caso del D.A.C., ciò si traduce nella possibilità di quasi dimezzare la superficie planimetrica occupata dalle vasche di ultrafiltrazione. Le dimensioni complessive del comparto biologico MBR presentano comunque margini per ulteriori espansioni del reparto di ultrafiltrazione così come per l'installazione di differenti tipologie di membrane a fibra cava attraverso riorganizzazioni interne dei volumi disponibili.

SEZIONE DI ULTRAFILTRAZIONE A MEMBRANE

Parametro	U.d.m.	Valore
Numero linee	-	10
Dimensioni utili dei bacini di alloggiamento	m	2,90 x 8,75 x 3,00 (h)
Volume utile del singolo bacino (totale)	m^3	76 (761)
Portata media complessiva da filtrare	m^3/h	2'286
Portata massima complessiva da filtrare	m^3/h	6'642
Superficie filtrante per singola linea (totale)	m^2	13'941 (139'405)
Flusso specifico medio (massimo)	$l/m^2/h$	16 (48)

L'effluente depurato sarà in parte inviato direttamente allo scarico, in parte potrà essere accumulato all'interno di bacini di stoccaggio (saranno disponibili bacini separati per l'effluente trattato ai fini dell'eventuale riuso - compresa l'alimentazione della rete antincendio - e per quello conforme ai limiti per lo scarico in acque superficiali). Tali bacini di accumulo dell'effluente depurato forniranno anche l'acqua necessaria per le operazioni di controlavaggio.
Le vasche di ossidazione, in considerazione delle caratteristiche del refluo e dell'ambiente marino circostante, saranno realizzate in calcestruzzo armato con classe di esposizione adeguata. I bacini, ancorché non costituiscano normalmente una significativa fonte di emissioni odorifere moleste, saranno comunque integralmente coperti.
Le membrane di ultrafiltrazione, così come le apparecchiature di processo (compressori, pompe, etc.) non immerse nei reattori ossidativi, saranno alloggiate all'interno di un apposito edificio tecnico. Tale edificio apparterrà alla medesima tipologia costruttiva di quello dedicato ai pretrattamenti e sarà costituito da una struttura in calcestruzzo armato prefabbricato al cui interno saranno realizzate, con calcestruzzo armato gettato in opera, le diverse vasche ed i relativi elementi di sostegno. L'edificio sarà articolato su due livelli principali: uno inferiore che accoglierà le pompe di ricircolo della miscela aerata, di controlavaggio e di estrazione dei fanghi di supero; uno superiore dove saranno collocati i compressori di aerazione del comparto biologico e di pulizia delle membrane e da cui si accederà alle passerelle di ispezione di queste ultime.

3.8.3 Acqua di servizio

Come già detto, l'elevata qualità dell'effluente della linea acque ne permetterà il riutilizzo come acqua di processo (per le sezioni di grigliatura, filtrazione, ispessimento, disidratazione, etc.) in quantità superiori ad almeno 200 m^3/h, ampiamente compatibili con il fabbisogno idrico interno dell'impianto stimato in circa 120 m^3/h.

L'acqua destinata al riutilizzo interno, accumulata in uno dei suddetti bacini di stoccaggio, alimenterà il circuito dell'acqua tecnica dell'impianto. Detto circuito sarà costituito da apposite pompe di rilancio dell'acqua depurata e da un gruppo autoclave per il mantenimento della pressione della linea.

3.8.4 Scarico

In tempo secco (per portate inferiori a 2 Qm), i reflui trattati, in virtù delle elevate prestazioni depurative dell'impianto, potranno essere indifferentemente avviati allo scarico direttamente al Torrente Polcevera (per mezzo di una nuova tubazione DN1200, funzionante a superficie libera) o in mare (attraverso l'esistente condotta sottomarina). Allo scopo sarà prevista l'interconnessione tra la vasca di alimentazione della condotta sottomarina e lo scarico nel Polcevera, nell'ottica di una più ampia flessibilità gestionale.
In tempo di pioggia, al crescere delle portate, i liquami in uscita dalla sezione di ultrafiltrazione (di migliore qualità) saranno preferenzialmente inviati allo scarico nel Polcevera; quelli scolmati dallo sfioro a monte del trattamento primario in tempo di pioggia (per una portata massima di 2 Qm, ovvero 4'307 m^3/h) saranno invece normalmente smaltiti attraverso la condotta di scarico sottomarina.

3.9 LINEA FANGHI

3.9.1 Arrivo dei fanghi e condizionamento chimico degli stessi

I fanghi degli altri depuratori cittadini (trasportati dai fangodotti) e quelli generati dallo stesso D.A.C. saranno inviati a quattro linee di condizionamento chimico, aventi la funzione di omogeneizzare la portata e di permettere il dosaggio di reagenti chimici volti ad ottimizzare il successivo processo di digestione.

3.9.2 Ispessimento dinamico e accumulo

Per incrementare la concentrazione del fango in ingresso alla digestione anaerobica, sarà realizzato un comparto di ispessimento dinamico: allo scopo saranno installati quattro dispositivi elettromeccanici operanti in parallelo, ognuno alimentato con il fango condizionato chimicamente.

Per quanto riguarda i materiali impiegati, tenuto conto dell'elevato contenuto di cloruri nei reflui e dell'esposizione ad un ambiente marino, le strutture saranno realizzate in calcestruzzo armato con classe di esposizione XC2, XS1 mentre gli elementi tecnici in carpenteria metallica a contatto con i liquami saranno in generale realizzati in acciaio inox AISI 316L (o materiali con caratteristiche equivalenti o superiori).

3.9.3 Digestione anaerobica

Considerata la potenzialità dell'impianto D.A.C., la digestione anaerobica rappresenta la soluzione più affidabile ed economicamente sostenibile per la stabilizzazione dei fanghi.

La degradazione anaerobica della sostanza organica, oltre ad assicurare la stabilità biologica del fango in uscita, consente infatti un rilevante recupero energetico: il biogas prodotto nel processo permetterà la generazione di energia e calore in quantità sufficienti a soddisfare parte dei fabbisogni energetici del depuratore.
Lo schema di impianto attualmente più diffuso è la digestione a singolo stadio ad alto carico: esso costituisce il coronamento di un lungo percorso evolutivo iniziato con i digestori freddi di primo Novecento e proseguito con i digestori a doppio stadio con reattore primario riscaldato.

In passato, il dimensionamento veniva effettuato con carichi del fango dell'ordine di 1,5-1,7 kg SS/m^3d mentre la concentrazione media nel digestore dei solidi volatili era usualmente mantenuta intorno al 2%. Tali parametri operativi risultavano funzionali al controllo degli effetti tossici generati da concentrazioni elevate di ammoniaca nel fango stesso.
Con la diffusione dei digestori ad alto carico per sottoprodotti agricoli o per la frazione organica da raccolta differenziata, si è registrata un'importante evoluzione sia dei sistemi di agitazione, contribuendo a realizzare le condizioni ottimali di reattore completamente miscelato, sia della comprensione e del controllo della cinetica del processo e dei meccanismi biologici anaerobici, così da assicurare la corretta gestione delle fasi di idrolisi, fermentazione e metanogenesi.
Nel dettaglio, saranno pertanto realizzati quattro digestori anaerobici monostadio, operanti in parallelo, ciascuno caratterizzato da un volume utile di 5'000 m^3 (per un totale di 20'000 m^3 di volume di reazione).

DIGESTORI ANAEROBICI (DIG 601 A÷D)

Parametro	U.d.m.	Valore
Numero unità	-	4
Dimensioni utili	m	18,7 (Φ) x 18,3 (h)
Volume utile del singolo digestore (totale)	m^3	5'000 (20'000)
Materiale	-	Acciaio vetrificato

Ogni digestore sarà attrezzato con un sistema di ricircolo interno (comprensivo di addensatore dinamico) e con un agitatore di tipo verticale a due pale, soluzione quest'ultima che è stata ritenuta la più idonea a garantire l'omogeneizzazione del fango all'interno dei reattori (in termini di composizione e temperatura), anche in presenza di elevate concentrazioni di solidi sospesi. Un'adeguata miscelazione risulta infatti fondamentale per assicurare la regolare conduzione del processo e per incrementare la produzione di biogas.

3.9.4 Motore a combustione per la produzione di energia elettrica e calore (CHP)

La valorizzazione energetica del biogas prodotto dal processo di digestione sarà resa possibile mediante l'installazione di un apparato di cogenerazione per la produzione combinata di energia elettrica e calore (motore CHP).
La prima sopperirà a parte dei fabbisogni interni dell'impianto mentre il secondo sarà utilizzato per mantenere un'adeguata temperatura di processo nei reattori anaerobici (35-38 °C), attraverso il circuito di scambio termico sopra citato. Il suddetto sistema di cogenerazione sarà costituito da due moduli in allestimento package outdoor, comprensivi di sistema per il recupero di calore e la produzione di acqua calda e vapore.
Un modulo sarà sufficiente per la combustione del biogas prodotto dall'impianto; il secondo modulo sarà utilizzato come riserva al fine di garantire, in ogni condizione di esercizio, il consumo completo del biogas riducendo al minimo l'utilizzo della torcia.

Controllo delle emissioni
Prendendo in considerazione i criteri ambientali di limitazione delle emissioni (NOx e CO), sono state adottate specifiche misure che consentono di ottenere la seguente qualità dei fumi in uscita dal camino:

Parametri	U.d.m.	Valore
CO (riferito al 5% O_2)	mg/Nm^3	< 350
NOx (riferito al 5% O_2)	mg/Nm^3	< 140
PM 10	mg/Nm^3	< 10
PM 2,5	mg/Nm^3	< 5

In particolare, per assicurare il mantenimento di una stabile qualità delle emissioni è necessario installare sul canale fumi, fra lo scarico del motore e l'ingresso della caldaia a recupero, un sistema SCR (riduzione ossidativa catalitica) con iniezione di urea (per il controllo degli ossidi di azoto) ed un sistema di ossidazione catalitica (per il controllo dell'ossido di carbonio), entrambi annoverati tra le migliori tecnologie disponibili.

Tempo di messa in esercizio dell'impianto

Ai fini della determinazione dei periodi di messa in esercizio e di messa a regime dell'impianto ex art. 269 comma 5 del D.Lgs. 152/06, si precisa quanto segue:

- messa in esercizio e conseguente messa a regime del motore a gas e della caldaia a recupero: 30 giorni a partire dalla data di messa a regime della sezione di digestione anaerobica e di disponibilità di biogas nel gasometro (con comunicazione di preavviso da parte del Gestore con 15 giorni di anticipo ex art. 269 comma 5 D.Lgs. 152/06). Al termine di tale periodo l'impianto sarà a regime;

- al termine delle fasi di messa in esercizio e messa a regime, l'impianto sarà fatto funzionare regolarmente con produzione di energia elettrica ed acqua calda ed emetterà emissioni in atmosfera nel pieno rispetto dei limiti imposti dal provvedimento autorizzativo.

3.9.5 Caldaia

Per far fronte ad un eventuale fuori servizio del motore CHP o per riscaldare l'acqua di processo in fase di avviamento, è prevista l'installazione di una caldaia in acciaio per la combustione pressurizzata ad inversione di fiamma, con funzionamento "dual-fuel" a biogas-metano ed accoppiamento con bruciatore ad alimentazione alternata biogas-metano.
In base a quanto indicato dalla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 ed in particolare dal Titolo III, art. 294, comma 1, essendo le potenze al focolare inferiori a 6 MW, non è necessaria l'installazione di un sistema automatico di analisi e monitoraggio delle emissioni.
La caldaia sarà alloggiata all'interno di un apposito locale tecnico realizzato con struttura in calcestruzzo armato e tamponamenti in pannelli prefabbricati.

3.9.6 Torcia per la combustione di emergenza del biogas

Qualora il biogas generato dalla stabilizzazione anaerobica non possa essere inviato ai sistemi di produzione di energia (nell'eventualità di fermi o manutenzioni degli stessi), esso sarà convogliato al gasometro e quindi alla torcia di combustione.
Quest'ultima sarà conforme alle più recenti norme tecniche e garantirà una combustione completa ed efficiente del gas, evitando la liberazione in atmosfera di composti pericolosi per l'ambiente o la salute umana. In ogni caso, il carattere eccezionale dell'attivazione della torcia ne rende assolutamente trascurabile l'impatto sulla qualità dell'aria.

3.9.7 Disidratazione meccanica

I fanghi stabilizzati in uscita dai digestori saranno accumulati nel serbatoio posizionato sotto al gasometro; di qui saranno convogliati, mediante apposite pompe monovite, al comparto di disidratazione meccanica. Scopo di tale sezione è l'ulteriore riduzione del contenuto di acqua presente nel fango. Ciò permette da un lato di diminuire i volumi di materia da inviare allo smaltimento, dall'altro di abbattere la putrescibilità ed il potenziale odorigeno dei fanghi.
La disidratazione sarà operata da quattro centrifughe a tamburo rotante, completamente indipendenti, in grado di trattare una portata massima complessiva pari a circa 4'800 kgSS/h, garantendo una concentrazione di secco nel fango non inferiore al 25%.

3.9.8 Stoccaggio fanghi

Per garantire un'elevata flessibilità del sistema ed agevolare lo smaltimento del fango disidratato, quest'ultimo sarà temporaneamente accumulato all'interno di due silos in carpenteria metallica posti all'esterno dell'edificio tecnico della linea fanghi.
Il sistema di caricamento dei silos sarà costituito da idonee pompe monovite (una per centrifuga). I collettori di alimentazione dei silos saranno dotati di valvole motorizzate che permetteranno il caricamento di un serbatoio alla volta.
Appositi sensori informeranno il sistema di controllo dell'effettivo volume di stoccaggio residuo, in considerazione del quale lo stesso sistema di controllo stabilirà dove inviare il fango disidratato.

3.10 LA VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTE RISULTANTI DALLA REALIZZAZIONE

Durante la fase di realizzazione delle opere, si potranno generare diversi fattori di impatto ambientale. Tutti questi effetti saranno di portata limitata e si esauriranno però con la chiusura dei lavori, senza determinare effetti prolungati ed irreversibili.

Di seguito si riportano brevemente i principali fattori impattanti e le misure di mitigazione adottate.

3.10.1 Movimenti di terra, demolizioni, nuove costruzioni e uso di strade

La realizzazione di movimenti di terra e degli scavi nell'area di cantiere possono causare problemi di incremento della rumorosità diurna, di vibrazioni del terreno e di polveri, che tuttavia interessano una fascia di territorio abbastanza ristretta. L'attività di cantiere necessita inoltre di movimentazioni di persone e cose (materiali di costruzione) con conseguente utilizzo del sistema viario.

Per quantificare le emissioni prodotte dai mezzi di trasporto e dai mezzi impiegati direttamente durante le fasi di escavazione e costruzione, si è proceduto alla stima dei viaggi dei veicoli in relazione ai volumi di materiale movimentato in cantiere.

OPERAZIONE	VOLUME TASPORTATO	VOLUME CASSONE	NUMERO VIAGGI	DURATA FASE	VIAGGI AL MESE	VIAGGI AL GIORNO
	m^3	m^3	n°	mesi	n°	n°
Scavi	22.800	12	1.900	4	475	19
Nuove costruzioni - cls	13.720	10	1.703	21	65	2
					TOTALE	**21**

L'incremento temporaneo di traffico registrato durante la fase di cantiere è quindi ascrivibile al transito di circa 19 mezzi pesanti al giorno, nei primi mesi delle lavorazioni, per poi passare a circa 2 camion al giorno nei successivi mesi di lavorazione, cui deve sommarsi il transito dei veicoli ad uso del personale, valutato in 10 veicoli al giorno.

Un impatto minore, sia in termini quantitativi che qualitativi, è dovuto alle immissioni di inquinanti in atmosfera ad opera dei motori dei mezzi di cantiere. I motori dei mezzi di cantiere emetteranno i tipici inquinanti dei prodotti di combustione:

- ossidi di azoto;
- ossidi di zolfo;
- ossidi di carbonio.

