Firmato digitalmente da

Matteo Cantagalli

CN = Matteo Cantagalli
C = IT

iren	Città Metropolitana di Genova	ATO Centro-Est

Comune di GENOVA
Provincia GENOVA

Titolo del progetto

Depuratore di Punta Vagno – Ammodernamento impianto – Revamping impianto – Comune di Genova

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
PF	I2-DEPURAZIONE	AU

Numero	Titolo	Scala
RT-001	Studio Ambientale Preliminare	---

ID progetto	Titolo sintetico (nome file di stampa)	Codifica WBS
2022GESI0044	2022GESI0044-00-PF-I2-AU-RT-001-00	C10I2-L059-01-000

00	Gen. 2023	Emissione	M.C.	V.Q.	F.G.
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato

Redatto:	Verificato:	Approvato:
Ing. Matteo Cantagalli	Ing. Valentina Querci	Geom. Francesco Gaglio

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 : Via Piacenza, 54 - 16138 Genova (GE)
cod.fisc n° 01791490343 e P.IVA n° IT 02863660359

pec:ireti@pec.ireti.it

alfa solutions

Area Engineering

Alfa Solutions S.p.A.
V.le Ramazzini 39D
42124 Reggio Emilia (RE)
Tel. 0522 550905
Fax 0522 550987
Email: info@studioalfa.it

Direttore tecnico:
Ing. Matteo Cantagalli

Valutazione ambientale:
Ing. Luigi Settembrini
Ing. Marco Bartoli

Verifica di assoggettabilità a VIA (screening) ai sensi dell'art. 19 e dell'art. 4 comma 6 del D.lgs. 152/06 e s.m.i.

STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE

INDICE

1. PREMESSA 5
2. ASPETTI NORMATIVI E PROGRAMMATICI 6
2.1 Legislazione di riferimento per la Valutazione di Impatto Ambientale 6
2.1.1 Normativa nazionale 6
2.1.2 Normativa Regionale 6
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 7
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 9
4.1 Pianificazione Territoriale Regionale 10
4.1.1 Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) 10
4.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.) 11
4.1.3 Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (P.T.C.) 13
4.2 Pianificazione Regionale di Settore 16
4.2.1 Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra 16
4.2.2 Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R. 2014-2020) 21
4.3 Pianificazione Territoriale Provinciale 24
4.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento – Provincia di Genova (P.T.C.) 24
4.4 Pianificazione Provinciale di Settore 40
4.4.1 Piano Metropolitano in materia di ciclo dei rifiuti 40
4.5 Pianificazione Comunale 44
4.5.1 Piano Urbanistico Comunale – Genova (PUC) 44
4.6 Pianificazione di Settore 59
4.6.1 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) 59
4.6.2 Piani di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) 62
4.6.3 Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) 66
4.7 Sistema delle aree protette (SIC/ZPS) 70
4.8 Zone sottoposte a particolari tutele 71
4.8.1 Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici 71
4.8.2 Fascia di rispetto per depuratori e impianti di trattamento reflui 72
4.9 Valutazione sintetica di compatibilità urbanistica 74
5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 75
Premessa 75
5.1 Impianto stato attuale 76
5.1.1 Configurazione attuale 76
5.1.2 Criticità riscontrate 77

5.1.3 Carichi idraulici 78
5.1.4 Carichi inquinanti 79
5.1.5 Qualità degli effluenti dell'impianto 82
5.2 Impianto stato di progetto 83
5.2.1 Descrizione degli interventi impiantistici 83
5.2.2 Descrizione progetto spazi interni 90
5.2.3 Obiettivi di qualità dello scarico 91
5.3 Possibili alternative 93
5.3.1 Alternativa zero 93
5.3.3 Alternativa per impianto di trattamento odori 93
5.4 Fasi di cantiere 96
5.5 Piano di dismissione e ripristino ambientale 99
6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 100
Premessa 100
6.1 Materie prime 101
6.2 Aria e atmosfera 102
6.2.1 Inquadramento meteo-climatico e qualità dell'aria 102
6.2.2 Impatto sulla componente aria 118
6.3 Odori 120
6.3.1 Inquadramento normativo in tema di odori 120
6.3.2 Impatto sulla componente odori 121
6.4 Suolo e sottosuolo 128
6.4.1 Inquadramento suolo e sottosuolo 128
6.4.2 Impatto sulla componente suolo e sottosuolo 134
6.5 Ambiente idrico 135
6.5.1 Inquadramento acque superficiali 136
6.5.2 Inquadramento acque sotterranee 138
6.5.3 Inquadramento acque costiere 140
6.5.4 Impatto sull'ambiente idrico 143
6.6 Mobilità 145
6.6.1 Inquadramento mobilità 145
6.6.2 Impatto sulla mobilità 149
6.7 Paesaggio 150
6.7.1 Inquadramento paesaggio 150
6.7.2 Impatto sulla componente paesaggio 151
6.8 Flora, fauna ed ecosistemi 152
6.8.1 Inquadramento flora, fauna ed ecosistemi 152
6.8.2 Impatto su flora, fauna ed ecosistemi 157

6.9 Rumore 158
6.9.1 Classificazione acustica dell'area 158
6.9.2 Impatto sulla componente rumore 160
6.10 Rifiuti 167
6.10.1 Inquadramento rifiuti 167
6.11.2 Impatto sulla componente rifiuti 171
6.11 Energia 173
6.11.1 Inquadramento energia 173
6.11.2 Impatto sulla componente energia 174
6.12 Fase di cantiere 176
6.12.1 Impatti sulla mobilità 176
6.12.2 Impatti sulla componente aria e atmosfera 176
6.12.3 Impatti sull'ambiente idrico 177
6.12.4 Impatti sulla componente rifiuti 178
6.12.5 Impatti sulla componente suolo e sottosuolo 178
6.12.6 Impatti su paesaggio, flora e fauna 178
6.12.7 Impatti sulla componente rumore 178
6.13 Misure di mitigazione e compensazione 179
6.14 Misure di monitoraggio 181
7. CONCLUSIONI 182
ALLEGATI 183

1. PREMESSA

Scopo del presente studio è la verifica della compatibilità ambientale connessa al progetto di revamping dell'impianto di depurazione sito nel Comune di Genova, in località Punta Vagno, gestito da IRETI S.p.A. ed a servizio dell'area orientale di Genova.

Più nel dettaglio, le opere in progetto consistono nella generale revisione del depuratore al fine di risolverne le odierne criticità legate all'obsolescenza di molte componenti tecnologiche e di adeguarne la capacità di trattamento ai carichi inquinanti ed idraulici in arrivo dalla fognatura urbana, tenendo anche conto di eventuali incrementi futuri di questi ultimi.

Le lavorazioni interesseranno la sola linea acque dell'impianto essendo quest'ultimo sprovvisto di una linea fanghi: i fanghi prodotti dal processo depurativo continueranno ad essere inviati presso altri siti di trattamento (l'impianto di Volpara nell'immediato e, in prospettiva, il nuovo Depuratore Area Centrale – DAC).

I suddetti interventi comporteranno la demolizione e la ricostruzione di alcune strutture all'interno dell'area dell'impianto, di cui saranno comunque preservate le opere di copertura e mascheramento visivo che garantiscono un ottimo inserimento ambientale del sito di trattamento.

Il complesso delle lavorazioni previste dalla presente progettazione permetterà di assicurare, con adeguati margini di sicurezza, il trattamento di un carico inquinante fino a 250.000 A.E. su base BOD_5 (dai circa 200.000 A.E. attuali) con effluente conforme ai requisiti delle tabb. 1 e 3 dell'Allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/06.

Il presente elaborato rappresenta lo Studio Ambientale Preliminare facente parte della procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA (*screening*), ai sensi dell'art. 19 e dell'art. 4 comma 6 del D.lgs. 152/2006, in quanto il progetto ricade nella categoria di cui all'Allegato IV alla Parte Seconda del suddetto decreto, al punto 8.t) *"modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato III o all'allegato IV già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato III)."* e, nello specifico del progetto che ricade nella categoria di cui all'Allegato III al punto r) *"Impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 100.000 abitanti equivalenti"*.

Nello specifico, lo studio affronterà le tematiche relative agli impatti generati sulle principali componenti ambientali (aria, acqua e suolo) e i capitoli relativi al consumo delle risorse e produzione di rifiuti.Laddove previsto verranno sviluppati diversi studi specialistici atti a dimostrare l'assenza di impatti negativi sul territorio riconducibili all'impianto (previsione di impatto acustico e piano di gestione odori).

Al presente Studio Ambientale Preliminare è allegata altresì una valutazione di **Verifica di VIA Postuma fisiologica** relativa all'impianto di depurazione esistente. Tale elaborato si inserisce a completamento dell'istanza di verifica di assoggettabilità a VIA avviata ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 per il nuovo progetto di "*Ammodernamento dell'impianto di depurazione di Punta Vagno, Revamping Impianto*" in quanto, a seguito delle interlocuzioni intercorse con l'Amministrazione Competente, è emersa la necessità di presentare, contestualmente, la richiesta di avvio di procedimento di **Verifica di VIA postuma fisiologica** ai sensi dell'art. 29 comma 3 del D. Lgs. n. 152/2006 per valutare preliminarmente anche l'attuale impianto di trattamento reflui in esame che, allo stato odierno, presenta una capacità depurativa di circa 200.000 AE.

2. ASPETTI NORMATIVI E PROGRAMMATICI

2.1 Legislazione di riferimento per la Valutazione di Impatto Ambientale

L'intervento che si intende realizzare prevede l'adeguamento funzionale dell'impianto di depurazione delle acque reflue esistente sito nel Comune di Genova, in località Punta Vagno, e gestito da IRETI S.p.A., società del Gruppo IREN. La legislazione che regola la valutazione degli impatti ambientali per questa tipologia di opere si può reperire sia a livello nazionale che regionale.

2.1.1 Normativa nazionale

La normativa in materia di VIA è contenuta nella parte II (articoli 4-36) del D. Lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni e integrazioni. L'art.19 descrive le modalità di svolgimento della verifica di assoggettabilità (screening).

2.1.2 Normativa Regionale

In adeguamento alla norma statale, la Regione Liguria ha emanato la Legge Regionale n.29 del 28 dicembre 2017, che, all'art.17, comma 4, conferma la Regione quale autorità competente in materia di VIA per l'ambito regionale.

Con atto 835/2023 del 04/08/2023 la Regione ha approvato le Linee Guida per la presentazione delle istanze relative alle procedure di valutazione ambientale di competenza regionale, e approvazione modifiche all'"*Atto di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni in materia di VIA*" ex D.G.R. 107/2018.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto di depurazione in esame si trova in un contesto altamente urbanizzato, in località Punta Vagno, nel comune di Genova. È ospitato in una struttura completamente coperta che si sviluppa in prossimità del litorale.



Fig. 1: Ortofoto con ubicazione dell'impianto di depurazione

Si riporta una veduta aerea del depuratore con la sistemazione del giardino Gilberto Govi che, di fatto, ne costituisce la copertura e, a seguire, un estratto dell'inquadramento su mappa catastale.



Fig. 2: Vista aerea della copertura dell'impianto



Fig. 3: Inquadramento su mappa catastale

L'area di pertinenza dell'impianto è individuata al Foglio 89 Mappali 632, 633, 697, 652, 653, 983, 984, 227, 701, 702 e 631.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Le analisi contenute nel presente studio sono mirate a verificare la conformità del progetto di adeguamento impiantistico previsto rispetto agli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale ed ai piani e programmi di settore pertinenti con le caratteristiche dell'impianto.

In tal senso quindi il Quadro di Riferimento Programmatico riporta l'analisi delle relazioni esistenti tra le modifiche in progetto e i diversi strumenti vigenti, partendo dall'ambito più generale (regionale) sino a quello locale (comunale) ed evidenziando le eventuali interferenze e/o disarmonie con gli stessi.

L'analisi degli atti di pianificazione e programmazione a livello Regionale e locale è finalizzata a mettere in evidenza gli elementi conoscitivi di dettaglio che influiscono sulla realizzazione del progetto e il suo comportamento relazionale con l'intorno.

In particolare, saranno analizzati i seguenti strumenti di pianificazione urbanistica, oltre agli eventuali piani specifici di settore:

- Piano Territoriale Regionale – PTR
- Piano Territoriale Coordinamento Paesistico – PTCP
- Piano Territoriale di Coordinamento della Costa – PTC
- Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra
- Piano Territoriale di Coordinamento provinciale – PTC
- Piano Urbanistico Comunale – PUC
- Piano Stralcio Assetto Idrogeologico – PAI
- Piano Gestione Rischio Alluvioni – PGRA
- Piano Tutela Acque – PTA
- Sistema Aree Protette (SIC/ZPS)

4.1 Pianificazione Territoriale Regionale

4.1.1 Piano Territoriale Regionale (P.T.R.)

Con la deliberazione n.110 del 18 febbraio 2020, la Giunta Regionale ha approvato, ai sensi dell'art. 14 della LR n.36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano Territoriale Regionale (PTR) e il relativo Rapporto ambientale preliminare.

Il nuovo Piano Territoriale Regionale, in linea con le indicazioni della legge urbanistica regionale, propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure.

Il lavoro è costituito da 4 fascicoli composti in una forma innovativa di lettura: si tratta di tavole "pieghevoli", che utilizzano un linguaggio il più possibile non tecnico, aggiornato su temi quotidiani che toccano la vita dei Liguri.

Il primo fascicolo è di carattere generale, mentre i successivi approfondiscono i tre temi geografici chiave del Piano: entroterra, città e costa.

La visione tratteggia ciò che ci si aspetta per far crescere la Liguria; per questo è stata avviata un'ampia fase di discussione e consultazione, che ha coinvolto l'intera comunità regionale.

A valle della DGR n.110/2020, ha infatti preso avvio la fase di scoping sul documento preliminare del PTR e sul relativo Rapporto ambientale preliminare, prevista dall'art. 8 della LR n.32/2012 e successive modifiche e integrazioni, nell'ambito del procedimento di Valutazione ambientale strategica e sono state convocate le Conferenze di pianificazione previste dall'art. 14 della LR n.36/1997. La fase di scoping si è conclusa il 31 giugno 2020.

È stato quindi elaborato il progetto del PTR sulla base del documento preliminare, tenuto conto degli esiti della fase di consultazione VAS e delle osservazioni, proposte e contributi ricevuti, anche a seguito dell'ulteriore fase di confronto con il territorio, svoltasi attraverso gli incontri di illustrazione del 14 e 18 maggio 2021.

Il PTR è stato quindi adottato dal Consiglio Regionale con DCR n.2 del 25 gennaio e 21 febbraio 2022 e, conseguentemente, a partire dall'avviso pubblicato sul BURL n.12, parte IV, del 23 marzo 2022 prende avvio la fase di pubblicazione del Piano, ai sensi dell'art.14, comma 4, della LR n.36/1997 e le successive procedure, ivi compresa la fase di consultazione della Valutazione Ambientale Strategica, ai sensi dell'art.9 della LR n.32/2012.

L'impianto di depurazione di Punta Vagno si colloca nel territorio della **costa**.

Con riferimento al territorio costiero il PTR mette in campo una disciplina volta alla "cura" di un territorio soggetto ad elevata fragilità ambientale.

L'azione del Piano si imposta sulla qualificazione e individuazione dei tratti costieri a molto alta e alta sensibilità territoriale, effettuata sulla base delle informazioni derivanti dalla pianificazione di bacino, dalla pianificazione per la tutela della costa di cui all'art. 41 della L.R. n. 20/2006, dalla pianificazione paesaggistica e dei parchi, quale espressione di sintesi dei valori e delle criticità indicate nelle suddette pianificazioni. Vengono pertanto esclusi i tratti costieri residuali completamente urbanizzati, corrispondenti all'affaccio a mare delle principali città.

Compiuta questa operazione, il PTR esplicita, a partire dal principio generale di protezione e miglioramento della costa, che vale per tutto l'arco costiero rivolto alla pianificazione locale,

indicazioni specifiche per i principali “temi costieri”: trasformazioni ammissibili (rigenerazione, opere pubbliche e puntuali sostituzioni specie per la messa in sicurezza del territorio), strutture balneari, impianti per il diportismo nautico, piste ciclabili e passeggiate a mare, difese a mare e ambiti a rischio mareggiata.

Tali indicazioni specificano come deve orientarsi la disciplina dei Piani Urbanistici Comunali nei 300 metri dalla linea battigia, definendo maggiori limitazioni ai tratti costieri individuati a molto alta sensibilità territoriale (tra cui trasformazioni solo per rigenerazione o opere pubbliche, divieto di introduzione di nuovi stabilimenti balneari); nei tratti ad alta sensibilità sono ammessi limitati interventi finalizzati oltre che alla rigenerazione del territorio, alla risoluzione di criticità ambientali o alla “svolta sostenibile” delle strutture.

I comuni, in sede di formazione del PSI, del PUL e del PUC o di varianti al vigente Piano o Strumento Urbanistico che interessano il territorio compreso nei 300 m dalla linea di battigia, sono indirizzati all’assunzione del principio generale di protezione, miglioramento e rigenerazione urbana del territorio costiero, di realizzazione di strutture sulle spiagge con opere completamente rimovibili, di ripristino, ove possibile, del profilo naturale della costa, secondo le indicazioni specifiche riportate all’art. 17 delle Norme.

Nel caso in esame, si osserva che l’impianto di depurazione di Punta Vagno non rientra in tratti costieri classificati a molto alta e/o alta sensibilità territoriale.

L’art. 17 stabilisce che in tali aree il PTR indirizza la pianificazione comunale verso la riqualificazione e rigenerazione urbana degli insediamenti, secondo i principi di sostenibilità ambientale di cui all’art. 8, il quale al punto a) definisce il seguente indirizzo “privilegiare l’utilizzo di superfici già impermeabilizzate e il riuso di fabbricati esistenti”.

Il progetto di revamping dell’impianto di depurazione di Punta Vagno si pone all’interno di quest’ottica non prevedendo ulteriore consumo di suolo; pertanto, risulta coerente con gli obiettivi strategici del PTR.

4.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) 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

La definizione degli obiettivi generali del PTCP discende direttamente dall'individuazione dei maggiori e più urgenti problemi di ordine paesistico/ambientale e di carattere generale precedentemente esposti. Tali obiettivi sono riconducibili alle tre categorie della fruizione, dell'identificazione e della stabilità.

Gli obiettivi che persegue il Piano della Regione Liguria 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.

L'art. 68 della LR n.36/1997, come modificato dall'art. 15 della LR n.15/2018, stabilisce che “Fino all’approvazione del nuovo Piano paesaggistico, si applica il PTCP approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili”.

L’area in esame ricade all’interno dell’ambito definito dal presente piano come ambito territoriale numero **53.g: Genova “Levante”**. Sotto per completezza si riporta la scheda dedicata.

AREA N. 53.g

Genova "Levante"

B.1 - Assetto insediativo

MANTENIMENTO - L'indirizzo è volto a tutelare le situazioni di particolare pregio paesistico presenti nella zona rappresentate, per quanto riguarda l'insediamento, dalla permanenza di numerosi episodi o interi brani di tessuto insediativo qualificati, caratterizzati anche dalla presenza di ville suburbane sui terrazzi costieri, nonché da edilizia spontanea a carattere rurale, prevalentemente lungo le pendici dei versanti.

L'obiettivo consiste nell'evitare ulteriori compromissioni della configurazione paesistica attuale soprattutto lungo le dorsali ed i versanti costieri che racchiudono a monte l'ambito stesso.

La pianificazione dovrà pertanto perseguire la sostanziale conferma dell'assetto territoriale, anche mediante la previsione di selezionati interventi di riqualificazione delle attuali strutture insediative e di valorizzazione delle risorse paesistiche ed ambientali esistenti.

B.2 - Assetto geomorfologico

CONSOLIDAMENTO - L'indicazione generale riguarda tutti gli aspetti e le componenti e va intesa sia come controllo di rischi e compromissioni, sia come riqualificazione ambientale dei residui valori geomorfologici ancora presenti sul litorale (Boccadasse, Quarto, vari altri tratti di scogliera), sui versanti affacciati a mare (Apparizione, M. Moro, M. Fasce) e in parte dei bacini interni (soprattutto quello del T. Nervi).

B.3 - Assetto vegetazionale

MODIFICABILITÀ-MODIFICABILITÀ - L'acclività dei versanti e la densità del tessuto urbano sulle pendici dei rilievi impongono una decisa espansione dei boschi, anche nell'ottica di garantire migliori possibilità ecologico-ricreative ad un gran numero di potenziali fruitori.

Sono necessari interventi innovativi sulla composizione delle essenze, alcune delle quali fortemente combustibili.

Le praterie, di estensione cospicua rispetto alla reale vocazione dei luoghi (idonei allo sviluppo del bosco di latifoglie), sono assai povere di specie buone foraggere, e mantenute solo grazie al periodico passaggio del fuoco.

Dal punto di vista dell’Assetto insediativo l’area dell’impianto appartiene alla categoria **Aree Urbane: strutture urbane qualificate (SU)**, normata all’art.35 delle NTA di Piano (di seguito riportato).

Art. 35
Aree Urbane: strutture urbane qualificate (SU)

1. *Le strutture urbane qualificate* sono assoggettate al regime normativo di MANTENIMENTO in quanto trattasi di ambiti urbani di ampie dimensioni che si distinguono dal contesto per caratteri di particolare pregio paesistico-ambientale, tali da identificarli come componenti significative della morfologia urbana.
2. L'obiettivo della norma è quello di evitare che vadano perdute quelle testimonianze dell'assetto preesistente che hanno resistito a trasformazioni urbanistiche radicali e che contribuiscono a determinare la qualità ambientale della struttura urbana attuale.
3. Non sono pertanto consentiti interventi che compromettano l'identità e l'identificazione di tali testimonianze e la leggibilità dell'assetto territoriale preesistente a cui esse rinviano.

L’obiettivo della norma è quello di evitare che vadano perdute quelle testimonianze dell'assetto preesistente che hanno resistito a trasformazioni urbanistiche radicali e che contribuiscono a determinare la qualità ambientale della struttura urbana attuale.

Di seguito si riporta per completezza uno stralcio della mappa che rappresenta l’assetto insediativo del PTCP, estratta dal Geoportale della Regione Liguria.

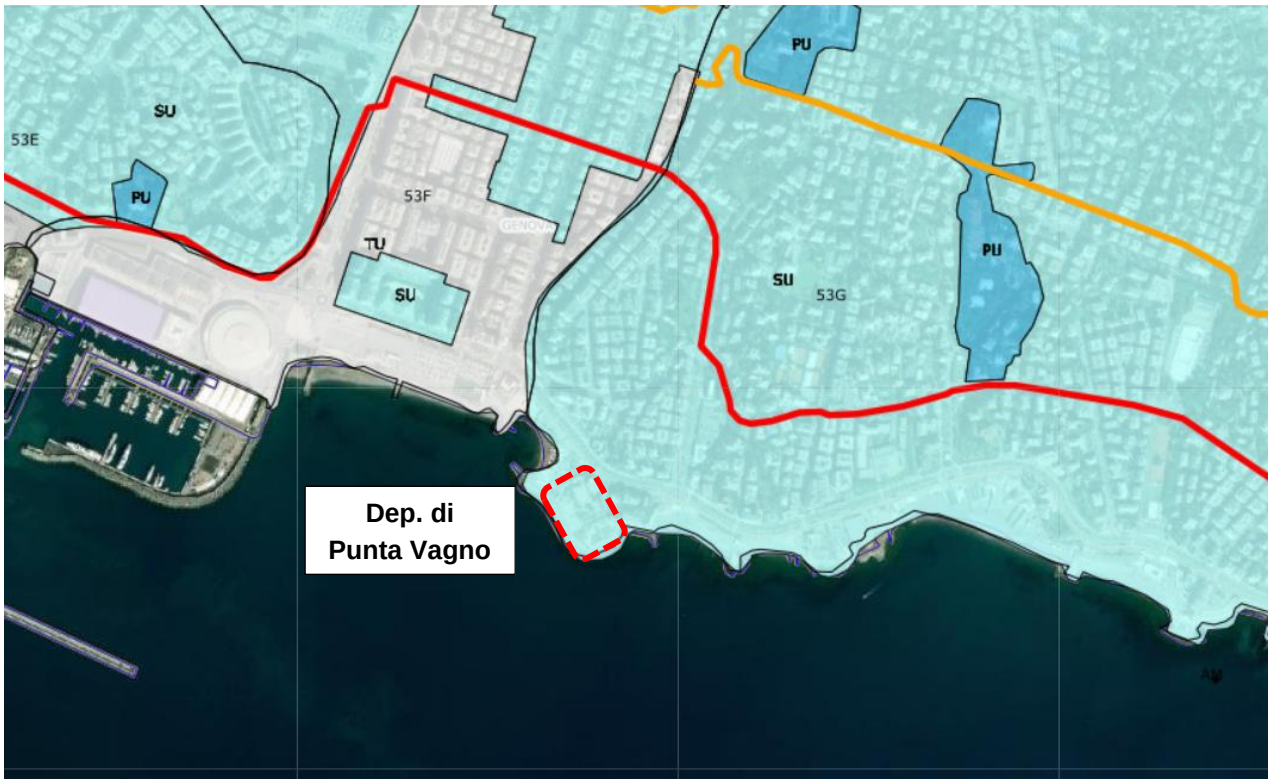


Fig. 4: Assetto insediativo – PTCP

L’intervento di revamping in esame sarà accompagnato da un progetto di risistemazione delle aree esterne che andrà a valorizzare il tessuto urbano senza alterarne la morfologia; pertanto, il progetto risulta compatibile con gli obiettivi definiti dalla norma del PTCP.

4.1.3 Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (P.T.C.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa della Regione Liguria è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 64 del 29/12/2000 e costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati.

La zona costiera definita dal Piano contempla un **ambito di studio** (a terra: ambiti di bacino e fascia costiera compresa al di sotto della curva di livello dei 200 metri; a mare: fascia compresa nella batimetrica -100 metri) e un **ambito di applicazione** (i 63 comuni costieri).

Il PTC parte dall'esame delle molte criticità presenti in ampi tratti della costa ligure, puntando a una riqualificazione che si concentra sui seguenti obiettivi:

- la tutela e la valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico e ambientale

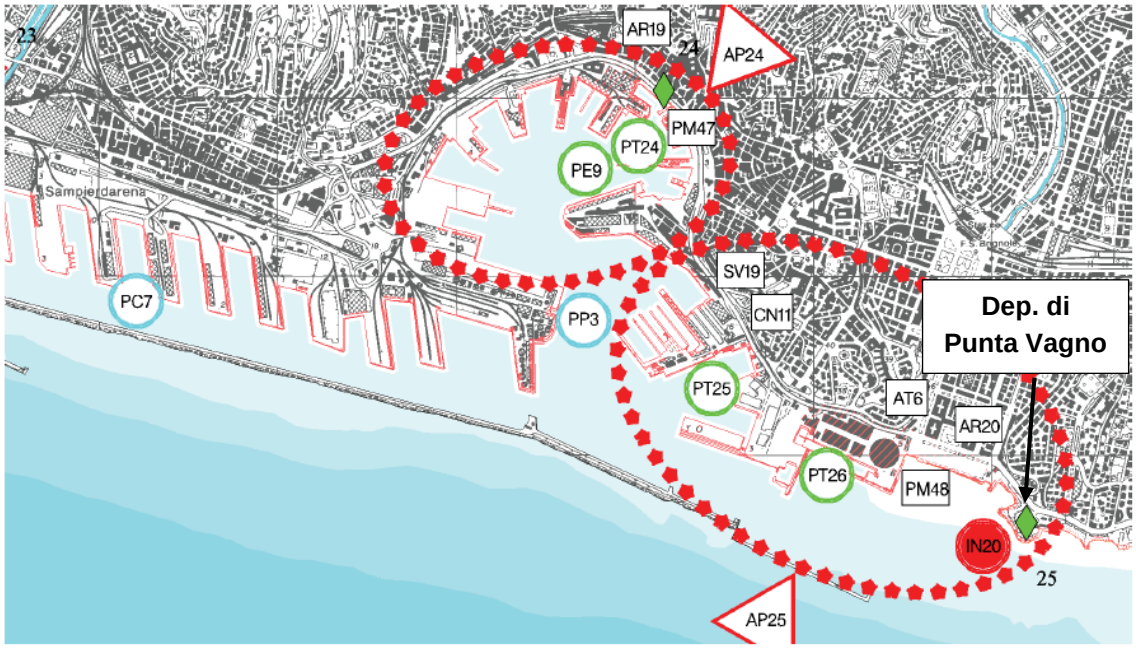
- la riorganizzazione e la riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati;
- la difesa del litorale dall'erosione marina e il ripascimento degli arenili;
- lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera (da recepire nella formazione del Piano di utilizzazione 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 lungo la costa;
- il miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.

Il PTC si articola in quattro sezioni:

a. i nuovi materiali di studio utilizzati per la redazione degli elaborati di Piano;
b. le indicazioni relative a quattro settori tematici di interesse regionale: difesa della costa e spiagge, porti turistici, riuso della ferrovia, viabilità costiera;
c. le indicazioni di sintesi di livello territoriale, rivolte a indirizzare province e ai comuni nella formazione dei rispettivi strumenti di Piano e di livello locale, riferite all'assetto di singoli tratti di costa (54) per cui vengono formulate specifiche indicazioni di progetto: in questa sezione confluiscono le indicazioni relative a particolari temi progettuali ricorrenti o problematici per l'assetto della zona costiera (a esempio le attività produttive, i porti commerciali, gli impianti di depurazione, ecc.);
d. le norme d'attuazione.

I 54 tratti di costa selezionati sono suddivisi in **Ambiti Progetto** (n. 41) e **Ambiti per la Tutela Attiva** (n.13). I primi sono riferiti a tratti di costa urbanizzati, caratterizzati dall'esigenza di interventi di trasformazione complessi; i secondi sono riferiti a tratti di costa di particolare valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale, che non ricadono di norma già in aree parco, suscettibili di costituire una risorsa turistico-ambientale alternativa ai modelli tradizionali.

L’area in esame appartiene all’ambito di progetto **AP 25 – Genova Porto di Levante**, di cui si riporta la relativa scheda descrittiva.



L'ambito riguarda il settore del porto di Genova che va dal porticciolo Duca degli Abruzzi a Punta Vagno.
Questa zona è interessata dal progetto di asse a mare, già previsto dal PTC dell'Area Centrale Ligure e confermato dal nuovo PRG, che dalla Foce dovrà sottopassare il bacino portuale e raggiungere lungomare Canepa e il Ponente genovese. La salvaguardia degli spazi necessari alla realizzazione dell'opera risulta prioritaria rispetto alla definizione dell'assetto complessivo di questa zona del porto.
La verifica della fattibilità della soluzione inserita nel Piano comunale è pertanto preliminare rispetto al definitivo assetto della zona.
Le previsioni dei due strumenti di pianificazione sull'area (PRG e PRP[1]) risultano tra loro perlopiù congruenti e prefigurano, da un lato, il rafforzamento del porto industriale (riparazioni navali) nell'area da Calata Gadda sino alla Fiera e, dall'altro, il potenziamento del quartiere fieristico.
I nodi problematici più rilevanti riguardano:

- le possibili interferenze tra il sistema della mobilità urbana e quella portuale;
- il destino del bacino del porticciolo Duca degli Abruzzi;
- la destinazione della zona che va dalla Foce a punta Vagno.

Si tratta di problematiche per cui il presente Piano ritiene opportuno precisare una serie di considerazioni di principio, utili per una verifica delle priorità rispetto agli interessi pubblici in gioco:

- per l'area tra il porto antico e la Fiera del Mare, come indicato dal Consiglio Regionale con l'Ordine del Giorno del 25.5.99, nell'ambito di un progetto complessivo di riorganizzazione dell'area dei cantieri e della viabilità veicolare, devono essere ricercate quelle soluzioni che consentono la salvaguardia dei manufatti di pregio esistenti ed il mantenimento delle attività insediate in dette aree, con particolare riguardo a quelle sportive e ricreative e comunque riconducibili alla nautica da diporto;
- per l'area di piazzale Kennedy e Punta Vagno, che si presta peraltro ad una progettazione di ampio respiro (anche con possibilità di avanzamento e ridisegno della linea di costa) prima di formulare previsioni progettuali occorre determinare i limiti di intervento in forma compatibile con le esigenze di sicurezza idraulica del Bisagno. In questo senso la definizione del Piano di Bacino e le caratteristiche del rifacimento della copertura del torrente (opera inserita nell'Accordo di Programma Stato - Regione 1993) potranno fornire risposte risolutive.

Fig. 5: Ambito di progetto AP 25 – Genova Porto di Levante

Inoltre, nei pressi dell'area si segnala la presenza del seguente tema di progetto:

- **IN20**: Impianto nautico minore Genova - Foce

L'intervento di revamping in esame sarà accompagnato da un progetto di risistemazione delle aree esterne che andrà nell'ottica della riorganizzazione e riqualificazione del tratto costiero urbanizzato garantendo una maggiore fruizione pubblica dell'area; pertanto, il progetto risulta compatibile con gli obiettivi definiti dal PTC.

4.2 Pianificazione Regionale di Settore

4.2.1 Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra

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, pubblicato sul Bollettino ufficiale della Regione Liguria del 29 marzo 2006.

Esso definisce le strategie per raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente e, coerentemente con quanto richiesto dalla norma, per:

- conseguire, per l'intero territorio regionale un miglioramento della qualità dell'aria e della vita nonché il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative europee;
- mantenere nel tempo, ovunque, una buona qualità dell'aria ambiente;
- diminuire le concentrazioni in aria degli inquinanti negli ambiti territoriali regionali dove si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti;
- prevenire l'aumento dell'inquinamento atmosferico negli ambiti territoriali regionali dove i valori di inquinamento sono al di sotto dei limiti;
- concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni dei gas serra in sinergia con il Piano energetico ambientale regionale;
- concorrere alla riduzione dei precursori dell'ozono.

Il conseguimento degli obiettivi strategici è stato affidato alla attuazione di un complesso di misure e disposizioni nei settori dei trasporti, industria, energia e porti volte a migliorare progressivamente lo stato di qualità dell'aria, che vedono protagonisti, oltre all'ente Regione e alle Amministrazioni locali maggiormente coinvolte, anche gli stessi cittadini attraverso modifiche al proprio stile di vita.

La norma nazionale di riferimento (decreto legislativo n.155 del 2010), attribuisce alle Regioni il compito di zonizzare il territorio regionale, ovvero suddividere il territorio regionale in aree omogenee per le caratteristiche predominanti nel determinare la qualità dell'aria nell'ambiente (caratteristiche emissive, climatiche, orografiche, geografiche) ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria.

La zonizzazione è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. Le zone sono infatti classificate con riferimento a ciascun inquinante in base ai livelli di qualità dell'aria (concentrazioni) al fine di stabilire, in ciascuna zona, le tecniche di valutazione da utilizzare (misure fisse obbligatorie, misure indicative e altre tecniche di stima).

Con DGR n.44 del 24 gennaio 2014, Regione Liguria ha adottato, secondo quanto disposto dal D.lgs. n.155/2010, la zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri di cui all'appendice 1 del citato decreto.

Il territorio della Liguria è stato suddiviso secondo tre differenti zonizzazioni:

- la zonizzazione che riguarda biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO_2), benzene e particolato solido fine (PM_{10} e $PM_{2,5}$) comprende 6 zone denominate:

- Agglomerato di Genova;
- Savonese - Bormida;
- Spezzino;
- Costa con alta pressione antropica;
- Entroterra genovese con alta pressione antropica;
- Entroterra e Costa con bassa pressione antropica;

- la zonizzazione che riguarda Ozono e BaP che comprende 2 zone denominate:
  - Agglomerato di Genova;
  - Restante territorio regionale;
- la zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni) che comprende 3 zone denominate:
  - Agglomerato di Genova;
  - Savonese - Bormida e Spezzino;
  - Restante territorio regionale.