Nella seguente tabella si riportano le emissioni dei principali mezzi utilizzati nei cantieri, sorgenti e indicatori utilizzati per la caratterizzazione dei cantieri operativi.

ATTIVITA' MACCHINE	TIPO DI SORGENTE	INDICATORI E FATTORI DI EMISSIONE				
		PTS	PM_{10}	PM*	NO_X	CO
Betonaggio	Puntuale/Areale	**X**	**X**	**-**	**-**	**-**
Trattamento inerti	Puntuale/Areale	**X**	**X**	**-**	**-**	**-**
Autocarro carrelli Elevatori	Puntuale/Lineare			**X**	**X**	**X**
Escavatori Pala caricatrice	Puntuale			**X**	**X**	**X**
Gru	Puntuale			**X**	**X**	**X**
Gruppi Elettrogeni	Puntuale			**X**	**X**	**X**
Stoccaggio inerti	Puntuale/Areale				**-**	**-**

Con PM* si intende il solo particolato emesso dai motori a combustione.

Si rileva comunque che le emissioni rimangono confinate entro poche centinaia di metri dalla sorgente di emissione e sono limitate nel tempo. E' quindi ragionevole affermare che l'impatto generato sulla popolazione circostante sia sicuramente accettabile in quanto non determina conseguenze significative per l'ambiente esterno.

Si rileva comunque che le emissioni rimangono confinate entro poche centinaia di metri dalla sorgente di emissione e sono limitate nel tempo. È quindi ragionevole affermare che l'impatto generato sulla popolazione circostante sia sicuramente accettabile in quanto non determina significative alterazioni della locale qualità dell'aria rispetto allo stato attuale (considerato il contesto urbano limitrofo).

L'aumento del traffico (riferibile soprattutto a mezzi pesanti) provocherà infine un modesto incremento della rumorosità lungo gli assi viari interessati.

Ai fini dell'attenuazione degli impatti ambientali sopra descritti, si prevede l'adozione delle seguenti misure di contenimento:

- nelle aree di cantiere non asfaltate, ove si possano originare polveri, si interverrà innaffiando frequentemente l'area mediante autobotti dotate di sistema di diffusione a spruzzo;
- si limiterà la velocità di spostamento dei mezzi di cantiere, riducendo i passaggi nelle ore della giornata in cui la velocità del vento risulta maggiore;
- si procederà al lavaggio degli pneumatici dei mezzi in uscita dal cantiere;
- si provvederà alla copertura dei cassoni dei camion in uscita dal cantiere;
- si impiegheranno spazzatrici e sistemi di pulizia delle strade di accesso al cantiere;
  se del caso, si utilizzeranno, localmente ed in corrispondenza di particolari lavorazioni, pannelli schermanti e reti antipolvere lungo il confine del cantiere.

L'aumento del traffico provocherà comunque un incremento della rumorosità (soprattutto mezzi pesanti) lungo gli assi viari interessati.

3.10.2 Drenaggio

Per la realizzazione dei pali di fondazione, dovranno essere adottate tecniche di scavo mediante trivellazione con rivestimento provvisorio sostituendo l'uso della bentonite o in alternativa prevedere tecniche per il controllo e lo smaltimento del materiale di risulta.

Durante la realizzazione dei manufatti sarà costruita una trincea drenante perimetrale alla quota del canale di drenaggio. In particolare si prevede:

- la predisposizione di reti di canalizzazione e raccolta delle acque residue dai processi di cantiere affinché vengano destinate ai corretti smaltimenti;
- i reflui di lavorazione, principalmente riconducibili alle fasi di getto del cls e di bagnatura di murature e fondazioni, saranno raccolti in vasche di stoccaggio e sedimentazione e trattate prima di essere scaricate;
- la realizzazione di fossi di guardia permetterà infine di smaltire le acque meteoriche nelle fasi di costruzione.

3.10.3 Smaltimento di rifiuti solidi provenienti dal cantiere

Le attività di cantiere producono rifiuti, per lo più inerti, quali materiali di risulta di scavi, demolizioni, etc. Ove non sia possibile riutilizzarli direttamente sul sito dell'impianto, si provvederà al loro smaltimento in siti idonei, dove saranno trasferiti con mezzi adeguati, adottando i suddetti accorgimenti operativi per minimizzare lo sporcamento delle strade e la liberazione di polveri.

3.10.4 Occupazione del suolo

Gli interventi sono previsti interamente all'interno del perimetro dell'area da adibire all'impianto, con l'obiettivo principale di razionalizzare e minimizzare l'utilizzo del suolo. Anche durante la fase di costruzione non si avranno ulteriori occupazioni temporanee di suolo.

3.10.5 Impiego di manodopera

Il cantiere necessiterà di manodopera, noli di mezzi meccanici, attrezzature e materiali. Pur costituendo un impatto positivo, l'entità non sarà comunque tale da modificare in modo significativo la situazione socio-economica locale.

3.10.6 Impiego di risorse

La compattezza delle soluzioni tecnologiche adottate, oltre a limitare l'occupazione di suolo, permette di minimizzare il consumo di materie prime per la realizzazione delle nuove opere.
Indicativamente, come ordine di grandezza, è possibile stimare i seguenti impieghi di materiale da costruzione riferiti ad abitante servito:

- 20 litri cls/AE
- 2 kg ferro armatura/AE
- 0,15 kg carpenteria metallica/AE

A titolo esemplificativo, si può considerare che, con riferimento agli stessi materiali, l'impegno specifico (per abitante servito) per la realizzazione di una casa unifamiliare è di almeno 300-400 volte superiore.

3.11 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO, MODALITA' DI CONDUZIONE E IMPATTI

3.11.1 Utilizzazione delle risorse

Il processo di depurazione dei reflui comporta ovviamente il consumo di risorse.

I consumi di energia elettrica presentano, in tal senso, la maggiore incidenza in fase di esercizio.

Con una potenzialità di trattamento di 250'000 A.E. per la linea acque e di 600'000 A.E. per la linea fanghi, il fabbisogno di energia elettrica è stato valutato in circa 38'000 kWh/d .

Tenuto conto della possibilità di produrre parte dell'energia elettrica attraverso la combustione del biogas prodotto dalla linea fanghi del D.A.C. (energia autoprodotta), i consumi netti di energia elettrica prelevata dalla rete pubblica, si possono ridurre a circa 10'000 kWh/d.

La seguente tabella riassume i consumi di energia elettrica (dati medi su base annua) associati alle diverse sezioni impiantistiche nonché la relativa incidenza percentuale rispetto ai consumi totali. Si fa riferimento alla configurazione definitiva dell'impianto con il sistema di ricircolo fanghi non attivo e con la linea acque esercita secondo lo schema MLE (condizioni operative più sfavorevoli in termini di consumi energetici).

Comparto	Consumo [kWh/d]	Incidenza [%]
Pretrattamenti	1’870	4,9
Trattamento primario	610	1,6
Comparto MBR	25'700	67,8
Utenze accessorie linea acque	1'400	3,7
Pretrattamento fanghi	340	0,9
Preispessimento dinamico	1’600	4,2
Digestione anaerobica	2'050	5,4
Disidratazione	2’200	5,8
Utenze accessorie linee fanghi	2’130	5,6
Consumi totali di energia	**37’900**	**100**
Produzione di energia elettrica	**27’240**	**71,9**
Consumi netti di energia	**10'480**	**28,1**

Per valutare l’efficienza del processo, sono stati infine calcolati i consumi specifici (kWh/m^3 di refluo trattato) da confrontare con i valori di riferimento riportati dalla letteratura tecnica.
L’asimmetria della potenzialità delle linee acque e fanghi determina una produzione di biogas esuberante rispetto a quella ottenibile dal trattamento dei soli fanghi prodotti dalla linea acque e consente pertanto di ottenere consumi specifici netti notevolmente ridotti.

Parametro	U.d.m.	D.A.C.	Riferimento da letteratura
Consumo specifico lordo	kWh/m^3	0,73	0,6 ÷ 5,0
Consumo specifico netto	kWh/m^3	0,20	0,3 ÷ 0,4

Ai fini del riscaldamento dei digestori, l’impianto necessiterà poi di un apporto di energia termica: in questo caso, il fabbisogno di calore sarà interamente soddisfatto attraverso la combustione del biogas autoprodotto e non si dovrà pertanto ricorrere a combustibili esterni (metano) se non in particolari e sporadiche circostanze operative (avvio dell’impianto, interventi di manutenzione, etc.)

Il corretto funzionamento di alcune apparecchiature richiede l’uso di acqua tecnica. Al riguardo, si stima un consumo di acqua di servizio massimo pari a circa 120 m^3/h: tali volumi idrici saranno prelevati dall’effluente depurato e non determineranno quindi un consumo di risorse esterne.

Dalla rete pubblica sarà prelevata normalmente solo l’acqua potabile impiegata negli uffici e dal personale. I trattamenti costituenti la filiera depurativa comporteranno infine l’utilizzo dei reagenti chimici riportati in tabella (condizioni di alimentazione definitive – 250'000 A.E.):

Reagente	Applicazione	Consumo
Policloruro di alluminio	Defosfatazione chimica	~ 365 m^3/anno (sol. 18%)*
Acido citrico	Pulizia membrane	42 m^3/anno (sol. 50%)
Ipoclorito di sodio	Pulizia membrane	76 m^3/anno (sol. 12,5%)
Cloruro ferrico	Condizionamento fanghi	588 m^3/anno (sol. 40%)
Idrossido di sodio	Condizionamento fanghi	~ 200 m^3/anno (sol. 30%)**
Polielettrolita	Linea fanghi	140 t/anno (sostanza attiva)

* normalmente non necessario (si considera un consumo associato al trattamento di eventuali punte di carico di P od all’affinamento attuato su una singola linea del comparto biologico).
** variabile in funzione delle effettive caratteristiche del fango.

3.11.2 Produzione dei rifiuti

I residui solidi derivanti dal processo di trattamento acque sono essenzialmente costituiti da materiale inerte trattenuto nelle fasi di grigliatura, dalle sabbie e dagli oli separati nella fase di dissabbiatura e dai fanghi provenienti dalle fasi di chiarificazione primaria e depurazione biologica.

La prevalente composizione del grigliato (carta, plastiche, stracci, ecc.) ne rende possibile l'eliminazione finale tramite invio a discarica controllata o ad un impianto di incenerimento in grado di smaltire rifiuti solidi urbani. In attesa dello smaltimento presso i siti autorizzati, i grigliati preventivamente lavati (per la riduzione dell'inquinamento organico e della putrescibilità) e compattati (per la diminuzione del volume e dei costi di smaltimento), saranno stoccati in appositi cassoni. Detti cassoni saranno collocati all'interno di locali chiusi e deodorizzati.

La miscela acqua-sabbia estratta dalla dissabbiatura sarà sottoposta ad un trattamento di classificazione e lavaggio al fine di separare la componente solida da quella liquida e di ridurre la componente organica adesa alle sabbie stesse, il tutto sempre nell'ottica di un contenimento dei volumi di rifiuto e di un abbattimento della putrescibilità del materiale. Le sabbie saranno accumulate in cassoni posizionati al coperto e successivamente inviate a smaltimento presso i siti autorizzati.

Dalla dissabbiatura-disoleatura saranno estratte anche sostanze flottanti (olii e grassi) che saranno stoccate in uno specifico serbatoio di accumulo per poi essere allontanate verso siti di smaltimento autorizzati.

I fanghi prodotti dalla linea acque del D.A.C. (fanghi primari della chiarificazione e fanghi di supero del comparto biologico) saranno alimentati alla linea fanghi dove si uniranno ai fanghi in arrivo dagli altri depuratori cittadini.

Il flusso complessivo risultante sarà sottoposto a trattamenti volti alla riduzione del contenuto d'acqua e del volume (pre-ispessimento e disidratazione finale) ed all'abbattimento di una frazione dei solidi sospesi volatili e della putrescibilità (digestione anaerobica).

Al termine della filiera di processo prevista in progetto si otterrà quindi un materiale fortemente concentrato rispetto allo stato grezzo ed adeguatamente stabilizzato, destinato allo smaltimento presso siti autorizzati.

Le acque separate nei diversi processi di addensamento saranno trattate sulla linea acque assieme ai reflui in arrivo dalla fognatura.

La seguente tabella riassume le produzioni dei rifiuti sopra citati (si fa riferimento alle condizioni di alimentazione definitive – 250'000 A.E.).

RIFIUTO	U.D.M.	VALORE
Grigliati	m^3/d	1÷2
Sabbie	t/d	1
Olii e grassi	m^3/d	1
Fanghi stabilizzati e disidratati	kg SS/d	28'931
	m^3/d	121

3.11.3 Emissioni di processo

Le emissioni del processo di trattamento sono riportate in questo paragrafo in forma sintetica per una disamina complessiva. Si rimanda al Quadro Ambientale per una più estesa trattazione degli impatti sulle diverse componenti (acqua, aria, suolo, popolazione).

Le emissioni considerate sono quelle associate ad una regolare conduzione dell'impianto in corrispondenza della configurazione operativa definitiva.

3.11.4 Emissioni liquide

L'impianto sarà in grado di garantire ordinariamente concentrazioni dell'effluente finale inferiori a quelle indicate dalle Tabb. 1 e 3 dell'allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/06.

Inoltre, nell'ipotesi di una conduzione del comparto biologico secondo lo schema MLE (predenitrificazione-nitrificazione), si potranno massimizzare le rese depurative ottenendo un effluente potenzialmente conforme ai requisiti del D.M. 185/03[2].

Riferimenti per gli obiettivi di qualità dello scarico			
	Tabb. 1 e 3 All. 5 Parte III D.Lgs. 152/06		D.M. 185/03
Parametro	**Concentrazione [mg/l]**	**Riduzione**	**Concentrazione [mg/l]**
BOD_5	≤ 25	80	≤ 20
COD	≤ 125	75	≤ 100
SST	≤ 35	90	≤ 10
Azoto ammoniacale (NH_4^+)	≤ 15	-	≤ 2
Azoto nitrico (N)	≤ 20	-	-
Azoto totale (N)	-	-	≤ 15
Fosforo totale	≤ 10	-	≤ 2

Sulla base delle simulazioni effettuate, le concentrazioni ed i carichi medi dei principali contaminanti allo scarico della linea acque possono così stimarsi (processo MLE, temperatura dei reflui 12°C, portata media rilasciata di 54'859 m^3/d):

Parametro	Concentrazione [mg/l]	Carico [kg/d]
BOD_5	2,0	110
COD	42,9	2'353
Azoto totale	11,4	625
Azoto ammoniacale	0,5	27
Fosforo totale	7,6	417
Solidi sospesi totali	3,0	165
Cloruri	350,0	19'201

[2] Purché si ammetta, come già detto, una deroga per i cloruri o si ipotizzi l'applicazione di ulteriori trattamenti di affinamento su un'aliquota del refluo depurato – e.g. nanofiltrazione – per l'abbattimento di tali sostanze.

3.11.5 Emissioni solide

Il funzionamento dell'impianto comporta che una parte significativa del flusso di massa in ingresso si presenti all'uscita come emissione "solida" in forma di fango disidratato.

Considerando la massima potenzialità dell'impianto, il depuratore mediamente presenta una produzione di circa 120 t di fango al giorno a cui corrispondono circa 44.000 t all'anno. Il fango in uscita presenta una concentrazione di SST pari a circa il 26 % di secco.

Per poter inviare il fango allo smaltimento, in base a quanto riportato dall'art. 6 del D.M. 27 Settembre 2012 *"Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 Agosto 2005"*, all'interno di discariche per rifiuti non pericolosi, è consentito lo smaltimento di rifiuti che presentano una concentrazione di sostanza secca non inferiore al 25%. Le altre emissioni solide sono costituite dai rifiuti (grigliati e sabbie) precedentemente descritti.

3.11.6 Emissioni in atmosfera

Il funzionamento dell'impianto interferisce con la componente ambientale "atmosfera" a causa dell'emissione di inquinanti aeriformi.
Detti inquinanti possono manifestarsi sotto forma di:

- flussi d'aria maleodorante derivanti da alcune specifiche sezioni di trattamento;
- polveri liberate nell'atmosfera durante le fasi di gestione ordinaria dell'impianto;
- aerosol batterici in corrispondenza di sistemi di aerazione e miscelazione dei liquami;
- emissioni di camini a servizio di centrali termiche (prodotti di combustione);
- emissioni gassose derivanti dal traffico dei mezzi di trasporto utilizzati per la gestione.

Nei seguenti capitoli sono descritte le emissioni in atmosfera che caratterizzeranno l'esercizio dell'impianto in condizioni di normale funzionamento.

<u>Emissioni gassose dal processo e formazione di odori</u>

Il funzionamento dell'impianto comporta l'emissione di odori molesti dovuti sia a sorgenti esterne, riconducibili alla presenza di composti maleodoranti già nel liquame in ingresso all'impianto, sia a sorgenti interne al depuratore, in corrispondenza di specifiche sezioni di trattamento.

Sorgenti esterne di emissioni odorigene
La presenza di sostanze odorigene nella fognatura urbana è legata essenzialmente a due cause:

- lo scarico di sostanze maleodoranti nel sistema di collettamento;

- la formazione di sostanze maleodoranti lungo la rete di fognatura dovuta all'attivazione di processi anaerobici (in funzione del carico organico del liquame, della velocità di scorrimento, della lunghezza e della pendenza delle condotte e della temperatura dell'ambiente).

Sorgenti interne di emissioni odorigene
Le sezioni impiantistiche a cui si associano le emissioni odorigene più rilevanti sono generalmente costituite da:

- i pretrattamenti (grigliatura, dissabbiatura): qui i liquami in arrivo dalla fognatura, a contatto con l'atmosfera, liberano le componenti più volatili (tipicamente NH_3, H_2S, solventi clorurati, acidi volatili);

- gli stoccaggi dei rifiuti derivanti dai pretrattamenti (grigliati, grassi, sabbie): i rifiuti putrescibili che derivano dalla grigliatura e i prodotti organici trattenuti dalle sabbie possono originare odori fastidiosi al momento della loro estrazione o del loro stoccaggio;

- le stazioni di trattamento e stoccaggio fanghi: tutte le sezioni della linea fanghi presentano in generale rischi di inquinamento olfattivo, in particolare in presenza di fanghi primari caratterizzati da sostanza organica putrescibile non ancora stabilizzata.

A titolo esemplificativo, nella seguente tabella sono riportati valori tipici di emissione odorigena desunti dalla letteratura esistente e relativi alle diverse fasi di trattamento di un impianto di depurazione (*Capelli et al. 2009*):

FASI DEL PROCESSO	Concentrazione di odore (OU_E/m^3 aria)		Fattore di emissione
	Range	Valore medio	OEF medio (OU_E/m^3 $_{refluo}$)
Arrivo reflui	100 – 100.000	2.300	11.000
Pre-trattamenti	200 – 100.000	3.800	110.000
Sedimentazione primaria	200 – 20.000	1.500	190.000
Denitrificazione	50 – 1.500	230	9.200
Nitrificazione	50 – 200	130	7.400
Ossidazione	50 – 1.000	200	12.000
Sedimentazione secondaria	50 – 500	120	13.000
Trattamenti chimico-fisici	200 – 3.000	600	8.300
Ispessimento fanghi	200 – 40.000	1.900	43.000
Stoccaggio fanghi	100 – 5.000	850	8.300

Nel caso in esame, la copertura di tutti reparti e la deodorizzazione dell'aria esausta con scrubber a secco consente l'eliminazione di sorgenti diffuse e la concentrazione delle emissioni in atmosfera presso i camini dei suddetti scrubber, in grado di garantire effluenti con concentrazioni inferiori a 300 ou_E/m^3.
Per la determinazione dello scenario emissivo di progetto, è stata eseguita la modellazione della dispersione di sostanze odorigene finalizzata alla valutazione dell'impatto olfattivo sul territorio circostante.
L'esito della simulazione è riportato esaustivamente nel Quadro Ambientale, e nei suoi Allegati.

Emissioni di polveri
In considerazione delle pavimentazioni adottate per la viabilità interna e dei materiali movimentati, in fase di esercizio l'impianto non determinerà una significativa produzione di polveri.

Emissione di aerosol dal processo

Le stazioni di trattamento del depuratore in cui si potrà avere una significativa formazione di aerosol sono quelle in cui esistono meccanismi di aerazione del liquame (canali aerati di dissabbiatura-disoleatura e vasche di ossidazione). In base alle indicazioni di letteratura, la vasca di ossidazione appare comunque come la fonte più importante di aerosol microbico.

Dagli studi epidemiologici dedicati ai possibili effetti degli aerosol microbici dei depuratori sulla salute umana emergono le seguenti considerazioni:

- microrganismi patogeni umani sono presenti nei liquami in grande quantità ad ogni stadio del trattamento;
- gli aerosol derivanti dall'insufflazione di aria nei liquami contengono, con grande probabilità, microrganismi attivi, germi patogeni compresi;
- campionature batteriche hanno mostrato che un numero relativamente alto di germi per unità di volume è presente alla sorgente, mentre tale numero diminuisce rapidamente via via che ci si allontana da quest'ultima;
- la distanza che possono percorrere le particelle è influenzata dalle loro dimensioni e dalla velocità del vento, mentre la durata di sopravvivenza di un microrganismo è influenzata da molti fattori che dipendono dalla specie e dal genere;
- l'effetto della presenza di un impianto di depurazione biologica sull'immissione in atmosfera di aerosol microbico risulta trascurabile oltre i 50 metri di distanza dalle vasche e praticamente assente a 100 metri; si può così concludere che per i residenti nei pressi di un impianto di depurazione, non esiste alcun significativo rischio sanitario legato all'emissione di aerosol batterico dall'impianto stesso;
- è accertato che gli aerosol prodotti dagli impianti di depurazione sono veicoli abbastanza inefficaci per la trasmissione di infezioni virali o batteriche e la probabilità che possano causare problemi di salute agli individui sono quasi nulle.

Nel caso del D.A.C., ogni rischio legato alla formazione di aerosol è sostanzialmente annullato in virtù dei seguenti accorgimenti:

- le macchine e le vasche contenenti liquami sono completamente chiuse;
- i sistemi di aerazione sono costituiti da diffusori sommersi che determinano ridotte turbolenze della superficie liquida degli accumuli di liquami.

Emissioni dei camini delle caldaie e del cogeneratore

Un fattore di pressione ambientale ritenuto significativo in fase di esercizio è rappresentato dalle emissioni derivanti dai camini a servizio delle centrali termiche e dei cogeneratori.

Il progetto del nuovo D.A.C. prevede che il gas prodotto nei digestori anaerobici venga utilizzato come combustibile all'interno del cogeneratore e occasionalmente nella caldaia installata nella centrale termica.

Le caratteristiche dell'impianto sono dettagliate negli elaborati descrittivi e nella specifica tecnica allegata al progetto, ai quali si rimanda per una completa descrizione delle opere

Particolare attenzione è stata posta nella scelta e nella progettazione del sistema per assicurare il mantenimento di una stabile qualità delle emissioni.

Ulteriori emissioni legate alla combustione di biogas sono riferibili alla torcia: considerato tuttavia il carattere eccezionale dell'attivazione della stessa (in caso di manutenzione o fermo del cogeneratore), tali emissioni si ritengono non significative.

E' stata eseguita la modellazione del sistema ed i risultati della simulazione sono riportati nel Quadro Ambientale.

Emissione gassose derivante dal traffico dei mezzi utilizzati per la gestione

Il traffico veicolare indotto in fase di esercizio deriva principalmente da:
- mezzi pesanti per il trasporto dei rifiuti di processo (pericolosi e non pericolosi) da conferire ad idoneo impianto di smaltimento;
- automezzi per l'approvvigionamento dei materiali necessari (prodotti chimici, ricambi, combustibili, etc.);
- autoveicoli del Gestore e del personale addetto.

Come riportato nella seguente tabella, i cicli di transito veicolare saranno comunque di entità contenuta; le relative emissioni in atmosfera sono pertanto ritenute non significative né si prevedono per esse specifiche misure di mitigazione.

Attività	**Traffico veicolare**	
	Tipologia mezzo	***n° viaggi al giorno***
Approvvigionamento materiale	Furgone /autocarro	1
Smaltimento fango disidratato	Autocarro	6
Mezzi del Gestore e del personale	Automobili / Furgoni	5/10

3.11.7 Rumore e vibrazioni

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento che attualmente riceve una considerevole attenzione. Esso può causare disagi e, a certi livelli, anche danni fisici per le persone esposte, riguardanti sia l'apparato uditivo sia l'organismo in generale.

Le opere oggetto del presente studio, in fase di esercizio, produrranno rumori e, in misura minore, vibrazioni.

La valutazione dell'impatto acustico dell'impianto è effettuata facendo riferimento alle caratteristiche delle sorgenti sonore (macchinari di cui è prevista l'installazione) ed alle misure per la riduzione delle stesse introdotte a livello progettuale (confinamento dei dispositivi all'interno dei manufatti, insonorizzazioni, etc.).

Le caratteristiche delle sorgenti rumorose individuate sono riportate nell'elaborato allegato relativo alla modellazione degli impatti per la componente acustica. I valori di emissione, delle singole macchine ed attrezzature sono state desunte dai costruttori o da dati registrati su dispositivi similari.

Per quanto riguarda il fattore "vibrazioni" si evidenzia che la dimensione dell'emissione e la distanza dei recettori (anche dei più prossimi) rende del tutto trascurabile questo tipo di impatto.

Per maggiore approfondimento, e per l'esito della simulazione si rimanda al Quadro Ambientale e ai suoi Allegati dove è riportata esaustivamente la valutazione.

Mitigazione degli impatti

Le simulazioni effettuate hanno evidenziato la necessità di mitigare ulteriormente gli impatti di alcune fonti di emissione, per garantire il pieno rispetto di tutti i parametri.

Le tecniche adottate per la mitigazione delle emissioni odorigene risultano in grado di garantire anche un abbattimento delle emissioni acustiche. Tutti i locali all'interno dei quali sono installate apparecchiature elettromeccaniche presentano una copertura cui corrisponde un abbattimento stimato di 20 dB. Le apparecchiature elettromeccaniche installate, specialmente le più rumorose, saranno equipaggiate con sistemi di protezione e carteratura tali da evitare che si possano oltrepassare i livelli di esposizione attualmente previsti dalla normativa vigente. La presenza di rilevati in terra favorisce ulteriormente la mitigazione acustica.

Per il contenimento delle emissioni acustiche in fase di esercizio dell'impianto, il gestore sarà responsabile della realizzazione di ulteriori interventi mirati di mitigazione:

- copertura del canale di raccolta acqua prodotta dalla sedimentazione secondaria;
- copertura del pozzetto coclee di sollevamento fanghi di ricircolo e supero;
- cofanatura con cassonetto rivestito di materiale fonoassorbente e fono isolante dei motori di comando delle coclee di sollevamento fanghi di ricircolo e supero
- barriera antirumore a 2 m dalla tubazione di ripartizione dell'aria compressa dal locale turbo-soffianti alle vasche di ossidazione.

Altra misura di fondamentale importanza per definire e, quindi, prevenire ulteriori impatti acustici, è determinata da un costante monitoraggio e dalle verifiche *post-operam* della conformità delle emissioni sonore generate dall'esercizio dell'impianto.

3.11.8 Radiazioni

Nell'ambito del progetto in esame, le uniche emissioni di radiazioni derivano dal trattamento con raggi UV (che rientrano nella classe delle radiazioni non ionizzanti) utilizzate nel comparto di affinamento.

Mitigazione degli impatti
La dose fornita trova limite superiore solo nell'economicità del trattamento, stante il fatto che non sono mai stati rilevati sperimentalmente effetti negativi di nessun tipo derivanti da un iperdosaggio UV sui fluidi trattati e, tanto meno, su persone o cose poste nelle immediate vicinanze del trattamento di disinfezione a raggi UV. Le schermature che costituiscono le apparecchiature di emissione fungono da protezione, pertanto, non sono registrabili emissioni significative per l'ambiente e per il personale.

4.0 QUADRO AMBIENTALE

Le analisi riportate nello Studio di Impatto Ambientale permettono di concludere che la realizzazione del nuovo impianto di depurazione di Genova potrà determinare impatti compatibili con le prescrizioni normative vigenti e tali da non perturbare in modo significativo l'ambiente circostante.

Nel seguito, per tutte le componenti analizzate, si riporta una sintesi delle analisi svolte e dei risultati ottenuti.

4.1 ATMOSFERA

Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria in corrispondenza della zona in cui sarà localizzato l'impianto di depurazione è stata svolta una campagna di rilievo nel periodo 02 novembre 2017 al 09 novembre 2017.

Lo scopo della campagna è stato quello di monitorare i parametri chimici che descrivono la qualità dell'aria, con il rilevamento dei parametri che descrivono la situazione meteorologica, in prossimità dell'impianto di depurazione. La rilevazione è funzionale:

- alla descrizione dello stato della componente atmosfera ante-operam,
- alla previsione dei possibili impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio
- all'individuazione di eventuali misure di mitigazione degli impatti negativi
- all'impostazione delle misure di monitoraggio

La valutazione dell'impatto sulla componente atmosfera delle emissioni del Depuratore D.A.C. di Genova è stata effettuata con il modello di simulazione Calpuff utilizzando in ingresso i dati meteorologici restituiti dal modello meteorologico diagnostico Calmet.

4.1.1 Caratterizzazione climatologica ed anemometrica del sito

Genova rientra nella fascia climatica subtropicale mediterranea a regime pluviometrico di tipo marittimo. Nei mesi estivi sono dominanti le alte pressioni tropicali; nei mesi invernali e primaverili domina invece il fronte polare. Le particolarità orografiche del territorio condizionano il regime pluviometrico e termico favorendo le precipitazioni.

Dal punto di vista termico, la città rientra perfettamente nei valori del Clima Mediterraneo. Le temperature raggiungono i valori minimi nei mesi di gennaio e febbraio mentre nei mesi di luglio ed agosto si registrano le temperature più elevate. Favorevole caratteristica del clima genovese è la bassa escursione termica, sia diurna che annuale. Le temperature medie giornaliere non scendono mai sotto -5 °C e non superano i 35 °C.

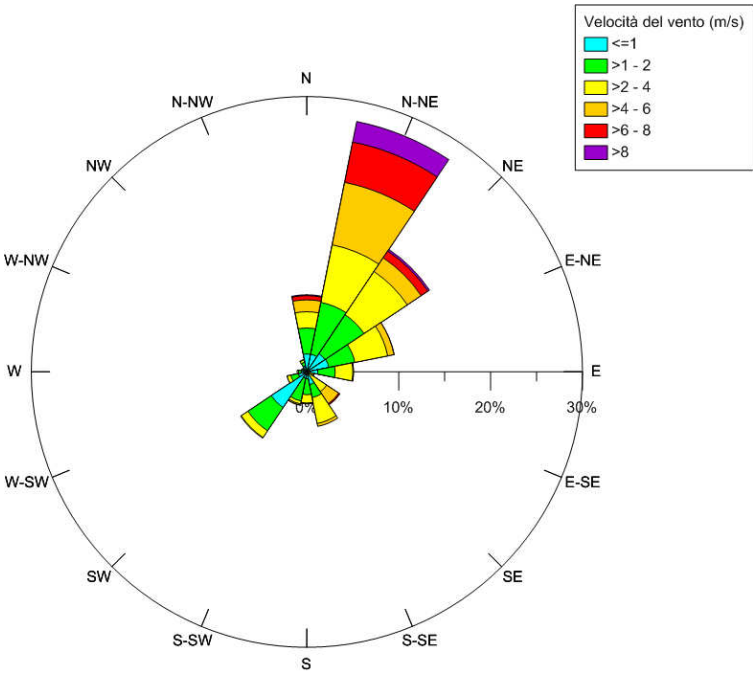
La distribuzione dei venti appare assai strutturata, con una netta predominanza dei venti dal primo quadrante e la pratica assenza di venti dai quadranti occidentali. La città di Genova può definirsi una città vivacemente ventilata, perché con i suoi 2,5 m/s di velocità media annua del vento, questa condizione porta conseguenti benefici riflessi sull'inquinamento atmosferico.