La classificazione delle zone è stata riesaminata ed aggiornata, con delibera della Giunta Regionale n.190 del 12 marzo 2021, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria degli anni 2015-2019.

Negli approfondimenti sono disponibili le mappe relative alle tre zonizzazione e classificazioni delle zone. È possibile visualizzare anche le mappe tematiche relative alle caratteristiche del territorio regionale che sono state tenute in considerazione ai fini della zonizzazione.

Sotto si riporta un estratto relativo all'Allegato alla DGR n.190 del 12 marzo 2021 (aggiornamento classificazione delle zone di qualità dell'aria per gli inquinanti del D.lgs n.155/2010) relativo alla zonizzazione che riguarda NO_2, Polveri, SO_2, CO e Benzene.

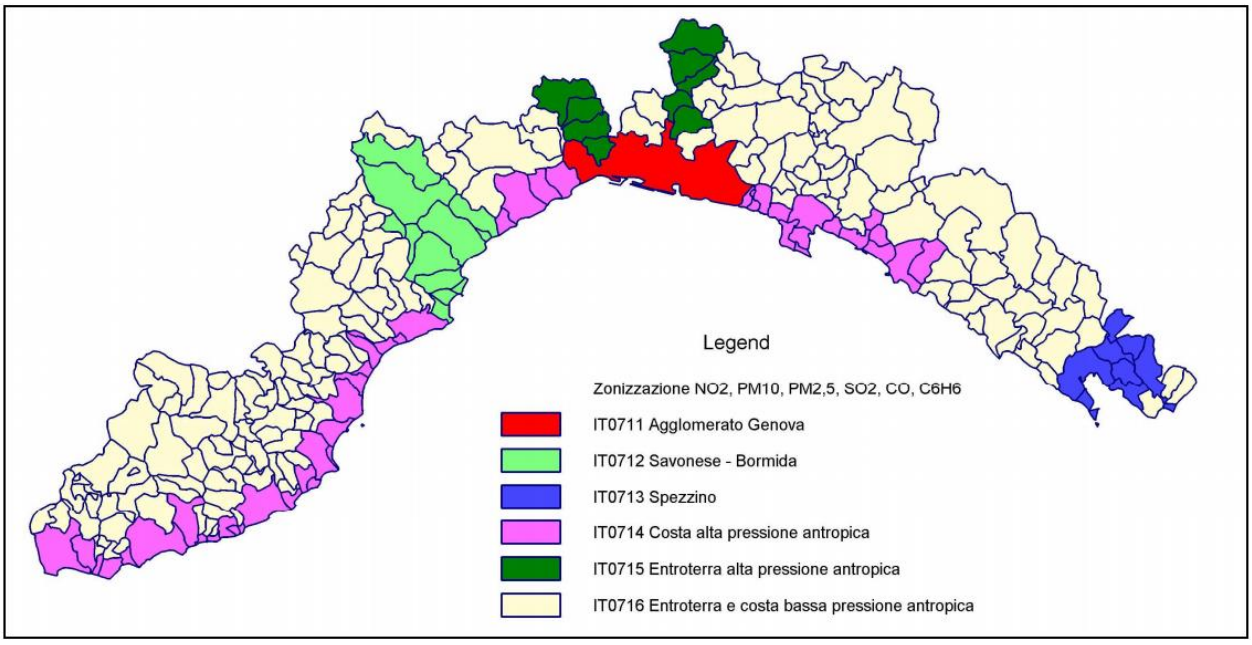


Fig. 6: Zonizzazione NO_2, Polveri, SO_2, CO e Benzene

Il comune di Genova, dove si trova l'impianto di Punta Vagno, è inserito nella zona codificata come **IT0711 - Agglomerato di Genova**.

A seguire si riportano per completezza anche le mappe tematiche relative alle concentrazioni misurate nel periodo 2015-2019 dei seguenti inquinanti: NO_2 (valore medio orario e medio annuo) e PM_{10} (valore medio giornaliero e medio annuo).

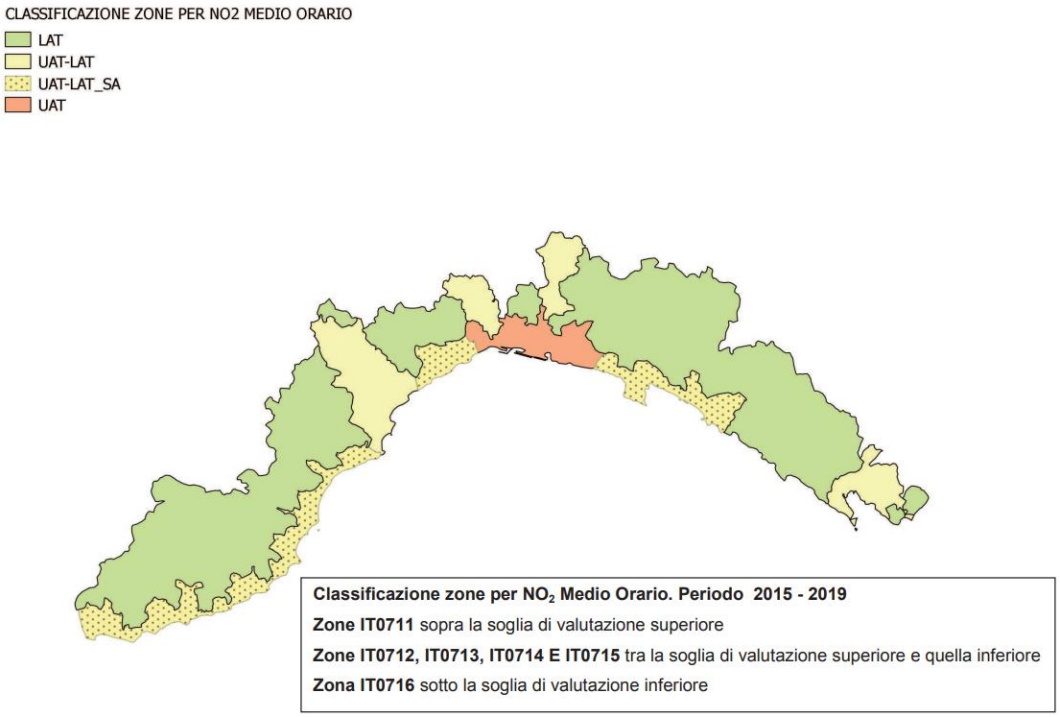


Fig. 7: Classificazione per NO_2 medio orario

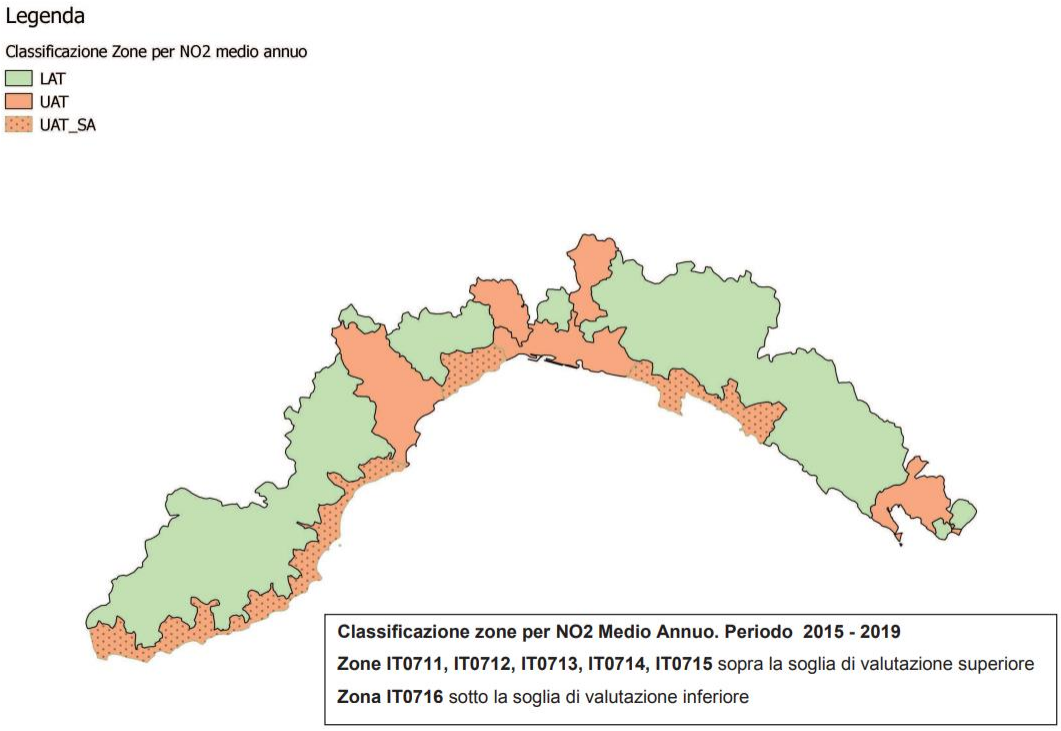


Fig. 8: Classificazione per NO_2 medio annuo

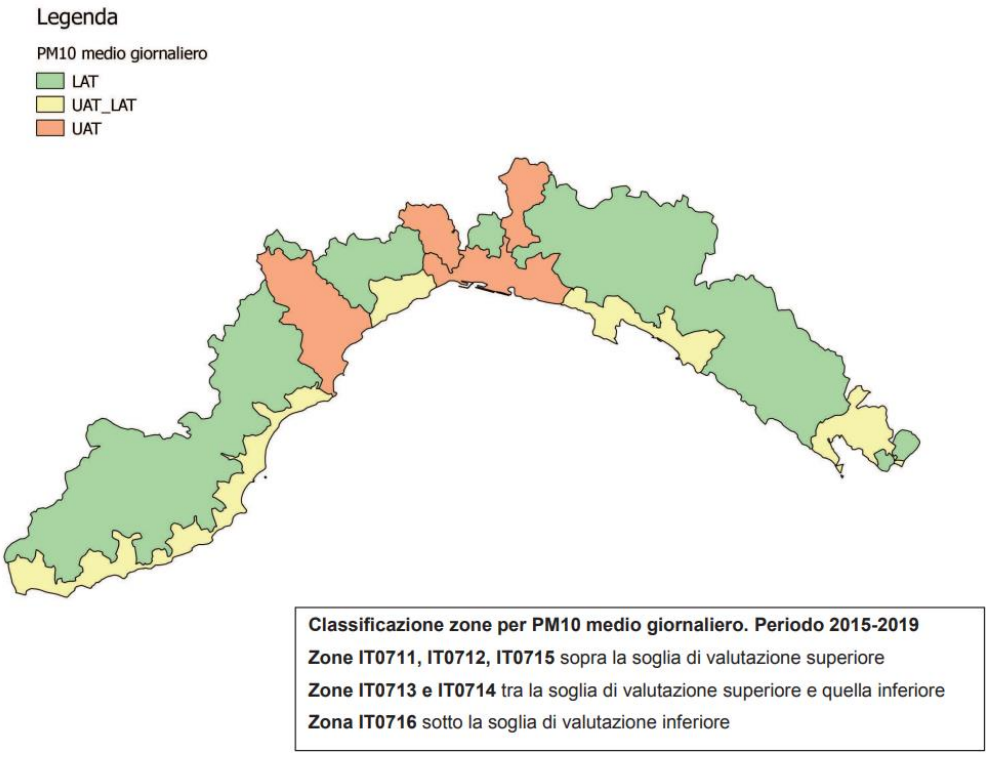


Fig. 9: Classificazione per PM_{10} medio giornaliero

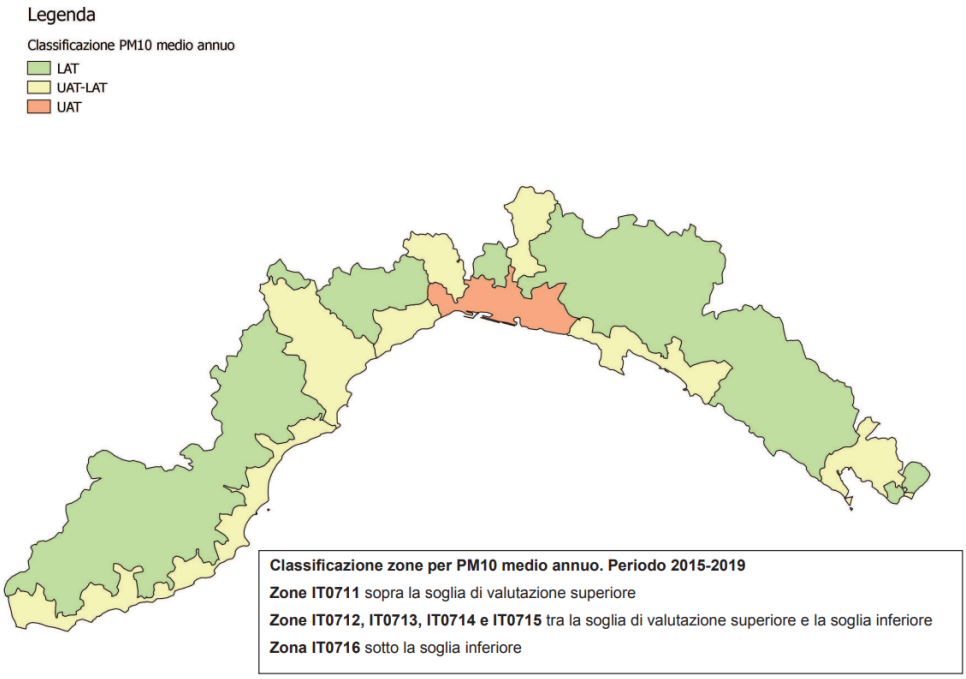


Fig. 10: Classificazione per PM_{10} medio annuo

Si riporta a seguire in formato tabellare una sintesi dei risultati complessivi ottenuti relativi alla classificazione per NO_2, SO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO e Benzene.

ZONA		NO_2 media oraria	NO_2 media annuale	SO_2 media giorna-liera	PM10 media annuale	PM10 media giorna-liera	PM2.5 media annuale	CO media mobile su 8 ore	C_6H_6 media annuale
IT0711	Agglomerato Genova	UAT	UAT	LAT	UAT	UAT	UAT	UAT-LAT	UAT-LAT
IT0712	Savonese - Bormida	UAT – LAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT	UAT-LAT	LAT	UAT-LAT
IT0713	Spezzino	UAT - LAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT-LAT	UAT-LAT	LAT	LAT
IT0714	Costa con alta pressione antropica	UAL_LAT_SA	UAT_SA	LAT	UAT-LAT	UAT-LAT	UAT-LAT_SA	LAT	UAT-LAT
IT0715	Entroterra genovese con alta pressione antropica	UAT-LAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT	UAT_SA	LAT	LAT
IT0716	Entroterra e Costa con bassa pressione antropica	LAT	LAT	LAT	LAT	LAT	LAT	LAT	LAT

UAT	*Upper Assessment Treshold*	SVS	Valori superiori alla soglia Valutazione Superiore
LAT	*Lower Assessment Treshold*	SVI	Valori inferiori alla soglia Valutazione Inferiore
UAT - LAT	*Between LAT UAT*	SVI-SVS	Valori compresi tra SVI e SVS
LTO_U	*Upper Long Term Objective*	>OLT	Superiore all'obiettivo a lungo termine
LTO_L	*Lower Long Term Objective*	<OLT	Inferiore all'obiettivo a lungo termine
		SA	Valori stimati

Tab. 1: Risultati relativi alla classificazione per NO2, SO2, PM10, PM2,5, CO e Benzene

Dalla tabella si evince che la zona **IT0711 – Agglomerato di Genova**, dove è ubicato l'impianto di Punta Vagno, è caratterizzata dal superamento della soglia di valutazione superiore per i principali inquinanti misurati (NO_2, SO_2, PM_{10} e $PM_{2,5}$), mentre per i restanti CO e benzene i valori sono compresi tra la soglia di valutazione inferiore e quella superiore.

4.2.2 Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R. 2014-2020)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è stato approvato dal Consiglio Regionale con la deliberazione n. 19 del 14 novembre 2017.

Il PEAR delinea la strategia energetica regionale, individua gli obiettivi e delle linee di sviluppo per il periodo 2014-2020 al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi energetici ed ambientali stabiliti dalla UE nell'ambito delle politiche "Europa 20-20-20" e mira anche a porre le basi per la pianificazione energetica al 2030 e al 2050.

La strategia regionale e le linee di indirizzo tracciate prendono avvio dall'analisi del contesto normativo di riferimento (regionale, nazionale ed europeo) e dal contesto di azione del Piano stesso nel quale è illustrato l'inquadramento territoriale, socio-economico, demografico ed energetico.

Il Piano, pur rappresentando un documento di pianificazione strategica, definisce inoltre alcune specifiche misure ed azioni che saranno implementate anche nell'ambito della programmazione dei Fondi Strutturali per il periodo 2014-2020 ai fini dell'attuazione delle politiche energetiche regionali.

I tre macro-obiettivi del Piano (raggiungimento degli obiettivi previsti dal Burden Sharing, sviluppo economico e comunicazione) si articolano in:

- due obiettivi generali verticali:
  - la diffusione delle fonti rinnovabili (elettriche e termiche);
  - il loro inserimento in reti di distribuzione 'intelligenti' (smart grid) e la promozione dell'efficienza energetica;
- due obiettivi generali orizzontali:
  - il sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale;
  - l'informazione dei cittadini e formazione degli operatori sui temi energetici (a loro volta declinati secondo linee di sviluppo e azioni specifiche coordinate con la programmazione dei fondi POR FESR 2014 – 2020).

Nella tabella riportata di seguito si sintetizzano gli obiettivi del PEAR appena citati.

MACRO - OBIETTIVI	OBIETTIVI GENERALI	LINEE DI SVILUPPO	
A. Burden Sharing (conseguimento dell'obiettivo del DM 15/3/2012 : 14,1%)	O.G.1. Efficienza Energetica	EE.1.	Ridurre i consumi energetici del settore residenziale
		EE.2.	Incrementare l'efficienza energetica nei settori terziario, imprese e cicli produttivi
		EE.3.	Incrementare l'efficienza energetica del patrimonio edilizio pubblico e dell'illuminazione pubblica
		EE.4.	Favorire l'installazione di sistemi tecnologici avanzati quali impianti di cogenerazione e trigenerazione, teleriscaldamento e teleraffrescamento
	O.G.2. Fonti rinnovabili (Elettriche e Termiche)	FER.1.	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici ed in aree industriali o degradate dal punto di vista ambientale e paesaggistico
		FER.2.	Favorire l'installazione di impianti eolici attraverso la semplificazione delle procedure autorizzative
		FER.3.	Sostenere l'installazione di impianti di piccola taglia nel settore idroelettrico e la riattivazione di centraline esistenti
		FER.4.	Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU
		FER.5.	Sviluppare la ricerca nei settori tecnologici correlati alle fonti rinnovabili ed all'efficienza energetica
		FER.6.	Favorire lo sviluppo delle Smart-grid
		FER.7.	Sostenere la diffusione di impianti a biomassa di piccola e media taglia attraverso lo sviluppo della filiera legno-energia e l'utilizzo della biomassa locale
		FER.8.	Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica
		FER.9.	Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile
B. Sviluppo economico	O.G.3. Sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale	SE.1.	Sostenere le imprese che operano nel settore della Green Economy in Liguria
		SE.2.	Sostenere lo sviluppo e la qualificazione nei settori edile ed impiantistico (efficienza energetica e risparmio energetico)
C. Comunicazione	O.G.4. Informazione e formazione	IF.1.	Promuovere la formazione professionale e l'alta formazione nel settore energetico anche con riferimento a nuove figure professionali ed ai giovani
		IF.2.	Coinvolgere i portatori di interesse nel settore dell'energia in tutte le fasi di attuazione del Piano
		IF.3.	Realizzare azioni di sensibilizzazione rivolte ai cittadini

Tab. 2: Marco-obiettivi, obiettivi generali e linee di sviluppo del PEAR 2014-2020

I tre macro-obiettivi del Piano (Obiettivo Burden Sharing, Sviluppo Economico e Comunicazione) vengono declinati in quattro obiettivi generali e relative linee di sviluppo (EE, FER, SE, IF), per la descrizione delle quali si rimanda agli specifici Capitoli.

A loro volta per ciascuna linea di sviluppo vengono dettagliate al Capitolo 6.5 le azioni regionali previste ai fini dell'attuazione del PEAR.

Le azioni e le risorse per l'attuazione delle linee di indirizzo del Piano sono da ricercarsi nell'ambito della prossima Programmazione dei Fondi Strutturali 2014-2020, a cui saranno affiancate specifiche azioni normative e di coinvolgimento di stakeholder e cittadini.

Relativamente al macro-obiettivo **A. Burden Sharing** e all'obiettivo generale **O.G.2. Fonti rinnovabili (Elettriche e Termiche)**, alla linea di sviluppo **FER.4** si sottolinea la seguente azione:

FER. 4	Incrementare la produzione energetica da **biogas** da RSU	**a.** Misure specifiche sulla produzione energetica da biogas derivante da RSU ed acque reflue, in attuazione a quanto previsto dal **Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti**.

Nel caso dei biogas da acque reflue, lo schema impiantistico prevede, al posto della sezione di estrazione, una sezione di produzione (digestore) e raccolta (gasometro) del biogas, poi inviato ai gruppi elettrogeni per produrre energia elettrica. In particolare, la produzione di biogas si ottiene

attraverso l’installazione di biodigestori di fanghi provenienti dal processo di depurazione delle acque reflue urbane.

In Liguria lo sfruttamento delle acque reflue ai fini della produzione energetica è modesto: a titolo esemplificativo, dei nove depuratori che costituiscono la rete di impianti che tratta le acque reflue del comune di Genova, quattro realizzano processi di trattamento anaerobico dei fanghi da cui si ottiene biogas; sono i depuratori di Voltri, Volpara, Valpolcevera e Darsena.

L’impianto in oggetto non prevede, tuttavia, l’ausilio di tale tecnologia.

4.3 Pianificazione Territoriale Provinciale

4.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento – Provincia di Genova (P.T.C.)

A livello provinciale lo strumento vigente è il Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.) approvato nel gennaio 2002; nel 2006, alla luce dello stato di attuazione del Piano, è stato approvato il programma delle azioni per l'aggiornamento e la specificazione del PTC, oltre alla definizione di aggiornamenti e varianti.

Il PTC è stato recentemente aggiornato dalla "Variante al PTC VBP" comportante modifiche al quadro dei dissesti idrogeologici in Comune di Tiglieto, approvata con "Accordo di Pianificazione ex art. 57 della L.R. 36/1997 e s.m.i., fra Regione Liguria, Città Metropolitana di Genova e Comune di Tiglieto sottoscritto digitalmente in data 19/12/18 (Comune di Tiglieto), 27/12/18 (Città Metropolitana di Genova) e 10/01/19 (Regione Liguria).

Il PTC provinciale è sede di esplicitazione e di raccordo delle politiche territoriali competenza della provincia, nonché sede di indirizzo e di coordinamento della pianificazione urbanistica comunale in coerenza con gli atti di programmazione.

Essa quindi, in coerenza con gli atti di programmazione socio-economica di cui all'art. 12 della LR 18/1994, ha per oggetto la definizione di un piano di assetto del territorio provinciale coerente con le linee strategiche di organizzazione territoriale indicate dalla pianificazione di livello regionale, tenuto conto delle indicazioni emerse dalla strumentazione urbanistica locale e dalle dinamiche in atto.

Il Piano contiene indicazioni di natura argomentativa (descrizioni, rappresentazioni e analisi dello stato di fatto, scenari, interpretazioni), propositiva (obiettivi, orientamenti, strategie), dispositivo regolamentare (indirizzi, prescrizioni), programmatica (programmi e progetti d'intervento, individuazione di politiche attive) e valutativa (giudizi sulla sostenibilità delle politiche, azioni e strumenti di monitoraggio).

Gli indirizzi di riferimento del PTC, fra gli altri, sono i seguenti:

- 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.

Il Piano sviluppa sull'articolazione del territorio individuando due aree omogenee:

- **Area 1 - Genovese**
- **Area 2 - Tigullio** (a cui fanno riferimento le rispettive comunità locali).

La divisione delle aree discende da una lettura del territorio provinciale prevalentemente fisica e paesaggistica, l'"Area 1 – Genovese" si articola a sua volta in otto ambiti, di cui, l'"Ambito 1.3 – Genova", comprendente il territorio dei Comuni di Genova e Mele.

Il sito di interesse rientra in **"Area 1 – Genovese"**, nello specifico in **"Ambito 1.3 - Genova"**.



Fig. 11: Tavola degli ambiti territoriali del (PTC di Genova)



Fig. 12: Suddivisione dell'ambito Area 1 – Genovese (PTC di Genova)

Si riporta, a seguire, la descrizione generale dell'ambito **1.3 – Genova,** presente al cap. 2 "Ambiti di articolazione del territorio provinciale" del PTC di Genova.

Ambito 1.3: Genova: comprendente il territorio dei Comuni di Genova e Mele.

Il sistema idrografico è costituito da una successione di bacini tutti direttamente sfocianti nel mar Ligure, caratterizzati da elevati livelli di pericolosità in ragione dell'andamento ed, in generale, dalla collocazione di dense aree urbane alla loro foce.
La configurazione paesistica conseguente alla conformazione morfologica del territorio presenta forti affinità, con gli ampi territori rurali posti a ridosso del sistema urbano costiero e delle principali valli (Polcevera e Bisagno), cui fanno cornice le aree montane gerbide e coperte dalle foreste.
Le relazioni sociali si svolgono all'interno dell'ambito, anche per quanto attiene al territorio del Comune di Mele, costituente estensione interna del sistema urbano del ponente di Genova;
La sostanziale coincidenza dell'Ambito con il territorio del Comune di Genova consente di poter recepire all'interno del processo formativo del PTC gli elementi conoscitivi desumibili dalla pianificazione territoriale e urbanistica operante nel medesimo Comune; allo stesso tempo la ricomprensione nell'Ambito del territorio del Comune di Mele può favorire l'integrazione dello stesso nel sistema dei servizi del capoluogo, valorizzandone l'identità e le risorse paesistiche che possono essere integrate con quelle diffusamente presenti nel ponente genovese.

Fig. 13: Descrizione generale Ambito 1.3 – Genova

L'analisi conoscitiva svolta nel seguito sarà suddivisa in maniera conforme a quanto riportato dal Piano in merito alle singole componenti ambientali, riportando gli elaborati ritenuti maggiormente significativi ai fini della presente analisi.

Suolo

L'area in esame risulta esclusa da tali categorie.

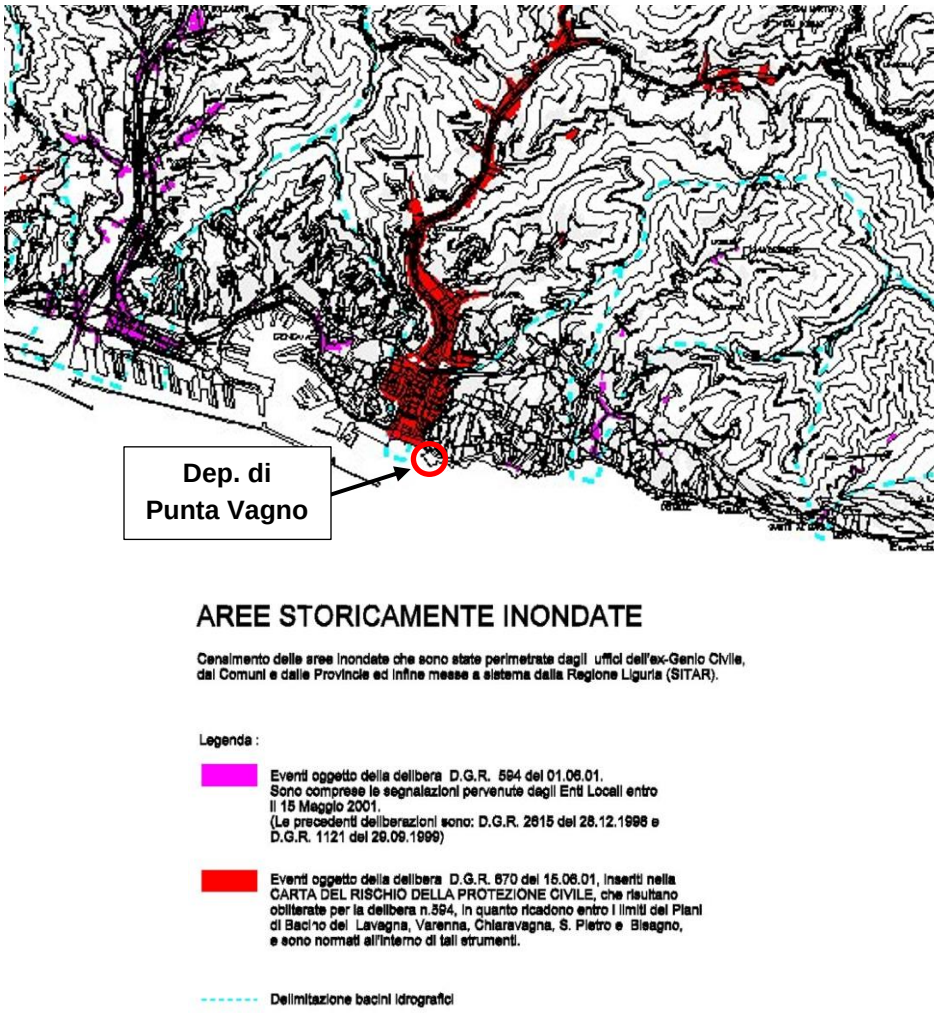


Fig. 14: DF1 – Aree storicamente inondate

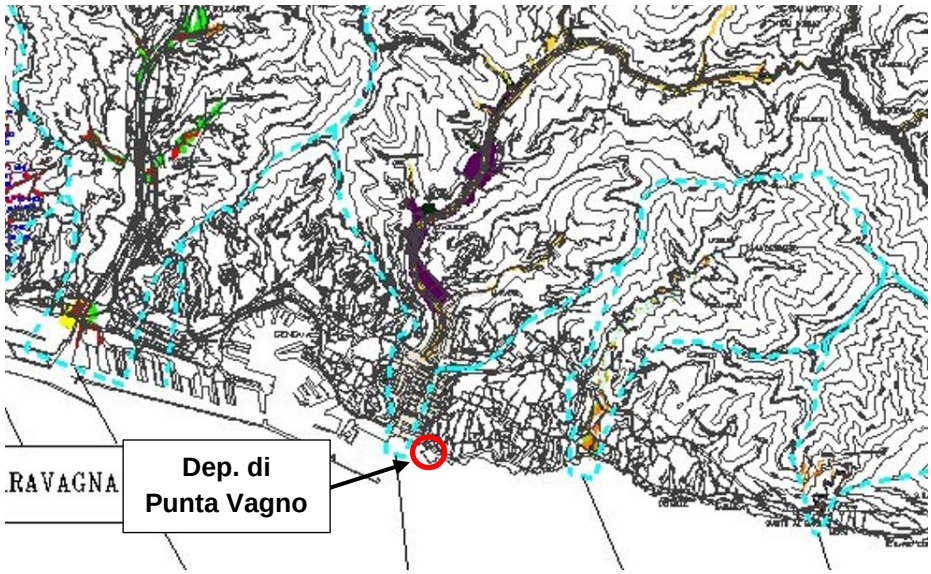




Fig. 15: DF2 – Aree interessate da rischio idraulico

L'area in esame non è interessata da fenomeni di rischio idraulico.

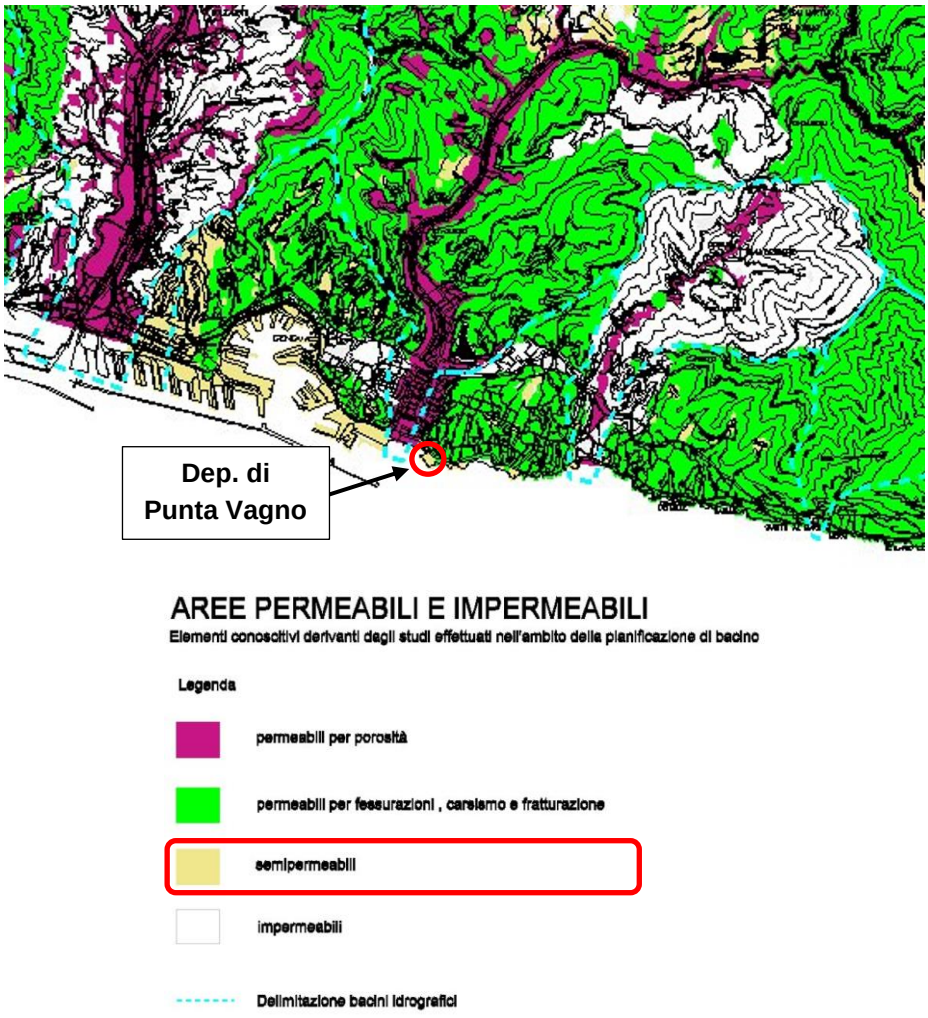
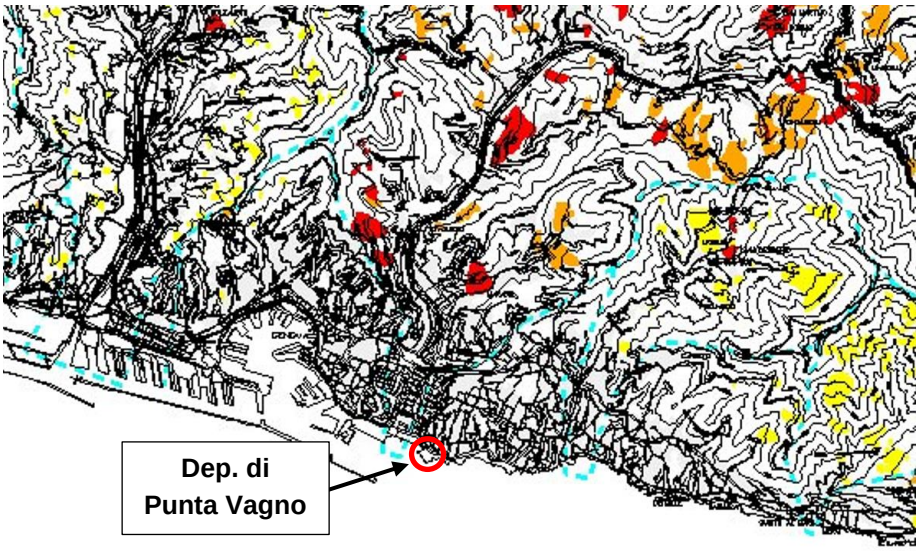


Fig. 16: DF3 – Aree permeabili e impermeabili

L'area in esame rientra nelle aree semipermeabili.



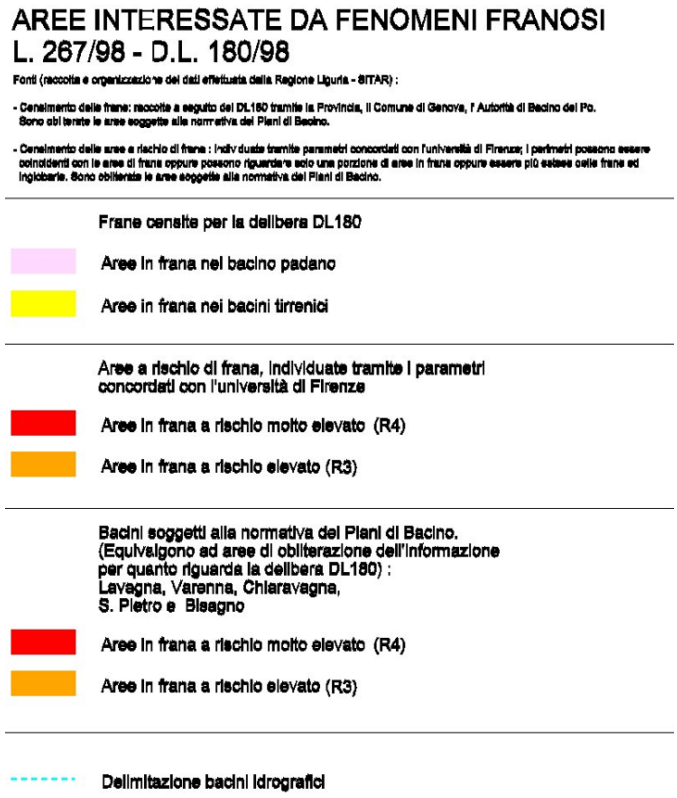


Fig. 17: DF4 – Aree interessate da movimenti franosi

L'area in esame non è interessata da fenomeni franosi.

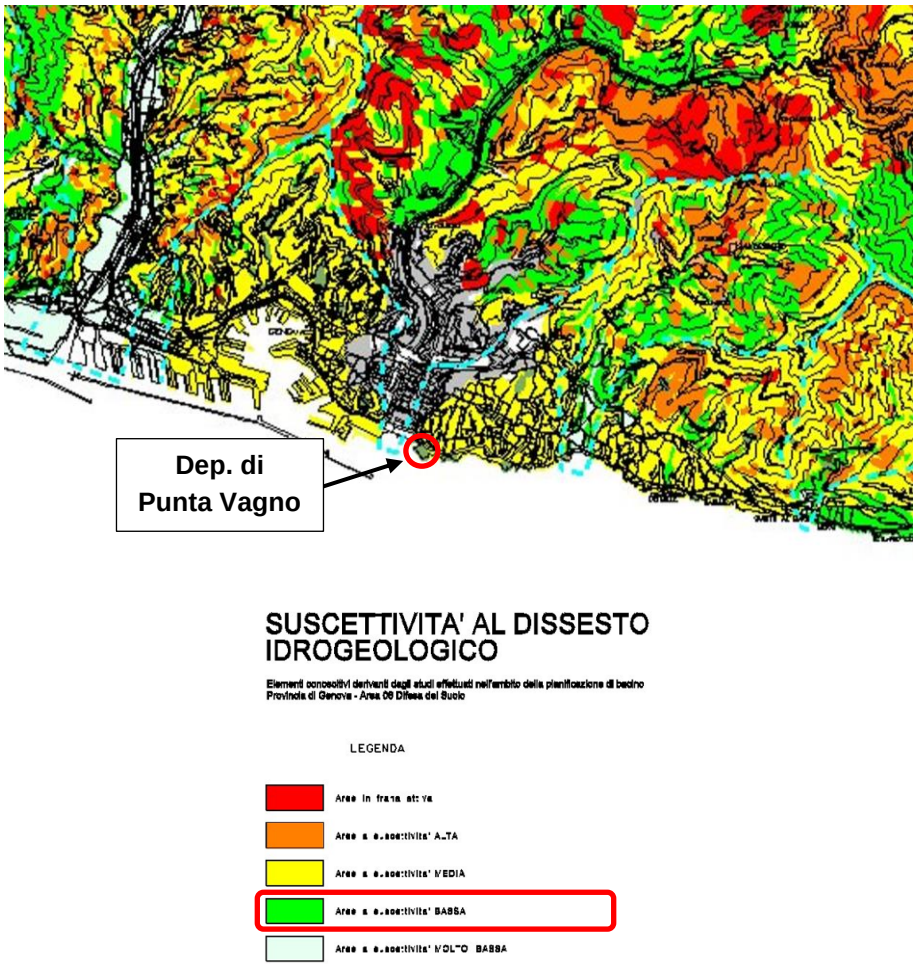
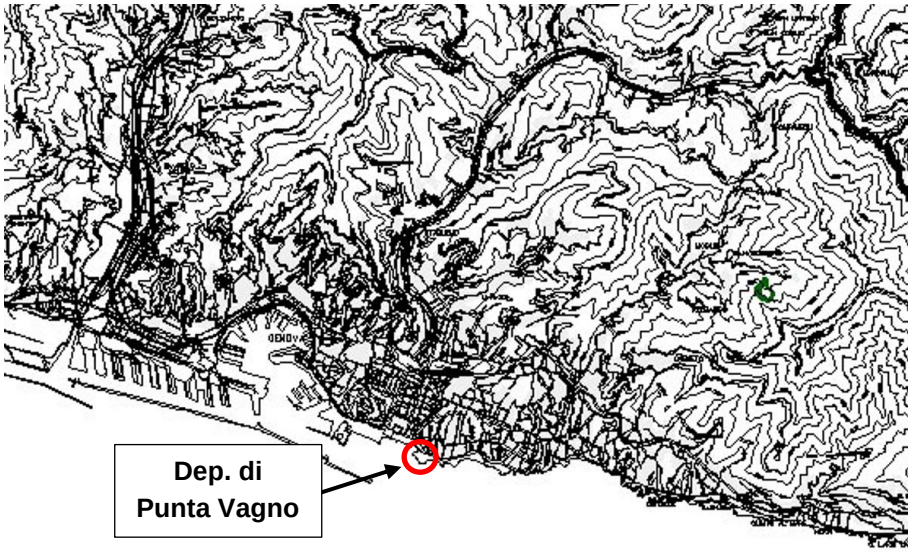


Fig. 18: DF5 – Suscettività al dissesto idrogeologico

L'area è caratterizzata da bassa suscettività al dissesto idrogeologico.

Ambiente



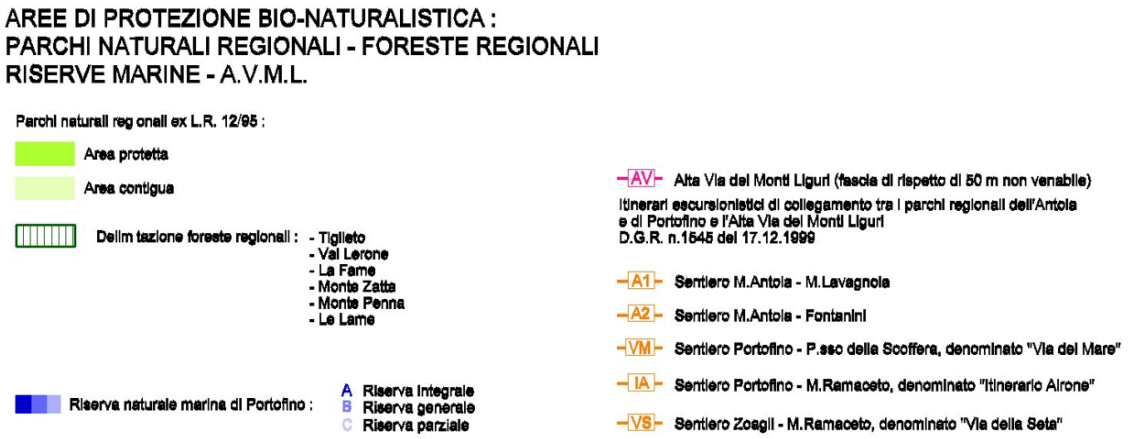
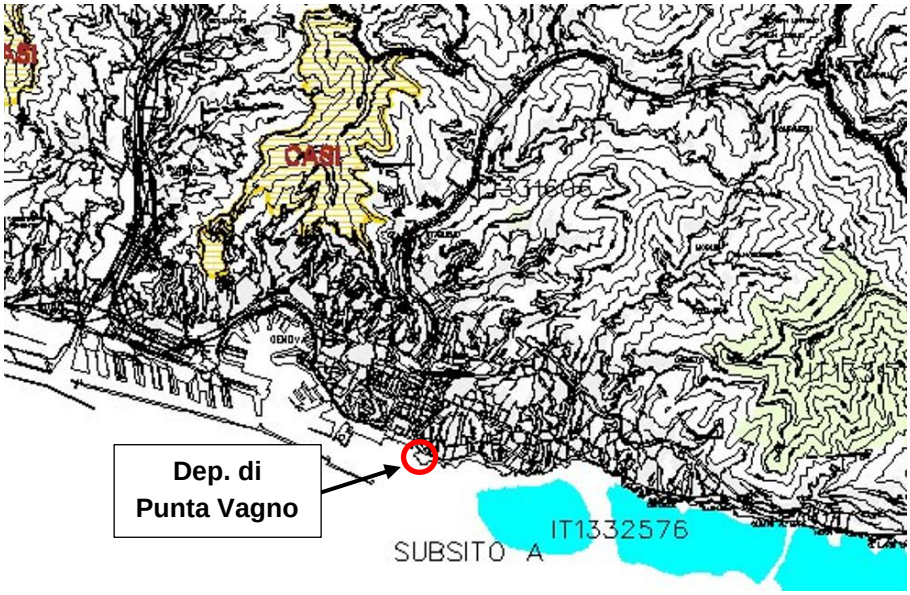


Fig. 19: DF6 - Aree di protezione bio-naturalistica - Parchi naturali regionali, foreste regionali, riserve marine

Nell'area in esame e nel suo intorno non sono presenti parchi naturali regionali, foreste regionali e riserve marine.





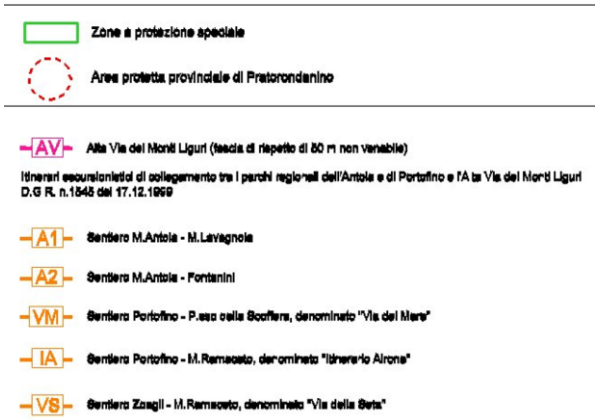
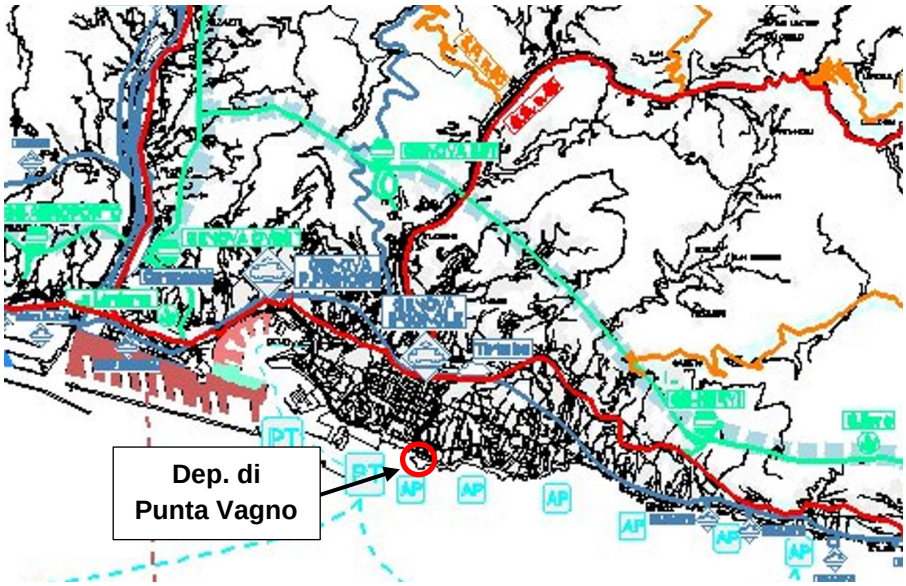


Fig. 20: DF7 - Aree di protezione bio-naturalistica - SIC, Zone di protezione speciale, zone faunistiche

Nell'area in esame e nelle zone limitrofe non sono presenti aree di protezione della fauna, siti di importanza comunitaria, zone di protezione speciale e aree protette provinciali.

Infrastrutture



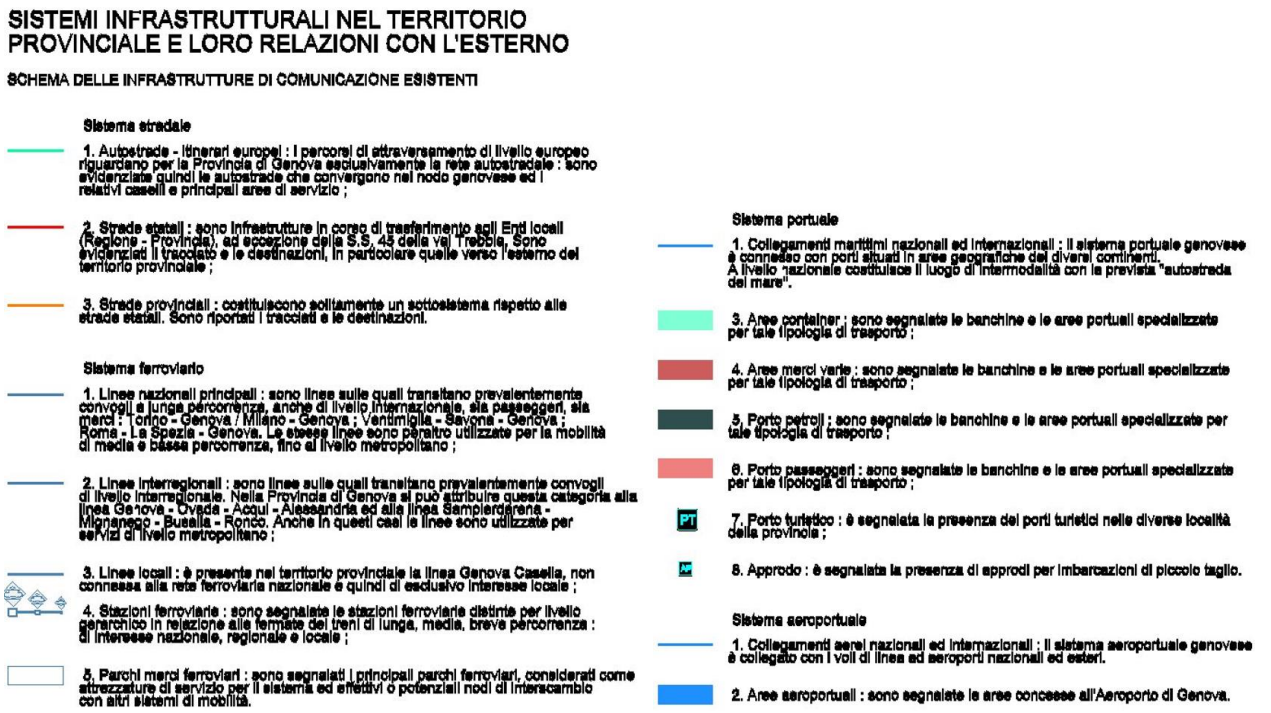
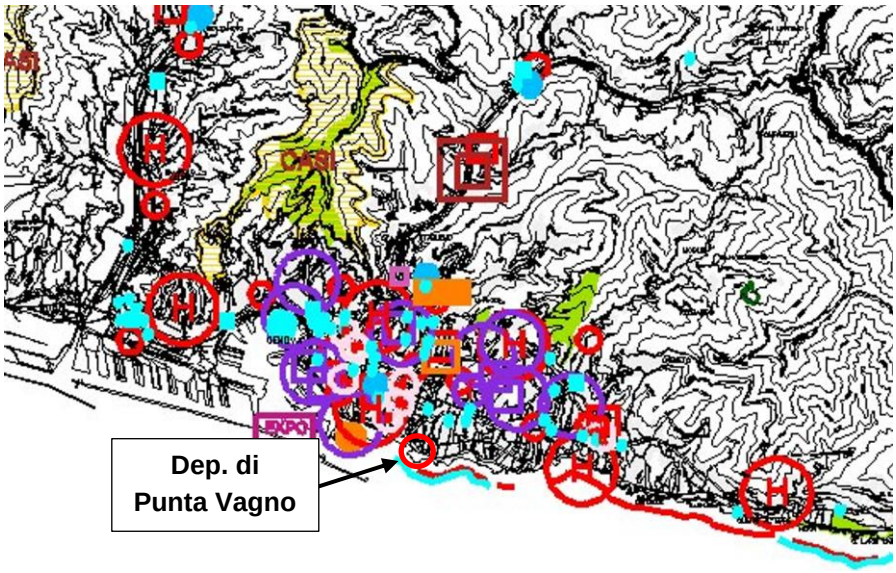


Fig. 21: DF8 – Sistemi infrastrutturali nel territorio provinciale e loro relazioni con l'esterno

L'area in esame si trova fronte mare, in prossimità di un'area riservata all'approdo per imbarcazioni di piccolo taglio mentre a circa 1 km in direzione ovest è presente il porto turistico Genova – Fiera. Si segnala, inoltre, la presenza della stazione ferroviaria Genova Brignole a poco più di 1,5 km a nord e della strada statale SS1.

Attrezzature e aree per i servizi



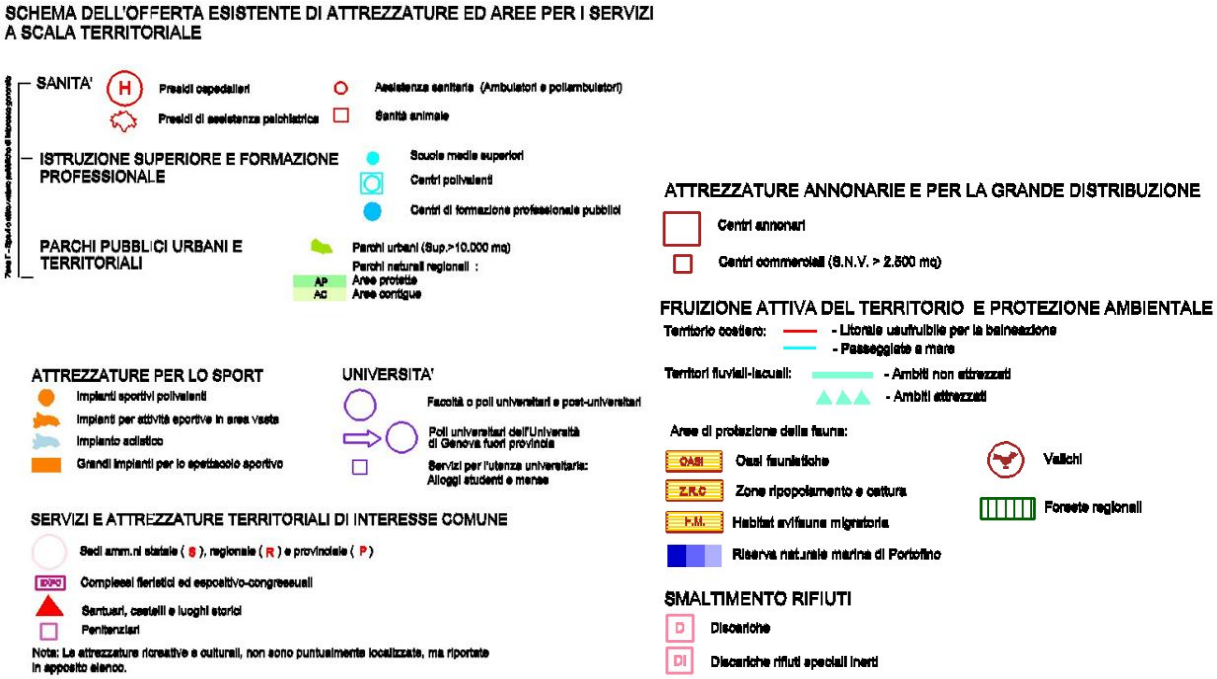
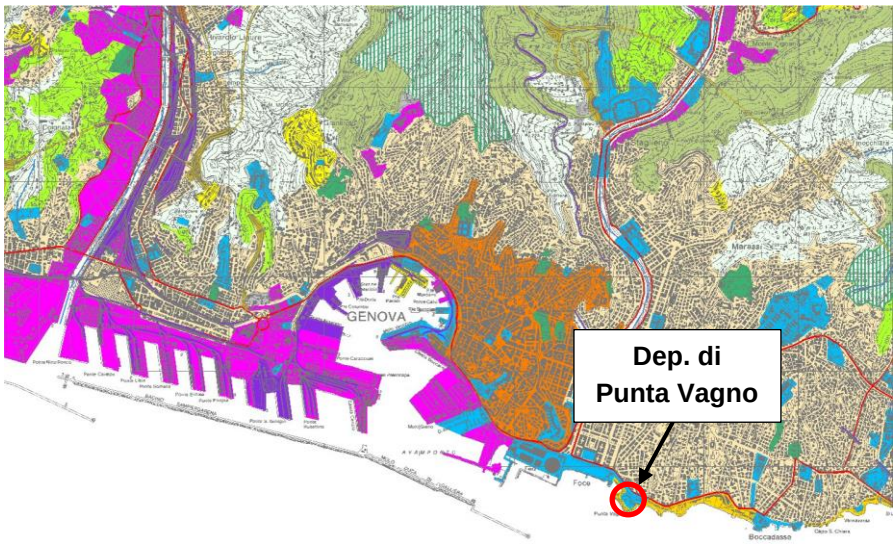


Fig. 22: DF9 - Attrezzature e aree per i servizi a scala territoriale

Dal punto di vista del tematismo relativo alle attrezzature e aree per i servizi, non si evidenziano particolari aspetti meritevoli di approfondimento sull'area in questione. Si osserva solamente in prossimità del sito di interesse la presenza di un tratto di litorale usufruibile per la balneazione e di un tratto di passeggiate a mare.

Sistema insediativo



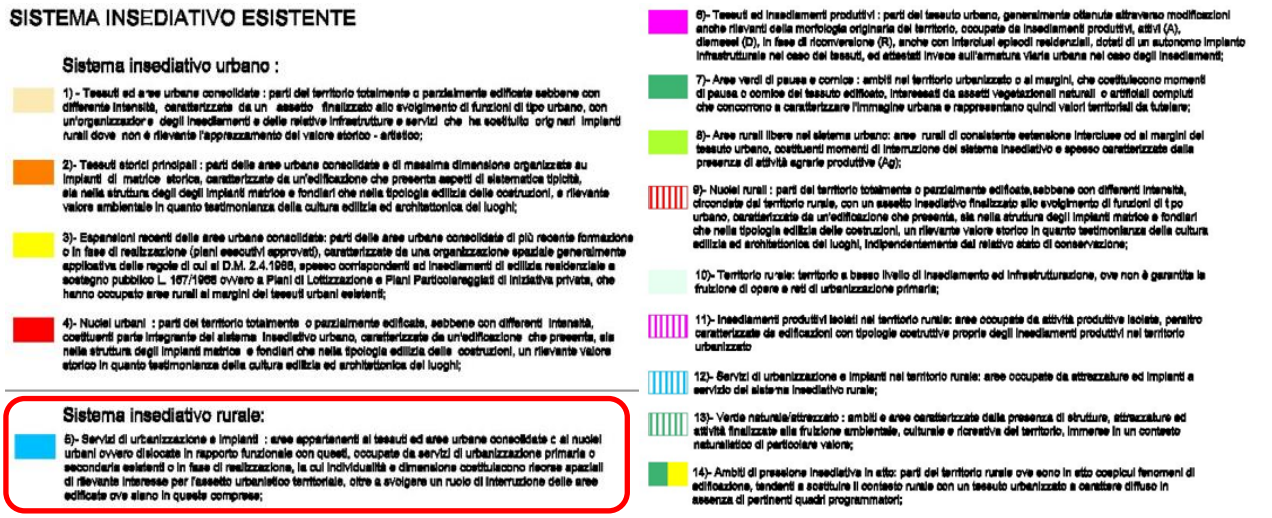


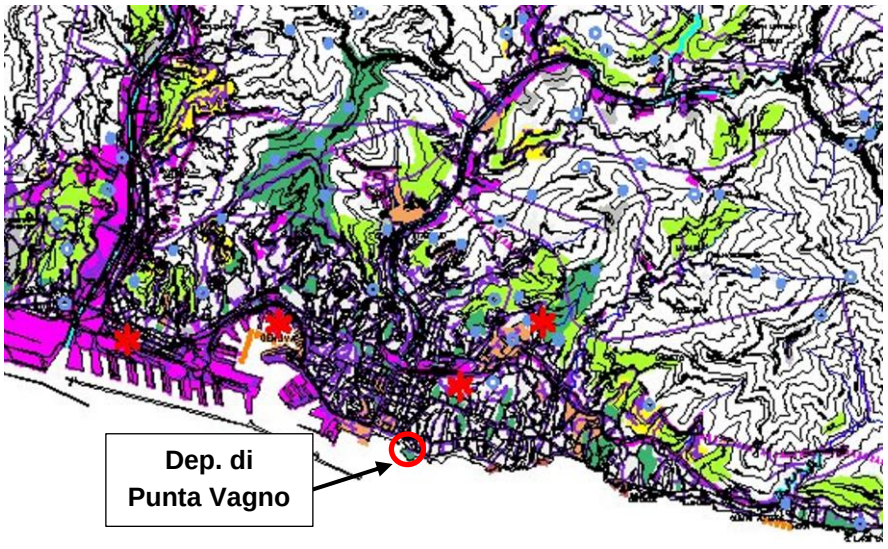
Fig. 23: DF10 - Sistema insediativo esistente

L'area in esame appartiene al sistema insediativo rurale, in particolare rientra al punto a) Servizi di urbanizzazione e impianti.

L'analisi conoscitiva dell'ambito 1.3 Genova in relazione al sistema insediativo afferma quanto segue:

> *"I servizi di urbanizzazione e gli impianti, presenti nell'area urbana di Genova, potendosi, in proposito, osservare una maggiore diffusione ed articolazione di funzioni nell'area urbana centrale, nel medio levante e nella Val Bisagno, mentre appaiono meno dotati di attrezzature di servizio il ponente, ad eccezione della consistente offerta di parchi urbani attrezzati (parchi delle ville storiche di Voltri, Pegli e Sestri) e, soprattutto, la Val Polcevera, dove non è presente né un plesso sportivo attrezzato né un parco, che siano integrati con il tessuto urbano."*

Paesaggio



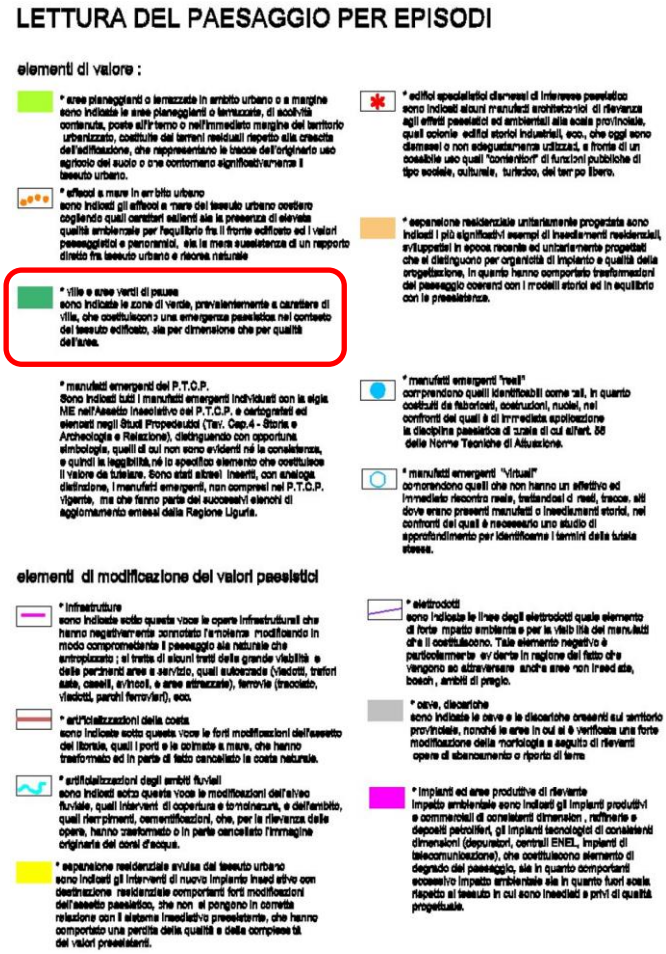


Fig. 24: DF11 – Lettura del paesaggio per episodi

All'interno del sito di interesse è individuato un elemento di valore rappresentato da "Ville ed aree verdi di pausa": si tratta di aree verdi di parchi e giardini, sia pubblici che privati, che punteggiano il territorio comunale, nonché spazi verdi che hanno avuto origine spesso dalle residenze di campagna delle antiche famiglie nobili genovesi a partire dal 1400-1500.

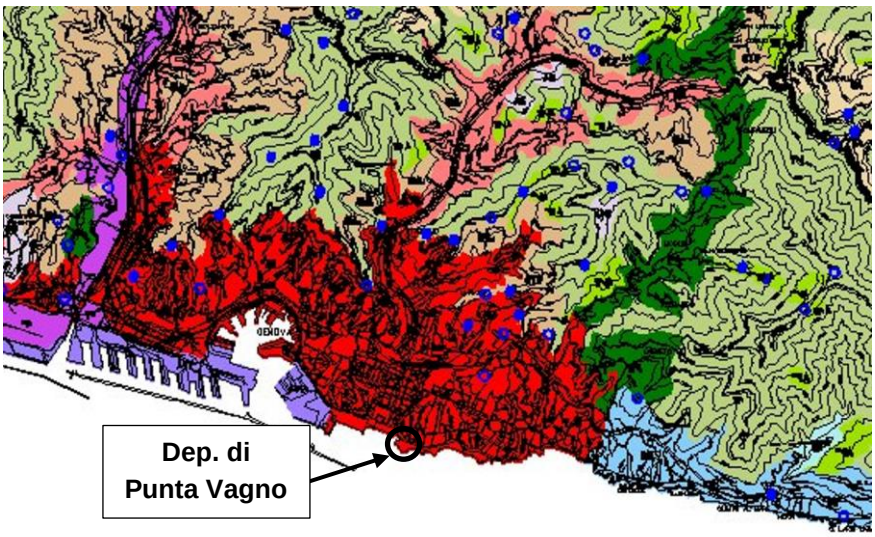




Fig. 25: DF12 – Lettura del paesaggio per componenti

L'area in esame fa parte del "Tessuto urbano continuo": si tratta di parti del tessuto urbano che si connotano per la sostanziale struttura costitutiva, funzionale, spaziale e quindi paesistica, sebbene con eterogenea composizione interna e differenti gradi di qualità delle componenti, intese quali armatura infrastrutturale, servizi, funzioni presenti, qualità e tipologia del patrimonio edilizio.

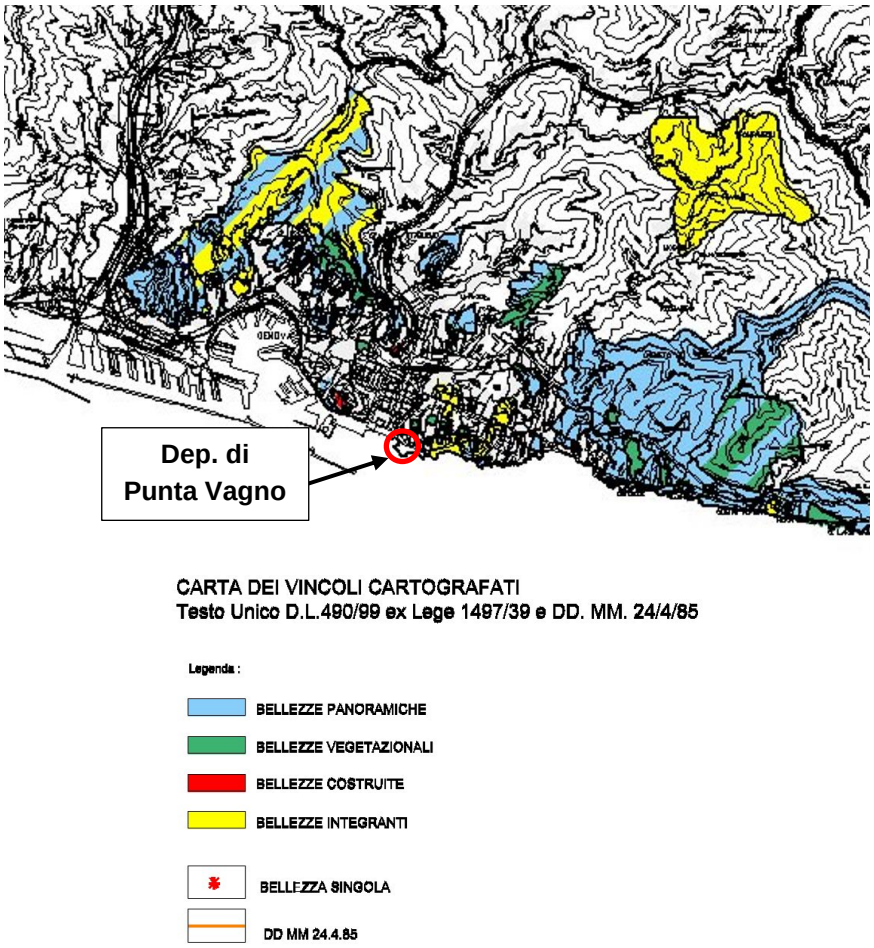
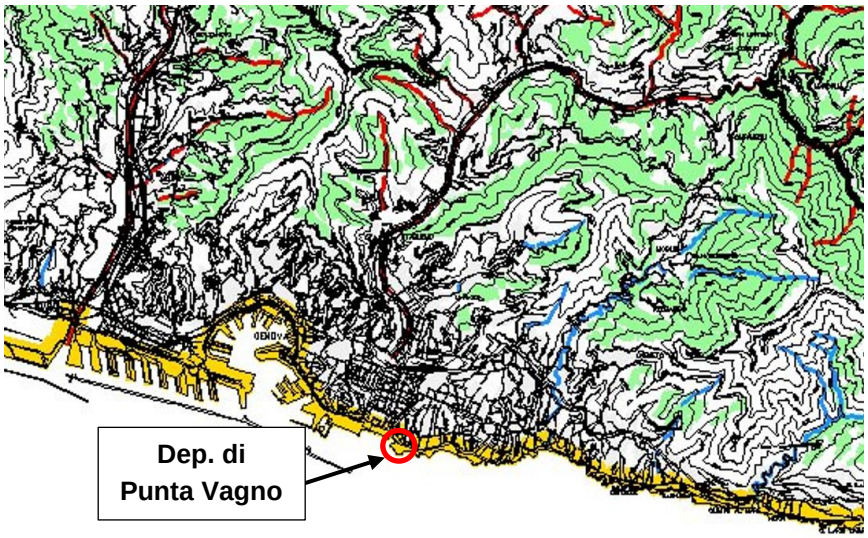


Fig. 26: DF13 – Carta dei vincoli cartografati (Testo Unico DL 490/99 ex Lege 1497/39 e DD MM 24/4/85)

L'area in esame non è direttamente interessata da vincoli cartografati (Testo Unico DL 490/99).