Per quanto riguarda i massimi assoluti, non disponendo di osservazioni statisticamente significative, si può solamente affermare che in città il vento può raggiungere velocità superiori a 25 m/s, sia pur con raffiche di durata limitata, mediamente una volta all'anno.

Il regime anemometrico del sito è caratterizzato da una assai elevata dinamicità e da relativamente scarsa presenza di calme di vento risultando quindi assai favorevole ad un efficace trasporto e dispersione degli inquinati eventualmente immessi in atmosfera.

Le direzioni prevalenti dei venti sono da NE e quindi dalla terra verso il mare. Nella stagione calda, per la presenza di brezze, si ha anche una significativa presenza di venti in direzione opposta.
Data la disponibilità di tutti i parametri meteorologici necessari alla costruzione dell'input a Calmet, l'anno considerato per le simulazioni modellistiche comprende il periodo dal 18/03/2016 al 17/03/2017 per un totale di 8'760 ore.
Come semplificazione, si riporta l'elaborazione statistica (rosa dei venti) dei dati di vento (direzione e velocità) calcolati dal modello nel punto centrale del dominio di calcolo, corrispondente alla localizzazione del futuro impianto DAC , e ad una quota di 10 m dal suolo.

La rosa dei venti di seguito riportata indica la frequenza con cui gli eventi anemologici provengono da una determinata direzione, associando anche l'informazione relativa alla velocità.



ROSA DEI VENTI - corrispondente alla localizzazione del futuro impianto DAC

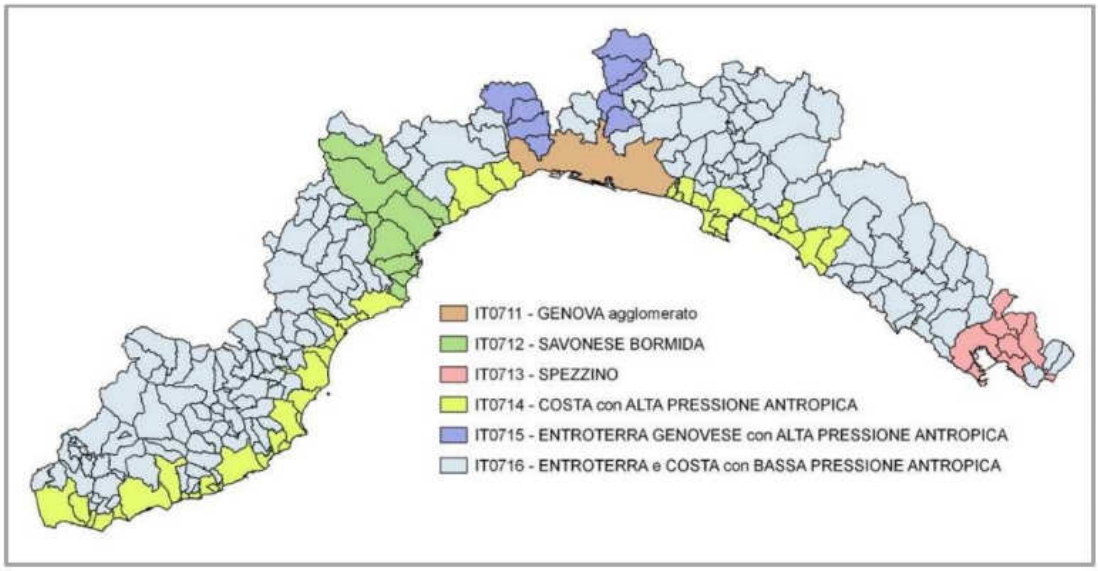
La rosa elaborata con i dati corrispondenti alla posizione del depuratore evidenzia che la componente principale del vento proviene da N-NE verso S-SW, in linea con l'asse della valle del torrente Polcevera. Le altre componenti sono presenti, ma con una frequenza inferiore.

Le condizioni meteoclimatiche del sito risultano quindi assai favorevoli all'efficace dispersione ed allontanamento degli inquinati, in particolar modo per gli odori, che eventualmente si possono immettere in atmosfera nelle fasi del processo di trattamento.

4.1.2 Valutazione della qualità dell'aria nell'Agglomerato di Genova

Al termine di ogni anno la Regione Liguria effettua, con il supporto di Arpal (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure), la valutazione dei livelli di concentrazione degli inquinanti in aria-ambiente. Per ciascun inquinante e con riferimento a ciascuna zona, è necessario valutare se all'interno della zona si registrano o si stimano situazioni di superamento dei limiti, di valori obiettivo o di soglia.

La zonizzazione suddivide il territorio regionale in aree omogenee individuate in riferimento alle caratteristiche predominanti che influenzano la qualità dell'aria ambiente (caratteristiche emissive, climatiche, orografiche, geografiche) e agli inquinanti di interesse. L'agglomerato di Genova è la zona IT0711.



Zonizzazione dGR n. 44 del 24.01.2014 per SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2.5}$, C_6H_6, CO

La valutazione del 2015 della qualità dell'aria della Regione Liguria evidenzia il superamento del limite della media annuale per il biossido di azoto nell'agglomerato di Genova (il superamento si registra in tutte le postazioni cittadine esclusa una stazione di fondo urbano). Esso risulta dunque essere l'inquinante maggiormente critico. Dall'analisi dell'Inventario delle emissioni, in riferimento all'Agglomerato di Genova risulta che le sorgenti che emettono le maggiori quantità di NOx in atmosfera sono le attività marittime (62%), prioritariamente le navi in stazionamento, seguite dal trasporto su strada (26%).

Altro inquinante di prioritario interesse per la tutela della qualità dell'aria e della salute pubblica è rappresentato dalle polveri sottili (PM10 e PM2,5). Le sorgenti dell'Agglomerato che emettono le maggiori quantità di polveri sono i trasporti stradali (28%) e il porto (39%) seguiti da processi senza combustione (12%) e processi di combustione non industriale (7%).

Nel 2015 si evidenzia inoltre il perdurare del superamento del valore obiettivo e della soglia di informazione in tutte le stazioni della zona dell'Agglomerato di Genova relativamente all'ozono, inquinante secondario prodotto per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari.

Per comprendere le criticità di Genova è necessario tenere in considerazione che la presenza del porto, le caratteristiche geografiche ed orografiche, la forte densità demografica e produttiva ed il disordinato sviluppo urbanistico del passato hanno causato notevoli carenze nelle infrastrutture di trasporto e determinano un forte carico emissivo concentrato sulle poche aree pianeggianti costiere e di fondovalle (Val Polcevera e Val Bisagno).

4.1.3 Analisi dei risultati della campagna di rilevamento della qualità dell'aria

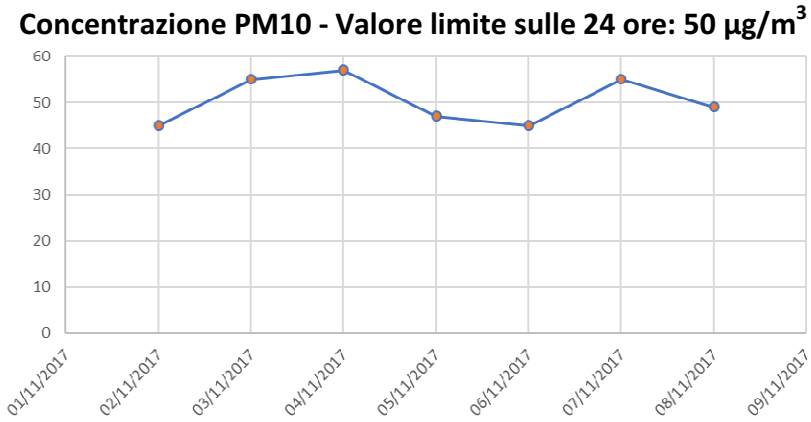
Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria in corrispondenza della zona in cui sarà localizzato l'impianto di depurazione (vista la mancanza di centraline di monitoraggio dislocate in questa parte del territorio e sufficientemente rappresentative dello stesso) è stata svolta una campagna di monitoraggio nel periodo 2 novembre 2017 al 9 novembre 2017.

La campagna ha previsto il monitoraggio dei seguenti parametri e il loro confronto con i limiti imposti dal D.Lgs 155/10 :

SOx	BTEX
COV	PM10
NOx	PM2,5
Ammoniaca, H_2S	Metalli

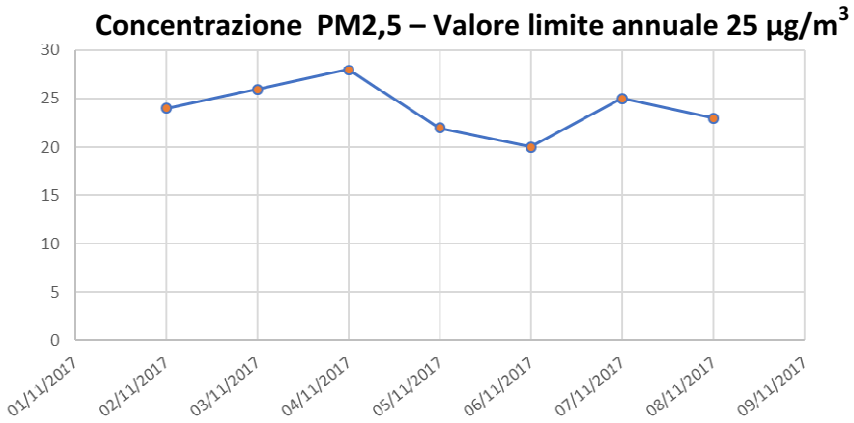
Le uniche criticità evidenziate, in termine di superamento dei valori soglia, sono relativi alle polveri sottili PM10 e PM2,5. Il superamento del limite di tale parametro può essere associato alla localizzazione del sito presso cui è stato effettuato il monitoraggio e in cui sorgerà l'impianto DAC, in prossimità di arterie stradali (in particolare la Strada a Mare Guido Rossa) caratterizzate da intensi livelli di traffico.

Nelle figure seguenti viene riportato l'andamento dei valori medi giornalieri delle concentrazioni degli inquinanti presi in esame nel corso della settimana di monitoraggio.

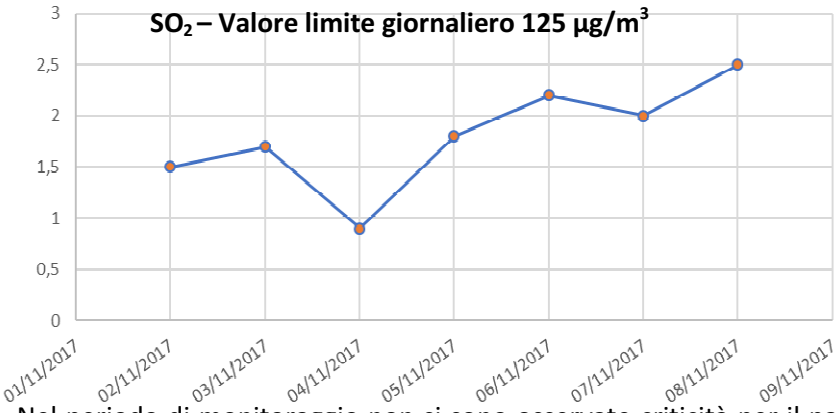


Il parametro PM10 ha presentato criticità in alcune giornate dal momento che alcuni valori rilevati sono risultati superiori al valore limite giornaliero definito dal D.Lgs 155/10 (50 µg/m^3).

Il superamento del limite di tale parametro può essere associato alla localizzazione del sito presso cui è stato effettuato il monitoraggio e in cui sorgerà l'impianto DAC, in prossimità di arterie stradali (in particolare la Strada a Mare Guido Rossa) caratterizzate da intensi livelli di traffico.



In riferimento al parametro PM2,5, la normativa non prevede limiti sulla concentrazione media giornaliera, ma è definito un valore limite annuale pari a 25 µg/m^3. Dalla grafica soprariportata emerge che tale parametro in alcune giornate ha presentato superamenti della soglia di 25 µg/m^3.

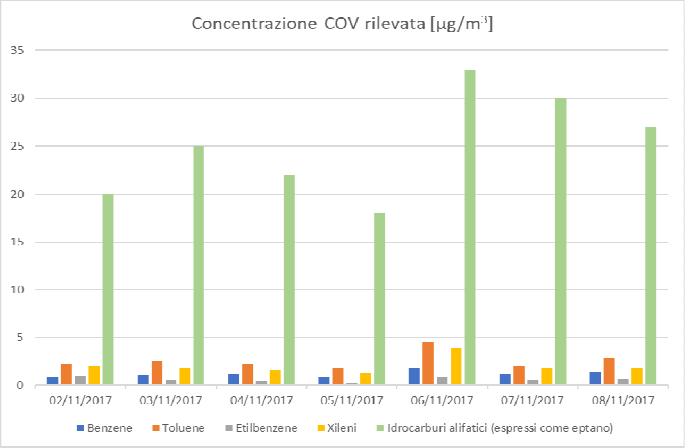


Nel periodo di monitoraggio non si sono osservate criticità per il parametro SO_2: i valori registrati sono risultati ampiamente al di sotto del limite per la protezione della salute (125 µg/m^3) previsto dal D.Lgs 155/10 come limite da non superare come media giornaliera.



In riferimento al biossido di azoto NO_2, la normativa di riferimento indica i seguenti limiti:

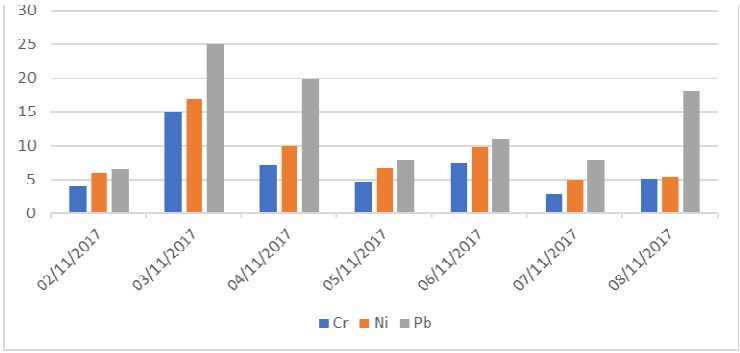
Biossido di azoto: 200 µg/m^3 (1 ora); 40 µg/m^3 (anno civile). Si può notare che i valori giornalieri riscontrati nelle rilevazioni eseguite presso l'area di interesse sono inferiori alla soglia di 40 µg/m^3.



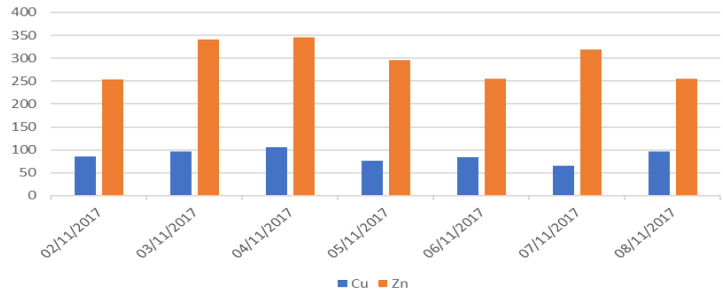
E' necessario tuttavia considerare, alla luce della Valutazione della qualità dell'aria nell'Agglomerato di Genova, che il biossido di azoto risulta essere uno degli inquinanti più critici, con registrazione di superamenti della media annuale in differenti stazioni dell'Agglomerato.

COV – Valore limite annuale benzene 5 µg/m^3

Per quanto concerne i composti organici volatili (COV), Il D.Lgs 155/2010 definisce un valore limite annuale per il benzene pari a 5 µg/m^3. Nel periodo di monitoraggio non sono stati riscontrati superamenti giornalieri della soglia di 5 µg/m^3.