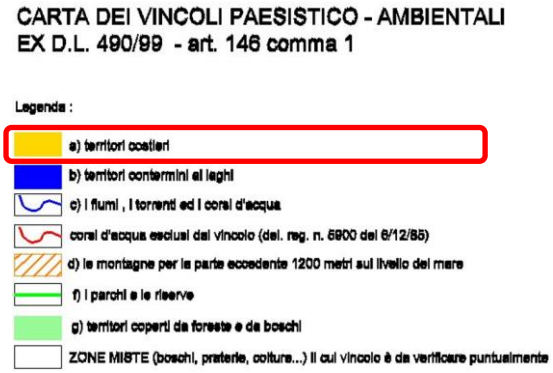


Fig. 27: DF14 – Carta dei vincoli paesistico-ambientali (ex DL 490/99 – art. 146 comma 1)

Si denota l'appartenenza dell'area, così come tutta la fascia perimetrale fronte mare, al vincolo paesistico-ambientale EX D.L. 490/99: "territori costieri". Il progetto di revamping impiantistico però, non modificherà le aree esterne.

In conclusione, si precisa che il PTC, realizzato a scala provinciale, si limita a rilevare per l'area in esame i principali tematismi connessi, rinviando, per la loro più precisa individuazione, alla pianificazione urbanistica a livello comunale con le dovute specificazioni su eventuali modalità attuative degli interventi previsti per tali zone.

4.4 Pianificazione Provinciale di Settore

4.4.1 Piano Metropolitano in materia di ciclo dei rifiuti

Con deliberazione del Consiglio Metropolitano n. 31 del 18/07/2018 è stato approvato il Piano Metropolitano in materia di ciclo dei rifiuti in esito al procedimento di VAS.

Attraverso il Piano Metropolitano, la Città Metropolitana si propone di individuare le modalità per conseguire una virtuosa gestione dei rifiuti solidi urbani nel proprio territorio, perseguendo il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata e di riciclaggio indicati dalla normativa e dell'autosufficienza, a livello d'ambito, con riferimento in particolar modo allo smaltimento dei rifiuti.

Le scelte del Piano metropolitano e dei corrispettivi Piani d'area redatti dalle Province liguri troveranno recepimento e coordinamento nel Piano d'ambito, che costituisce lo strumento operativo per l'applicazione degli indirizzi regionali e delle decisioni della Città Metropolitana e delle province, tramite scelte organizzative ed interventi puntuali declinati anche con riferimento agli aspetti di carattere finanziario.

Ai fini della redazione del piano metropolitano sono stati valutati preliminarmente i dati relativi all'anno 2014 ovvero i più recenti a disposizione validati da parte della Regione Liguria, con Deliberazione della Giunta 785/2015.

Gli stessi suddivisi per Comuni (con unica esclusione della Unione Stura Orba Leira riportata complessivamente) sono riepilogati nell'estratto della successiva tabella:

COMUNE	POPOLAZIONE RESIDENTE al 31.12.14 (n.ab) (*)	POPOLAZIONE FLUTTUANTE (n. ab)	RSU TOT. 2014 (t/anno) (*)	RD 2014 (t/anno) (*)	R A SMALTIMENTO (INDIFF+SCARTI) 2014 (t/anno)(*)	% R.D. 2014 (*)	RIFIUTI PROCAPITE 2014 (Kg/ab anno)(*)	RUB SMALTITI IN DISCARICA 2014 (Kg/ab anno)(*)
CROCEFIESCHI	**548**	**1.500**	361,40	83,70	277,70	23,16	659,49	195,29
DAVAGNA	**1.886**	**N.D.**	955,58	319,93	635,65	33,48	506,67	534,31
FASCIA	**86**	**N.D.**	68,52	10,11	58,41	14,76	796,74	44,54
FAVALE DI MALVARO	**477**	**N.D.**	197,24	47,48	149,77	24,07	413,50	113,01
FONTANIGORDA	**271**	**N.D.**	239,69	94,70	144,99	39,51	884,48	101,11
GENOVA	**592.507**	**n.d.**	313.747,61	105.764,32	207.983,29	33,71	529,53	140.118,70
GORRETO	**94**	**1.000**	108,13	29,62	78,51	27,39	1.150,27	55,40
ISOLA DEL CANTONE	**1.541**	**1.000**	721,26	162,64	558,62	22,55	468,05	369,93
LAVAGNA	**12.834**	**13.000**	6.723,57	4.371,67	2.351,90	65,02	523,89	1.349,46
LEIVI	**2.408**		1.260,21	374,28	885,92	29,70	523,34	680,32
LORSICA	**453**	**120**	171,98	28,46	143,52	16,55	379,64	103,83

Tab. 3: Dati relativi all'anno 2014 validati da parte della Regione Liguria, con Deliberazione della Giunta 785/2015

Nell'allegato 3 sono riportati i Centri di Raccolta Comunali autorizzati ai sensi del D.M. 8 aprile 2008 e s.m.i. e le isole ecologiche autorizzate ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. con evidenziate le macrotipologie di rifiuti gestiti.

Il comune di Genova appartiene al **Bacino 4**.

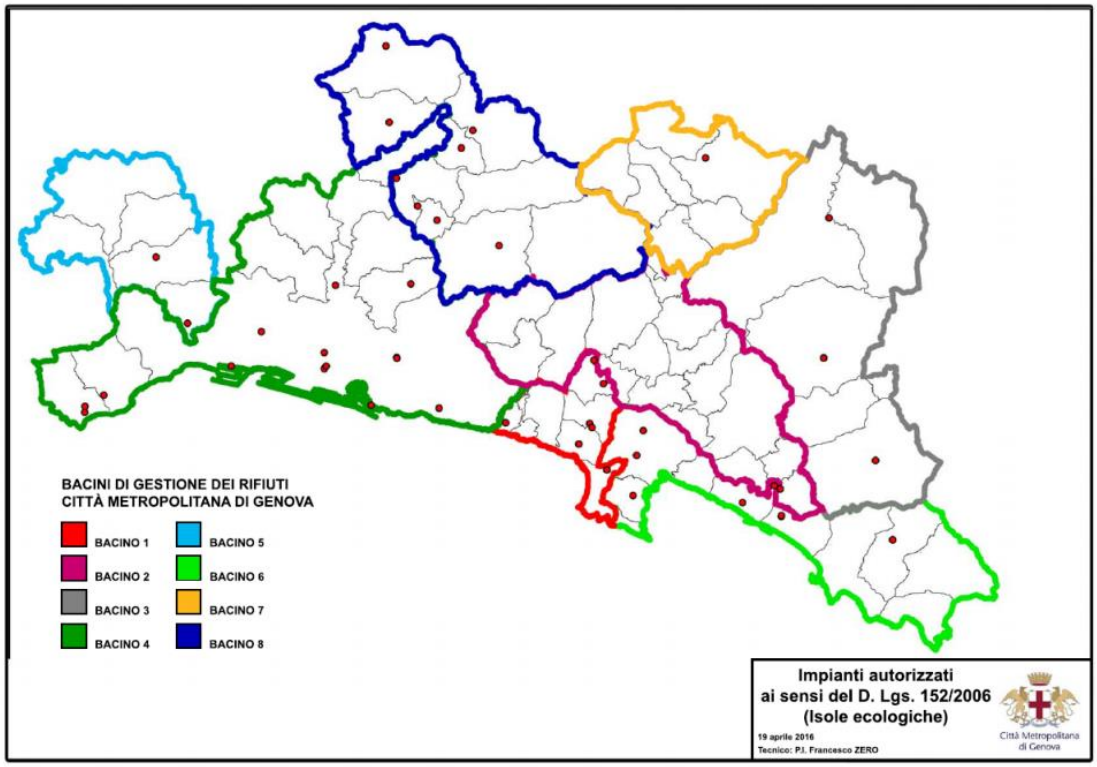


Fig. 28: Impianti autorizzati ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (Isole ecologiche)

Il Piano assume convintamente gli obiettivi fissati dalla normativa nazionale e regionale ed individua gli interventi sia di tipo organizzativo sia di tipo infrastrutturale necessari per conseguirli.In coerenza con quanto sopra, l'obiettivo di medio termine è dunque fissato al 65% di raccolta differenziata al 2020.

Tuttavia, in considerazione:

- delle tendenze in atto e degli scenari incrementali di recupero traguardati ed imposti dalla discussione, in ambito UE, del Pacchetto sulla "Economia Circolare", con la relativa revisione delle Direttive di settore nella direzione di un ulteriore aumento degli obiettivi;
- di una convinta adesione ai principi dell'efficientamento progressivo nell'uso delle risorse, strettamente legato alla riduzione degli smaltimenti ed alla massimizzazione dei recuperi di materia;

il Piano assume l'obiettivo del 65% come obiettivo minimo e non massimo di raccolta differenziata.

Questo comporta la conseguenza di promuovere il raggiungimento, oltre l'orizzonte temporale del 2020, di livelli più avanzati di RD ed a conseguenti diminuzioni progressive del rifiuto urbano residuo (RUR).

L'impiantistica di trattamento del RUR dovrà dunque essere in grado, da un lato, di garantire il trattamento del RUR generato nel breve-medio termine (come imposto dalla Direttiva 99/31 sulle Discariche, dal Dlgs. 36/03 di recepimento della Direttiva, e dalla Circolare del 6/8/2013), mentre dall'altro lato, tale impiantistica dovrà garantire la necessaria flessibilità operativa in modo da adattarsi a quantitativi in diminuzione di RUR e progressivamente crescenti di frazioni da RD.

Per tutti questi motivi, il Piano individua come assi strategici:

1. l'adozione, come modello di riferimento, di sistemi di raccolta improntati ai principi di domiciliarizzazione, pur con le necessarie declinazioni e adattamenti ai diversi contesti abitativi ospitati nel territorio di riferimento;
2. la realizzazione dell'impiantistica di supporto, con particolare riferimento alla necessità di dare risposta alle necessità di trattamento e valorizzazione dell'organico (mentre per le frazioni di interesse CONAI, ed in considerazione della promozione di raccolte tipizzate e non multimateriali, si farà riferimento alla rete impiantistica della rete CONAI, od ai suoi competitor sul libero mercato del macero);
3. l'adozione di sistemi di trattamento del RUR in grado, da un lato, di minimizzare flussi avviati a discarica e (come da Direttiva 99/31) relativi impatti; dall'altro, di garantire la flessibilità/convertibilità per trattare flussi progressivamente ridotti di RUR, sostituendoli con i flussi incrementali generati dall'aumento delle RD oltre l'obiettivo di medio termine.

Si riporta nel seguito il bacino 4 e le relative caratteristiche.

Bacino 4

I comuni facenti parte del Bacino 4 sono i seguenti: ARENZANO, BUSALLA, CAMPOMORONE, CERANESI, COGOLETO, GENOVA, MIGNANEGO, SANT'OLCESE, SERRA RICCO'

Le caratteristiche del Bacino 4 sono di seguito riportate:

BACINO	POPOLAZIONE TOTALE BACINO (N. AB)	RSU TOT. 2014 BACINO (t/anno)	RD 2014 BACINO (t/anno)	R INDIFF. 2014 BACINO (t/anno)	RD 2014 BACINO %
BACINO 4	647.684	343.113	115.182	227.931	33,57

I dati statistici disponibili sul portale Ambiente in Liguria, sulla base del controllo e validazione dei dati caricati dai comuni sul nuovo applicativo sovraregionale "O.R.So" da parte dell'**Osservatorio regionale sui rifiuti** (seguendo le modalità procedurali di cui alla DGR n.151 del 24 febbraio 2017), sono riportati nel seguito.

Prov	Comune area omogenea metropolitana	Popolazione al 31/12	RD complessiva [t/anno]	RU tot complessivo [t/anno]	RD complessiva [%]	Procapite [kg/ab anno]
GE	Crocefieschi	521	115	334	34,44%	641
GE	Davagna	1.843	341	901	37,84%	489
GE	Fascia	73	22	59	37,31%	806
GE	Favale di Malvaro	434	96	138	69,79%	317
GE	Fontanigorda	244	89	209	42,47%	856
GE	Genova	564.981	115.481	289.258	39,92%	512
GE	Gorreto	94	28	105	26,66%	1.117
GE	Isola del Cantone	1.406	259	786	32,97%	559
GE	Lavagna	12.373	4.656	6.927	67,22%	560
GE	Leivi	2.422	845	1.025	82,38%	423
GE	Lorsica	413	109	148	73,75%	359

Tab. 4: Risultati di raccolta differenziata dei rifiuti urbani raggiunti dai Comuni liguri nell'anno 2021

Comuni Città metropolitana di Genova	Valore obiettivo per ciascuna frazione (%)	Carta	Frazione Organica	Legno	Metalli	Plastica	Vetro
Crocefieschi	65%	48,81	22,79	67,05	41,08	39,15	84,96
Davagna	65%	55,26	-	79,59	48,03	45,98	83,82
Fascia	65%	64,11	-	-	34,97	53,27	89,93
Favale di Malvaro	65%	81,56	72,39	86,82	78,87	76,86	94,38
Fontanigorda	65%	65,30	44,87	39,43	36,82	46,84	87,41
Genova	65%	60,82	27,91	80,79	45,52	31,91	77,37
Gorreto	65%	56,07	-	-	25,37	35,50	84,50
Isola del Cantone	65%	62,89	15,82	50,71	28,33	36,01	79,97
Lavagna	65%	85,41	84,43	92,83	72,29	63,84	96,76
Leivi	65%	89,60	87,18	95,09	90,74	85,23	96,42
Lorsica	65%	75,69	86,17	79,79	74,66	72,88	94,77

Tab. 5: Tasso di riciclaggio e recupero (Trir) raggiunto nel 2021 dai Comuni liguri per le 6 frazioni previste dalla D.G.R. 501/2022 (carta e cartone, legno, metallo, frazione organica, plastica, e vetro)

Città Metr. Genova	Comune	RD 2021 gestione pubblica [%]	RD 2020 [%]	Scostamento (2021-2020) [%]
GE	Crocefieschi	34,44%	36,60%	-2,16%
GE	Davagna	37,84%	35,91%	1,93%
GE	Fascia	37,31%	50,90%	-13,59%
GE	Favale di Malvaro	69,79%	69,15%	0,64%
GE	Fontanigorda	42,47%	48,12%	-5,65%
GE	Genova	37,76%	35,43%	2,33%
GE	Gorreto	26,66%	25,75%	0,91%
GE	Isola del Cantone	32,97%	30,70%	2,27%
GE	Lavagna	67,22%	68,15%	-0,93%
GE	Leivi	82,38%	83,04%	-0,66%
GE	Lorsica	73,75%	74,27%	-0,52%

Tab. 6: Raffronto della percentuale di RD 2021 rispetto all'anno 2020

4.5 Pianificazione Comunale

4.5.1 Piano Urbanistico Comunale – Genova (PUC)

Il Piano Urbanistico Comunale, il cui procedimento si è concluso con DD n° 2015/118.0.0./18, entra in vigore il 3/12/2015. Il Piano è esteso alla totalità del territorio del Comune di Genova, con l'esclusione delle aree disciplinate dal Piano Regolatore del Porto di Genova, per le quali è definita apposita separata intesa, anche ai fini di cui all'art. 38, comma 2, lett. f), della L.R. 36/1997.

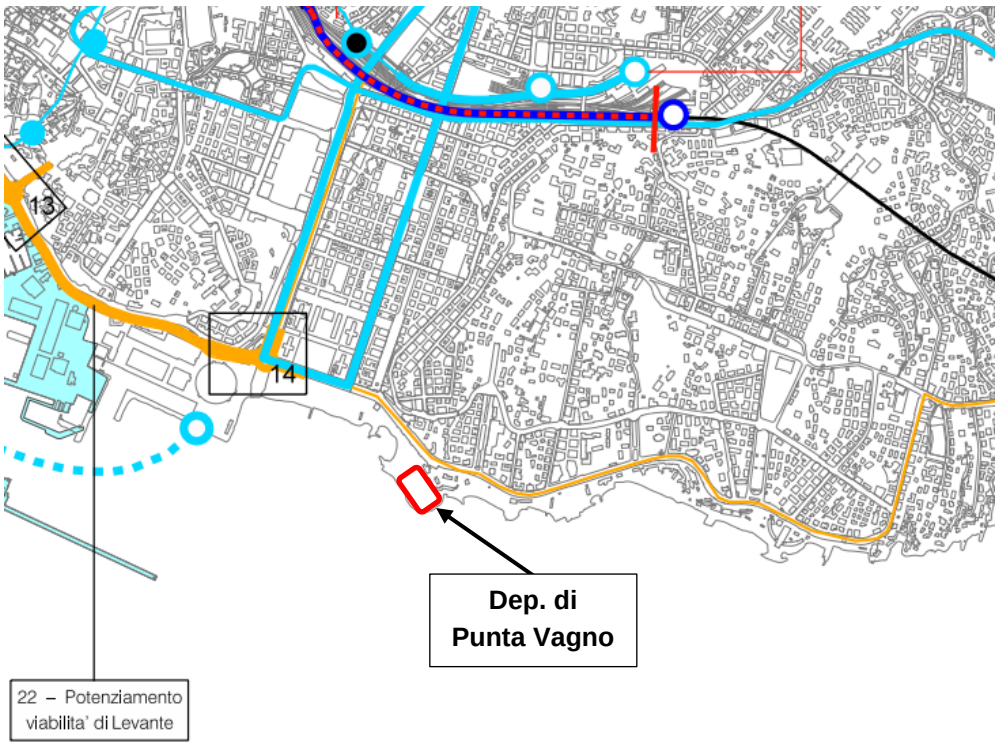
La struttura del Piano è organizzata in tre livelli aventi differente grado di efficacia:

- **Liv. 1 - Territoriale di Area Vasta**, avente efficacia propositiva con valore di indirizzo;
- **Liv. 2 - Urbano di Città**, avente efficacia direttiva suscettibile di modificazioni debitamente motivate nel rispetto delle originarie finalità e coerenti con gli obiettivi di Piano;
- **Liv. 3 - Locale di Municipio**, avente efficacia prescrittiva non suscettibile di applicazione diversa da quella indicata, fatto salvo quanto espressamente indicato all'art. 18 p. 2 con riferimento ai Sistemi territoriali di concertazione.

Nel seguito vengono riportati i principali elaborati necessari a fornire l'inquadramento di dettaglio dell'area di impianto, suddivisi per Livello.

Il **Livello 1 - Livello territoriale di Area Vasta** raffigura la collocazione della Città di Genova nel contesto del Mediterraneo, dell'Europa e del nord-ovest (scala 1:300.000/1:25.000) e contiene:

- l'indicazione del sistema delle infrastrutture con la relativa articolazione;
- l'individuazione dei principali nodi e l'indicazione delle azioni e degli interventi necessari per assicurare l'integrazione e l'estensione del sistema portuale genovese.



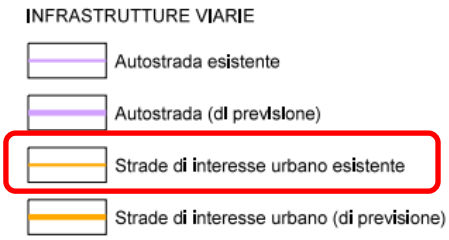


Fig. 29: Livello 1 - Tav. 1 - Sistema Infrastrutturale scala 1:25.000

Dalla Tav. 1.1 “Sistema infrastrutturale” si osserva che l’impianto in esame si trova in prossimità di una strada di interesse urbano esistente e a poco meno di un km ad est del nodo infrastrutturale n.14 “Foce: nuova rotatoria e miglioramento delle connessioni tra la viabilità urbana, la sopraelevata A Moro e l’area della Fiera”.

Il **Livello 2 - Livello urbano di Città** configura tutti i sistemi che costituiscono la struttura insediativa e infrastrutturale del territorio urbano (scala 1:25.000) e contiene:

- il sistema del verde urbano e territoriale;
- il sistema produttivo;
- la Carta della Biodiversità;
- l’assetto infrastrutturale ed insediativo;
- il sistema della mobilità urbana;
- il sistema degli itinerari ciclopedonali;
- i sistemi dei servizi urbani;
- il sistema dei servizi socio-sanitari;
- il sistema commerciale;
- il sistema culturale;
- il sistema dello sport e tempo libero.

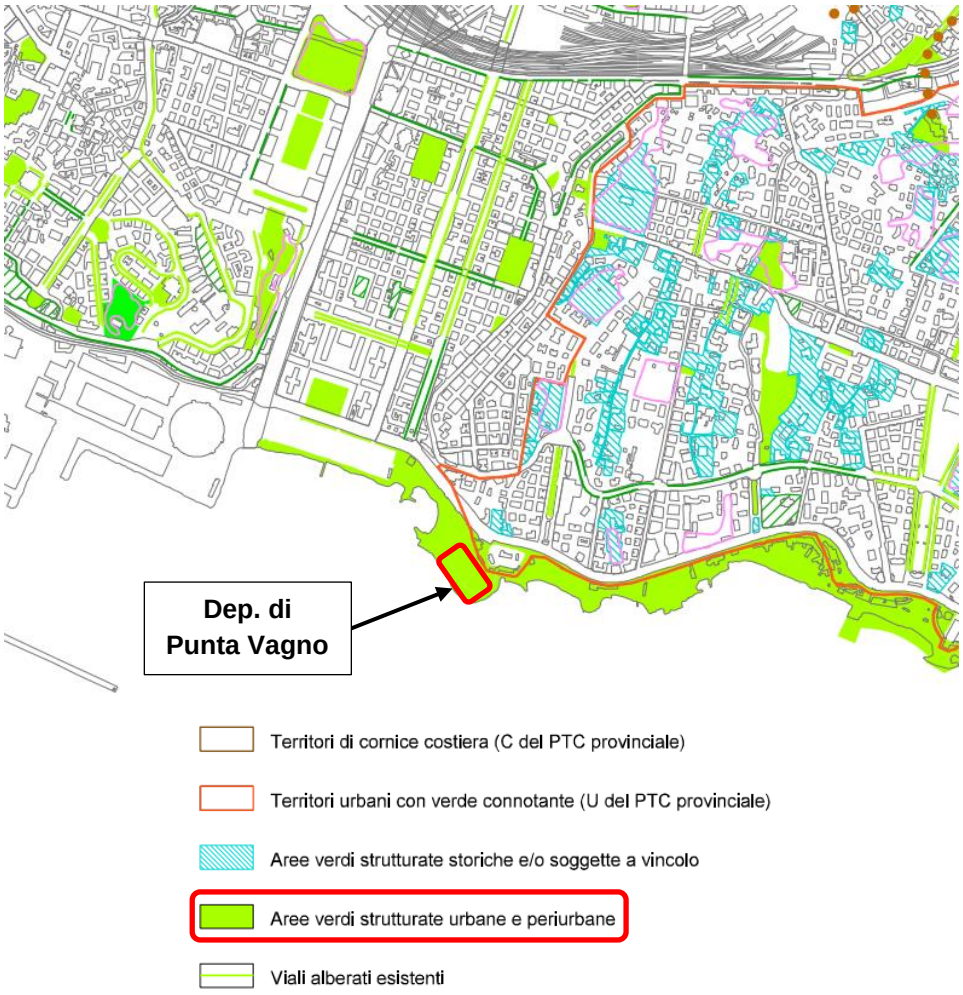


Fig. 30: Tav. 2.1 - Sistema del verde urbano e territoriale (scala 1:25.000)

Dalla Tav. 2.1 “Sistema del verde urbano e territoriale” si evince che il sito di interesse rientra nell’ambito delle aree verdi strutturate urbane e periurbane.

Dalla Tav. 2.2 “Sistema produttivo” (non riportata) si nota che il sito di interesse non rientra in alcun ambito produttivo.

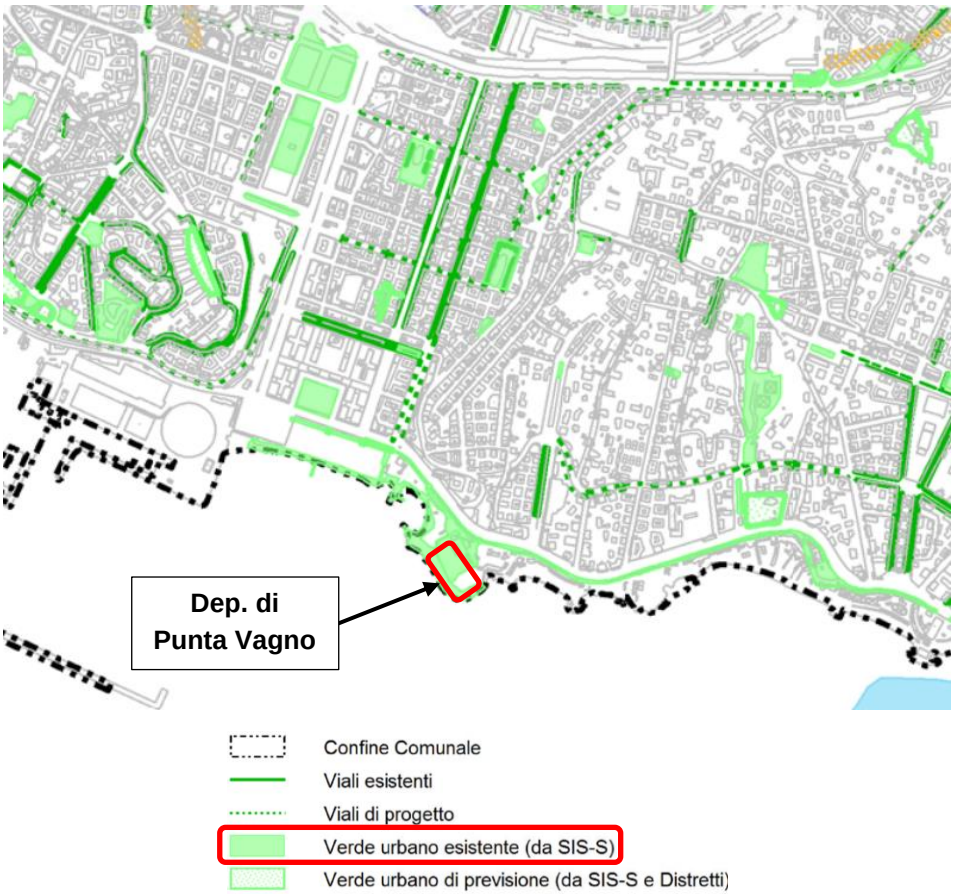


Fig. 31: Tav. 2.3 – Carta della biodiversità (scala 1:25.000)

Dalla Tav. 2.3 “Carta della biodiversità” si osserva che il sito di interesse rientra nell’ambito del verde urbano esistente (da SIS-S).

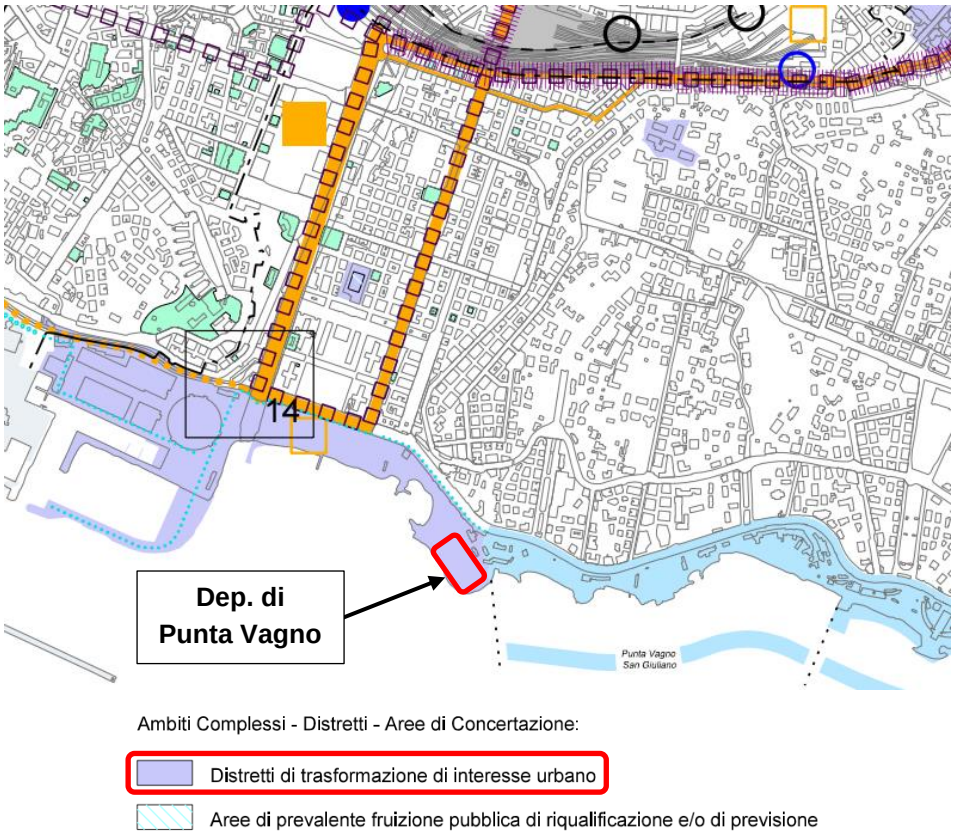
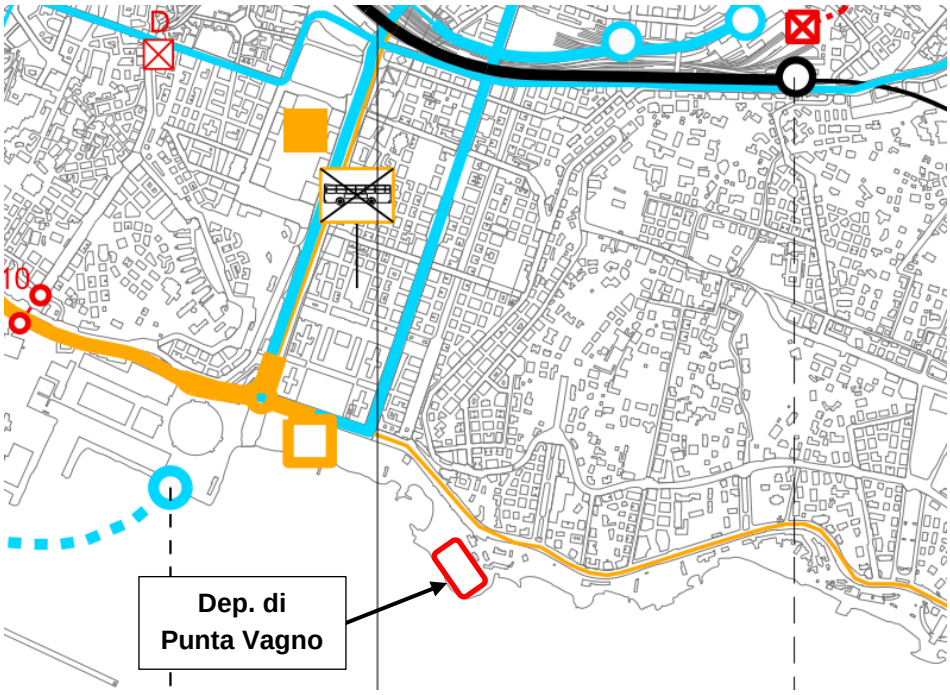


Fig. 32: Tav. 2.4 – Sistema infrastrutturale e insediativo (scala 1:25.000)

Dalla Tav. 2.4 “Sistema infrastrutturale e insediativo” si evince che il sito di interesse rientra nell’ambito complesso dei distretti di trasformazione di interesse urbano.



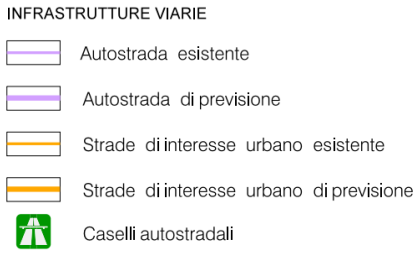


Fig. 33: Tav. 2.5 – Sistema della mobilità (scala 1:25.000)

Dalla Tav. 2.5 “Sistema della mobilità” si nota che il sito di interesse si trova in prossimità di Corso Italia che costituisce una strada di interesse urbano esistente.

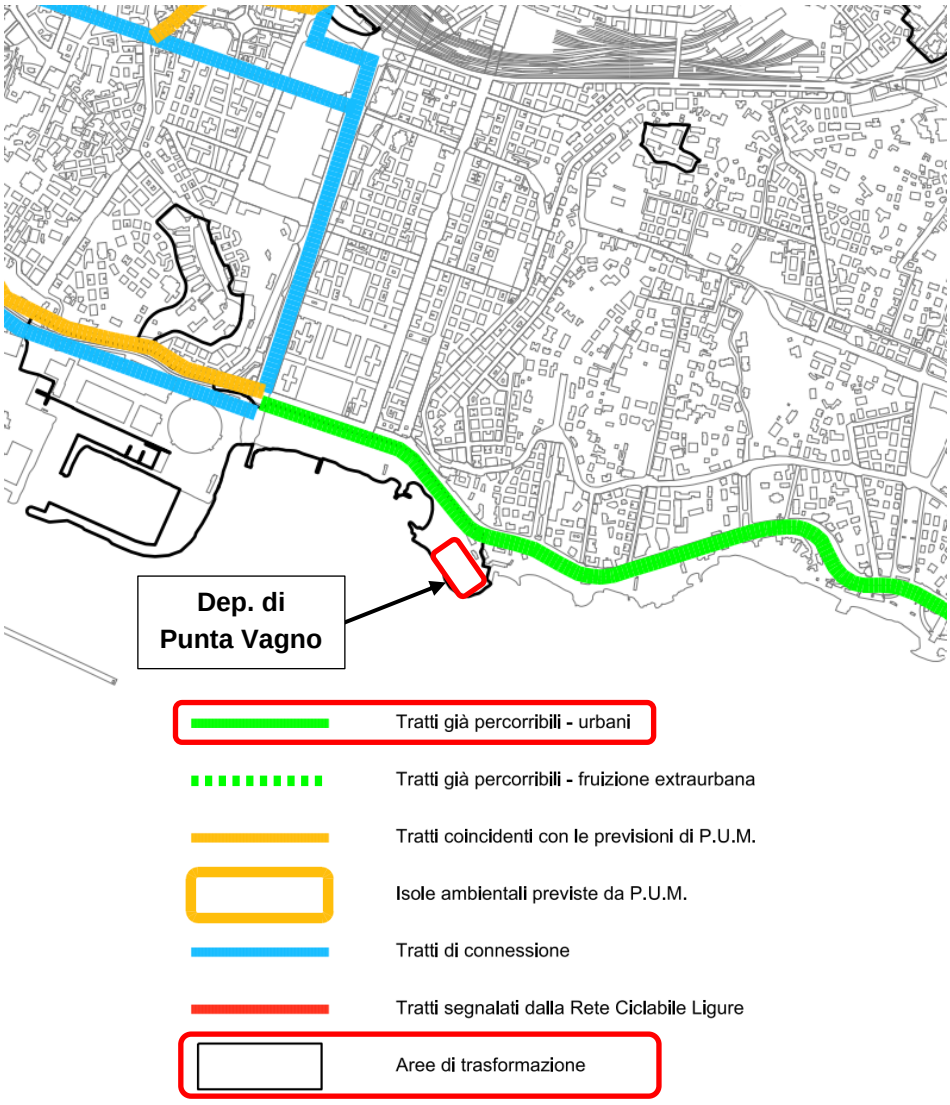


Fig. 34: Tav. 2.5bis – Sistema degli itinerari ciclopedonali (scala 1:25.000)

Dalla Tav. 2.5bis “Sistema degli itinerari ciclopedonali” si osserva che il sito di interesse rientra in un’area di trasformazione e che si trova in prossimità di un tratto ciclopedonale percorribile di tipo urbano che corre lungo Corso Italia.