Metalli pesanti – Cr, Ni, Pb (Valore limite annuale Pb 0,5 µg/m^3)



Metalli pesanti – Cu, Zn

Tra i metalli pesanti, Il DLgs 155/2010 fa riferimento solamente al Piombo e fissa un limite annuale di 0,5 µg/m^3. Dall'analisi dei dati di monitoraggio presso la zona di interesse emerge che la concentrazione giornaliera di 0,5 µg/m^3 non viene superata. Per quanto riguarda Arsenico, Cadmio e Nichel la direttiva 2004/107/CE stabilisce i seguenti valori obiettivo:

Inquinante	Limite DM 60/02
Piombo (Pb)	0,5 µg/m^3
Inquinante	**Valore obiettivo – Dir. 2004/107/CE**
Arsenico (As)	6 ηg/m^3
Cadmio (Cd)	5 ηg/m^3
Nichel (Ni)	20 ηg/m^3
Mercurio (Hg)	50 ηg/m^3

4.1.4 Gli odori

Le emissioni atmosferiche degli impianti di depurazione sono storicamente considerate emissioni non significative. Tuttavia, è noto che al trattamento dei reflui civili ed industriali, per effetto dei fenomeni degradativi del refluo, va comunque associata l'emissione di odori.

La presenza di odori sgradevoli va considerata come un fattore di alterazione del benessere psicofisico, o comunque causa di sgradevoli sensazioni di disagio.

Se si prendono in esame gli aspetti normativi in materia di odori, è necessario sottolineare che la normativa nazionale non prevede norme specifiche e valori limite in materia di emissioni di odori.

Tuttavia, nella disciplina relativa alla qualità dell'aria e inquinamento atmosferico, ai rifiuti e nelle leggi sanitarie si possono individuare alcuni criteri atti a disciplinare le attività produttive e di smaltimento reflui e rifiuti in modo da limitare le molestie olfattive (Apat, 2003).

In particolare possono essere individuate:

- norme relative ai criteri di localizzazione degli impianti ed aventi lo scopo di limitare le molestie olfattive sulla popolazione attraverso una serie di prescrizioni che fanno capo alle norme in materia di sanità pubblica come il R.D. 27 luglio 1934 n.1265, "Approvazione del Testo unico delle leggi sanitarie" Capo III, artt. 216 e 217 e successivi decreti di attuazione ed in particolare il D.M. 5 settembre 1994;

- norme in materia di inquinamento atmosferico e qualità dell'aria per specifici agenti inquinanti individuati nel D.lgs 152 del 03/04/2006 e relativi decreti di attuazione, nonché norme in materia di prevenzione integrata dell'inquinamento (D.lgs 4 agosto 1999 n.372, di recepimento della direttiva 96/61/CE) che determinano criteri generali per il contenimento delle emissioni di odori;

- norme in materia di inquinamento atmosferico e qualità dell'aria per specifici agenti inquinanti individuati norme in materia di rifiuti, individuate nel D.Lgs 152 del 03/04/2006;

- linee guida regionali e/o direttive tecniche, seguite dall'autorità competente in fase di rilascio delle autorizzazioni.

Le sostanze causa di molestia olfattiva nell'atmosfera circostante gli impianti di depurazione sono rappresentate, generalmente, da composti gassosi di natura inorganica o da composti organici ad alta volatilità. I primi sono, principalmente, conseguenza dell'attività biologica nel liquame, i secondi sono spesso determinati dalla presenza in fognatura di scarichi di origine industriale.

Generalmente le emissioni di odori più rilevanti in un impianto di depurazione si verificano:

- dalle vasche di sollevamento, zone in cui i liquami, poiché tornati in contatto con l'atmosfera, liberano i componenti più volatili (tipicamente NH3, H2S, solventi clorurati, acidi volatili).
- dalle installazioni di pretrattamento: l'estrazione ed il trattamento dei rifiuti fermentescibili (rifiuti di grigliatura, grassi, sabbie) ed il loro stoccaggio, più o meno prolungato, sono fonte di disturbo olfattivo.
- dalle vasche di ossidazione da cui vengono liberati prodotti volatili derivanti dalla respirazione batterica;
- dalle postazioni di trattamento e stoccaggio fanghi.

4.1.5 Valutazione della dispersione atmosferica di odori dall'impianto di depurazione

Nel contesto del presente Studio è stata organizzata una campagna di indagini in campo per la caratterizzazione quantitativa delle emissioni odorigene derivanti dall'ambiente di fondo dello stato attuale, ovvero senza il contributo delle emissione tipiche degli impianti di trattamento reflui, dopo di chè si è proceduto, attraverso la realizzazione di un modello e a dati rilevati su impianti simili, alla definizione della possibile dispersione delle sostanze odorigene che si possono produrre con l'attività di un impianto di depurazione. La modellazione è finalizzata alla valutazione dell'impatto olfattivo che l'impianto DAC può generare sul territorio circostante.

Come meglio descritto nella relazione tecnica allegata "Stima delle ricadute di inquinanti attribuibili alle emissioni in atmosfera dell'impianto in progetto" e mediante il modello CALPUFF", è stata svolta un indagine con la finalità di valutare e controllare lo scenario emissivo caratteristico della configurazione esistente dell'impianto in funzione delle istanze autorizzative presentate dalla società IREN SpA in qualità di committente.

Attualmente sono presenti questi valori di concentrazione riferite alle emissioni di odori.

Giorno d'Indagine	C_{od} - Concentrazione di odore (ou_E/m^3)
02/11/2017	22
09/11/2017	27



Sulla base dei dati di gestione di un impianto tipo, è stato impostato un modello per la previsione delle emissioni, che unite alle condizioni meteoclimatiche hanno permesso di determinare il pennacchio di dispersione degli odori sul territorio con la presenza del nuovo impianto DAC. Di seguito si presenta l'immagine relativa al modello di dispersione degli odori.

In generale, la simulazione ha consentito di verificare che le ricadute dell'odore sono contenute in una ristretta area attorno all'impianto.

Le aree di ricaduta delle sostanze odorigene si distribuisco sul territorio circostante con una forma delle curve di isoconcentrazione che tendono a descrivere un profilo di ricaduta principalmente in direzione S-SW verso il mare e secondariamente verso Ovest.

Le interazioni tra il progetto e la componente atmosfera possono essere così riassunte:

In fase di cantiere, le attività di costruzione delle nuove opere per l'impianto di depurazione determineranno emissioni in atmosfera di:

- Inquinanti gassosi, connessi al traffico dei mezzi di cantiere e di trasporto forniture;
- Polveri, causate dalle attività di scavo per le fondazioni delle nuove vasche e manufatti per il trattamento delle acque.

In fase di esercizio, si potranno avere interferenze sulla componente date dalle emissioni di inquinanti in atmosfera:

- per le attività di depurazione generate dalle nuove sezioni di trattamento delle acque reflue,
- per il traffico veicolare indotto dall'attività di gestione e manutenzione

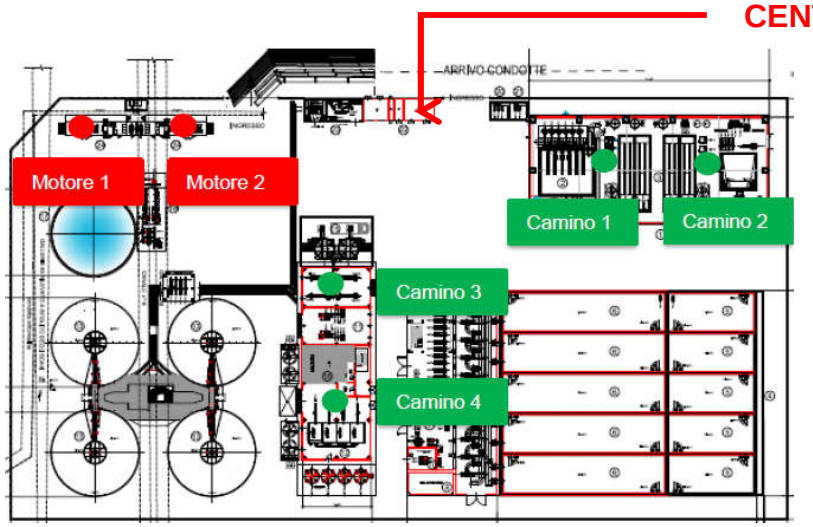
Nel caso in esame, la copertura di tutti reparti e la deodorizzazione dell'aria esausta con scrubber a secco consente l'eliminazione di sorgenti diffuse e la concentrazione delle emissioni in atmosfera presso i camini dei suddetti scrubber, in grado di garantire effluenti con concentrazioni inferiori a 300 ou_E/m^3.

4.1.1 Previsione degli impatti e misure di mitigazione in fase di esercizio

Un fattore di pressione ritenuto significativo in fase di esercizio è rappresentato dalle emissioni derivanti dai camini a servizio della centrale termica e dei cogeneratori.

Il progetto di adeguamento dell'impianto prevede, infatti, che il gas prodotto nei digestori anaerobici venga utilizzato come combustibile per il funzionamento delle caldaie installate nella centrale termica.

Nella figura sottostante si riporta la localizzazione dei due motori e delle due caldaie, che saranno dotate di due camini indipendenti alti 6 metri da terra a fianco della centrale termica.



Le emissioni inquinanti sono associate alla combustione del biogas (miscela con metano) all'interno dei motori di cogenerazione per la produzione di energia termica ed elettrica (CHP).

Dal punto di vista modellistico il gruppo cogeneratore è trattato come una coppia di sorgenti emissive di tipo puntuale (in rosso in Figura 3-2); l'emissione è considerata continua (24 ore su 24) e operante per tutto le 8'784 ore dell'anno di riferimento. Per far fronte ad un eventuale fuori servizio del gruppo motore CHP o per riscaldare l'acqua di processo in fase di avviamento, è prevista l'installazione di una caldaia con funzionamento a biogas-metano.

Il modello descrive come gli inquinanti tendano a disperdersi o a ristagnare in precise aree a seconda del campo meteorologico presente ai vari livelli di quota.

Nelle simulazioni modellistiche effettuate, il ciclo di funzionamento dell'impianto è stato considerato continuo 24 ore su 24 e operante per tutto le 8'760 ore dell'anno di riferimento. Gli inquinanti considerati sono:

Inquinante	*Parametro*
NOx	99.8-mo percentile delle medie orarie
NOx	Media annua
CO	100-mo percentile delle media su 8 ore

Le simulazioni modellistiche, elaborate con le versione climatologia del modello e con l'inserimento dei dati di input descritti in precedenza, hanno permesso di stimare valori di concentrazione al suolo riportati nelle mappe di seguito riportate per ciascuno degli inquinanti considerati. (per maggiori dettagli si rimanda agli allegati specifici relativi alla simulazione della previsione d'impatto).L'entità delle ricadute all'interno del dominio di simulazione e la loro distribuzione spaziale sono rappresentate dalle curve di isoconcentrazione riportate in ciascuna mappa di seguito allegate, e riferite ai singoli inquinanti.







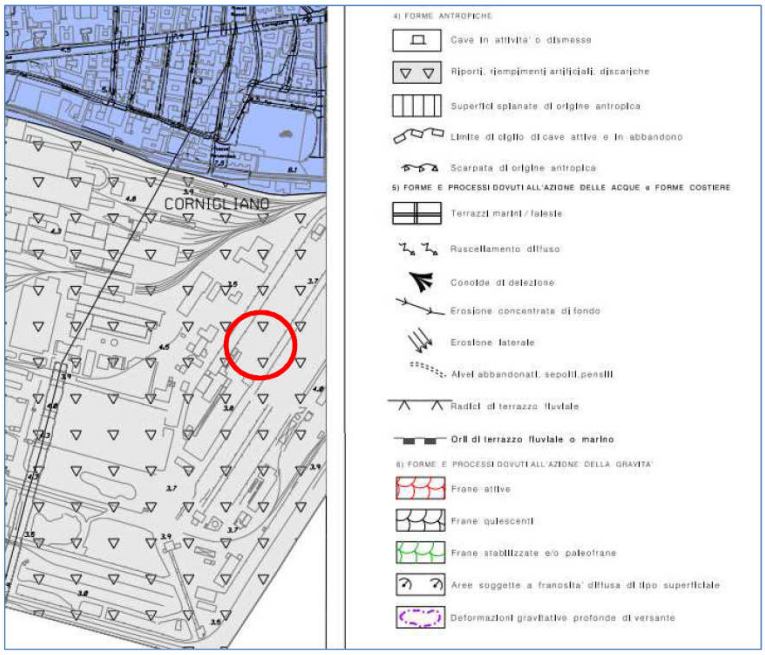
Dalla simulazione effettuata è possibile effettuare le seguenti considerazioni:

- l'area di territorio interessata dalle massime ricadute definite per gli inquinanti considerati si può ritenere ristretta attorno all'impianto.
- tali curve sono però diverse in funzione dell'inquinante preso in esame: infatti, gli NOx ed il CO sono caratterizzati da un'areale di dispersione maggiore rispetto alle altre sostanze prese in esame. Ciò a dimostrazione del fatto che essi rappresentano tipicamente le sostanze di maggiore interesse ai fini delle valutazioni delle ricadute dagli impianti termici alimentati a gas.

4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'area in cui sono previsti gli interventi in progetto si localizza in corrispondenza del settore più meridionale della Frazione Cornigliano di Genova, lungo la costa a ponente di Genova ed in particolare il nuovo impianto si localizzerà in corrispondenza dell'area dismessa, un tempo occupata dalle acciaierie di Cornigliano (successivamente di proprietà ILVA).

La zona in esame era originariamente caratterizzata da una fascia costiera molto stretta e con un'alta densità urbana: per l'insediamento delle acciaierie si dovette ricorrere ad una imponente opera di riempimento di una parte del tratto di mare antistante la delegazione di Cornigliano con circa 3 milioni di metri cubi di terra recuperati spianando una collina adiacente (attualmente chiamata Erzelli).



La crescita dei mercati spinse alla fine degli anni '50 a programmare il raddoppio dell'impianto, alla fine del quale l'area occupata raggiungeva 1,6 milioni di m², di cui 1,2 milioni di m² sottratti al mare.
L'area in esame si localizza proprio in corrispondenza di questi riporti e nel dettaglio in corrispondenza del primo riempimento.

Nella "Carta geologica" - scala 1:5.000 - allegata al P.U.C. del Comune di Genova (il cui estratto viene sottoriportato) il sito di previsto intervento ricade nelle aree caratterizzate da riporti artificiali e discariche.

Estratto dalla carta geomorfologica (Tav. 36) del Piano Urbanistico Comunale di Genova – in rosso è evidenziata l'area di realizzazione dell'impianto

4.2.1 Caratterizzazione litostratimetrica

Sulla base dei dati dei sondaggi eseguiti nell'area di realizzazione del futuro impianto, l'assetto litostratimetrico del sottosuolo evidenzia la presenza dei seguenti orizzonti:

Orizzonte A1: corrisponde alla porzione superficiale del sottosuolo fortemente condizionata dalla precedente presenza dalle acciaierie di Cornigliano. Si è infatti riscontrata la presenza di resti di demolizioni e strutture in calcestruzzo riconducibili agli impianti delle acciaierie e materiali di riporto ghiaioso-argillosi di riempimento per la realizzazione dell'area industriale, per uno spessore di circa 6÷7 metri;

Orizzonte A2: si colloca immediatamente al di sotto dell'orizzonte A1 sino a profondità di -10÷11 m da piano campagna. E' costituito da materiali di riporto, in prevalenza da ghiaie in matrice argilloso-limosa o limoso – sabbiosa;

Orizzonte B: soggiace all'orizzonte A2 ed è costituito da alternanze di depositi sabbiosi-limosi e depositi limo-sabbiosi riconducibili ad una sedimentazione marina con apporti fluviali del Torrente Polcevera. A seconda della differente localizzazione dei sondaggi effettuati si è riscontrato che tale orizzonte si spinge sino a quote variabili tra -30,00 m da p.c. e -24,00 a -27,00 m da p.c.