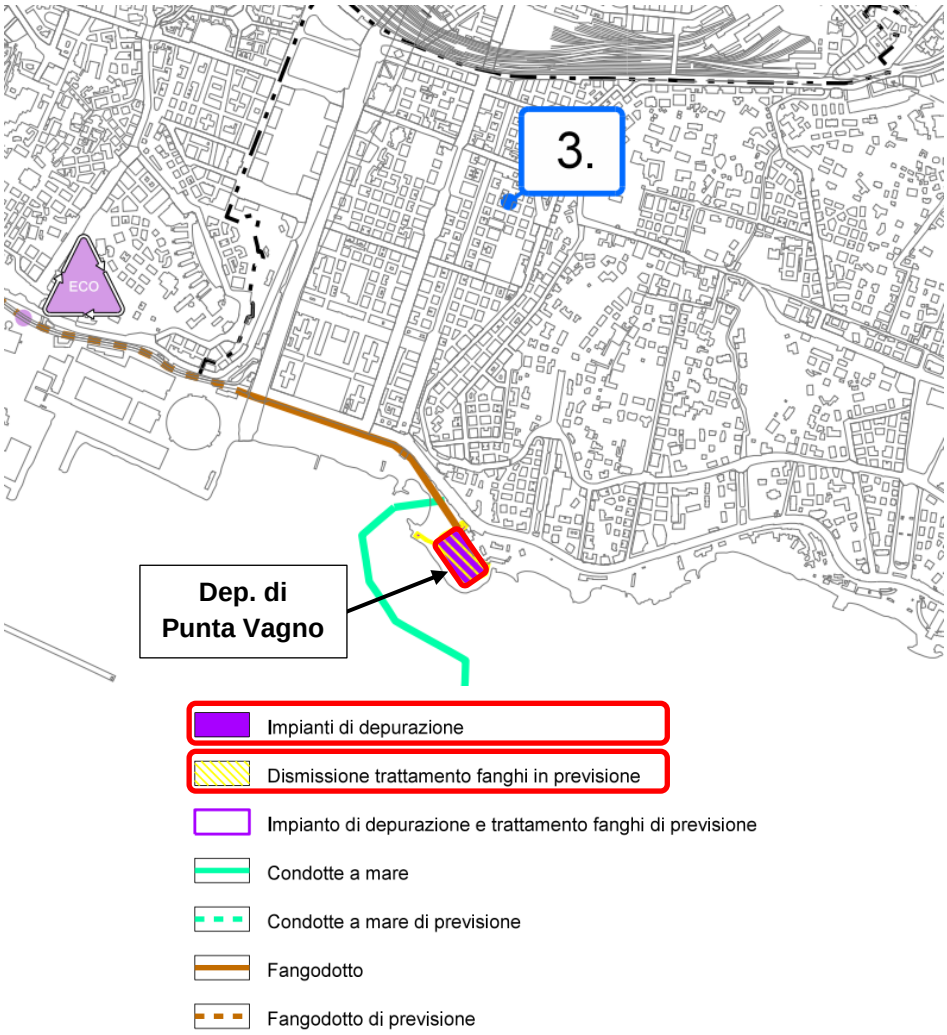


Fig. 35: Tav. 2.6 – Sistema dei servizi urbani (scala 1:25.000)

Dalla Tav. 2.6 “Sistema dei servizi urbani” si evince che il sito di interesse è individuato come impianto di depurazione caratterizzato dall’attività di dismissione trattamento fanghi in previsione.

Le successive Tav. 2.7, 2.8 e 2.9 riportano l’ubicazione di elementi appartenenti rispettivamente a “Sistema socio-sanitario”, “Sistema sanitario” e “Sistema culturale”; in particolare si osserva che:

- a circa 350 metri in direzione nord dal sito è presente l’Istituto Analisi Mediche Liguria” che è inserito nell’elenco dei principali laboratori e centri medici privati;
- a circa 500 metri in direzione nord-ovest dal sito si trova il consorzio non perimetrato “Foce - mare” del Municipio IX Levante;
- a circa 600 metri sempre in direzione nord-ovest dal sito si trova la Biblioteca Servitana.

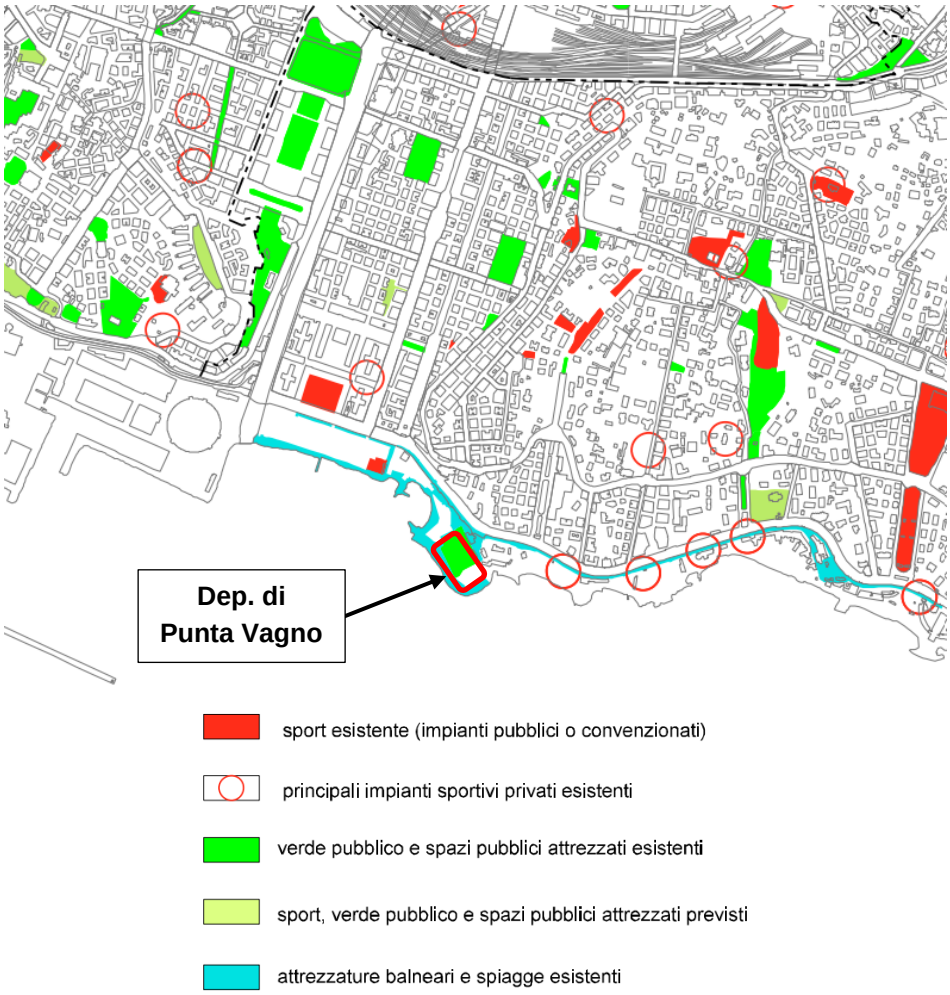


Fig. 36: Tav. 2.6 – Sistema dei servizi urbani (scala 1:25.000)

Dall'ultima tavola relativa al Livello 2, ossia la Tav. 2.10 "Sistema sport e tempo libero", si nota che il sito di interesse ricade in un'area di verde pubblico e spazi pubblici attrezzati esistenti, mentre lungo il perimetro sud confina con un ambito relativo ad attrezzature balneari e spiagge esistenti.

Il **Livello 3 - Livello locale di Municipio** disciplina l'assetto urbanistico, geomorfologico, idrogeologico, paesistico e ambientale del territorio per i Municipi e per il centro storico urbano e comprende:

- Assetto urbanistico (scala 1:5.000) contenente:
  - la suddivisione del territorio in Ambiti di conservazione e di riqualificazione;
  - l'individuazione dei Distretti di trasformazione;
  - l'indicazione della rete delle infrastrutture per la mobilità urbana e locale;
  - la localizzazione dei servizi di scala locale;
  - gli assetti infrastrutturali appartenenti ai Livelli 1 e 2 con i relativi gradi di efficacia delle previsioni.
- Vincoli geomorfologici e idraulici (scala 1:5.000) contenente l'individuazione delle aree soggette a specifiche limitazioni dell'attività edilizia per la presenza di dissesti idrogeologici;
- Zonizzazione geologica del territorio (scala 1:5.000) contenente l'indicazione dei diversi gradi di suscettività d'uso del territorio;

- Sistema dei Servizi pubblici SIS-S (scala 1.5.000) contenente la localizzazione di tutti i servizi pubblici di interesse generale e locale;
- Livello paesaggistico puntuale del PUC (scala 1:5.000) contenente l'individuazione degli elementi territoriali aventi rilevanza agli effetti della tutela paesaggistica e la relativa disciplina;
- Ambito di Conservazione del Centro Storico Urbano AC-CS (scala 1:2.000) contenente l'indicazione delle categorie degli edifici, comprensive degli elementi e dei caratteri storici significativi che li qualificano, e la perimetrazione delle aree inidonee alla realizzazione di nuovi parcheggi.

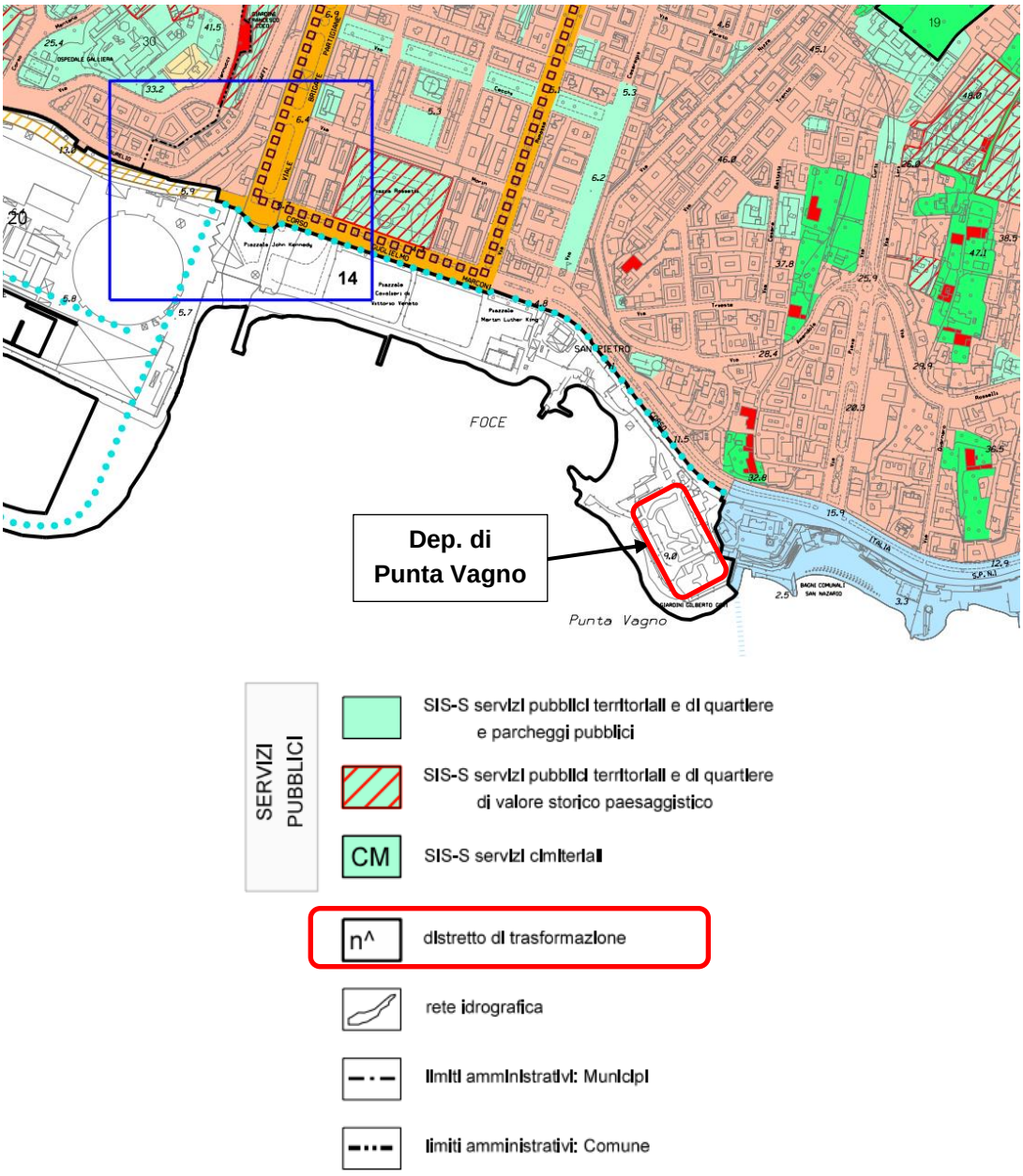


Fig. 37: Tav. "Assetto Urbanistico" (scala 1:5.000)

Dalla Tav. “Assetto Urbanistico” (n. 43) si evince che il sito di interesse rientra nel distretto di trasformazione n. 20 “Fiera - Kennedy” (settore 4). All’interno delle Norme di congruenza del PUC è presente una scheda descrittiva relativa al distretto in esame, se ne riportano alcuni stralci.

DISCIPLINA URBANISTICA, PAESAGGISTICA, AMBIENTALE		
1	**Obiettivo della trasformazione**	Realizzazione di un complesso di opere volte a destinare la Darsena Nautica a servizio dei grandi yacht ed alle attività diportistiche sportive, con mantenimento delle opere a mare e del piazzale esistenti, rendendo disponibili gli specchi acquei, i piazzali e le aree riservate alla fruizione pubblica alle attività ed ai servizi speciali fieristici del salone nautico della Fiera Internazionale di Genova nei periodi dedicati. Fruizione pubblica delle opere a mare tramite percorsi pedonali in quota e/o a raso, in continuità con la fruizione del fronte mare di piazzale Kennedy ed integrazione con un più ampio sistema di percorsi pedonali e ciclopedonali volti a collegare corso Italia con le aree del Porto Antico a ponente dell’insediamento fieristico e con la Stazione Brignole, avuto riguardo del complesso monumentale di viale delle Brigate Partigiane, piazza della Vittoria e dei giardini antistanti alla stazione. Riconversione a funzioni urbane delle aree e degli immobili derivanti dalla contrazione del quartiere fieristico nei padiglioni prospicienti la darsena nautica (D.C.C. n. 51/2013). Riqualificazione di piazzale Kennedy e riassetto del suo fronte, al fine di consentire l’accessibilità e la fruizione del mare, con riguardo ad integrare la sistemazione del piazzale col tessuto urbano, valorizzare gli assi visuali e la percezione del mare e ad inserire verde e sistemi di ombreggiatura. Riqualificazione dell’arco litoraneo fra piazzale Kennedy e Punta Vagno con opere funzionali alla sua fruizione ed alla riorganizzazione degli spazi di rimessaggio delle imbarcazioni e delle attrezzature balneari e ricettive; integrazione con l’utilizzo della superficie del depuratore e la ristrutturazione dei relativi spazi ed attrezzature ad uso pubblico e collettivo, in connessione con il succitato sistema di passeggiate.
2	Superficie territoriale	300.947 mq. circa
3	**Suddivisione in settori**	Il distretto è suddiviso in 5 settori.

4	**Funzioni ammesse**	Settore 1	Principali	Come definite dall’Accordo di Programma sottoscritto il 07/05/2003 e precisate nel P.U. approvato con D.G.C. n. 340/2010 e D.G.C. n. 386/2010.
			Complementari	Come definite dall’Accordo di Programma sottoscritto il 07/05/2003 e precisate nel P.U. approvato con D.G.C. n. 340/2010 e D.G.C. n. 386/2010.
		Settore 2	Principali	Residenza, Uffici, Strutture ricettive alberghiere, Servizi privati e di uso pubblico.
			Complementari	Connettivo urbano, Esercizi di vicinato, uno o più Distretti Commerciali Tematici, Parcheggi pubblici e privati in funzione degli insediamenti previsti.
		Settore 3	Principali	Servizi privati e di uso pubblico (prevalentemente per le attività sportive e la balneazione), Rimessaggi per imbarcazioni e impianti per la nautica da diporto.
			Complementari	Connettivo urbano, Esercizi di vicinato.
		Settore 4	Principali	Strutture balneari, Rimessaggi per imbarcazioni e impianti per la nautica da diporto.
			Complementari	Servizi privati e di uso pubblico, Connettivo urbano.
		Settore 5	Principali	Servizi pubblici di interesse territoriale (Quartiere Fieristico)
			Complementari	Connettivo urbano, Servizi privati e di uso pubblico.

5	**Modalità di attuazione**	Settore 1	Accordo di Programma in attuazione, tramite Progetto Unitario, con Intesa Porto-Città.
		Settore 2	P.U.O. unitario
		Settori 3 e 4	P.U.O. unitario
		Settore 5	Progetto di opera pubblica.
6	**Modalità di intervento**	Per tutti i settori: tutti gli interventi edilizi nel rispetto delle norme puntuali.	

7	**Parametri urbanistici**	I.U.I.	Settori	Base	Massimo
			1	Accordo di Programma in attuazione tramite P.U..	Accordo di Programma in attuazione tramite P.U..
			2	Parità di superficie agibile edificata	-
			3	Parità di superficie agibile edificata	-
			4	Parità di superficie agibile edificata	-
			5	Parità di superficie agibile edificata con possibilità di incremento del 30% per le sole funzioni fieristiche.	Da definire in sede di progetto di opera pubblica.
		I.M.D.	-		
		Rapporto di copertura e altezza	Settore 1: Accordo di Programma in attuazione tramite P.U.. Settori 2, 3, 4: da definire in sede di P.U.O. Settore 5: da definire in sede di progetto e nei limiti dell’altezza massima esistente.		

		Prescrizioni particolari	Il P.U.O. previsto per il settore 2 deve definire, anche attraverso l'introduzione di sub-settori e nel rispetto delle funzioni e quantità previste, l'attribuzione degli indici edificatori e le funzioni da insediare con identificazione dei parcheggi pubblici e privati necessari alle funzioni insediate, nonché il sistema di accesso e circolazione all'interno dell'area sia al fine di dimostrare la coerenza con la nuova viabilità di previsione e con le attività fieristiche previste nel settore 5, sia per assicurare la corretta convivenza fra le diverse funzioni confinanti, comprese le cantieristiche del diporto. I fabbricati e gli spazi destinati alle attrezzature fieristiche previsti nel settore 5 non concorrono agli standard urbanistici necessari per le funzioni da insediare nel settore 2. I fabbricati e gli spazi per attrezzature pubbliche eventualmente previsti nel settore 5 possono concorrere agli standard urbanistici necessari per le funzioni da insediare nei settori. E' comunque facoltà del Comune consentire la cessione di parti di immobili, sostitutiva della monetizzazione, per funzioni pubbliche o di pubblico interesse. In sede di attuazione degli interventi previsti nel Distretto, in funzione delle destinazioni d'uso definite con il P.U.O., saranno corrisposte, se dovute, le prestazioni di E.R.P. previste dalla vigente legislazione regionale in materia.

8	**Dotazione di servizi e infrastrutture**	**Obbligatorie** Tutti gli interventi previsti devono essere compatibili con la previsione della nuova viabilità, prevista a nord del distretto. Settore 1: stabilite dall'Accordo di Programma in attuazione tramite P.U.. Settore 2: da definire in sede di P.U.O. con riguardo all'accesso da ponente alla Fiera, da compatibilizzare con il sistema infrastrutturale di contesto. La trasformazione dell'area deve contribuire alla ricucitura, sopratutto infrastrutturale e della mobilità dolce del sistema degli itinerari ciclopedonali, del Porto Antico con piazzale Kennedy, costituendo uno dei cardini del collegamento urbano tra levante e ponente dell'arco portuale della città storica nonché della sua connessione con il sistema ferroviario a Brignole. Riorganizzazione del nodo di accesso posto alla foce del Bisagno, per migliorare la fluidità della direttrice litoranea e di quella verso la Valbisagno. Il PUO previsto per il settore 2 deve prevedere, nel definire l'articolazione degli spazi e delle funzioni, la cabina di trasformazione primaria 132/15 kV denominata "Genova Fiera" così come da progetto approvato con Determinazione del Dirigente Ambiente della Provincia di Genova n° 802 del 19/02/2013 e contestuale rilascio dell'autorizzazione unica alla costruzione ed all'esercizio della stessa. Settori 3 e 4: da definire in sede di P.U.O. ivi compresa la realizzazione di una passeggiata lungo il fronte, volta a connettere corso Italia con la prevista passeggiata sulle opere a mare della Darsena Nautica e parcheggi al servizio della Darsena.	**Aggiuntive** -
9	**Prestazioni ambientali specifiche richieste**	La progettazione e la realizzazione delle opere previste è subordinata alla verifica di conformità delle stesse con la normativa del Piano di Bacino vigente. La progettazione e la realizzazione delle opere dovrà inoltre verificare la loro possibile interferenza con l'acquifero della piana alluvionale costiera. Gli interventi dovranno valutare attentamente la presenza dell'acquifero significativo del torrente Bisagno al fine di tutelarne l'integrità (Piano di Gestione delle Acque ai sensi del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.) ed escludere la possibile compromissione del regime della falda. Gli interventi devono essere orientati al conseguimento della migliore efficienza energetica e di risparmio energetico, in particolare gli interventi di sostituzione edilizia e costruzione di nuovi edifici, anche mediante demolizione e ricostruzione, devono garantire la classe energetica A o equivalente. Nel suo complesso il compendio immobiliare dovrà garantire la produzione di energia da fonti rinnovabili, il ricorso a tecnologie passive favorendo la possibilità di ricorrere all'uso di impianti energetici ad alta efficienza, in grado di soddisfare i fabbisogni non solo dei nuovi interventi ma anche degli ambiti energivori adiacenti. Le nuove costruzioni e le sistemazioni d'area devono prevedere l'utilizzo di materiali fotocatalittici per abbattere gli inquinanti. Dotazione di spazi verdi alberati: la progettazione degli interventi deve perseguire, attraverso l'uso di idonei impianti a verde, il miglioramento del microclima locale, mitigando gli effetti delle "isole di calore" connesse alla presenza degli spazi artificiali esistenti. I percorsi pedonali devono essere attrezzati con piantumazioni ed i parcheggi devono assicurare la diffusa presenza di alberature di alto fusto. Realizzazione di fasce filtro vegetazionali in piazzale Kennedy lato corso Marconi. Nella sistemazione degli spazi esterni deve essere previsto l'utilizzo di filtri per le acque di prima pioggia o di sistemi equivalenti.	

10	**Disciplina paesistica di livello puntuale**	Particolare attenzione deve essere posta alla realizzazione del sistema di passeggiate pubbliche pedonali e ciclopedonali che devono collegare corso Italia con la Darsena Nautica, correndo sul fronte mare del piazzale Kennedy e proseguendo sulle opere a mare della Darsena e con la Stazione Brignole, avuto riguardo del complesso monumentale di viale delle Brigate Partigiane, piazza della Vittoria e dei giardini antistanti alla stazione. Tale sistema deve essere integrato con attrezzature a verde ed arredi di uso pubblico. Settore 1: nella progettazione architettonica, anche attraverso demolizione e ricostruzione, con possibilità attraverso il prescritto P.U.O. di prevedere una nuova composizione degli edifici, deve essere verificato il corretto inserimento paesistico per la salvaguardia delle visuali verso il mare e dal mare. Nell'ambito di tale progettazione devono essere perseguiti caratteri compositivi, architettonici e tecnologici volti a garantire qualità progettuale, fruitiva ed un'immagine di alto valore percettivo. Deve essere previsto il riordino delle aree a ridosso delle mura di sostegno di corso Aurelio Saffi e la valorizzazione dei manufatti di interesse storico artistico. Possibilità di prevedere la realizzazione di uno spazio filtro naturale ovvero artificiale tra il piazzale ed il mare connesso con la percorrenza pubblica fronte mare. Possibilità di prolungare gli esistenti assi del tessuto urbano mediante la realizzazione di pontili ovvero pennelli marini.

Fig. 38: Scheda distretto di trasformazione n. 20 "Fiera-Kennedy"

Il progetto tecnologico di revamping dell'impianto di depurazione di Punta Vagno non prevede modifiche nell'area costituita dai "Giardini Gilberto Govi" (che, di fatto, rappresentano la copertura del depuratore); questa progettazione sarà infatti sviluppata e trasmessa con un progetto ad hoc da parte della proponente. Pertanto, il progetto in esame risulta coerente con gli obiettivi della trasformazione di cui al p. 1 (della scheda sopra riportata) nonché con le funzioni ammesse al p. 4. Inoltre, l'intervento di revamping rispetta i parametri urbanistici definiti al p. 6 poiché non prevede un aumento della superfice agibile edificata.

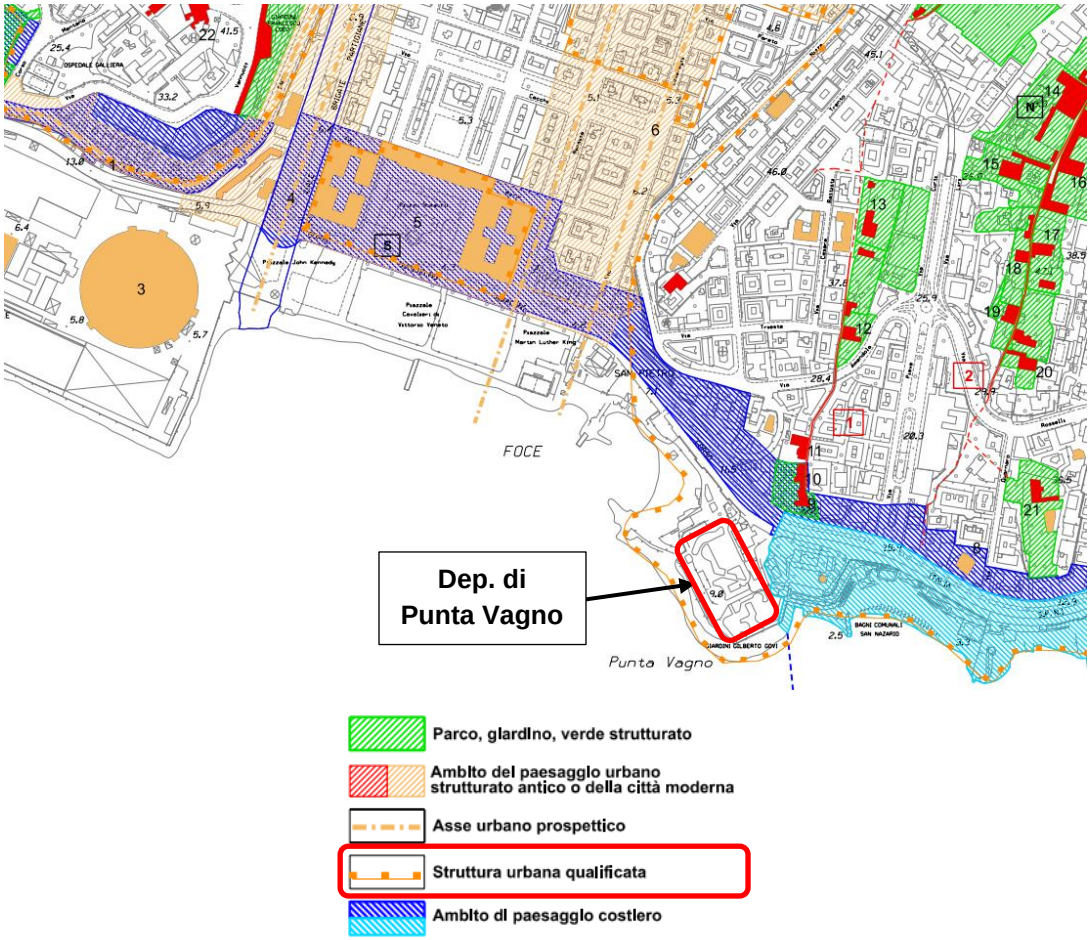


Fig. 39: Tav. "Livello Paesaggistico Puntuale" (scala 1:5.000)

Dalla Tav. “Livello Paesaggistico Puntuale” (n. 43) si osserva che il sito di interesse ricade all’interno della struttura urbana qualificata e confina sul lato nord-est con ambiti di paesaggio costiero. Non si rileva la presenza di ulteriori elementi di interesse paesaggistico.

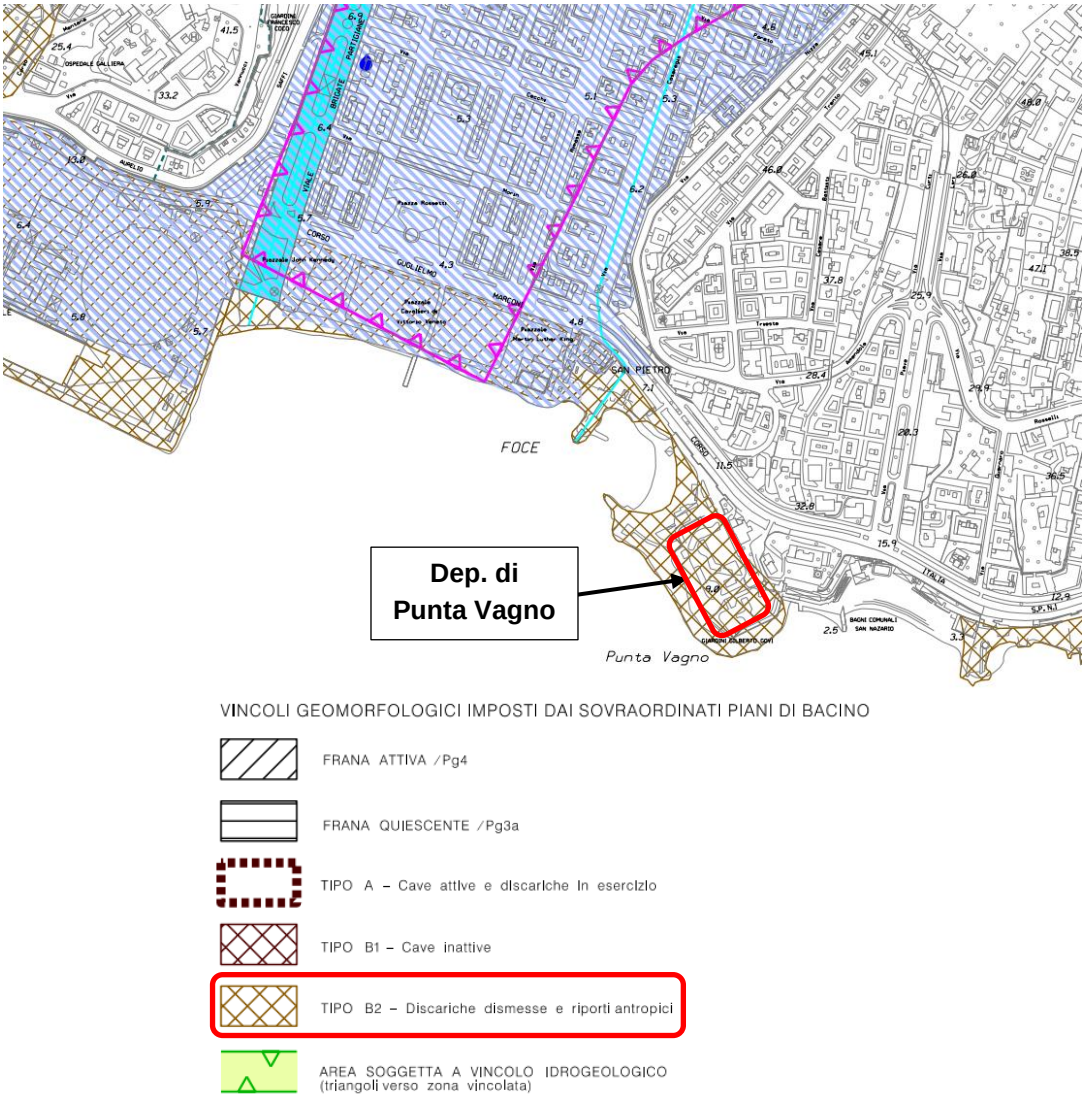


Fig. 40: Tav. “Vincoli geomorfologici ed idraulici” (scala 1:5.000)

Dalla Tav. “Vincoli geomorfologici ed idraulici” (n. 43) si nota che il sito di interesse rientra nell’ambito “Tipo B2 – Discariche dismesse e riporti antropici” relativo ai vincoli geomorfologici imposti dai sovraordinati piani di bacino. Per il rispetto di tali vincoli si rimanda alla consultazione del Piano di Bacino vigente e alle relative norme e prescrizioni.



Fig. 41: Tav. "Zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio" (scala 1:5.000)

Dalla Tav. "Zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio" (n. 43) si osserva che il sito di interesse si trova in zona urbanizzata e appartiene alla "Zona B: Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionate".

Le aree ricadenti nella tipologia di cui sopra, presentano condizionamenti eliminabili con interventi di piccola o media difficoltà e onerosità. Le problematiche essenziali di tali zone sono legate alla localizzazione in profondità del substrato lapideo della formazione di base e alle caratteristiche geotecniche dei materiali sciolti, per la scelta e dimensionamento delle soluzioni fondazionali.

Il progetto in esame, trattandosi di intervento di revamping impiantistico, non comporta interferenze con il suolo e sottosuolo; pertanto, non è soggetto all'applicazione delle prescrizioni definite all'interno delle Norme Geologiche del PUC.