Orizzonte C: collocato al di sotto dell'orizzonte B e costituito da depositi ghiaiosi in matrice argillo-limosa generalmente di colore rossiccio;

Orizzonte D: collocato al di sotto dell'orizzonte B e costituito da depositi argillosi o limoso-argillosi, talvolta di elevata consistenza ed inglobanti frammenti litoidi;

Sulla base dei dati dei sondaggi eseguiti, di seguito si riporta una sezione stratigrafica "tipo" dei terreni d'imposta delle nuove strutture di progetto.

Colonna stratigrafica tipo:

profondità [m]	spessore [m]	litologia	descrizione
da 0 a -7 m	7 m		Materiali di riporto ghiaioso - argillosi con presenza di resti di demolizioni e strutture in ca
da -7 a -11 m	4 m		Materiali di riporto ghiaiosi in matrice argilloso – limosa o limoso - sabbiosa
da -11 a -27 m ca	15 m		Depositi sabbiosi – limosi e limo – sabbiosi derivanti da sedimentazione marina e apporti fluviali
da -27 ca a -30 m	3 m		Depositi ghiaiosi in matrice argillo-limosa o depositi argillosi/limoso-argillosi

Attraverso l'utilizzo di prove down-hole e con la determinazione del profilo di velocità delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità, si è determinata la categoria di sottosuolo in accordo con il D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche delle Costruzioni.

Il sottosuolo di fondazione può essere attribuito alla categoria "C" corrispondente a "*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero 15<NSPT30<50 nei terreni a grana grossa e 70<cu30<250 kPa nei terreni a grana fina)*".

4.2.2 Caratterizzazione idrogeologica

Per la caratterizzazione idrogeologica dell'area in esame si è utilizzata come riferimento la Carta idrogeologica alla scala 1:5.000 contenuta nel Piano Urbanistico Comunale del Comune di Genova. L'area interessata dalla costruzione del nuovo impianto è classificata come zona a permeabilità variabile, caratterizzata da materiale di riporto e corrispondente agli orizzonti litologici A1 e A2. Tali zone sono intensamente urbanizzate e in superficie risultano sostanzialmente impermeabili.

All'interno dei depositi permeabili è insediata una falda freatica che viene principalmente alimentata dal Torrente Polcevera e dal contributo idrico proveniente dai versanti, il cui livello nella fascia costiera è in equilibrio con il livello marino.

Nel corso della campagna geognostica realizzata, i livelli freatici misurati nei fori di sondaggio hanno restituito valori di soggiacenza variabili da -2,75 a circa -3,50 m. Si dimostra tuttavia necessario considerare l'eventuale escursione della falda e la conseguente riduzione della soggiacenza in occasione di piena del Torrente Polcevera.

4.2.3 Caratterizzazione sismica

Il territorio in studio si colloca in una zona con pericolosità sismica bassa (Zona Sismica 3) in cui si possono verificare terremoti caratterizzati da un'accelerazione massima del suolo (a_{max}) compresa tra 0.050÷0.075.

Nel nuovo modello sismogenetico usato in Italia, la cosiddetta zonazione ZS9, il territorio italiano è stato suddiviso in 36 diverse zone, numerate da 901 a 936, più altre 6 zone, identificate con le lettere da "A" a "F" fuori dal territorio nazionale (A-C) o ritenute di scarsa influenza (D-F). Per ogni zona sismogenetica, caratterizzata da una propria sismicità, è stata effettuata una stima della profondità media dei terremoti e del meccanismo di fagliazione prevalente. Il territorio del ponente genovese ricade nel settore denominato "E", che raccorda la ZS910 con la ZS911 e che costituisce una delle zone che non sono state utilizzate nella valutazione della pericolosità.

Per avere un quadro completo della pericolosità sismica è necessario considerare anche l'intensità macrosismica. L'intensità macrosismica (MCS) rappresenta le conseguenze socio-economiche di un evento sismico; descrivendo, infatti, il grado di danneggiamento causato dai terremoti. Una carta di pericolosità in intensità macrosismica si avvicina, con le dovute cautele derivate da diverse approssimazioni insite nel parametro intensità, al concetto di rischio sismico.

L'area interessata dalle opere in progetto ricade in una zona con intensità macrosismica pari al grado VII scala MCS. Sulla base di queste informazioni la sismicità dell'area interessata dal progetto in esame può essere definita di bassa intensità.

4.2.4 Rischio idraulico

Al fine di valutare il rischio idraulico dell'area di intervento, si è fatto riferimento al Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del Torrente Polcevera e più in particolare alla Carta delle Fasce di Inondabilità.

L'area di intervento ricade in un settore esterno alle zonizzazioni e quindi non risulta soggetta a condizioni di rischio idraulico.

4.3 AMBIENTE IDRICO

Morfologicamente l'area interessata dall'opera in progetto è caratterizzata da una stretta fascia pianeggiante, parallela alla costa, che passa bruscamente ai rilievi montuosi retrostanti sempre molto acclivi, talora aspri, che raggiungono quote superiori ai 700 metri s.l.m.

Il reticolo idrografico è caratterizzato da torrenti montani, a prevalente andamento nord-sud, con versanti spesso a forte acclività, fondovalle incassati e strette fasce alluvionali. Il solo Torrente Polcevera, che risulta regimato all'interno di argini artificiali, presenta un fondovalle più sviluppato.

L'area interessata dall'intervento ricade nel bacino idrologico del Torrente Polcevera ed in particolare nelle vicinanze della foce.

Oltre al torrente Polcevera, anche il Rio Roncallo ed il Rio Secco sfociano in prossimità dell'opera a mare, e presentano portate massime annue limitate, stimabili in qualche metro cubo al secondo, che però sono decisamente elevate se paragonate all'estensione esigua dei relativi bacini imbriferi.



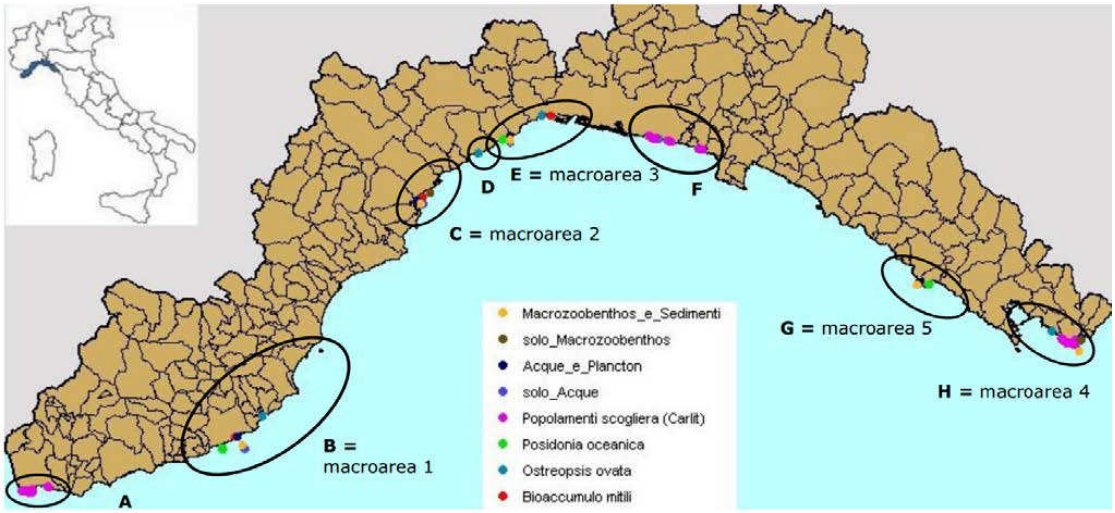
In riferimento alle acque sotterranee, si è riscontrato che all'interno dei depositi permeabili che costituiscono la zona in esame è insediata una falda freatica che viene principalmente alimentata dal Torrente Polcevera e dal contributo idrico proveniente dai versanti.

L'ARPAL e Regione Liguria hanno attivato un monitoraggio delle acque in grado di fornire un quadro complessivo dello stato ecologico e chimico dell'ambiente marino costiero, che permette di classificare i corpi idrici per poterne verificare l'effettivo stato qualitativo.

La fascia costiera ligure indagata con il monitoraggio si estende fino a 3 km dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 m e si articola in 26 aree (corpi idrici), individuati da ARPAL e Regione Liguria in base alle indicazioni del D.M. 131/08 e considerando prevalentemente i seguenti fattori (disponibili come informazioni GIS presso il Sistema Cartografico Regionale).

Come si evince dalla figura sotto riportata, l'area E in cui ricade l'impianto di trattamento centralizzato corrisponde alla macroarea 3 della convenzione Ministero dell'Ambiente – Regione Liguria e comprende molte stazioni di monitoraggio appartenenti a matrici diverse: acque e plancton, sedimenti, macrozoobenthos, microalghe bentoniche, bioaccumulo mitili e Posidonia oceanica.

Si sottolinea tuttavia che l'area in cui si intende effettuare lo scarico in mare non è adibita alla balneazione o a scopi ludico-ricreativi in quanto collocata in un contesto portuale e di transito navi.



4.3.1 Interazione del progetto con l'ambiente idrico

In fase di preparazione dell'area e di costruzione delle previste strutture, si possono individuare i seguenti lavori e attività:

- sistemazione generale del terreno e scavi (movimenti terra e interventi di regimazione idraulica);
- realizzazione pali di fondazioni e strutture;
- realizzazione della viabilità interna (strade e piazzali) per transito dei mezzi e il deposito dei materiali;
- impianti di approvvigionamento idrico;
- rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Dal punto di vista degli impatti sull'ambiente idrico, tenendo conto dei caratteri di reversibilità e di temporaneità degli effetti, tali fasi non sono in grado di arrecare impatti significativi sulla qualità e sul deflusso delle acque circolanti nel sottosuolo.

Gli impatti che potrebbero verificarsi in relazione alla matrice acque sotterranee sono l'alterazione dell'assetto idrologico ed idrogeologico nelle aree oggetto dell'intervento ed in quelle circostanti, l'incremento di vulnerabilità della falda superficiale, il cambiamento dei processi chimico-fisici propri dell'acquifero in questione e l'interazione con la falda idrica e l'approvvigionamento idrico.

Tenuto conto dell'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del settore, è possibile affermare che l'intervento in progetto e la fase di cantiere per la sua realizzazione, anche se determineranno un incremento locale della vulnerabilità dell'acquifero superficiale non provocheranno un degrado qualitativo se verranno rispettati tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che possa crearsi una eventuale sorgente di contaminazione (impermeabilizzazione delle opere, monitoraggio della falda).

Per quanto concerne la fase di esercizio, le tecnologie all'avanguardia ed il processo adottato consentono di affermare che l'impatto sullo scarico nei corpi idrici sarà comunque compatibile con la qualità degli stessi ed in ogni caso il dimensionamento impiantistico è stato sviluppato nel pieno rispetto della normativa ambientale attualmente in vigore e pertanto perfettamente compatibili con i limiti allo scarico imposti.

4.3.2 Impatto sul recettore finale

L'impatto principale che il nuovo impianto avrà sull'ambiente circostante è rappresentato dallo scarico del refluo depurato.

In riferimento alla tutela dei recettori finali, ovvero il mare e il torrente Polcevera, l'effluente dell'impianto dovrà risultare conforme ai seguenti limiti emissivi:

- tab. 1 Allegato 5 del D.Lgs 152/06 per BOD5, COD e SST;
- tab. 3 Allegato 5 del D.Lgs. 152/06 per i rimanenti parametri;

I suddetti limiti sono sintetizzati nella seguente tabella:

Parametro	Conc. limite (mg/l)	Riduzione (%)	Tab rif. (D. LGS 152/06)
BOD_5	≤ 25	80	TAB 1
COD	≤ 125	75	TAB 1
SST	≤ 35	90	TAB 1
Azoto ammoniacale (NH_4^+)	≤ 15	-	TAB 3
Azoto nitrico (N)	≤ 20	-	TAB 3
Fosforo totale	≤ 10	-	TAB 3

L'impianto è stato tuttavia progettato (in termini di volumetrie dei comparti, dotazioni elettromeccaniche e flessibilità operativa) affinché con opportune modalità gestionali, almeno un'aliquota o la totalità del refluo depurato presenti una qualità conforme ai requisiti stabiliti dal D.M. 185/03 (ad eccezione dei cloruri, per i quali si può prevedere in futuro in caso di necessità l'installazione di specifiche unità impiantistiche). Si evidenzia dunque un'ottica di maggior tutela del recettore finale rispetto ai limiti definiti da normativa.

I parametri requisiti stabiliti dal D.M. 185/03 vengono sotto riportati in tabella.

Parametro	Concentrazione limite [mg/l]
BOD_5	≤ 20
COD	≤ 100
SST	≤ 10
Azoto ammoniacale (NH_4^+)	≤ 2
Azoto nitrico (N)	-
Azoto totale (N)	≤ 15
Fosforo totale	≤ 2

Attraverso la tecnologia di ossidazione biologica seguita da ultrafiltrazione a membrane si ottengono elevati rendimenti depurativi da cui deriva una qualità dell'effluente finale anche superiore a quella prescritta dal D.Lgs. 152/06 e sostanzialmente compatibile con il riutilizzo ex D.M. 185/03.

Le efficienze di depurazione conseguibili attraverso l'utilizzo della tecnologia di ossidazione a membrane seguita da ultrafiltrazione sono sicuramente maggiori rispetto ai rendimenti dell'attuale impianto di Valpolcevera.

Considerato che il nuovo DAC in progetto andrà a sostituire l'attuale impianto di Valpolcevera, a parità di carico in ingresso si riscontreranno concentrazioni inferiori in uscita. Ne consegue dunque una migliore qualità dell'effluente rispetto alla situazione attuale ed un minore impatto sui ricettori finali.

L'impatto dello scarico sul corpo idrico recettore sarà monitorato mediante un sistema di campionamento automatico in uscita in grado di vigilare sulla qualità dello scarico. Il monitoraggio dello scarico sarà eseguito sia durante l'esecuzione dei lavori che durante l'esercizio dell'impianto.

Controllando in continuo la qualità dello scarico, sarà possibile immediatamente rilevare il superamento della soglia limite di uno o più parametri e agire tempestivamente sulla causa del malfunzionamento. L'analisi condotta rispetto all'ambiente idrico consente di affermare che la realizzazione di quest'opera impiantistica, che andrà ad abbattere il carico inquinante proveniente dai nuclei urbani porterà indubbi vantaggi dal punto di vista ambientale rispetto alla situazione attuale.

In conclusione, la prevista adozione delle più moderne ed efficienti tecnologie disponibili (trattamento MBR con ultrafiltrazione finale su membrane) consente di garantire una qualità dell'effluente anche superiore rispetto all'attuale scenario di funzionamento delle infrastrutture depurative cittadine. In quest'ottica gli interventi in progetto rappresentano un sicuro miglioramento della qualità dell'ambiente locale con particolare riferimento alla componente acqua.

4.4 PAESAGGIO

Il Territorio della costa di Genova si caratterizza per la concentrazione dell'assetto insediativo nelle aree prospicienti la costa, alle cui spalle salgono versanti fortemente acclivi ed orientati prevalentemente verso sud, nei quali i nuclei abitati sono inseriti tra le fasce terrazzate, in parte coltivate ad ulivo.

Il paesaggio urbano si sviluppa in maniera praticamente costante lungo l'intero arco costiero genovese compreso tra Voltri e Nervi, all'interno del quale si alternano destinazioni d'uso di tipo residenziale, produttivo e commerciale.

Un ulteriore elemento detrattore del paesaggio è dovuto al fatto che i maggiori complessi produttivi sono ubicati lungo la costa, in particolare quella a ponente che per la quasi totalità si presenta fortemente artificializzata, e lungo i maggiori corsi d'acqua, con particolare riguardo ai Torrenti Polcevera e Bisagno.