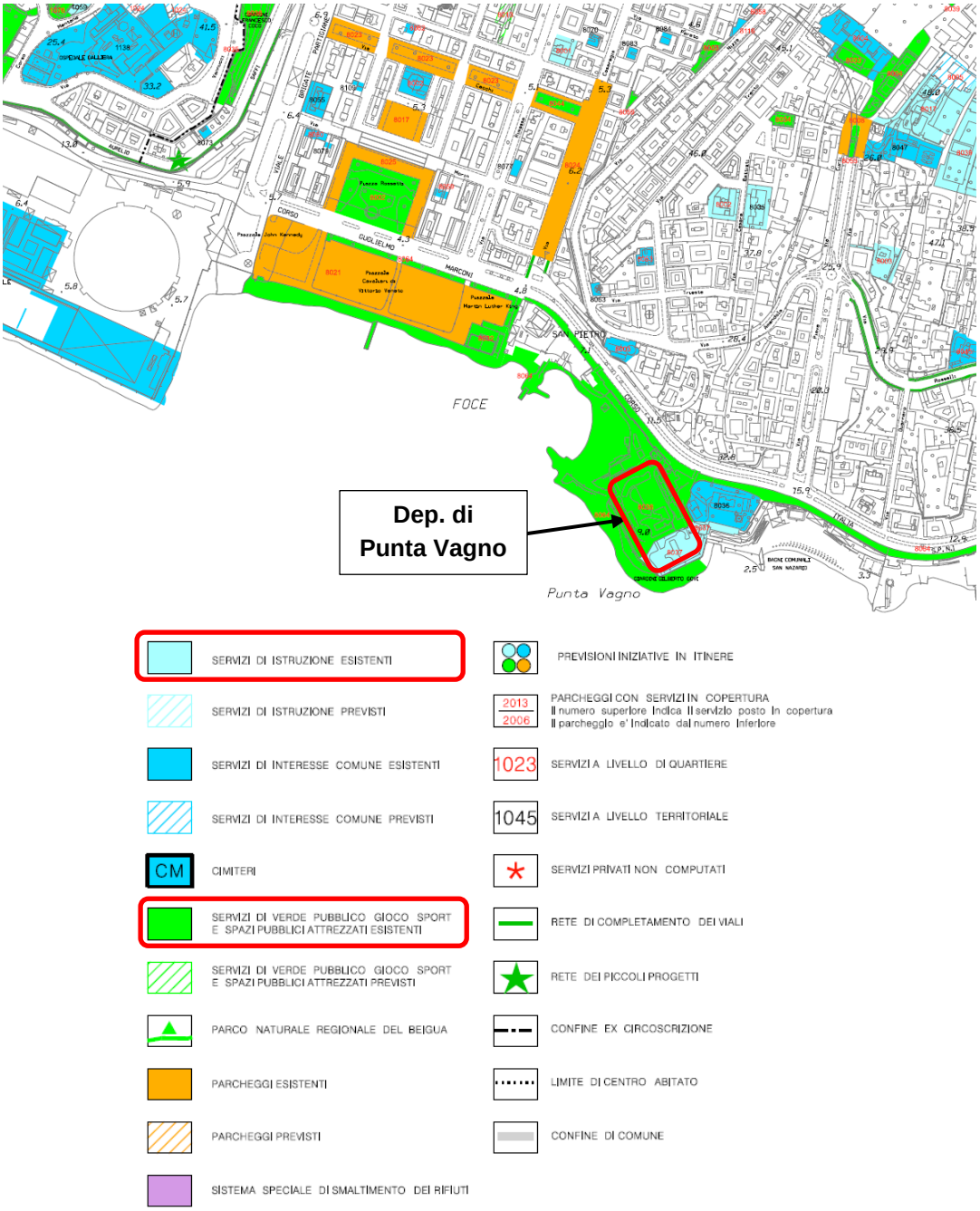


Fig. 42: Tav. “Sistema dei servizi pubblici (SIS-S)” (scala 1:5.000)

Dalla Tav. “Sistema dei servizi pubblici (SIS-S)” si evince che il sito di interesse coinvolge ambiti relativi a “servizi di verde pubblico, gioco sport e spazi pubblici attrezzati esistenti” e, limitatamente alla porzione a sud-est, ambiti relativi a “servizi di istruzione esistenti”. Tali spazi si sviluppano, di fatto, in un’area che costituisce la copertura del depuratore esistente.

Come già anticipato, il progetto di revamping dell’impianto di depurazione non prevede interventi di modifica delle aree destinate a servizi pubblici precedentemente individuate. Tali aree non subiranno modifiche per quanto riguarda la loro destinazione d’uso e conserveranno, pertanto, la loro fruibilità al pubblico.

4.6 Pianificazione di Settore

4.6.1 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)

Il Primo aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque 2016-2021 è stato approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 11 del 29 marzo 2016.

La pianificazione delle acque è articolata in base alla normativa comunitaria e nazionale in tre cicli sessennali con scadenze al 2015, 2021 e 2027. In particolare, l'articolo 122 della parte III del D.lgs. n.152/06 prevede almeno tre anni prima del periodo cui il piano si riferisce di pubblicare e rendere disponibili per eventuali osservazioni da parte del pubblico.

Il processo di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque si è concluso a dicembre 2021 e ha dato avvio al terzo ciclo di pianificazione per la gestione e la tutela delle risorse idriche per il sessennio 2022-2027.

Le finalità del Piano di Tutela delle Acque consistono nell'integrazione e nel coordinamento dei seguenti obiettivi delle diverse normative e piani:

1. tutela delle acque dall'inquinamento;
2. tutela dei bacini idrografici (Piani di Bacino);
3. ottimizzazione della gestione della risorsa idrica (Piani d'Ambito).

Per quanto riguarda la tutela delle acque le principali finalità attribuite al Piano di Tutela sono:

- proseguire il monitoraggio quali-quantitativo delle acque;
- ottimizzare la gestione degli scarichi;
- prevedere piani di risanamento o di bonifica con lo specifico monitoraggio delle varie matrici ambientali, migliorare l'efficienza del sistema depurativo, con la realizzazione di nuovi impianti di depurazione o la manutenzione e l'adeguamento degli esistenti;
- per le zone agricole, introdurre e sviluppare le "buone pratiche agricole".

Per quanto attiene la tutela delle risorse idriche e dei bacini idrografici individuati dall'Autorità di Bacino Regionale il Piano di Tutela indica che:

- deve essere mantenuto almeno il DMV (o un limite di qualità di livello superiore) e devono essere individuate le eventuali zone sensibili e vulnerabili;
- deve essere prevista la costituzione di fasce tampone boscate riparie e di ecosistemi filtro nel tratto terminale delle fognature o come affinamento dello scarico dei depuratori.
- devono essere individuate le zone di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, distinte in zone di tutela assoluta e di rispetto;
- deve essere avviata una campagna di studio finalizzata al conseguimento dell'adeguata conoscenza della geometria degli acquiferi sotterranei significativi.

In relazione alla gestione delle risorse idriche, gli obiettivi e le finalità indicati per il Piano di Tutela delle Acque sono:

- riuso dei reflui;
- controllo e contenimento delle perdite delle reti di distribuzione;
- rallentamento del deflusso e ravvenamento delle falde in territorio costiero;
- recupero della falda.

Si riportano, a seguire, le mappature relative alla cartografia 2022 (Geoportale Regione Liguria).



Fig. 43: Stato chimico acque superficiali (classificazione 2014-2019)

Dalla mappa relativa allo stato chimico delle acque superficiali (classificazione 2014-2019) si osserva quanto segue:

- Stato chimico **Buono** per il corpo idrico mare (Genova Bisagno)
- Stato chimico **Non buono** per il T. Bisagno 5 (superamento di Benzo(a)Pirene)



Fig. 44: Stato ecologico acque superficiali (classificazione 2014-2019)

Dalla mappa relativa allo stato ecologico delle acque superficiali (classificazione 2014-2019) si osserva quanto segue:

- Stato ecologico **Buono** per il corpo idrico mare (Genova Bisagno)
- Stato ecologico **Cattivo** per il corpo idrico T. Bisagno 5



Fig. 45: Stato quantitativo acque sotterranee (classificazione 2014-2019)

Dalla mappa relativa allo stato quantitativo delle acque sotterranee (classificazione 2014-2019) si osserva uno stato quantitativo **Scadente** per il corpo idrico Bisagno.



Fig. 46: Stato chimico acque sotterranee (classificazione 2014-2019)

Dalla mappa relativa allo stato chimico delle acque sotterranee (classificazione 2014-2019) si osserva uno stato chimico **Scadente** per il corpo idrico Bisagno (con superamento di Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Benzo(k)fluorantene, Dibenzo(a,h)antracene, Triclorometano, Tetracloroetilene, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano, Antracene).

Il P.T.A. per sua natura è un piano generale che non prevede obiettivi e prescrizioni particolari a cui il progetto deve essere coerente ma solo indicazioni generali, tipiche di tutti gli ambiti a mare e a porto, con cui le azioni di progetto devono confrontarsi e conformarsi nei criteri guida e generali da perseguire per quanto riguarda l'inquinamento della componente idrica superficiale e sottosuolo. Considerata la funzione del nuovo intervento di realizzazione dell'impianto di depurazione si possono definire coerenti le azioni di progetto con le finalità di salvaguardia ambientale del piano.

4.6.2 Piani di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

La Regione, con decreto del Consiglio regionale n.94/1990, ha delimitato i **bacini di competenza regionale**, raggruppati in venti ambiti, che rappresentano le unità territoriali sulle quali attivare i processi conoscitivi e le successive fasi di programmazione e di intervento della pianificazione di bacino di propria competenza.

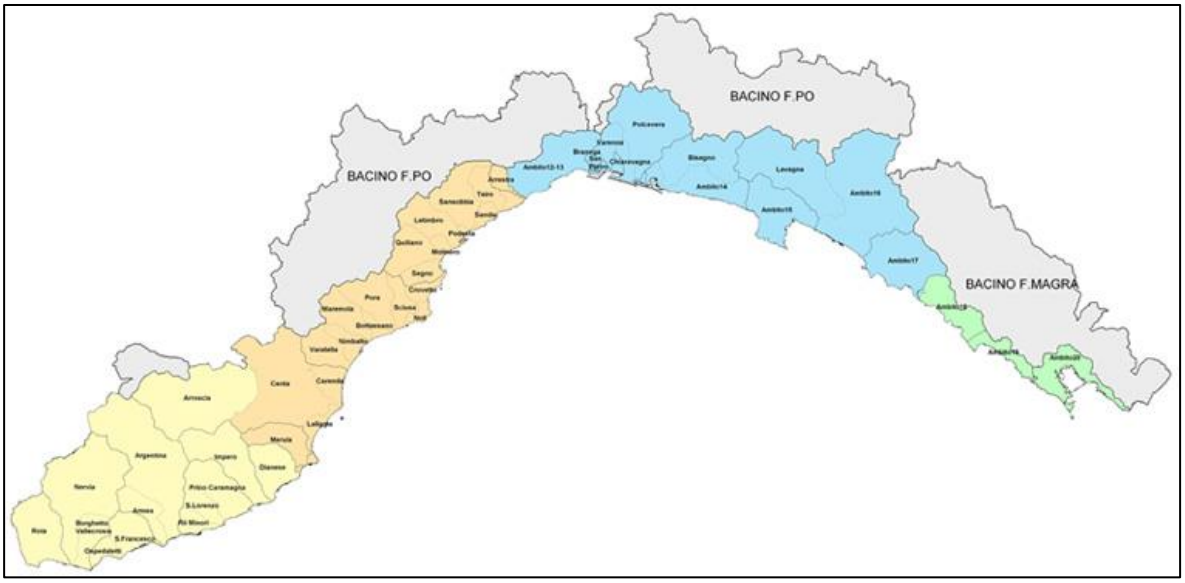


Fig. 47: Ambiti – PAI

Il sito di interesse appartiene all'**ambito 14**.



Fig. 48: Ambito 14 – PAI

L'attività di pianificazione è stata prioritariamente sviluppata mediante i piani stralcio dell'assetto idrogeologico che riguardano gli aspetti connessi alle criticità conseguenti all'elevato rischio idrogeologico al quale è particolarmente esposto il territorio regionale.

I piani stralcio per l'assetto idrogeologico, approvati aggiornati e variati fino al 1° luglio 2015 dalle quattro Province quali organi dell'Autorità di bacino regionale, data in cui la Regione è subentrata nella competenza, sono stati, in vari casi, ulteriormente articolati in singoli bacini.

Dal 17 febbraio 2017 sono soppresse le Autorità di Bacino ex L. 183/1989 e i relativi organi, sostituite dalle nuove Autorità di Bacino Distrettuali. I Piani di bacino stralcio vigenti continuano in ogni caso ad essere pienamente applicabili nei territori di riferimento, fino all'emanazione di corrispondenti atti adottati a livello distrettuale o a diverse disposizioni.

In data 29 ottobre 2018 è stato firmato l'accordo con l'Autorità di Bacino distrettuale Appennino Settentrionale ai fini di assicurare la continuità delle funzioni della soppressa Autorità di Bacino regionale, che prevede l'avvalimento delle strutture regionali operanti nel regime previgente.

Si analizzeranno nel seguito per semplicità i seguenti elaborati:

- Carta della **pericolosità idraulica (fasce fluviali)**
- Carta del **rischio idraulico e idrogeologico**
- Carta della **pericolosità geomorfologica (suscettività al dissesto)**
- Carta del **rischio geomorfologico e idrogeologico**

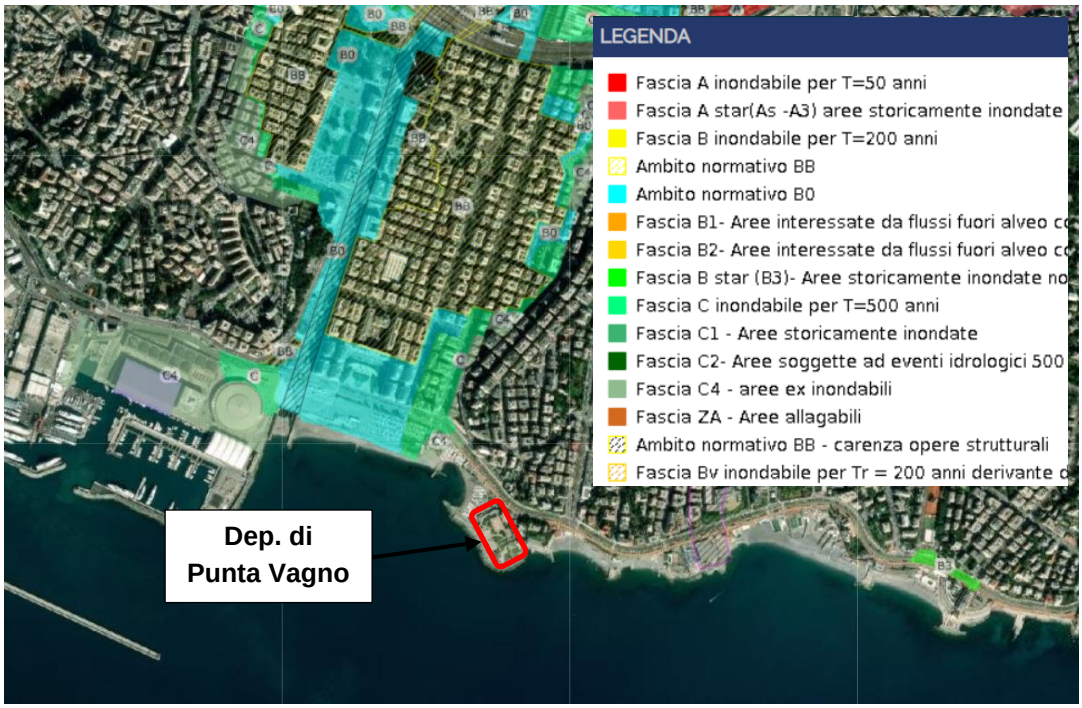


Fig. 49: Carta della Pericolosità idraulica (fasce fluviali)

Il sito di interesse è esterno a fasce fluviali di pericolosità idraulica.

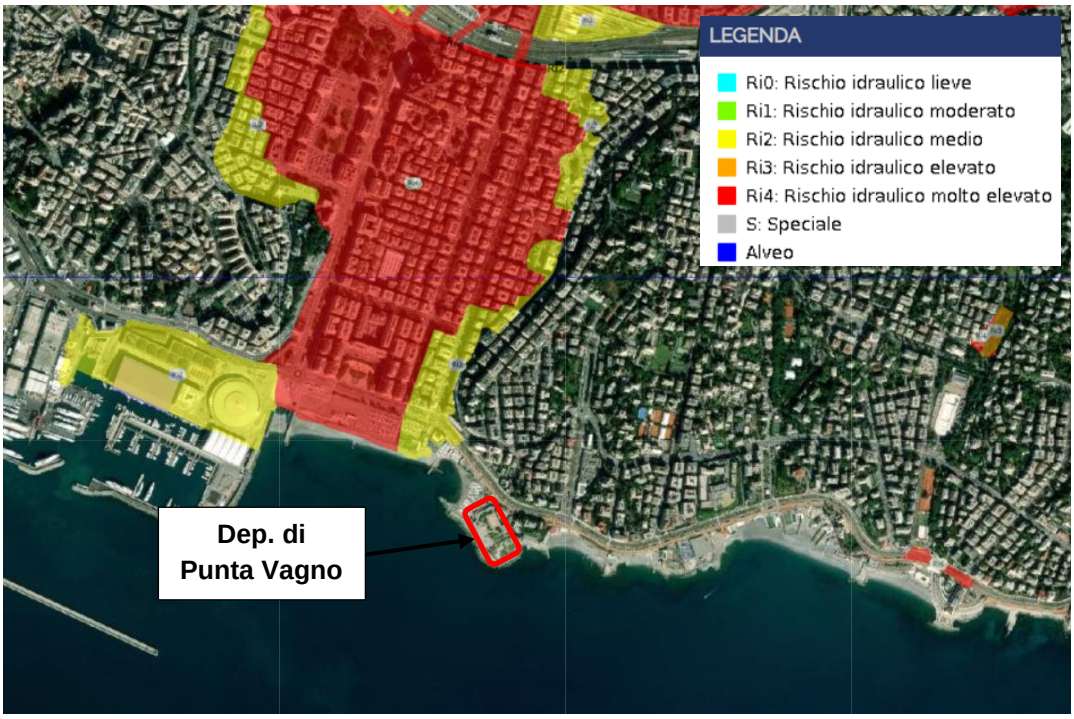


Fig. 50: Carta del Rischio idraulico e idrogeologico

Il sito di interesse è esterno ad aree di rischio idraulico e idrogeologico.

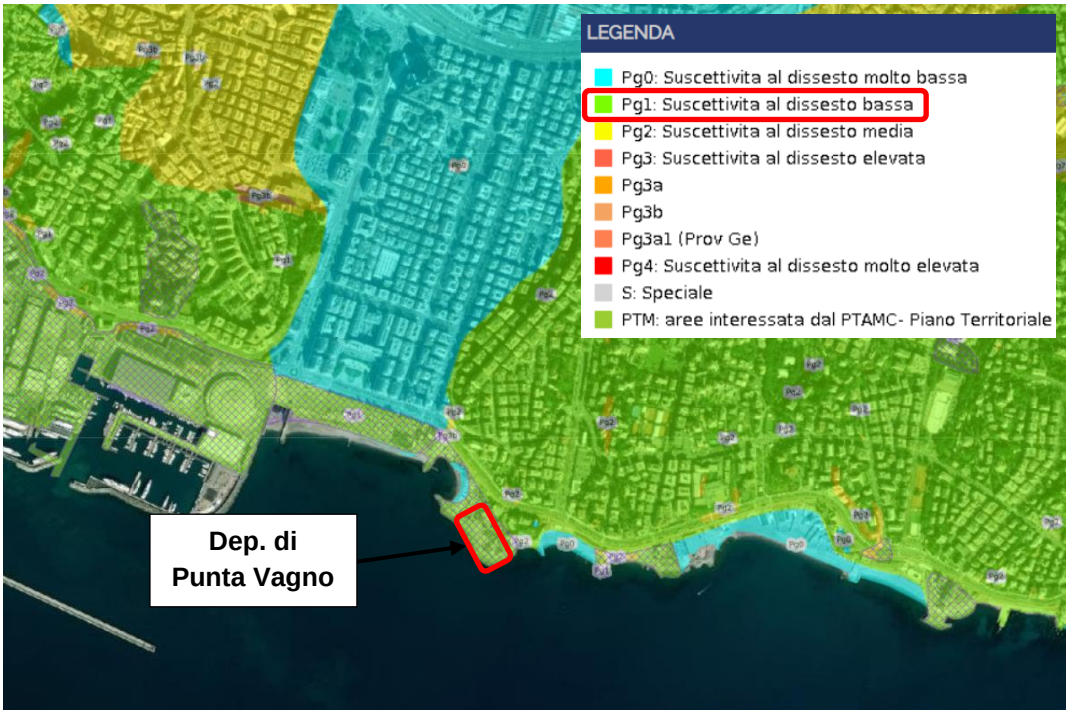


Fig. 51: Carta della pericolosità geomorfologica (suscettività al dissesto)

Il sito di interesse rientra nell'ambito "Pg1: Suscettività al dissesto bassa" e "Suscettività classi speciali" di tipo B2. L'art. 16 delle Norme di Piano al c. 4 stabilisce che:

> *"Nelle aree a suscettività al dissesto media (Pg2), bassa (Pg1) e molto bassa (Pg0) si demanda ai Comuni, nell'ambito della norma geologica di attuazione degli strumenti*

urbanistici o in occasione dell'approvazione sotto il profilo urbanistico-edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto. Per le aree a suscettività al dissesto media (Pg2) e bassa (Pg1) le indagini devono essere volte a definire gli elementi che determinano il livello di pericolosità, ad individuare le modalità tecnico-esecutive dell'intervento, nonché ad attestare che gli stessi non aggravino le condizioni di stabilità del versante."

L'art. 16 bis delle Norme di Piano al c. 5 stabilisce che:

"Nelle aree speciali di tipo B2, fermo restando il rispetto delle normative vigenti in materia di gestione di discariche, per quanto concerne gli aspetti finalizzati al contenimento del rischio idrogeologico qualsiasi riutilizzo di tali areali è subordinato alla valutazione ed alla verifica preventiva, in sede di progetto, in merito all'idoneità dell'area sotto il profilo geomorfologico, idrogeologico e geotecnico alla nuova destinazione d'uso prevista."

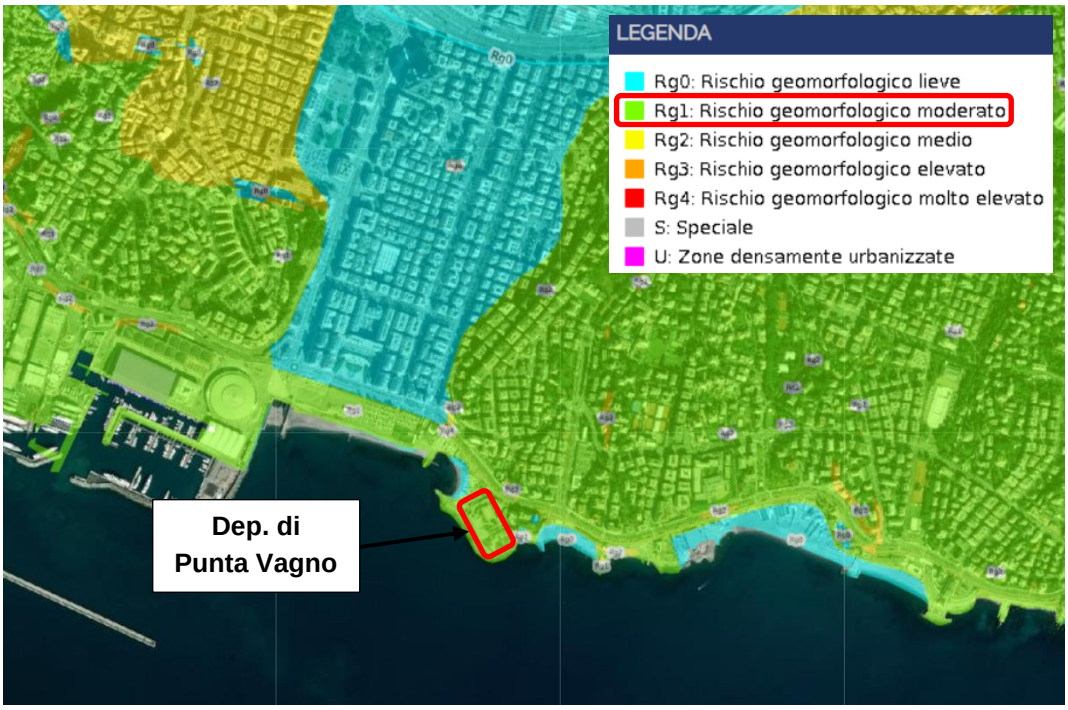


Fig. 52: Carta del Rischio geomorfologico e idrogeologico

Il sito di interesse rientra nell'ambito "Rg1: Rischio geomorfologico moderato".

4.6.3 Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Nell'ordinamento italiano la Direttiva è stata recepita con il D.lgs. n. 49/2010 che ha individuato nelle Autorità di bacino distrettuali le autorità competenti per gli adempimenti legati alla Direttiva stessa e nelle Regioni, in coordinamento tra loro e col Dipartimento Nazionale della Protezione

Civile, gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di pianificazione in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il primo ciclo ha avuto validità per il periodo 2015-2021.

Attualmente è in corso il secondo ciclo. La Conferenza Istituzionale Permanente (CIP), con delibera n. 26 del 20/12/2021, ha infatti adottato il primo aggiornamento del PGRA (2021-2027).

A seguito dell'entrata in vigore del P.G.R.A. conseguente alla pubblicazione del DPCM sulla Gazzetta Ufficiale, nel territorio ligure esso sostituirà il PAI vigente a far data dall'entrata in vigore della disciplina emanata dalla Regione Liguria diretta a dare applicazione alle disposizioni del PGRA nel settore urbanistico.

In coerenza con le finalità generali della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 49/2010, il P.G.R.A. persegue i seguenti obiettivi generali che sono stati definiti alla scala del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Obiettivi per la salute umana

a) riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana;
b) riduzione del rischio per i sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture strategiche

Obiettivi per l'ambiente

a) riduzione del rischio per le aree protette derivante dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali;
b) riduzione del rischio per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE;
c) riduzione del rischio da fonti di inquinamento.

Obiettivi per il patrimonio culturale

a) riduzione del rischio per il patrimonio culturale, costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti;
b) riduzione del rischio per il paesaggio.

Obiettivi per le attività economiche

a) riduzione del rischio per le infrastrutture di servizio e trasporto;
b) riduzione del rischio per le attività commerciali e industriali, comprese le attività agricole e zootecniche;
c) riduzione del rischio per le proprietà immobiliari.

Gli obiettivi sono dettagliati alla scala delle singole UoM presenti nel distretto, in funzione delle loro caratteristiche fisiche e delle loro criticità. Tali obiettivi vengono perseguiti attraverso l'attuazione delle misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino individuate nel P.G.R.A.



Fig. 53: Estratto mappa della pericolosità da alluvione (agg. al 31/12/2019)



Fig. 54: Estratto di dettaglio mappa della pericolosità da alluvione (agg. al 31/12/2019)

Il sito di interesse è esterno ad aree soggette a pericolosità da alluvione.

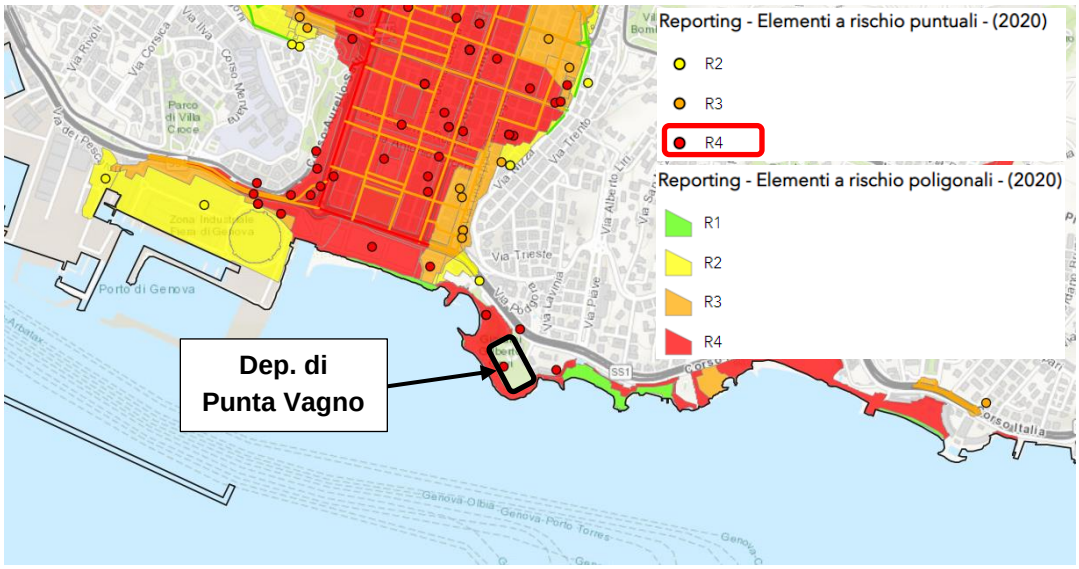


Fig. 55: Estratto mappa del rischio di alluvione (anno 2020)



Fig. 56: Estratto di dettaglio mappa del rischio di alluvione (anno 2020)

La mappa del rischio di alluvione indentifica l'impianto di depurazione esistente come elemento di rischio puntuale molto elevato.

4.7 Sistema delle aree protette (SIC/ZPS)

La Regione contribuisce significativamente alla realizzazione della Rete Natura 2000 valorizzando la biodiversità attraverso la costituzione di una rete estesa di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) e attraverso altre azioni volte alla tutela e alla valorizzazione delle emergenze naturalistiche.

La Liguria, caratterizzata da una elevata biodiversità grazie alla sua collocazione e alla sua conformazione, appartiene a ben tre diverse regioni biogeografiche delle nove riconosciute a livello europeo: mediterranea, continentale e alpina.

In adempimento alla "direttiva habitat" la Regione ha individuato sul proprio territorio gli habitat e le specie da tutelare con la conseguente costituzione di 126 ZSC e 7 ZPS.

La Rete Natura 2000 è il sistema organizzato (Rete) di aree (siti e zone) destinato alla conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea e, in particolare, alla tutela degli habitat (foreste, praterie, ambienti rocciosi, zone umide) e delle specie animali e vegetali rari e minacciati. La Rete ecologica Natura 2000 trae origine dalla Direttiva dell'Unione Europea 92/43 "Habitat" e si basa sull'individuazione di aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), che vanno ad affiancare le Zone di Protezione Speciale (ZPS) per l'avifauna, previste dalla Direttiva 409/79 "Uccelli".

Di seguito è riportato un estratto con le aree SIC/ZPS più prossime all'area di interesse (fonte: Geoportale Nazionale).



Fig. 57: Estratto aree SIC/ZPS prossime all'impianto (fonte: Geoportale Nazionale)

Il sito di interesse non interferisce con zone di protezione speciale o con siti di importanza comunitaria. L'area SIC/ZPS più vicina si trova a poco più di un km in direzione sud-est ed è rappresentata dalla ZSC IT1332576 "Fondali Boccadasse – Nervi".

4.8 Zone sottoposte a particolari tutele

4.8.1 Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici

Dall'analisi della "Mappa dei vincoli architettonici, archeologici, paesaggistici" (visualizzabile all'interno del Geoportale della Regione Liguria) si osserva che il sito in esame interessa un'area sottoposta a vincolo paesistico per la presenza di "Bellezze d'insieme" denominata "Tratto di Corso Italia tra via Brigate Partigiane e via San Giuliano nel comune di Genova".



Fig.58: Estratto della "Mappa dei vincoli architettonici, archeologici, paesaggistici" della Regione Liguria (fonte: Geoportale Liguria)

Si riporta a seguire la scheda identificativa del vincolo paesistico individuato.

VINCOLI REGIONE LIGURIA
ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI, PAESAGGISTICI
sito a cura di Regione Liguria e Segretariato Regionale del MiBACT per la Liguria

Vincolo Paesistico Bellezza d'insieme

Codice vincolo 078068
Oggetto del Vincolo TRATTO DI CORSO ITALIA TRA VIA BRIGATE PARTIGIANE E VIA SAN GIULIANO NEL COMUNE DI GENOVA
Tipo Decreto Decreto Ministeriale
Data del decreto 21/12/1999
Tipo di Pubblicazione Gazzetta Ufficiale
Numero di pubblicazione 135
Data pubblicazione 12/06/2000
Grado identificazione identificabile con precisione
Zona Soprintendenza FOCE
Decreto 078068
Stralcio cartografico 078068_sc

L'impianto di depurazione oggetto di revamping è inserito all'interno di una struttura completamente interrata, la cui copertura (posta alla quota del piano stradale) è stata progettata come area attrezzata a uso pubblico, corrispondente al "Giardino Gilberto Govi". Si specifica che il progetto in esame non prevede modifiche dell'aspetto esterno dello stabilimento esistente.

4.8.2 Fascia di rispetto per depuratori e impianti di trattamento reflui

La normativa che prevede fasce di rispetto o inedificabilità di depuratori e impianti trattamento reflui è principalmente definita dalla Delibera del Comitato dei Ministri per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento del 4 febbraio 1977, Allegato 4, punto 1.2. Questa delibera prescrive una fascia di rispetto assoluto con vincolo di inedificabilità attorno agli impianti di depurazione che trattano scarichi contenenti microrganismi patogeni o sostanze pericolose per la salute umana.

Al punto 1.2 dell'Allegato 4 alla delibera del CITAI del 4 febbraio 1977 è previsto che:

> *"Per gli impianti di depurazione che trattano scarichi contenenti microrganismi patogeni e/o sostanze pericolose per la salute dell'uomo, è prescritta una fascia di rispetto assoluto, con vincolo di inedificabilità, circostante l'area destinata all'impianto. La larghezza di tale fascia è stabilita dall'autorità competente in sede di definizione degli strumenti urbanistici e/o in fase di rilascio della licenza di costruzione. In ogni caso, tale distanza non può essere inferiore a 100 metri."*

Al successivo punto 1.6, relativo alla costruzione o all'ampliamento di impianti di depurazione a servizio di insediamenti esistenti, viene inoltre precisato che:

> *"Nel caso di impossibilità a rispettare integralmente le norme riguardanti la scelta del sito, la realizzazione o l'ampliamento degli impianti deve essere effettuata adottando tutti gli accorgimenti tecnici necessari a garantire il rispetto delle norme igienico-sanitarie contenute nella presente normativa e delle finalità da essa perseguite."*

Come illustrato nella Verifica di VIA postuma fisiologica dell'attuale impianto, dall'analisi degli estratti cartografici ricavati dal PUC del Comune di Genova non risulta cartografata tale fascia di rispetto né la stessa è richiamata all'interno delle Norme Tecniche del Piano. Si osserva, tuttavia, che l'impianto risulta realizzato all'interno di un ambiente chiuso e compartimentato e che le sue emissioni sono captate e puntualmente convogliate in un'emissione (camino) al fine di prevenire la produzione di emissioni diffuse. Tale configurazione può pertanto essere considerata un accorgimento sostitutivo idoneo alla definizione della fascia di inedificabilità, in conformità a quanto previsto dal citato punto 1.2 dell'Allegato 4 della delibera.

A ulteriore conferma di quanto sopra esposto, si evidenzia che il Ministero ha fornito ulteriori chiarimenti riguardo al divieto di realizzare nuovi impianti di depurazione o ampliamenti di quelli esistenti a meno di 100 metri da edifici ad uso abitativo. Tali precisazioni sono contenute nella risposta all'interpello n. 3144 del 10 gennaio 2025, la quale stabilisce che, per gli impianti esistenti successivi al 1977, la deroga alla fascia di rispetto è ammissibile esclusivamente al ricorrere di specifiche condizioni: ovvero, l'impossibilità oggettiva di rispettare integralmente le prescrizioni in materia di localizzazione e/o l'adozione di tutti gli accorgimenti tecnici necessari a garantire il rispetto delle norme igienico-sanitarie previste dalla delibera del 4 febbraio 1977.