La zona oggetto d'intervento rientra all'interno dell'area portuale di Genova, caratterizzata da una forte artificializzazione che interessa l'area centrale del golfo genovese e la porzione di ponente che si estende sino a Voltri, dove sono riconoscibili spazi destinati a differenti funzioni, da quelle commerciali e per la movimentazione merci, alle aree produttive. Le colmate a mare, tutti i pennelli longitudinali su cui sono svolte le attività portuali e le sistemazioni della zona dei cantieri navali, hanno compromesso non solo l'andamento naturale della costa, ma anche gli antichi affacci urbani e le relative passeggiate di Voltri, Pra, Pegli, Sestri Ponente, Sampierdarena.

La trasformazione del territorio di Cornigliano nasce alla fine dell'800, quando gli insediamenti produttivi si estesero sulla costa. Alla fine degli anni '30 il territorio di Cornigliano venne profondamente modificato dall'insediamento dello stabilimento siderurgico. Le esigenze di spazio per le aree impiantistiche hanno causato la trasformazione morfologica di questo paesaggio costiero, sottraendo al mare diverse superfici, a favore della nuova piattaforma industriale.

A seguito dei lavori dell'ampliamento, che sono andati a ricavare nuove superfici produttive, è stata realizzata la rete infrastrutturale di servizio agli stabilimenti e ai relativi manufatti di servizio alla produzione che hanno alterato la percezione dell'originale linea costiera.

Da questo momento in poi gli elementi della fabbrica e dell'attività produttiva segnarono fortemente il paesaggio: l'altoforno, i camini e i gasometri furono gli elementi che definirono lo sfondo da Cornigliano verso il mare.

Negli anni del dopoguerra, si assistette alla nascita dell'Aeroporto Cristoforo Colombo, davanti a Cornigliano, per la cui pista a mare venne sbancato il Monte Croce e creata la spianata degli Erzelli.

La zona di Cornigliano ha mantenuto sino ad oggi la sua connotazione industriale e portuale e, nell'area esterna della zona industriale di Cornigliano, a Nord è addossata una consistente edificazione, di tipo residenziale separata dal litorale costiero, attraverso la strada a Mare Guido Rossa e la rete ferroviaria. Questa urbanizzazione forma la periferia produttiva della città di Genova.

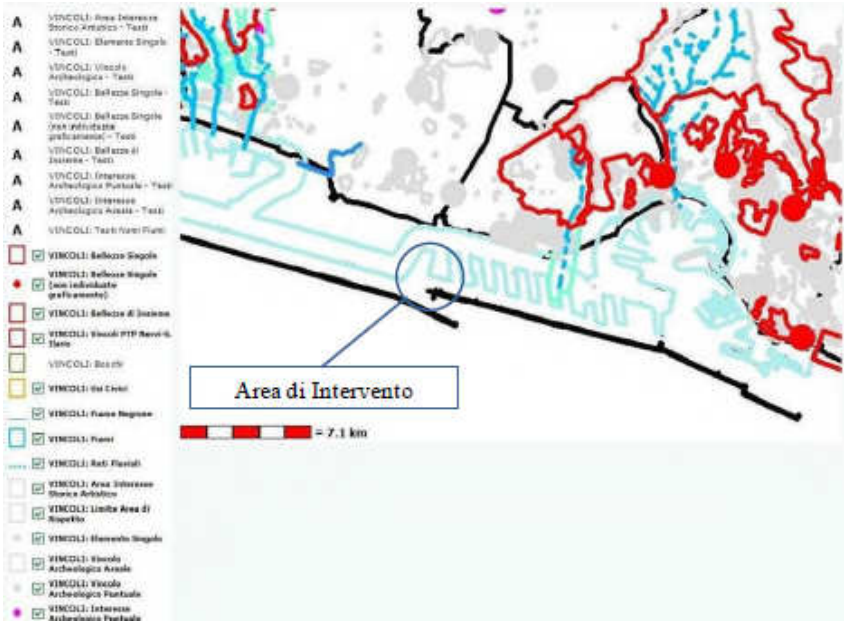
La piana in questa località è attraversata da un fitto sistema infrastrutturale seziona il territorio in sotto aree compromettendo l'integrità del paesaggio.

Il tratto costiero è prevalentemente caratterizzato spiagge sabbiose, con profilo continuo con una morfologia artefatta e rimodellata artificialmente, di scarso interesse naturale, e da tempo non destinate alla balneazione.

4.4.1 Aree di interesse storico, paesaggistico ed archeologico

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici, il "Piano Comunale dei beni culturali e paesaggistici soggetti a tutela", redatto dal Comune di Genova ai sensi del Decreto legislativo n°42 del 22/01/2004, individua tra i diversi vincoli presenti sul territorio comunale quelli di natura archeologica, puntuale ed areale.

In particolare, dall'analisi dei vincoli sovraordinati insistenti sull'area d'intervento, il sito in oggetto non risulta interessato né da vincoli archeologici puntuali né da vincoli archeologici areali, come si evince dall'estratto planimetrico di seguito riportato.



Le opere saranno realizzate all'interno dell'ex sedime industriale dello stabilimento dell'ILVA dove l'intera superficie è stata quindi precedentemente indagata e gli scavi per la realizzazione delle opere, seppur di minima profondità, interesseranno aree già costruite e già conosciute al fine dell'interesse archeologico.

Come è ampliamente evidenziato nel quadro progettuale, l'intervento verrà realizzato all'interno dell'attuale zona industriale di Cornigliano, per cui non verranno alterate le attuali condizioni visive e i tratti esterni di paesaggio costiero.

Dopo la demolizione del Castello Raggio, nell'area e nelle vicinanze del nuovo sito di localizzazione dell'impianto DAC, non sono presenti beni mobili di notevole interesse storico. Rimangono tuttavia tratti della vecchia fabbrica, quasi riconducibile ad un'archeologia industriale, che testimonia una florida attività produttiva che inizialmente portò benessere alla città di Genova.

In generale dunque la zona, attualmente, non ha testimonianze di rilevante interesse storico, se non tracce legate al suo passato industriale. L'area non conserva più la sua originaria caratteristica naturale, in quanto, nel corso degli anni, sono state apportate, in modo non organico, diverse sovrapposizioni tipologiche del costruito di tipo produttivo, come le vecchie strutture degli altiforni.

4.4.2 Impatto sulla componente e misure di mitigazione

Durante la fase di costruzione delle opere si potranno verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere. Tali impatti, a carattere temporaneo, sono legati all'apertura di aree di cantiere e localizzati in prossimità e coincidenza dei siti dove si realizzeranno le nuove costruzioni, al movimento delle macchine operatrici e alla movimentazione dei materiali.

Gli impatti sono ritenuti di limitato rilievo in considerazione della loro natura temporanea, della loro collocazione all'interno dell'attuale area ex ILVA senza occupare ulteriori lembi di territorio, delle attività di controllo e delle opere di mitigazione che verranno applicate.

In fase di sopralluogo è stata rilevata una buona capacità del territorio di assorbimento visuale, vale a dire una caratteristica intrinseca che il paesaggio possiede nello schermare, sminuire ed assorbire in sé l'impianto in progetto, smussandone le emergenze e minimizzandone l'impatto con il territorio.

L'intervisibilità dei luoghi, dalla pianura, risulta modesta e frammentata e non presenta particolari segni di riconoscimento. La visibilità dell'impianto da parte di potenziali ricettori dinamici, lungo la Strada a Mare, è pressoché nulla.

Tutti i nuovi edifici e i manufatti in calcestruzzo previsti sono situati a distanza di rispetto dalla linea di costa e non interferiscono con la situazione di intervisibilità oggi presente fra i diversi punti visuali che dalla riva si distaccano.

Per quanto riguarda gli aspetti specificamente visivi dell'impatto quali l'ingombro, l'occultamento di visuali, e l'incombenza, le nuove opere risultano sufficientemente integrate all'attuale area industriale e collocate in maniera tale da non determinare né una decisa interferenza alla scena paesistica né una presenza in sé opprimente, rispetto all'attuale situazione del paesaggio dell'area di Cornigliano.

In sintesi l'impatto delle nuove opere sulla qualità del paesaggio, sia per gli aspetti connessi alla fisicità delle presenze territoriali, sia per quanto riguarda gli aspetti percettivi, legati alle visuali dell'area, risultano modesti poiché:

- L'intervento di costruzione del nuovo impianto è previsto tutto all'interno delle ex aree industriali e non interferisce con le zone di pregio contenute nel vicino centro abitato di Cornigliano;

- mantengono libere le visuali verso gli elementi di riferimento della scena paesistica esterna all'impianto;

- il territorio che circonda l'impianto è parzialmente occupato da un fitto reticolo di costruzioni e depositi merci, rispetto alle quali gli interventi preventivati offrono l'opportunità di una riqualificazione dei valori architettonici ed urbanistici rispetto agli attuali.

Il progetto prevede la costruzione di diversi manufatti di varia forma e dimensione caratterizzati da un design semplice e ordinato nella loro essenzialità tecnologica. Il maggiore impatto visivo è determinato dai serbatoi fuori terra, in particolar modo nei confronti dell'osservatore posto a breve distanza.

Non potendo evitare queste volumetrie necessarie per il trattamento di disinquinamento, che si impongono sul territorio, il progetto prevede di mitigare l'inserimento dei serbatoi con l'uso di cromatismi e tonalità neutre riprendendo le attuali colorazioni, e che nel loro insieme si andranno ad amalgamare con lo sfondo, garantendo l'inserimento dei nuovi serbatoi nel contesto paesaggistico e di riferimento alla situazione attuale.

L'impatto visivo verrà inoltre sostanzialmente mitigato dall'utilizzo di materiali di rivestimento idonei e vernici antiriflettenti ad integrare la tavola cromatica del costruito con la caratterizzazione tonale dell'ambiente.

4.5 VEGETAZIONE E FAUNA

La realizzazione del nuovo impianto di depurazione DAC porterà ad un effetto positivo diretto sull'ambiente idrico, che in generale può determinare un impatto che deve essere attentamente valutato dal punto di vista dell'impatto sulla componente degli ecosistemi vegetali, e sulla fauna. Questo tipo di impatto deve comunque contestualizzato sul sito di interesse, dove è palese la scarsa presenza di queste componenti.

Dalle prime analisi a scala macro-territoriale, è evidente come gli interventi antropici succedutisi nel tempo abbiano trasformato il territorio, modificando o cancellando i suoi caratteri fondamentali e le primitive associazioni vegetazionali, nonché gli habitat destinati alla fauna.

4.5.1 Vegetazione

La Liguria è una regione marcatamente forestale e risulta essere la regione d'Italia che ha la maggior superficie boscata rispetto alla superficie totale. Le province con maggior superficie forestale sono Genova e Savona, sia in termini assoluti che in percentuale sulla superficie totale.

Per quanto riguarda le categorie forestali per provincia, da ponente a levante, sono le latifoglie decidue che caratterizzano la stragrande maggioranza dei boschi liguri. I castagneti sono in ogni area la categoria più presente.

La Provincia di Genova presenta un indice di boscosità molto elevato, specie nelle montagne più interne ed abbandonate, dove il bosco ricopre il 90-95% del territorio. L'area costiera, che comprende anche il territorio di Cornigliano, ricade in ambiente di tipo marino, in cui le caratteristiche climatiche, combinate con i caratteri morfologici del territorio e con le disponibilità idriche, hanno consentito nel tempo la diffusione di colture tipiche dei paesi mediterranei e lo sviluppo di una vegetazione ornamentale come in molti territori rivieraschi a clima mite.

La costa sommersa della Liguria presenta una notevole varietà ambientale concentrata in una ristrettissima piattaforma continentale: la fascia delle acque costiere è infatti molto esigua ed i fondali compresi all'interno della batimetrica dei 50 metri sono occupati da fondali rocciosi, fondali detritici fangosi e sabbiosi, praterie di Posidonia oceanica.

Le praterie di posidonia rappresentano l'elemento vegetazionale principale sul fondale costiero e costituiscono un ambiente di fondamentale importanza per l'ecosistema marino mediterraneo, sia dal punto di vista biologico sia economico.

4.5.2 Fauna

All'interno dell'avifauna stanziale, tra le specie di maggior interesse gestionale si segnalano la pernice rossa, la starna e il fagiano. Le specie prevalenti di avifauna migratoria di interesse faunistico – venatorio sono la beccaccia, i passeriformi e il colombaccio. Tra i rapaci diurni e notturni si segnalano i falconiformi e gli stringiformi.

Tra le più rilevanti specie di mammiferi caratteristiche della provincia di Genova si segnalano il capriolo, il daino, il cinghiale, il cervo, il muflone, la lepre, il lupo, la volpe e il tasso.

4.5.3 Impatto sulla componente

La produzione di rumori, vibrazioni e polveri durante la fase di realizzazione dell'impianto avrà un'influenza negativa sulla componente, ma presenterà comunque un carattere temporaneo, esaurendosi una volta terminato il cantiere.

Dal momento che si tratta di interventi che vanno ad innestarsi su un territorio non privo di infrastrutture, e già comunque condizionato dalla presenza di un vasto deposito di container, si può concludere che l'impatto delle opere sull'ambiente faunistico non andrà ad alterare in modo significativo l'*habitus vivendi* della fauna.

Importante, tuttavia, sarà l'organizzazione della tempistica di cantiere, indirizzata in modo da concentrare in periodi finestra i movimenti terra e la modificazione della viabilità, e da non creare interruzioni evitabili dei corridoi, o un protrarsi di rumori e traffico veicolare.

Occorre inoltre specificare che nelle aree di progetto e nel suo intorno, l'antropizzazione elimina ogni possibilità di insediamento di specie di pregio e ha ridotto di molto lo spazio dedicato ad elementi di naturalità. Pertanto, si può affermare che l'area di progetto risulta poco significativa sotto l'aspetto della ricchezza biologica e che tale impatto possa considerarsi quindi basso.

Per quel che riguarda gli impatti legati alle attività dell'impianto di trattamento, si rileva come gli impatti generati dalla nuova costruzione per il disinquinamento saranno migliorativi, rispetto alla situazione attuale, per quel che riguarda il rischio di inquinamento per l'ambiente marino, come evidenziato nella valutazione degli impatti su acqua e ambiente idraulico.

Inoltre, non si prevede una modifica dell'area in termini di sottrazione o ampliamento della superficie o di realizzazione di strutture verticali elevate o con grandi superfici riflettenti tali da ostacolare il volo di specie ornitiche.

In analogia a quanto valutato per la componente atmosfera, si rileva che l'impatto per la componente vegetale e faunistica è limitato alla sola area di incidenza fisica dell'impianto. Si può dunque affermare che né in fase di cantiere e né in fase di esercizio sono previsti interventi che possono modificare le condizioni di stato delle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rispetto allo stato attuale dei luoghi.

L'analisi dei documenti disponibili ha permesso di verificare che l'area d'intervento non ricade su territori di Riserva Naturale e non è presente nessun Sito di interesse internazionale. Pertanto, in riferimento alla vegetazione, alla flora e alla fauna sono stati considerati minimi gli eventuali impatti diretti e indiretti sia in fase di cantiere sia in fase d'esercizio per tutti gli interventi in progetto.

Grazie all'adozione di sistemi di mitigazione e di rigorosi criteri progettuali trattati nel capitolo specifico, si può affermare che l'analisi degli effetti relativi alle azioni influenzanti connesse con l'esercizio dell'impianto in progetto indica che il loro impatto naturalistico sul territorio esaminato risulta di entità modesta.