Nel caso specifico, l'impianto in oggetto è operativo da oltre quarant'anni e svolge una funzione di pubblica utilità, tale da non poter essere delocalizzato. Inoltre, come già evidenziato, la presenza di un camino per la dispersione controllata delle emissioni odorigene rappresenta un accorgimento tecnico sufficiente a garantire il rispetto dei requisiti igienico-sanitari previsti dalla normativa vigente.

In merito al progetto di revamping, invece, si precisa quanto segue:

- l'impianto di depurazione esistente è già realizzato all'interno di un ambiente compartimentato e chiuso, configurazione che sarà mantenuta anche nel nuovo assetto progettuale;

- al fine di garantire un adeguato ricambio d'aria negli ambienti di lavoro, è attualmente operativo un sistema di aerazione costituito da torrini di aspirazione, collocati sulla copertura dell'impianto (che prelevano aria dall'esterno per immetterla negli spazi interni), e da un camino a torre, posizionato nell'angolo sud-ovest dell'edificio, che provvede all'espulsione dell'aria esausta previa filtrazione in camera di lavaggio con soluzione di ipoclorito di sodio. Tale sistema sarà oggetto di efficientamento attraverso l'installazione di n. 4 scrubber a secco, dedicati al trattamento delle emissioni odorigene provenienti dagli ambienti interni, che saranno convogliate al medesimo camino di espulsione, la cui portata complessiva sarà pari a 170.400 Nm^3/h.

Alla luce di quanto sopra, si può ritenere che il progetto sia conforme alle disposizioni del punto 1.6 della delibera CITAI. In allegato, sono trasmesse le schede tecniche dell'impianto di trattamento aria previsto a progetto e si rimanda all'elaborato 2022GESI0044-00-PF-I2-AU-RT-004-00 Piano gestione odori per una valutazione più approfondita circa le emissioni odorigene e le procedure di gestione odori che saranno adottate nell'esercizio dell'impianto.

4.9 Valutazione sintetica di compatibilità urbanistica

Nella tabella a seguire è riportata una valutazione riassuntiva della coerenza del progetto proposto rispetto agli obiettivi strategici di riferimento nella pianificazione territoriale, urbanistica e di settore Regionale, Provinciale e Comunale.

Piani/Programmi	Valutazione
Pianificazione Territoriale Regionale	
Piano Territoriale Regionale (P.T.R.)	•
Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.)	•
Piano Territoriale di coordinamento della Costa (P.T.C.)	•
Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra	=
Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.)	=
Pianificazione Territoriale Provinciale	
Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova (P.T.C.)	•
Piano metropolitano in materia di ciclo dei rifiuti	=
Pianificazione Comunale	
Piano Urbanistico Comunale di Genova	•
Pianificazione di Settore	
Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)	•
Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	•
Piano della Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)	•
Sistema della Aree protette	•
Zone sottoposte a particolari tutele	=

Legenda	
•	Coerente
••	Molto coerente
=	Parz. coerente o indiff.

Tab. 7: Valutazione di coerenza del progetto

Il progetto in esame risulta essere coerente con le coordinate strategiche di riferimento comunale, provincia e regionale nonché con le prescrizioni riportate nei piani urbanistici territoriali e di settore.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Premessa

Scopo del presente studio è la verifica della compatibilità ambientale connessa al progetto di revamping dell'impianto di depurazione sito nel Comune di Genova, in località Punta Vagno, gestito da IRETI S.p.A. ed a servizio dell'area orientale di Genova.

Più nel dettaglio, le opere in progetto consistono nella generale revisione del depuratore al fine di risolverne le odierne criticità legate all'obsolescenza di molte componenti tecnologiche e di adeguarne la capacità di trattamento ai carichi inquinanti ed idraulici in arrivo dalla fognatura urbana, tenendo anche conto di eventuali incrementi futuri di questi ultimi.

Le lavorazioni interesseranno la sola linea acque dell'impianto essendo quest'ultimo sprovvisto di una linea fanghi: i fanghi prodotti dal processo depurativo continueranno ad essere inviati presso altri siti di trattamento (l'impianto di Volpara nell'immediato e, in prospettiva, il nuovo Depuratore Area Centrale – DAC).

I suddetti interventi comporteranno la demolizione e la ricostruzione di alcune strutture all'interno dell'area dell'impianto, di cui saranno comunque preservate le opere di copertura e mascheramento visivo che garantiscono un ottimo inserimento ambientale del sito di trattamento.

Il complesso delle lavorazioni previste dalla presente progettazione permetterà di assicurare, con adeguati margini di sicurezza, il trattamento di un carico inquinante pari a 250.000 A.E. su base BOD_5 con effluente conforme ai requisiti delle tabelle 1 e 3 dell'Allegato V alla Parte III del D.lgs. 152/06.

5.1 Impianto stato attuale

5.1.1 Configurazione attuale

L'attuale impianto di depurazione in località Punta Vagno è ospitato in una struttura completamente coperta che si trova in prossimità del litorale. La progettazione risale alla fine degli anni 60, mentre l'impianto è stato realizzato ed è entrato in esercizio nei primi anni 80.

Le oggettive difficoltà di inserimento ambientale e la limitata disponibilità di aree hanno richiesto un notevole impegno progettuale che ha portato alla realizzazione di un'opera di rilevante interesse ingegneristico, caratterizzata da un'integrazione ambientale particolarmente riuscita.

Il sistema fognario afferente al depuratore di Punta Vagno è di tipo separativo. La rete di raccolta delle acque nere ha uno sviluppo totale di circa 180 km e copre un bacino delimitato ad Est dal promontorio di Boccadasse e ad Ovest dalla collina di Carignano mentre a Nord, lungo la vallata del Bisagno, lo stesso si estende oltre i confini del Comune di Genova per raccogliere parte dei reflui di Bargagli e Davagna.

Le stime degli apporti di reflui derivanti dal comprensorio servito dal depuratore in esame portano all'individuazione di un bacino potenziale di circa 200.000 AE.

Di seguito si riporta la planimetria dell'impianto nella sua configurazione attuale dove sono evidenziati i principali comparti.

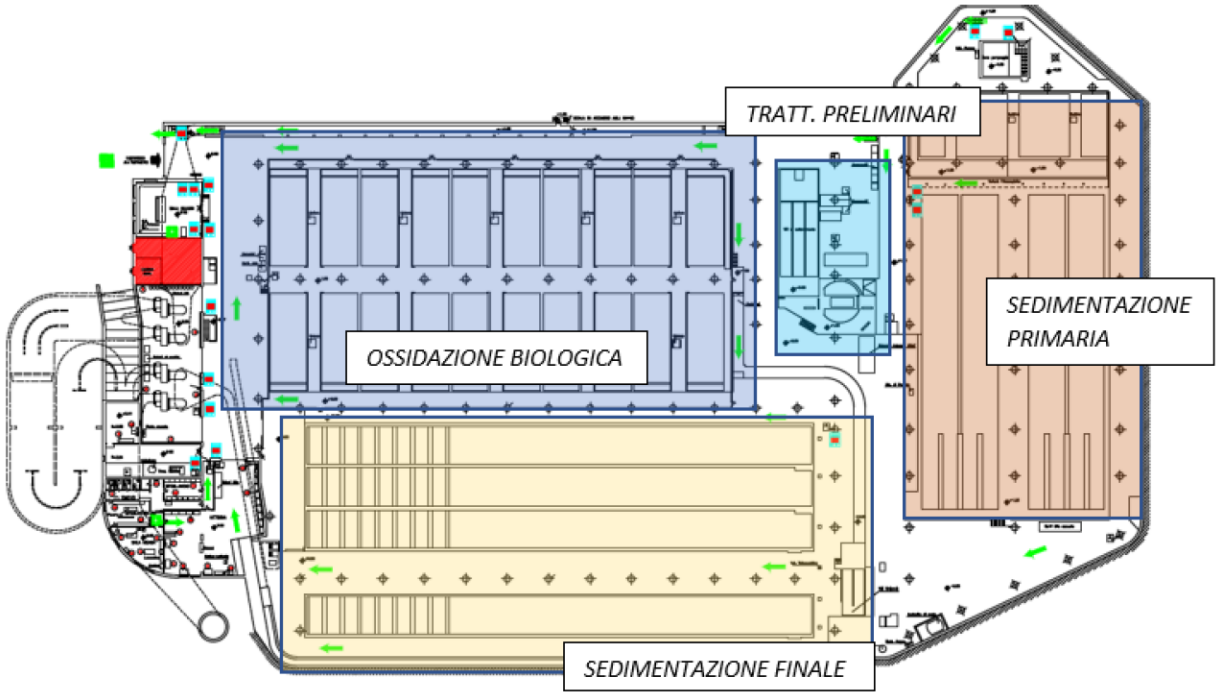


Fig. 59: Planimetria dell'impianto di Punta Vagno (configurazione attuale)

La filiera dell'impianto di trattamento, allo stato attuale, è così strutturata:

1. arrivo del refluo;
2. sfioro delle portate eccedenti la capacità idraulica dell'impianto (in tempo di pioggia);

3. sezione di grigliatura (operata da due dispositivi con luci filtranti di 20 mm);
4. sollevamento iniziale mediante coclee;
5. dissabbiatura (attuata con dissabbiatore tipo “Pista”);
6. grigliatura fine (tre griglie a gradini);
7. sfioro delle acque di pioggia;
8. pre-aerazione con turbine superficiali;
9. sedimentazione primaria, attuata all’interno di quattro vasche rettangolari attrezzate con ponti raschiatori va-e-vieni;
10. ossidazione biologica, articolata in dieci vasche a pianta quadrata (in cui l’aerazione è effettuata con turbine superficiali);
11. sedimentazione finale, operata all’interno di quattro vasche rettangolari con rimozione del fango mediante raschiatori a catena;
12. ricircolo del fango biologico (dalla sedimentazione finale al comparto di ossidazione) tramite coclee;
13. accumulo del refluo depurato e scarico in mare mediante condotta sottomarina;
14. rilancio del fango di supero all’impianto di digestione anaerobica di Volpara.

Non viene attuato un trattamento di denitrificazione in quanto lo scarico dell’impianto è autorizzato in base ai limiti imposti dalla Tabella 1 dell’Allegato 5 del D.Lgs 152/06.

Inoltre, si specifica che l’impianto è sprovvisto di una linea fanghi in quanto questi ultimi sono inviati presso altri siti di trattamento: l’impianto di Volpara nell’immediato e, in prospettiva, il nuovo Depuratore Area Centrale (DAC).

Per ulteriori dettagli in merito si rimanda alla “Relazione generale” e all’elaborato “Schema a blocchi linea acqua esistente” allegati all’interno della documentazione che sarà presentata nell’ambito del progetto.

5.1.2 Criticità riscontrate

Il depuratore allo stato attuale è caratterizzato da un’avanzata usura delle apparecchiature elettromeccaniche, ormai giunte alla fine della propria vita utile (30 anni) e non recuperabili in termini funzionali anche con eventuali interventi di manutenzione.

Si deve, inoltre, segnalare che, indipendentemente dalle condizioni di conservazione, le stesse apparecchiature risultano superate sotto il profilo delle tecnologie impiegate, dei criteri di dimensionamento e dei materiali utilizzati, in considerazione della significativa evoluzione tecnica che ha interessato il settore del trattamento delle acque negli ultimi decenni.

Le citate caratteristiche costruttive, apparentemente indipendenti dal processo, di fatto, ne condizionano l’affidabilità e l’efficienza: l’impiego di macchinari realizzati con materiali meno resistenti alle aggressioni chimiche impongono più frequenti fermi dei reparti per le operazioni di manutenzione, le quali sono peraltro complicate, in un impianto coperto come quello in esame, dalla presenza di dispositivi ingombranti o di difficile movimentazione.

Per quanto riguarda invece le opere civili, esse sono soggette a diffusi fenomeni di degrado connessi all'esposizione ad un ambiente chimicamente aggressivo. A tali ammaloramenti si può tuttavia porre rimedio mediante interventi poco invasivi, provvedendo così al recupero integrale delle strutture dell'impianto le quali, al netto degli elementi non più compatibili con i carichi idraulici di progetto, appaiono in generale ancora sostanzialmente idonee a svolgere le proprie funzioni originarie.

5.1.3 Carichi idraulici

L'analisi delle portate in ingresso all'impianto è stata effettuata sulla base delle risultanze di diversi progetti e studi di fattibilità eseguiti da Mediterranea delle Acque S.p.A., nonché sulla scorta dei dati gestionali di IRETI e della recente campagna di monitoraggio condotta per conto del Gestore dall'ATI BM Tecnologie Industriali S.r.l. – Idrostudi S.r.l. nel periodo novembre 2020 – gennaio 2021.

I dati forniti dalla Committenza risultano essere i più recenti ed affidabili per stimare le portate in ingresso, nonostante in alcuni casi si rilevino valori anomali presumibilmente dovuti ad errori del misuratore. È stata, dunque, analizzata statisticamente la serie temporale di misure di portata in ingresso all'impianto, dal gennaio 2015 al gennaio 2019, di cui si riportano di seguito i valori della media (μ) e della deviazione standard (σ), depurati dei dati anomali.

Portata in ingresso (m^3/d)	
σ	7.411
μ	37.092

Tab. 8: Risultati analisi statistica serie portate (con correzione anomalie)

Al fine di valutare l'incidenza delle infiltrazioni di acque bianche sulla portata influente in caso di eventi di pioggia, sono stati correlati i dati di portata disponibili con i dati di precipitazione della stazione pluviometrica di Genova – Staglieno. Dall'analisi eseguita è stato possibile evidenziare che, anche per picchi giornalieri di 212 mm di pioggia, gli incrementi di portata ascrivibili ad infiltrazioni di acque bianche in fognatura sono stati generalmente contenuti.

L'ultima campagna di monitoraggio relativa al periodo novembre 2020 – gennaio 2021 ha riscontrato una portata media di tempo secco in ingresso all'impianto pari a circa 458,5 l/s, valore in sostanziale accordo con i precedenti studi sopra richiamati. Si ritiene pertanto che, per quel che concerne la portata media in arrivo al depuratore in tempo secco il valore di 40.000 m^3/d possa ritenersi adeguatamente rappresentativo delle odierne condizioni di esercizio.

Come anticipato nei capitoli precedenti, al depuratore di Punta Vagno allo **stato attuale** è attribuibile un carico contaminante complessivo da trattare (associato all'insieme di abitanti residenti e fluttuanti, delle attività alberghiere e di quelle industriali) di circa **200.000 AE**.

Tenuto conto della suddetta **portata media** giornaliera di **40.000 m^3/d** e di un coefficiente di afflusso in fognatura pari a **0,8** è possibile ricavare una dotazione idrica pari a **250 l/AE/d**, valore coerente con i dati di letteratura.

Si anticipa sin da ora che il progetto di adeguamento dell'impianto contempla anche la possibilità di un aumento del quantitativo di reflui trattabili, nell'ipotesi di conferirvi in futuro anche il carico inquinante attualmente afferente al depuratore di Sturla (quantificato in oltre 40.000 AE.).

Nello **stato di progetto**, l'impianto di Punta Vagno riceverebbe una **portata media** di liquami in ingresso pari a **50.000 m³/d**, corrispondente ad un carico, in termini di abitanti equivalenti, pari a **250.000 AE**.

Sempre dai dati delle successive campagne di monitoraggio, è possibile quantificare il coefficiente di punta oraria, ovvero il rapporto tra la portata massima giornaliera e quella media di tempo asciutto: esso è risultato pari a circa 1,51, da cui derivano, allo **stato attuale** (carico di 200.000 AE), una **portata di punta** di circa **2.517 m³/h** e, nello **stato di progetto** (carico di 250.000 AE), una **portata di punta** di circa **3.145 m³/h**.

Infine, per quel che concerne le massime portate riscontrabili in ingresso all'impianto in tempo di pioggia, nonostante la rete fognaria sia di tipo separativo, in corrispondenza di eventi meteorici particolarmente gravosi sono stati osservati anche valori compresi tra 3.750÷5.000 m³/h.

Nell'ambito dell'**odierna progettazione** si assumerà, pertanto, che la **portata massima** ammessa al trattamento in tempo di pioggia sia pari a **6.250 m³/h** (**150.000 m³/d**). I volumi di reflui eccedenti tale soglia saranno scolmati a monte dell'impianto e saranno inviati allo scarico in mare previa grigliatura grossolana.

5.1.4 Carichi inquinanti

Per la determinazione dei valori di concentrazione degli inquinanti è possibile far riferimento alle analisi del refluo in ingresso all'impianto (a monte della grigliatura grossolana) fornite da IRETI.

I dati considerati sono relativi ad una serie di misure dei parametri inquinanti in ingresso quali azoto, fosforo, BOD_5, COD e SST, in un periodo temporale compreso tra gennaio 2015 e gennaio 2019.

Valori in ingresso (monte grigl. gros.)	**Azoto totale**	**Fosforo totale**	**BOD_5**	**COD**	**Tossicità acuta**	**SST**
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[%]	[mg/l]
25° percentile	47	6	158	415	9	208
50° percentile	56	8	221	558	55	290
75° percentile	84	10	399	1022	93	543

Tab. 9: Concentrazioni in ingresso (serie storica 2015/2019)

I suddetti valori sono stati confermati anche dalla campagna di monitoraggio condotta nel periodo novembre 2020 – gennaio 2021 nel corso della quale sono stati registrati, mediante strumentazioni in campo, i valori di concentrazione di COD e SST in un nodo della rete fognaria immediatamente a monte dell'impianto.

A partire dai valori medi di concentrazione in ingresso di COD, SST, azoto e fosforo, opportunamente corretti alla luce dei dati di letteratura, sono stati dunque stimati i relativi carichi inquinanti, tenuto conto che, nella configurazione di progetto, l'impianto dovrà essere in grado di

ricevere e trattare adeguatamente una portata media di 50.000 m^3/d ed un carico inquinante su base BOD_5 di 250.000 AE.

Il dettaglio dei suddetti carichi inquinanti (rispetto allo stato attuale e di progetto) viene riassunto nelle tabelle seguenti riportate di seguito.

Parametro (ingresso all'impianto) – Condizioni di alimentazione odierne	U.d.m.	VALORE
Carico equivalente (su base BOD_5)	A.E.	200.000
Portata media (Qm_attuale)	m^3/d	40.000
	m^3/h	1.666,67
Portata di punta nera (Qpn_attuale)	m^3/h	2.516,67
Portata massima in tempo di pioggia (presenza di infiltrazioni acque parassite) (3 Qm_attuale)	m^3/h	5.000,00
Carico medio di COD influente	kg/d	24.000
Concentrazione media di COD influente	mg/l	600
Carico medio di BOD_5 influente	kg/d	12.000
Concentrazione media di BOD_5 influente	mg/l	300
Carico medio di SST	kg/d	15.600
Concentrazione media di SST influente	mg/l	390
Carico medio di TKN influente	kg/d	2.400
Concentrazione media di TKN influente	mg/l	60
Carico medio di P_{tot} influente	kg/d	400
Concentrazione media di P_{tot} influente	mg/l	10

Tab. 10: Stima dei carichi inquinanti in ingresso all'impianto (stato attuale)

Parametro (ingresso all'impianto) – Condizioni di alimentazione di progetto	U.d.m.	VALORE
Carico equivalente (su base BOD_5)	A.E.	250.000
Portata media (Qm)	m^3/d	50.000
	m^3/h	2.083,33
Portata di punta nera (Qpn)	m^3/h	3.145,83
Portata massima in tempo di pioggia (presenza di infiltrazioni acque parassite) (3 Qm)	m^3/h	6.250,00
Carico medio di COD influente	kg/d	30.000
Concentrazione media di COD influente	mg/l	600
Carico medio di BOD_5 influente	kg/d	15.000
Concentrazione media di BOD_5 influente	mg/l	300
Carico medio di SST	kg/d	19.500
Concentrazione media di SST influente	mg/l	390
Carico medio di TKN influente	kg/d	3.000
Concentrazione media di TKN influente	mg/l	60
Carico medio di P_{tot} influente	kg/d	500
Concentrazione media di P_{tot} influente	mg/l	10

Tab. 11: Stima dei carichi inquinanti in ingresso all'impianto (stato di progetto)

I fanghi prodotti dall'impianto di Punta Vagno, nella configurazione definitiva del sistema fognario depurativo di Genova (associata all'entrata in servizio del D.A.C. ed alla dismissione di altri impianti esistenti, tra cui quello di Volpara), saranno trattati presso il già citato D.A.C.

In una situazione gestionale transitoria, i fanghi dell'impianto potrebbero essere tuttavia inviati ancora al depuratore di Volpara, che restituirebbe i suddetti dreni al sito di Punta Vagno attraverso la fognatura urbana.

In sede di analisi delle prestazioni depurative, si è pertanto valutato anche l'impatto sul processo di tali dreni: essi si sommeranno ai carichi inquinanti indicati per la situazione di alimentazione attuale o di breve-medio termine determinando condizioni di esercizio intermedie tra quelle odierne e quelle di progetto.

Per questo ulteriore flusso di materia sono state assunte concentrazioni in ingresso tipiche di impianti della potenzialità in esame. Particolare rilevanza assume il parametro azoto ammoniacale il quale, nel dreno prodotto dalla digestione e dalla disidratazione dei fanghi, presenta livelli di concentrazione elevati.

La portata dei dreni assunta per le verifiche di processo è stata calcolata considerando una produzione di fanghi dell'ordine di 16.000 kg SS/d.

Parametro (ingresso all'impianto) – DRENI DA TRATTAMENTO FANGHI	U.d.m.	VALORE
Portata media	m^3/d	1.600
	m^3/h	66,7
Carico medio di COD	kg/d	1.600
Concentrazione media COD	mg/l	1.000
Carico medio di BOD_5	kg/d	800
Concentrazione media BOD_5	mg/l	500
Carico medio di SST	kg/d	800
Concentrazione media di SST	mg/l	500
Carico medio di TKN	kg/d	680
Concentrazione media di TKN	mg/l	425
Carico medio di $N\text{-}NH_4$	kg/d	640
Concentrazione media di $N\text{-}NH_4$	mg/l	400
Carico medio di P	kg/d	160
Concentrazione media di P	mg/l	100

Tab. 12: Dreni da trattamento fanghi (stato transitorio)

Le caratteristiche quantitative e qualitative dei reflui sopra sintetizzate costituiscono i dati di progetto per le verifiche di processo e per la definizione degli interventi di adeguamento e di potenziamento dell'impianto.

5.1.5 Qualità degli effluenti dell'impianto

La seguente tabella riassume i valori dei principali parametri qualitativi dell'effluente liquido dell'impianto di Punta Vagno nelle odierne condizioni di funzionamento.

Valori in uscita	Azoto amm.	Azoto nitrico	Azoto nitroso	Fosforo totale	BOD_5	Abbatt. BOD_5	COD	Abbatt. COD	SST	Abbat. SST
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[mg/l]
25° percentile	13	0	0	3	6	93	39	87	9	92
50° percentile	26	1	1	3	10	96	52	92	14	96
75° percentile	34	5	1	3	13	98	62	96	20	98

Tab. 13: Concentrazioni in uscita dall'impianto (serie storica 2015/2019)

Dall'analisi dei dati è possibile confermare che, nonostante l'obsolescenza delle apparecchiature elettromeccaniche, nelle presenti condizioni di alimentazione, il ciclo di trattamento della linea acque può essere ritenuto ancora funzionale, in quanto le concentrazioni allo scarico e gli abbattimenti per BOD_5, COD ed SST rispettano i limiti normativi.

Come già precedentemente evidenziato, non è operato l'abbattimento dell'azoto che infatti si ritrova in concentrazioni relativamente elevate allo scarico.

5.2 Impianto stato di progetto

5.2.1 Descrizione degli interventi impiantistici

Il progetto in esame consiste nella generale revisione del depuratore in esame al fine di risolverne le odierne criticità legate all'obsolescenza di molte componenti tecnologiche e di adeguarne la capacità di trattamento ai carichi inquinanti ed idraulici in arrivo dalla fognatura urbana, tenendo anche conto di eventuali incrementi futuri di questi ultimi.

Gli interventi previsti possono essere così sintetizzati:

- demolizione e ricostruzione ex novo dei pretrattamenti meccanici (grigliatura grossolana e fine, dissabbiatura);
- introduzione di una nuova sezione di chiarificazione accelerata mediante installazione di filtri rotativi a tela;
- conversione di due dei sedimentatori primari in vasche di equalizzazione;
- conversione dei reparti di ossidazione biologica e sedimentazione finale in reattori biologici a membrane (MBR) con separazione dei fanghi attivi dall'effluente finale mediante membrane di ultrafiltrazione ed implementazione dello schema di processo di predenitrificazione-nitrificazione;
- generale risanamento di tutte le componenti tecnologiche ammalorate;
- installazione nuova rete antincendio;
- realizzazione nuovo sistema di trattamento aria;
- ulteriori sistemazioni riguardanti una nuova sistemazione delle aree interne dell'impianto di depurazione (spogliatoi, locali tecnici, sala quadri ecc.) e sistemazioni aree esterne (Giardino Govi).

I suddetti interventi comporteranno la demolizione e la ricostruzione di alcune strutture all'interno dell'area dell'impianto, di cui saranno comunque preservate le opere di copertura e mascheramento visivo che garantiscono un ottimo inserimento ambientale del sito di trattamento.

Il complesso delle lavorazioni previste dalla presente progettazione permetterà di assicurare, con adeguati margini di sicurezza, il trattamento di un carico inquinante pari a 250.000 AE su base BOD_5 con effluente conforme ai requisiti delle tab. 1 e 3 dell'Allegato V alla Parte III del D.lgs. 152/06.

L'impianto opererà esclusivamente il trattamento dei liquami in arrivo dalla locale fognatura urbana e sarà articolato nei reparti della sola linea acque: come avviene attualmente, infatti, i fanghi prodotti dal processo depurativo continueranno ad essere inviati al trattamento presso altri siti (l'impianto di Volpara e, successivamente, il nuovo DAC).

Tutto ciò premesso, il progetto prevede quindi una filiera di trattamento così articolata:

1. arrivo del refluo;
2. sfioro delle portate eccedenti la capacità idraulica dell'impianto in tempo di pioggia (3 Qm) e grigliatura grossolana dei flussi scolmati;
3. grigliatura grossolana (due linee);
4. sollevamento con pompe idrovore;

5. grigliatura fine (tre linee);
6. dissabbiatura (due linee);
7. chiarificazione accelerata (dodici linee);
8. trattamento biologico con configurazione predenitrificazione - nitrificazione (due linee - quattro linee per parte della nitrificazione);
9. ultrafiltrazione su membrane (sette treni);
10. rilancio del refluo depurato allo scarico a mare mediante condotta sottomarina.

Per i fanghi prodotti dalla sedimentazione primaria e secondaria si prevedono le seguenti fasi di trattamento:

1. accumulo;
2. rilancio al Depuratore d'Area Centrale (DAC) mediante fangodotto.

Si riportano a seguire:

- la planimetria dell'impianto nella sua configurazione di progetto;
- una sintetica descrizione dei principali comparti.

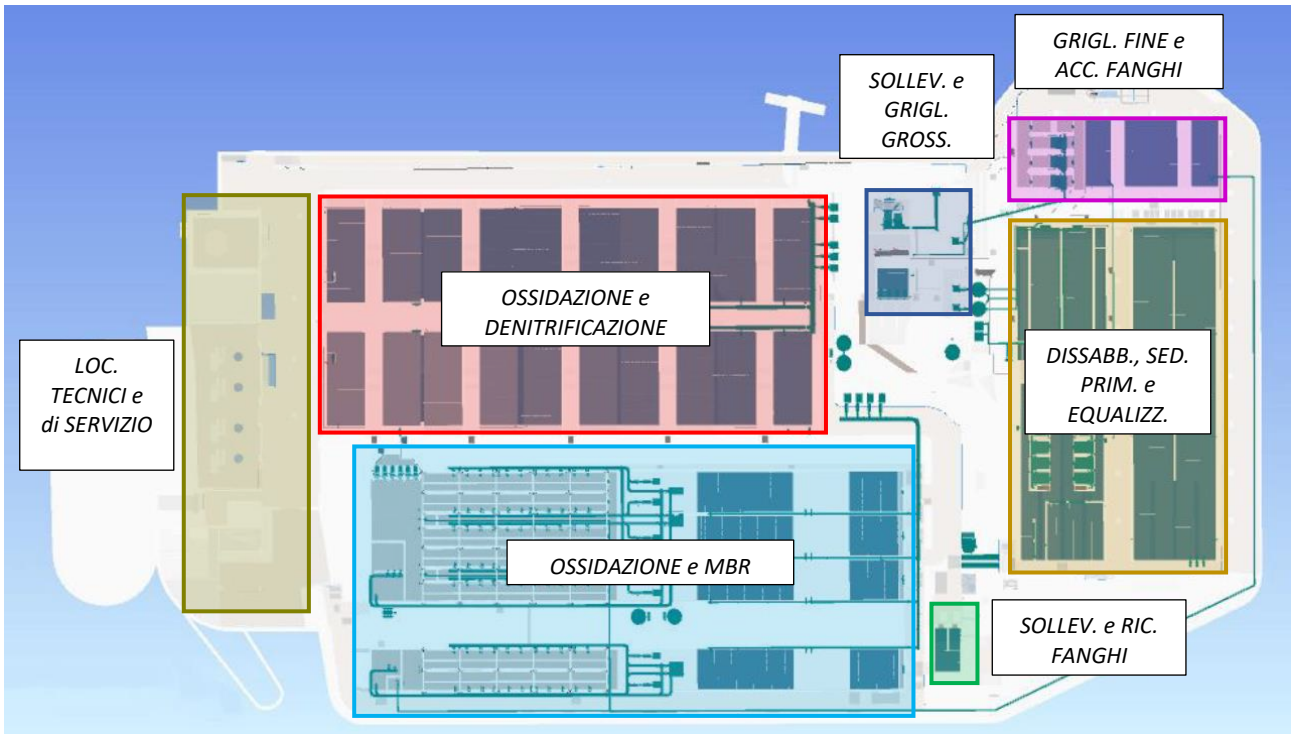


Fig. 60: Planimetria dell'impianto di Punta Vagno (configurazione di progetto)

Arrivo del refluo (e by-pass generale dell'impianto)

Nella nuova configurazione progettuale, sarà mantenuto lo scolmatore allo sbocco della fognatura, così da proteggere l'impianto contro l'eventuale afflusso di portate eccedenti quella massima ammessa al trattamento, stabilita in 6.250 m^3/h.

Il medesimo scolmatore potrà essere utilizzato per il by-pass dell'impianto in casi eccezionali (manutenzioni straordinarie, situazioni emergenziali, etc.). Il canale ed il manufatto di sfioro delle portate sono esistenti e saranno conservati previo risanamento dei calcestruzzi ammalorati.

L’attivazione dello sfioratore avverrà per rigurgito dalla successiva stazione di sollevamento principale, nella quale sarà mantenuto normalmente un livello costante mediante regolazione del regime operativo delle pompe. Le acque scolmate raggiungeranno, sempre attraverso le odierne canalizzazioni, l’imbocco delle condotte sottomarine di emergenza recapitanti i reflui ad una distanza rispettivamente di 400 m dalla costa ed in prossimità della scogliera.

Sul canale di adduzione dei reflui alle citate condotte sottomarine sarà installata una griglia grossolana automatica in sostituzione del dispositivo esistente, in modo da garantire ai liquami inviati allo scarico in mare almeno un trattamento fisico (provvedimento utile anche nella gestione delle limitazioni della capacità di trattamento durante le operazioni di cantiere).

Grigliatura grossolana, sollevamento generale dell’impianto e grigliatura fine

La sezione di grigliatura grossolana sarà costituita da due dispositivi operanti in parallelo, con luci filtranti di 20 mm, che prenderanno il posto di quelli esistenti. I reflui grigliati saranno inviati ai successivi trattamenti attraverso una nuova stazione di sollevamento.

Poiché l’odierno sistema di sollevamento generale tramite coclee risulta insufficiente in termini di prevalenza, si è optato per l’installazione di una nuova stazione di pompaggio costituita da quattro pompe idrovore, caratterizzate da grande capacità idraulica, ridotti consumi energetici e modesti ingombri planimetrici.

Allo sbocco delle pompe, un nuovo canale aereo convoglierà i reflui alla sezione di grigliatura fine che sarà alloggiata all’interno di una porzione dell’attuale vasca di preareazione (la porzione residua di tale manufatto assolverà la funzione di accumulo dei fanghi prodotti dall’impianto prima del rilancio ad altro sito tramite fangodotto).

I dispositivi di grigliatura fine saranno costituiti da tre griglie a nastro forato, con luci filtranti di 3,5 mm, in grado di veicolare una portata complessiva di 3 Qm. Il grigliato sarà avviato ad una pressa compattatrice che provvederà al lavaggio del materiale ed alla riduzione del volume dello stesso.

Dissabbiatura-disoleatura e chiarificazione accelerata

All’interno di due delle quattro esistenti linee di sedimentazione primaria saranno ricavati i nuovi comparti di dissabbiatura-disoleatura e di chiarificazione primaria, mediante la demolizione dei setti divisori interni e la costruzione di nuovi setti verticali e solette.

La sezione di dissabbiatura-disoleatura sarà costituita da due dissabbiatori longitudinali aerati in grado di trattare una portata massima di 3 Qm. La conformazione dei bacini (a flusso longitudinale) costituisce una scelta pressoché obbligata in considerazione delle elevate portate da trattare.

Le sabbie raccolte sul fondo dei dissabbiatori saranno inviate ad un classificatore-lavatore, per un’efficiente riduzione del contenuto di sostanze organiche, mentre gli olii e le altre sostanze flottanti raccolte sulla superficie dei dissabbiatori saranno pompate ad un serbatoio di accumulo da cui potranno essere avviate allo smaltimento.

La sezione di chiarificazione primaria sarà costituita da una batteria di dodici filtri rotativi a tela (RBF, con apertura delle maglie pari a 0,35 mm) dimensionati per trattare una portata massima di 3 Qm. 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.

I fanghi prodotti saranno inviati alla vasca di accumulo (ex preaerazione) dove, previa miscelazione con i fanghi di supero in arrivo dal comparto biologico, saranno poi rilanciati ad altro sito di trattamento. È comunque presente uno sfioro per il by-pass integrale del reparto.

Il refluo in uscita dalla chiarificazione primaria sarà convogliato, attraverso nuovi canali, all'imbocco del canale esistente di adduzione dei liquami al comparto biologico. Tali nuovi canali saranno provvisti di due sfiori laterali presidiati da paratoie motorizzate e destinati, il primo, alla diversione delle portate di punta verso la nuova equalizzazione (in tempo secco) e, il secondo, all'allontanamento delle portate eccedenti le 2 Qm verso lo scarico (in tempo di pioggia).

Equalizzazione

I restanti volumi dell'attuale sedimentazione primaria saranno convertiti in vasche di equalizzazione che potranno accumulare temporaneamente le quote di portata eccedenti quella media di tempo secco.

Come anticipato, il comparto di equalizzazione sarà alimentato mediante apposite paratoie a stramazzo installate sul canale di adduzione del refluo dai filtri a tela al successivo trattamento biologico ed asservite alla misura delle portate in uscita dalla dissabbiatura e dalle paratoie stesse.

Lo svuotamento delle vasche sarà realizzato mediante pompe sommerse che recapiteranno i reflui all'imbocco del canale di alimentazione del comparto biologico.

Trattamento biologico MBR

Il comparto biologico sarà ricavato sfruttando le vasche di ossidazione esistenti e riconvertendo gli odierni sedimentatori finali. In considerazione delle limitazioni idrauliche legate alla conformazione dei manufatti e dei canali riutilizzati, il reparto potrà ricevere una portata massima pari a 2 Qm.