4.6 RUMORE E VIBRAZIONI

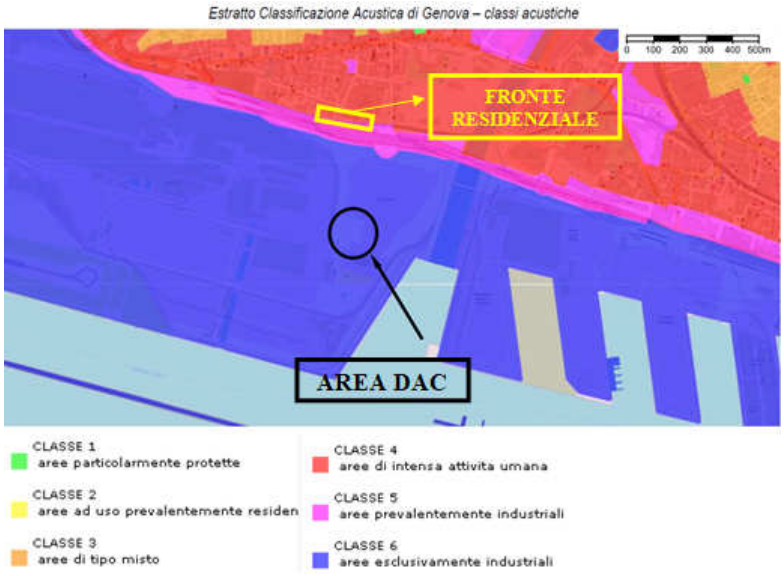


I potenziali ricettori sensibili presenti sul territorio sono stati individuati nell'ambito delle limitrofe aree residenziali, attraverso il rilievo delle attuali emissioni sonore dell'attuale struttura impiantistica e dall'analisi delle informazioni di disturbo rilevate. Dai sopralluoghi effettuati e dall'analisi delle immagini satellitari, si sono potuti individuare i ricettori sensibili vicini all'impianto di depurazione che possono risentire degli effetti dell'impatto sonoro dell'attività dell'impianto.

I principali ricettori sensibili risultano essere edifici residenziali del fronte edificato collocato a Nord del futuro impianto, oltre la Strada a Mare Guido Rossa (tratto della Strada Statale Aurelia) ed i binari della via ferroviaria.



La compatibilità acustica del nuovo impianto D.A.C. è vincolata al rispetto dei limiti di rumore fissati dalla classificazione acustica del Comune di Genova. Il Piano di classificazione acustica definisce limiti assoluti di zona a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio sulla base del DPCM 14/11/1997.



In riferimento alle infrastrutture si fa riferimento al DPR n. 142/2004, che prevede fasce di pertinenza acustica con limiti specifici per il rumore da traffico stradale e al DPR n. 459 del 18/11/1998 per le infrastrutture ferroviarie, che fissa le fasce di pertinenza con limiti specifici per il rumore dovuto al transito dei treni.

Dalle analisi effettuate è emerso che:

• L'area di progetto ricade in classe *VI Aree esclusivamente industriali*, cui competono limiti diurno di 70 dBA e notturno di 70 dBA. All'interno di tale classe rientrano anche le aree circostanti fino al ciglio dell'asse stradale via Guido Rossa presente a nord;

• Il sedime stradale di via Guido Rossa, che lambisce a nord l'area portuale, è inserito in classe *V Aree prevalentemente industriali*, cui competono limiti diurno di 70 dBA e notturno di 60 dBA;

• Al fronte edificato presente a nord, oltre via Guido Rossa, è stata attribuita la classe IV Aree di intensa attività umana, cui competono limiti diurno di 65 dBA e notturno di 55 DbA.

Per quanto constatato nel corso dei sopralluoghi effettuati, il clima acustico esistente nelle zone interessate dagli insediamenti abitativi limitrofi all'area interessata dal progetto è dominato dal rumore prodotto dal traffico stradale che interessa le infrastrutture stradali locali, tra cui principalmente la Strada Statale 1 Via Aurelia, denominata nel tratto di Cornigliano come strada a mare Guido Rossa. Tale strada è interessata, nel periodo diurno, da sostenuti flussi veicolari, composti da autovetture private e da veicoli commerciali; durante il periodo notturno si assiste ad una diminuzione dei transiti con un aumento delle velocità medie di percorrenza. Il clima acustico è inoltre influenzato dalla presenza di una linea ferroviaria sul lato Nord della Strada a Mare Guido Rossa.

Le potenziali sorgenti di vibrazioni sono rappresentate dalle stesse sorgenti individuate per il rumore: si tratta quindi principalmente di infrastrutture di trasporto, quali la linea ferroviaria, le autostrade ed in maniera minore le strade di livello via via inferiore.

Per ciò che riguarda il traffico, si rileva che in prossimità di autostrade e strade a scorrimento veloce, con flussi di migliaia di veicoli al giorno, i livelli d'impatto rappresentati dalle vibrazioni appaiono contenuti e limitati alle immediate vicinanze dalla sorgente stradale, 5-20 m.

L'effetto vibrazionale della ferrovia si rileva sino ad un massimo di 200 m dalla sede delle rotaie e tale distanza dipende anche dalla natura del terreno.

Per quanto concerne l'impatto prodotto dalle vibrazioni, le tipologie di macchinari impiegati all'interno dell'impianto di depurazione, sono tali che le distanze tra essi e gli edifici prossimi all'area impiantistica, non possono generare alcun tipo di impatto sul sistema ricettivo. Si ritiene pertanto che l'impatto vibrazionale sia assolutamente nullo.

4.6.1 Previsione dell'impatto in fase di cantiere

Le attività connesse alla realizzazione dell'impianto produrranno inevitabilmente degli impatti in riferimento al rumore, che saranno limitati al solo periodo diurno, in quanto eventuali lavorazioni nel periodo notturno saranno limitate ad attività che non producono rumore, ad esempio quelle di realizzazione degli impianti elettrici.

Tali impatti derivano sostanzialmente da due tipologie di sorgenti: il traffico indotto dalle attività di cantiere e le attività di macchine operatrici.

Per ciò che riguarda eventuali vibrazioni prodotte in fase di cantiere, le distanze tra le singole aree di cantiere ed i ricettori, più prossimi, sono tali da poter ritenere tale impatto del tutto trascurabile.

In fase di cantiere, verranno attuate misure al fine di mitigare il rumore principalmente riconducibili alle seguenti categorie:

- interventi "attivi" finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

4.6.2 Previsione dell'impatto in fase di esercizio e misure di mitigazione

All'interno dello studio relativo alla componente rumore e vibrazioni sono state effettuate simulazioni per prevedere l'impatto derivante dalle sorgenti di emissione interne ed esterne all'impianto. In particolare le sorgenti esterne comprendono le sorgenti mobili, ovvero il traffico indotto di mezzi in ingresso/uscita dall'area e le sorgenti fisse, quali ventilatori, scrubbers, camini, mixer, pompe e cogeneratore.



STATO POST OPERAM - Modello delle emissioni sonore del depuratore

Come evidenziato dal modello delle emissioni sonore riportato in figura, per gli edifici residenziali posti a Nord dell'impianto, i livelli di rumorosità prodotti dal depuratore e ottenuti dal processo di modellizzazione numerica si sono dimostrati inferiori ai limiti assoluti di emissione, rispettivamente 60 dbA diurno e 50 dbA notturno.

Sono inoltre rispettati i limiti assoluti di immissione presso i ricettori sensibili in esame, pari rispettivamente a 65 dbA diurno e 55 dbA notturno. Anche il criterio differenziale in corrispondenza del fronte abitativo considerato come ricettore sensibile risulta pienamente rispettato.

Per quanto riguarda il fattore "vibrazioni", si evidenzia che la dimensione dell'emissione e la rilevante distanza dei recettori (anche dei più prossimi) rende del tutto trascurabile questo tipo di impatto.
Le simulazioni effettuate hanno evidenziato la necessità di mitigare gli impatti di alcune fonti di emissione, per garantire il pieno rispetto di tutti i parametri, anche nelle più restrittive condizioni notturne e per il recettore maggiormente esposto.

La simulazione di impatto acustico eseguita prevede la realizzazione di un intervento di mitigazione acustica rappresentato dall'innalzamento di uno schermo fonoisolante e fonoassorbente sul lato impianto in corrispondenza dell'impianto di cogenerazione.

Le ulteriori misure di mitigazione acustica da attuare sono le seguenti:

- incapsulaggio dei ventilatori esterni degli scrubber in un box fonoisolante – fonoassorbente che assicuri un'attenuazione non inferiore a 5 dB;
- incapsulaggio delle pompe delle soffianti del biogas in un box fonoisolante - fonoassorbente che assicuri un'attenuazione non inferiore a 5 dB;
- collocazione del cogeneratore in un container insonorizzato e con scarico provvisto di silenziatore.

L'attività dell'impianto di progetto sarà dunque compatibile con i limiti di rumore fissati dalla legislazione vigente.

4.7 SALUTE PUBBLICA

L'obiettivo della caratterizzazione dello stato della qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è stato quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard e con i criteri per la prevenzione dei rischi per la salute a breve, medio e lungo termine.

La realizzazione di una nuova opera nel campo della depurazione ha un effetto positivo sull'ambiente idrico e sulle condizioni igienico-sanitarie della zona e della vasta area servita dall'impianto ed un impatto visibile sull'ambiente in termini estetici, di consumo e di eventuali disturbi.

Le componenti ambientali su cui l'impianto di depurazione può determinare i maggiori impatti sia in fase di cantiere che in fase di esercizio sono:

- l'atmosfera;
- l'ambiente idrico;
- l'impatto determinato dal fattore di pressione rumore.

Lo studio ha esaminato lo stato dell'ambiente ante operam, ossia prima della realizzazione del progetto, la situazione in corso d'opera e post operam. In tale analisi è stata posta particolare attenzione ai problemi potenziali di rischio per la salute, in base alle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze emesse dalle sorgenti emissive considerate e in relazione alla documentazione e letteratura disponibile sul territorio.

L'analisi dello stato dell'ambiente ante operam ha evidenziato le criticità dell'area di Genova in riferimento al rispetto dei limiti della qualità dell'aria per il biossido di azoto e il particolato fine. L'analisi comparata delle condizioni meteorologiche locali e della qualità dell'aria ha permesso di caratterizzare il regime dei venti e successivamente ha permesso l'individuazione delle principali fonti di inquinamento, rappresentate dal traffico autoveicolare e della rete viaria presente sul territorio di Cornigliano.

Nella fase di cantiere sono state individuate le attività che possono costituire sorgenti di emissione in atmosfera, rappresentate dalla preparazione del cantiere, dalle sue fasi iniziali e dal movimento dei mezzi di trasporto da e per l'area di cantiere.

Per quanto concerne le attività connesse alla cantierizzazione si è individuata come criticità l'immissione di polveri e sono state individuate misure che permettono di ridurre la produzione e la dispersione delle stesse, sia nella fase preparatoria del cantiere, sia come attività connesse alla costruzione.

Le scelte progettuali di coprire i diversi blocchi dell'impianto, di utilizzare scrubber, e in generale adottare tecnologie all'avanguardia nel controllo della combustione riducono in modo sostanziale le emissioni previste verso l'esterno in fase di esercizio.

Tenuto conto dell'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del settore, è possibile affermare che l'intervento in progetto e la fase di cantiere per la sua realizzazione, anche se determineranno un incremento locale della vulnerabilità dell'acquifero superficiale non provocheranno un degrado qualitativo se verranno rispettati tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che possa crearsi una eventuale sorgente di contaminazione quali impermeabilizzazione delle opere e monitoraggio della falda.

Le operazioni da eseguire durante la fase di esercizio dell'opera in progetto consisteranno sostanzialmente in interventi di controllo; in particolare, saranno costituiti da campagne di monitoraggio del livello di falda e della qualità delle acque sotterranee. In questo modo sarà possibile verificare gli impatti che la realizzazione dell'intervento avrà eventualmente provocato, al fine di poter intervenire tempestivamente nel caso si osservino compromissioni dello stato di qualità della risorsa.

Per quanto riguarda il rumore, le nuove opere garantiscono il rispetto dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica vigente. Sia durante la fase di cantiere sia durante l'esercizio si può concludere che i livelli di rumore sono contenuti e non compromettono la salute pubblica.

In riferimento alla componente vibrazioni non vi sono in alcun modo variazioni rispetto allo stato attuale dell'ambiente circostante indotte dalla costruzione dell'impianto.

La realizzazione dell'impianto, con il suo conseguente incremento di abbattimento dei carichi in ingresso genera un miglioramento globale della qualità delle acque marine del tratto di costa interessato dagli attuali scarichi di reflui provenienti dalle strutture di depurazione esistenti.

In conclusione, si può affermare che l'impatto sulla salute pubblica avrà decisamente un risvolto positivo, in quanto la depurazione delle acque costituisce il trattamento principale che va ad eliminare le fonti di trasmissione delle malattie; la realizzazione del progetto non prevede un peggioramento dell'impatto sulle componenti ambientali rispetto alla situazione attuale.

Si evidenzia anche un elevato beneficio di tipo sociale, oltre che ambientale, con il conseguente miglioramento anche in relazione alla salute pubblica rispetto alla situazione attuale.

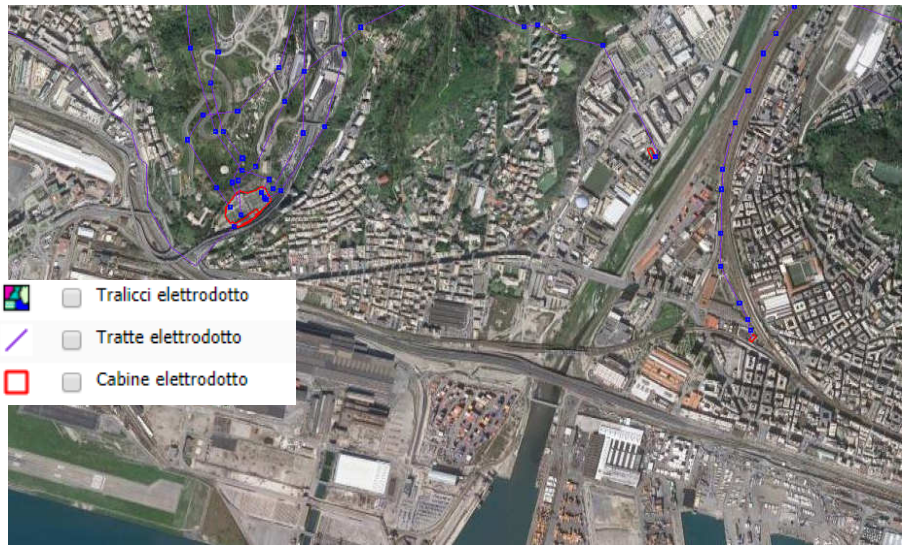
4.8 CAMPI ELETTROMAGNETICI

La particolare conformazione del territorio ligure fa sì che la densità degli impianti di teleradiocomunicazione risulti particolarmente elevata. La densità di elettrodotti sul territorio regionale è ovviamente correlata con la presenza insediativa e quindi interessa maggiormente i grandi centri e la fascia costiera.

L'ARPAL Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure, in quanto Ente deputato al controllo ambientale, esegue il monitoraggio in continuo tramite centraline fisse e campagne di misura tramite centraline mobili, per il rilevamento rispettivamente dei livelli di campo elettromagnetico, dei livelli di rumore e delle concentrazioni di radioisotopi presenti nelle diverse matrici ambientali e verificare che gli impianti non creino valori di campo superiori ai limiti posti a tutela della salute.

L'impatto dell'inquinamento da agenti fisici sulla salute della popolazione esposta è da tempo oggetto di studi che hanno condotto all'accertamento della cancerogenicità di alcuni di essi.

Le aree geografiche interessate dallo studio sono state identificate a priori dall'Agenzia per la protezione ambientale della Regione Liguria (ARPAL) in base alla mappatura territoriale delle linee elettriche. Di seguito si riporta uno stralcio di mappa tratto dal sito ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente con l'indicazione e l'ubicazione dalle tratte di elettrodotti e le cabine, elementi che generano il principale impatto negativo.



Le lavorazioni di costruzione non evidenziano problematiche associate ai campi elettromagnetici. I mezzi e le lavorazioni di costruzione non sono caratterizzati di emissione significativa di radiazione elettromagnetica.

In fase di esercizio non sono previste emissioni che possano essere considerate significative. Le emissioni deriveranno esclusivamente dal normale esercizio degli impianti elettrici e strumentali senza alcuna differenza significativa rispetto allo stato attuale.

Si può dunque concludere che, sia in fase di cantiere che di esercizio, non si registrano emissioni elettromagnetiche così significative da richiedere particolari criteri di mitigazione. Gli effetti indotti risultano pertanto trascurabili.