Il comparto sarà di tipo MBR (reattore biologico a membrane): esso sarà quindi 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 attraverso la filtrazione della miscela aerata su apposite membrane.

L'introduzione delle membrane comporta alcuni importanti benefici rispetto ai tradizionali sistemi a fanghi attivi con sedimentatore finale:

- presenta un'occupazione di aree sensibilmente ridotta (a parità di portata trattata);
- permette di mantenere nei reattori concentrazioni di biomassa più alte;
- il meccanismo di separazione dei solidi dall'effluente risulta intrinsecamente più stabile rispetto a variazioni della portata di alimentazione.

Ciò consente, quindi, a parità di volume delle vasche esistenti, di aumentare la potenzialità di trattamento e le prestazioni depurative rispetto alle attuali condizioni esercizio.

Per quanto riguarda lo specifico schema di processo, il reparto di ossidazione biologica sarà predisposto per essere gestito secondo il tradizionale processo MLE (Modified Ludzack Ettinger): esso riceverà i reflui in una prima sezione mantenuta in condizioni anossiche dove avverrà la denitrificazione (ovvero la trasformazione dei nitrati in azoto molecolare); i liquami passeranno quindi ad una seconda regione aerobica dove sarà attuata la nitrificazione (ossidazione dell'azoto ammoniacale a nitrato).

I nitrati generati nel secondo stadio saranno alimentati al primo attraverso il ricircolo proveniente dalla sezione di ultrafiltrazione. Nel compartimento aerobico la miscelazione dei fanghi sarà assicurata dalla turbolenza associata all'aerazione; in quello anossico, saranno attivi appositi miscelatori sommersi.

Attraverso le diverse zone (anossiche ed aerobiche) saranno inoltre degradati gli altri principali contaminanti (COD, BOD_5 e fosforo).

Per quanto riguarda la rimozione del fosforo, il contributo dell'attività biosintetica appare sufficiente a garantire il rispetto del limite di concentrazione stabilito per il recapito in mare dalla tabella 3 dell'Allegato V alla Parte III del D.lgs. 152/06. Qualora fosse necessario rispettare i limiti per l'eventuale riutilizzo, si potrà provvedere al dosaggio di sali metallici (per esempio, policloruro di alluminio) all'interno dei bacini di ossidazione, in co-precipitazione.

Nel dettaglio, quattro delle dieci vasche a pianta quadrata attualmente utilizzate per l'ossidazione verranno trasformate in un comparto di denitrificazione articolato su due linee parallele. Il refluo giungerà quindi ad una prima sezione aerobica (sempre suddivisa su due linee parallele), costituita dalle rimanenti sei vasche dell'odierno comparto biologico. Di qui, attraverso canali a superficie libera, la miscela aerata sarà trasferita ad una seconda sezione aerobica, articolata su quattro linee parallele e ricavata sfruttando parte del volume degli attuali sedimentatori secondari.

La miscela aerata sarà quindi convogliata alla sezione di ultrafiltrazione, ricavata riconvertendo la parte terminale degli odierni sedimentatori finali: essa sarà organizzata su sette linee parallele (attrezzate con membrane a fibre cave supportate in PVDF con una porosità nominale non superiore a 0,04 µm).

Ne consegue che, a monte delle membrane, la concentrazione di solidi risulterà maggiore rispetto a quella dei reattori biologici. Onde contenere tale concentrazione entro valori accettabili per assicurare il regolare funzionamento delle membrane, si provvederà ad un ricircolo della miscela concentrata nei bacini di ultrafiltrazione in testa al comparto biologico. Allo scopo sarà impiegata una batteria di pompe idrovore in grado di erogare una portata massima pari a 6 Qm.

Dalle vasche di alloggiamento delle membrane sarà, inoltre, estratto il fango di supero il quale sarà inviato alla vasca di accumulo fanghi dove sarà, a sua volta, rilanciato verso altro impianto (unitamente ai fanghi primari).

La pulizia delle membrane sarà operata tramite insufflazione di aria alla base (air-scouring) o con il controlavaggio, addizionato periodicamente con acido citrico o con ipoclorito di sodio.

Analogamente a quanto previsto per gli altri reparti, la conversione dei manufatti esistenti nelle unità del nuovo comparto biologico richiederà una serie di opere di demolizione per la formazione di aperture e la demolizione di setti nonché la costruzione di nuove pareti per la delimitazione dei vari sotto compartimenti e delle vasche di alloggiamento delle membrane.

Rilancio a mare

L'effluente depurato del comparto biologico e le acque eventualmente sfiorate a valle del trattamento primario si uniranno all'imbocco delle tubazioni di alimentazione della stazione di pompaggio che ne opererà il rilancio a mare attraverso l'esistente condotta sottomarina. La suddetta stazione di sollevamento vedrà l'afflusso di maggiori portate rispetto alla situazione attuale, il che richiederà la sostituzione delle pompe con nuovi dispositivi.

Lo sbocco della condotta sottomarina costituirà dunque il punto di scarico delle portate in arrivo al depuratore dalla fognatura urbana fino ad un massimo di 3 Qm. I volumi di refluo eccedenti tale portata massima saranno scolmati dallo sfioro di testa impianto e saranno inviati, previa grigliatura grossolana, allo scarico attraverso la condotta sottomarina di emergenza e, in subordine, per mezzo della seconda condotta di emergenza.

Oltre alle nuove sezioni impiantistiche, il progetto di revamping prevede l'installazione di un adeguato impianto antincendio e di uno specifico impianto di trattamento aria.

Impianto antincendio

Nell'ambito della progettazione della generale revisione del depuratore è prevista la posa in opera di una nuova rete antincendio consistente in un impianto ad idranti composto da un anello per la protezione interna del fabbricato.

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- idranti a muro DN 45 con formi alla UNI EN 671-2
- n. 1 attacchi di mandata per autopompa dei vigili del fuoco di tipo doppio;
- valvole di intercettazione;

I terminali saranno posizionati in posizioni ben visibili e facilmente raggiungibili. Per la protezione interna, inoltre:

- ogni parte dell'attività avrà una distanza geometrica di massimo 20 m da almeno un terminale;
- ogni punto protetto sarà raggiungibile (regola del filo teso) entro 20 m dagli idranti.

Ogni attacco per autopompa sarà accessibile ai mezzi di soccorso in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

Il locale pompe sarà realizzato in modo da consentire agevolmente l'inserimento o l'estrazione del gruppo pompe e dei suoi componenti, nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria, assicurando in ogni momento, le condizioni di sicurezza del personale addetto.

Per ogni altro dettaglio si rimanda alla relazione tecnica specifica.

Impianto trattamento aria

Il progetto di revamping prevede la realizzazione di un opportuno **impianto di captazione** e **trattamento aria** che avrà la funzione di mantenere l'intero volume dell'impianto in depressione ed alimenterà una condotta il cui recapito finale sarà un camino di altezza e diametro pari rispettivamente a 12 e 4 metri, ubicato fronte mare in prossimità del vertice nord-ovest dell'impianto.

Nel dettaglio è stata prevista una **soluzione combinata**, costituita dall'installazione di:

- **filtri locali**, con cui verranno controllate localmente quelle che sono considerate le sorgenti di odore più significative, a tutela degli operatori, aspirando direttamente da tali vasche e volumetrie e immettendo nell'ambiente interno;
- **4 unità filtranti più grandi**, collegate al camino di espulsione, con cui viene garantito il trattamento dell'aria proveniente da tutti i locali interni, nonché dell'aria proveniente dai diversi filtri locali.

Nella seguente tabella sono riassunti, per ciascuna zona, il volume di aria libera, la portata d'aria da trattare e il numero di ricambi d'aria all'ora.

Zona	Comparto aria da trattare	Volume aria libera	Ricambi orari previsti	Portata d'aria immessa	Portata d'aria richiesta	Totale filtro
		mc	n/ora	mc/h	mc/h	mc/h
A	GRIGLIATURA GROSSOLANA	4,85	4	0	19,40	375
	SOLLEVAMENTO INIZIALE	71,50	4	0	286,00	
	CANALE VERSO GRIGLIATURA FINE	17,45	4	0	69,81	
B	GRIGLIATURA FINE	76,02	4	0	304,08	3.333
	ACCUMULO FANGHI	217,16	4	0	868,65	
	CANALE VERSO DISSABBIATURA	8,04	4	0	32,17	
	DISSABBIATURA	156,65	4	884	1.510,60	
	SEDIMENTAZIONE PRIMARIA + CANALI INGRESSO/USCITA SEDIMENTAZIONE PRIMARIA	154,37	4	0	617,48	
C	EQUALIZZAZIONE	3.092,95	2	0	6.185,90	6.185,90
D	CANALE ALIMENTAZIONE BIOLOGICO	29,86	4	0	119,44	119,44
E F	OSSIDAZIONE 1+ CANALI INGRESSO	1.241,99	0	40.410	1.241,99	
	DENITRIFICAZIONE	738,10	0	0	738,10	
	OSSIDAZIONE (EX SEDIMENTAZIONE)	483,20	0	20.478	483,20	
	MBR	284,73	0	34.909	284,73	
	VASCHE RICIRCOLO MISCELA AERATA	75,20	0	0	75,20	
	VASCHE PERMEATO	42,78	0	0	42,78	
	CANALE VERSO DENITRIFICAZIONE	9,24	0	0	9,24	
G	AMBIENTE GENERALE	52.500,00	3	0	157.500,00	
---	**PORTATA TOTALE**				**170.388,78**	

Tab. 16: Indicazione delle volumetrie e dei ricambi d'aria previsti per ogni zona da trattare

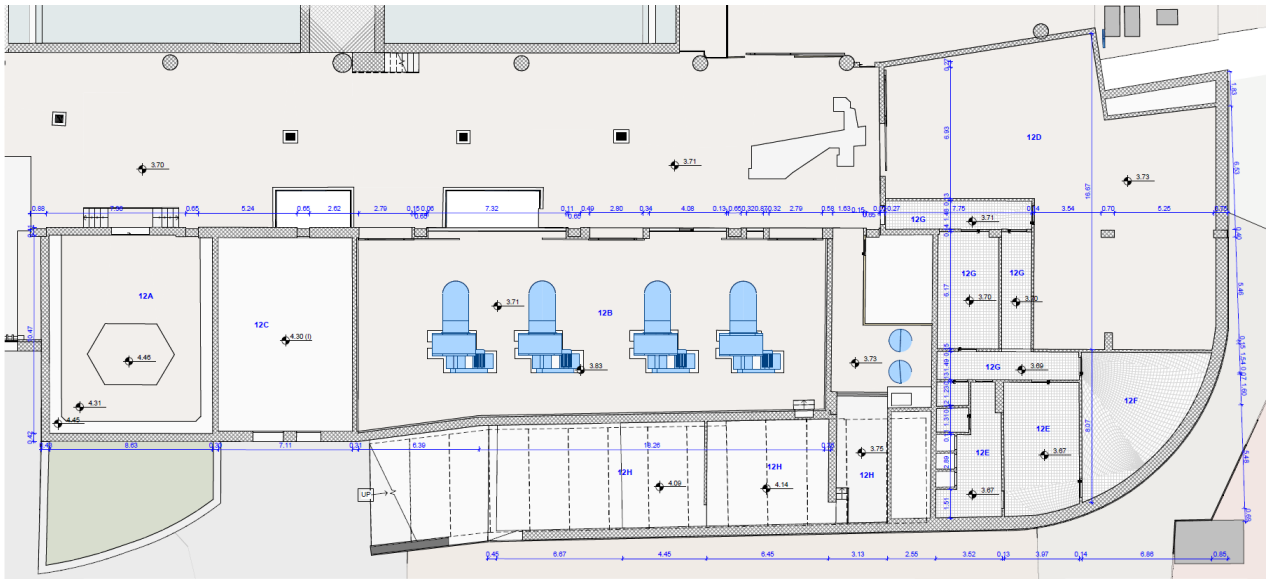
In base a quanto riportato nel paragrafo precedente, la portata complessiva dell'impianto generale è di circa **170.400 Nm^3/h** ripresi direttamente dall'ambiente, in misura di oltre 3 vol/h, comprensivi di circa 10.000 Nm^3/h di aria già trattata dai filtri deodorizzatori locali.

L'impianto di trattamento aria prevede l'impiego di unità filtranti del tipo **scrubber fisico/chimico a secco** che sono in grado di garantire efficienze di abbattimento olfattometrico ≥90% o una concentrazione di odore a valle del presidio filtrante < 200 OU_E/m^3 (la garanzia è validata dal raggiungimento di una delle due condizioni).

Per ulteriori dettagli in merito si rimanda alla "Relazione generale" allegata all'interno della documentazione che sarà presentata nell'ambito del progetto.

5.2.2 Descrizione progetto spazi interni

È prevista una risistemazione e ridistribuzione degli spazi interni che interessa in particolar modo l'area 12 "Locali tecnici e di servizio", come riportato nelle figure seguenti.



Stato di fatto - Aree impianto

Codice	*Descrizione*
12A	Locali tecnici e di servizio - Sala quadri
12B	Locali tecnici e di servizio - Sala ventilatori
12C	Locali tecnici e di servizio - Cabina Enel
12D	Locali tecnici e di servizio - Officina
12E	Locali tecnici e di servizio - Spogliatoio
12F	Locali tecnici e di servizio - Mensa
12G	Locali tecnici e di servizio - Distribuzione
12H	Locali tecnici e di servizio - Locale sottorampa

Fig. 61: Area 12 "Locali tecnici e di servizio" – Pianta stato di fatto

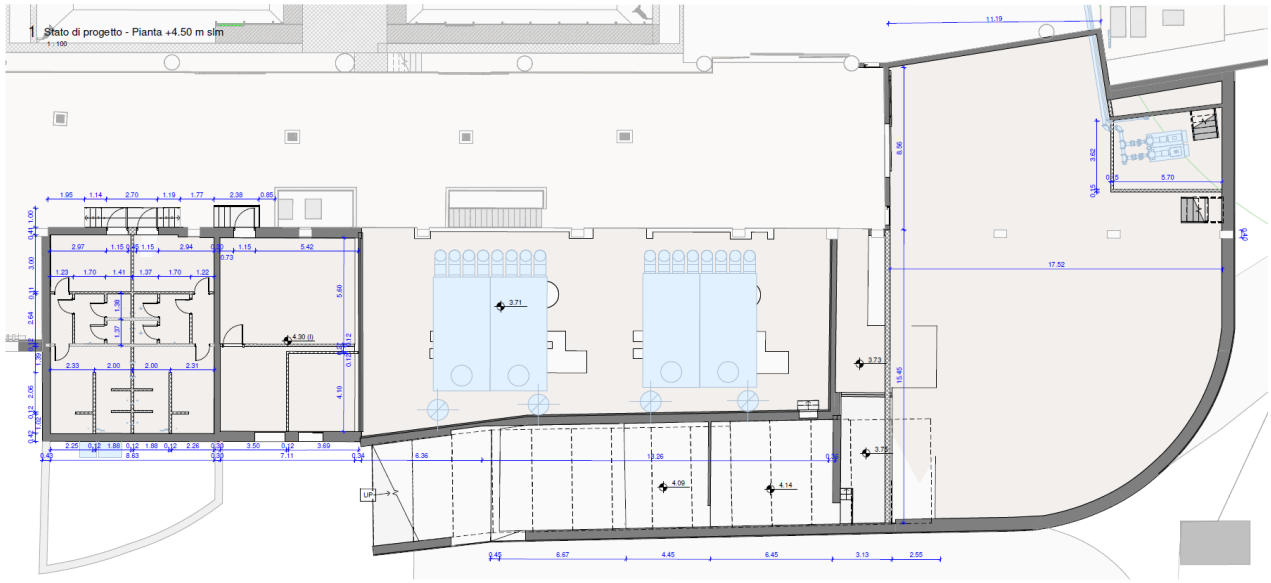


Fig. 62: Area 12 "Locali tecnici e di servizio" – Pianta stato di progetto

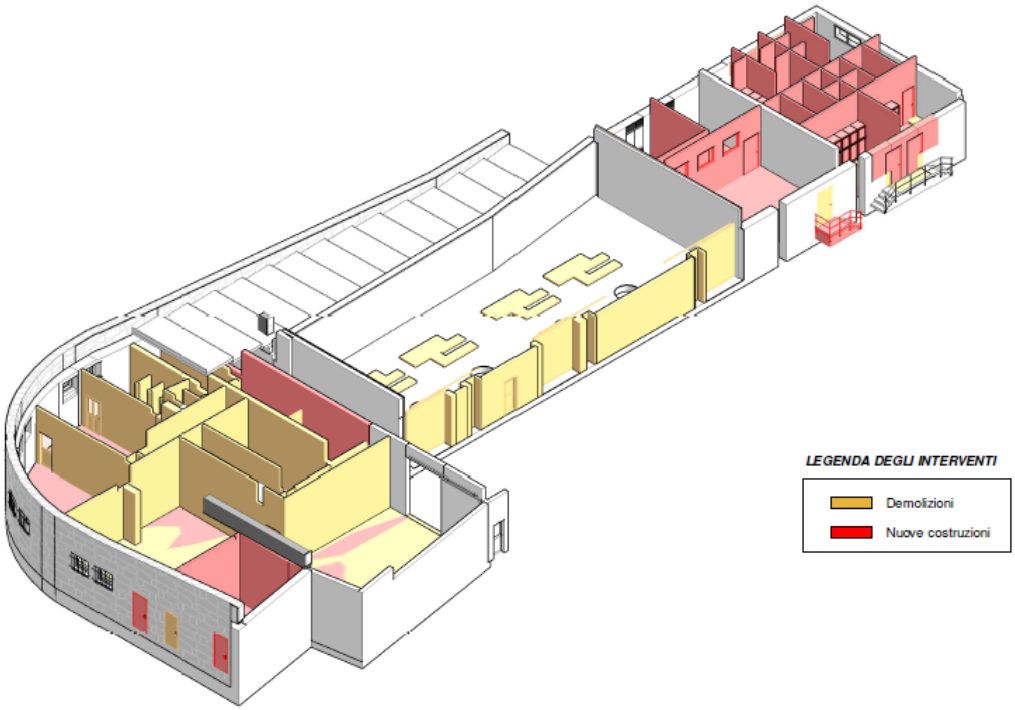


Fig. 63: Area 12 "Locali tecnici e di servizio" – Spaccato assonometrico stato di progetto

In particolare, gli interventi riguardano:

- realizzazione di una parete per suddividere l'impianto in due distinte aree
  - "area sporco", area dell'impianto di depurazione dove sono presenti le vasche e tutte le sezioni di impianto adibite al trattamento dei liquami;
  - "area pulito", area dell'impianto di depurazione adibita ai locali tecnici (la suddetta area 12);
- realizzazione di nuovi spogliatoi suddivisi in aree sporco/pulito e uomo/donna, con apertura di due nuovi ingressi verso l'esterno, nell'attuale area 12A (sala quadri);
- realizzazione del locale telecontrollo nell'attuale area 12C (cabina Enel);
- nell'attuale area 12B (sala ventilatori) verranno posizionati i 4 filtri scrubber a secco per il trattamento dell'aria generale dell'impianto previa demolizione della parete frontale del locale;
- nei restanti locali dell'area 12 (officina, spogliatoi, mensa, ecc.) saranno demoliti i muri divisori interni e saranno riorganizzati gli spazi per renderli disponibili per i locali elettrici (quadri, inverter, trasformatori ecc.).

Per ulteriori dettagli si rimanda alle tavole grafiche allegate al progetto e al modello BIM.

5.2.3 Obiettivi di qualità dello scarico

L'impianto produrrà effluenti liquidi, solidi ed aeriformi. I primi sono rappresentati dai reflui e dai dreni in ingresso alla linea acque e da questa depurati in vista del recapito finale in acque superficiali o di un parziale riutilizzo della risorsa idrica.

La progettazione dell'adeguamento dell'impianto di Punta Vagno è stata condotta in modo da garantire l'osservanza dei limiti stabiliti dalle Tabelle 1 e 3 dell'Allegato V alla Parte III del D.lgs. 152/06 (recapito in acque superficiali), di seguito riportati.

Parametro	Concentrazione 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

Tab. 14: Limiti di concentrazione inquinanti (Tab. 1 e Tab. 3 del D.lgs. 152/06)

Gli interventi in progetto contemplano quindi anche l'abbattimento dell'azoto. Infatti, una più elevata qualità dell'effluente rispetto a quanto strettamente richiesto dalla disciplina per lo scarico in acque superficiali risulta opportuna sia nell'ottica di una minimizzazione dell'impatto ambientale sia per assicurare condizioni ottimali di funzionamento per la tecnologia adottata per il trattamento secondario della linea acque (ossidazione biologica seguita da ultrafiltrazione a membrane).

Le prestazioni del comparto biologico sono state verificate attraverso apposite simulazioni di processo condotte con il software BioWin, il quale implementa i modelli ASM1, ASM2 e ASM3 dell'IWA (International Water Association).

Dall'analisi effettuata si osserva che i limiti allo scarico del D.lgs. 152/06 sono rispettati con ampio margine di sicurezza. Inoltre, operando la defosfatazione chimica (per abbattere la concentrazione di fosforo al di sotto dei 2 mg/l), si può notare come la qualità dell'effluente possa risultare potenzialmente conforme ai requisiti stabiliti dal D.M. 185/03 per il riutilizzo della risorsa idrica.

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

Tab. 15: Limiti di concentrazione inquinanti (D.M. 185/03)

In tal caso, un'aliquota dell'effluente potrà essere recuperata ed impiegata per alimentare i circuiti tecnici interni all'impianto o la rete antincendio.

Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla "Relazione tecnica e di processo e calcolo degli impianti" allegata all'interno della documentazione presentata nell'ambito del progetto.

5.3 Possibili alternative

Il progetto in esame costituisce la soluzione più idonea per il raggiungimento dei migliori risultati in rapporto alle previsioni dettate dagli atti di pianificazione e controllo ambientale. Ciò premesso, sono state prese in considerazione le alternative riportate di seguito.

5.3.1 Alternativa zero

Il progetto in esame consiste nella generale revisione del depuratore esistente al fine di risolverne le odierne criticità legate all'obsolescenza di molte componenti tecnologiche e di adeguarne la capacità di trattamento ai carichi inquinanti ed idraulici in arrivo dalla fognatura urbana, tenendo anche conto di eventuali incrementi futuri di questi ultimi.

L'impianto di Punta Vagno è stato concepito con un corretto inserimento ambientale e, grazie alla qualità delle strutture e dei sistemi impiantistici, può sicuramente continuare ad assolvere alla propria funzione se sottoposto ad opportuni interventi di rinnovamento.

Inoltre, l'intervento di revamping si inserisce all'interno di un più ampio progetto di riorganizzazione dell'infrastruttura fognaria e depurativa del territorio comunale di Genova che prevede la realizzazione, nell'area ex ILVA, di un nuovo impianto centralizzato DAC (il quale riceverà e tratterà i fanghi prodotti dal depuratore di Punta Vagno) e la contestuale dismissione dei siti di Volpara e Valpolcevera, ormai obsoleti.

L'opzione zero, che corrisponde alla mancata realizzazione delle opere in progetto, implicherebbe conseguenze estremamente negative non solo in termini generali di impatto ambientale, ma anche di garanzia di servizi di pubblica utilità per l'intero territorio.

Si può concludere, quindi, che il progetto di revamping in esame rappresenti la migliore soluzione disponibile.

5.3.3 Alternativa per impianto di trattamento odori

Dal punto di vista progettuale si sono escluse a priori le tecnologie della biofiltrazione e della filtrazione su carboni attivi, a causa delle efficienze depurative troppo basse; pertanto, è stato eseguito il confronto tecnico economico limitatamente alle tecnologie dello **scrubbing chimico a umido** e dello **scrubbing chimico/fisico a secco**.

Per quanto riguarda la rimozione dei composti inorganici le due tecnologie sostanzialmente si equivalgono, in quanto l'efficienza di entrambe è molto elevata e si attesta a valori prossimi al 100%.

Viceversa, per quanto riguarda l'eliminazione dei composti organici (SOV), la tecnologia ad umido non è in grado trattarli, o lo è solo in modo molto parziale. Infatti, questo tipo di composti non è solubile in acqua se non in piccolissime quantità (circa il 10%) e spesso non è eliminabile per via chimica. La tecnologia a secco è in grado, invece, di eliminare questo tipo di composti per via chimica (quando possibile) o per via fisica grazie all'utilizzo combinato del carbone attivo e dell'allumina.

Quanto detto al paragrafo precedente giustifica la differente efficienza olfattometrica garantita dalle due tecnologie. Normalmente uno scrubber a umido correttamente dimensionato e sottoposto a

manutenzione sistematica è in grado fornire efficienze variabili tra l'80 e il 90%. Uno scrubber a secco, come certificato da misure olfattometriche svolte in numerosi impianti di depurazione simili a quello oggetto del presente Progetto Definitivo, ha un'efficienza superiore al 95%.

È normale prevedere che, in un depuratore come quello di Punta Vagno, il processo depurativo e la qualità delle acque in ingresso non sia sempre la stessa e, di conseguenza, è lecito ipotizzare che gli odori che si svilupperanno non avranno sempre la stessa concentrazione e la medesima composizione.

L'esame di questo aspetto è di importanza fondamentale, in quanto, le due tecnologie in esame non offrono le stesse garanzie. Per sua natura lo scrubbing a umido non è in grado di far fronte in maniera immediata a variazioni repentine di concentrazione di odore, in quanto la pulizia dell'aria si basa su un ricircolo di soluzioni acquose acide, basiche e ossidanti il cui titolo può variare solo con una certa lentezza.

Di contro, lo scrubber a secco, disponendo in maniera immediata delle sostanze attive, in quanto impregnate direttamente sul "media" del proprio letto filtrante, è in grado di far fronte a fenomeni di questo tipo senza la necessità di alcuna regolazione in campo ed assicurando un'efficienza di rimozione massimale con un tempo di residenza appena superiore a 0,1 secondi.

Per lo scrubbing a umido parlare di manutenzione ordinaria significa effettuare controlli giornalieri a inizio e fine turno, programmare una pulizia mensile degli ugelli di dosaggio e l'eventuale sostituzione degli stessi, prendere atto della necessità di dover sostituire vari componenti quali pH-metri, sonde redox, pompe di dosaggio o ricircolo, manometri e, infine, fermare l'apparecchiatura per una manutenzione straordinaria ogni uno o due anni.

Lo scrubber a secco, di contro, non necessita né di controlli giornalieri, né di manutenzione ordinaria se si escludono i controlli periodici del "media" filtrante mediante campionamenti ed analisi di laboratorio dello stesso, che risultano tra l'altro fondamentali per rimanere aggiornati sullo stato di consumo delle sostanze attive. È necessaria, invece, una manutenzione straordinaria per la sostituzione del letto filtrante esaurito, manutenzione che normalmente avviene non più di una volta all'anno e che dura al massimo poche ore anche per le unità di filtrazione più complesse.

Dal punto di vista delle opere accessorie necessarie al funzionamento delle unità filtranti va considerato che per la tecnologia ad umido è necessario prevedere uno spazio per l'allocazione delle cisterne di stoccaggio dei liquidi reagenti (acido solfidrico, soda, ipoclorito di sodio), con annessi problemi di spazio oltre alle precauzioni da attuare per la manipolazione degli stessi. Viceversa, i filtri a secco non prevedono nulla, in quanto il "media" filtrante, che è il cuore tecnologico, è stoccato all'interno del contenitore.

Relativamente agli spazi occupati, la soluzione a secco è senz'altro preferibile, in quanto, a parità di portata, lo spazio occupato da un filtro è inferiore rispetto a quello necessario per una torre ad umido. Questa è una considerazione di fondamentale importanza soprattutto in un impianto di depurazione come quello in esame, che sarà realizzato completamente in un volume chiuso.

La natura delle due tecnologie, infine, porta a considerare due differenti filosofie d'intervento. Lo scrubbing a umido, per come è concepito e per la complessità costruttiva, impone un trattamento dell'aria di tipo centralizzato, che prevede l'installazione di una sola unità filtrante anche per un volume molto grande di aria e per più sorgenti di odore. Grazie alle peculiarità della tecnologia a

secco, invece, ciascun filtro si presta bene sia a soluzioni centralizzate, che a quelle di tipo distribuito sulle diverse sorgenti di odori.

Non vi è dubbio che questa seconda possibilità è fortemente migliorativa, in quanto porta ad avere una serie di piccoli filtri distribuiti nei pressi delle principali sorgenti odorigene, con l'effetto di garantire un migliore e più semplificato controllo dell'odore e una più efficiente rimozione degli inquinanti, oltre che un ambiente più salubre all'interno dell'impianto.

Infine, da studi di confronto effettuati su impianti esistenti, si è appurato che il costo da sostenere per un ricambio annuale del "media" filtrante di un impianto a secco è ampiamente compensato dal minore consumo di energia elettrica (assenza di pompe di ricircolo e di dosaggio), dall'assenza di costi per l'acquisto di reagenti (soda, acido solforico e ipoclorito di sodio), dal consumo dell'acqua e dal minore impiego di manodopera per la manutenzione ordinaria. Pertanto, i costi di esercizio dello scrubbing a secco risultano significativamente inferiori a quelli dello scrubbing a umido.

Alla luce del confronto tecnico – economico di cui ai paragrafi precedenti, tratti della relazione di progetto intitolata "Relazione aeraulica", si deduce che la scelta di un trattamento a secco è di gran lunga preferibile rispetto a quella di uno a umido.

5.4 Fasi di cantiere

Come mostrato nel Cronoprogramma dei lavori, riportato nell'elaborato RT-003 "Cronoprogramma e fasizzazione dei lavori (4D)", si stima che l'esecuzione dei lavori occuperà complessivamente 774 giorni naturali consecutivi.

Le attività di cantiere e la contestuale risoluzione delle interferenze sono descritte dettagliatamente nell'elaborato RT-002 "Relazione sulla risoluzione delle interferenze", di cui si riportano alcuni estratti.

Le attività di cantiere sono suddivise in **6 fasi**:

- **Fase 1**

  La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della **nuova grigliatura fine ed accumulo fanghi** per una durata totale prevista pari ad **83 giorni**.

  In questa fase dovrà essere realizzato un collegamento provvisorio tra il canale di alimentazione alla preareazione ed il canale di ripartizione della sedimentazione primaria.

  L'impianto continuerà a funzionare con tutte le stazioni esistenti attive (ovvero grigliatura grossolana, sollevamento e coclee, dissabbiatura, sedimentazione I, comparto biologico, sedimentazione II) ad esclusione della vasca di preareazione.

- **Fase 2**

  La seconda fase di cantiere prevede la realizzazione della **nuova dissabbiatura**, della **nuova sedimentazione I** e della **nuova equalizzazione**.

  Questa fase a sua volta sarà suddivisa in due step distinti:

  - Primo step che prevede la realizzazione della dissabbiatura e della sedimentazione I in corrispondenza della linea 1 della ex sedimentazione I, mantenendo attiva ai fini del processo la linea 2 della ex sedimentazione I, per una durata totale prevista pari ad **179 giorni**.
  - Secondo step che prevede, a conclusione delle opere sopra descritte, la realizzazione della nuova vasca di equalizzazione in corrispondenza dell'ex linea 2 della sedimentazione I per una durata totale prevista pari ad **46 giorni**.

  In questa fase tutti i pretrattamenti esistenti continueranno ad essere in funzione. Il flusso sarà inviato in successione alle due vasche di ex sedimentazione I, in modo di consentire le lavorazioni previste per ciascuna fase.

  Nella stessa fase è prevista l'installazione dei nuovi DN800 di alimentazione del biologico.

  Ai fini di processo e di idraulica, bisognerà considerare che una linea di sedimentazione primaria sarà fuori servizio per lavori gli eventuali sovraflussi dovranno essere gestiti attraverso il by-pass "condotte corte".

  Dall'analisi delle attività di cantiere di questa fase si riscontrano **tre interferenze** con il processo:

  - nella prima si evidenzia come il refluo in ingresso dalla grigliatura grossolana intercetta il comparto di dissabbiatura, creando un'interferenza con le lavorazioni e con il ciclo funzionale dell'impianto;

- nella seconda si evidenzia come il refluo in uscita dalla sedimentazione primaria esistente (linea 2) intercetta le aperture poste lungo il muro perimetrale in uscita dalla linea 1, che garantivano l'immissione del refluo nel canale verso l'ossidazione;
- la terza è identificabile con il possibile rigurgito del refluo in uscita dalla nuova sedimentazione primaria all'interno della vasca di equalizzazione in fase di lavorazione del nuovo comparto di equalizzazione.

- **Fase 3**

  La terza fase di cantiere prevede la realizzazione della **nuova grigliatura grossolana** e **sollevamento iniziale** per una durata totale prevista pari ad **115 giorni**.

  Oltre agli interventi sopra indicati, in questa terza fase si prevedono anche gli **interventi sul by-pass generale** e **l'installazione delle griglie grossolane in ingresso** per una durata totale prevista pari ad **2 giorni**.

  In questa fase il liquame in ingresso sarà sollevato con pompe provvisorie verso la nuova linea di grigliatura fine. Il sollevamento sarà effettuato con pompe sommerse e pompe auto-adescanti cercando di evitare interferenze con la gestione ordinaria dell'impianto.

  Alla fine della realizzazione del nuovo sollevamento dovrà essere effettuato un by-pass generale totale per consentire l'installazione delle nuove griglie grossolane.

  Dall'analisi delle attività di cantiere di questa fase si riscontrano **due interferenze** con il processo:

  - nella prima si evidenzia come il refluo in ingresso dalla fogna intercetta il comparto di nuova realizzazione, creando una sovrapposizione con le lavorazioni e con il ciclo funzionale dell'impianto;
  - nella seconda si evidenzia come il vaglio proveniente dalle griglie grossolane attive necessita di essere rimosso durante l'ordinaria gestione dell'impianto.

- **Fase 4**

  La quarta fase di cantiere prevede la realizzazione della **nuova denitrificazione ed ossidazione (linea 1 ex ossidazione)** e del **nuovo comparto MBR (linea 4 ex sedimentazione II)** per una durata lavori totale prevista pari ad **103 giorni**.

  In questa fase saranno completati tutti i pretrattamenti insieme alla vasca di equalizzazione e sarà ripristinato il funzionamento del by-pass tramite il nuovo DN 900 alla condotta di scarico di circa 1,5 Qm.

  Essendo in fase di revamping metà linea del biologico ed una linea di sedimentazione secondaria, la portata in ingresso dovrà essere parzializzata; circa 1,5 Qm di sovraflusso potranno essere gestiti tramite la nuova condotta di bypass e l'eventuale eccedenza potrà essere immessa tramite lo scarico alle condotte corte.

  Dall'analisi delle attività di cantiere di questa fase si riscontrano **due interferenze** con il processo:

  - la prima interferenza si identifica con l'intercettazione del refluo proveniente dalla sedimentazione primaria nella vasca di ossidazione (linea 1);
  - la seconda interferenza si identifica con l'intercettazione del refluo proveniente dal biologico nella vasca di sedimentazione II (linea 4).

- **Fase 5**

  La quinta fase di cantiere prevede la realizzazione della **nuova denitrificazione ed ossidazione (linea 2 ex ossidazione)** e del **nuovo comparto MBR (linea 1-2-3 ex sedimentazione II)** per una durata lavori totale prevista pari ad **200 giorni**.

  Oltre agli interventi sopra indicati, in questa quinta fase si prevedono anche gli interventi di **opere civili** sui **canali di ingresso e di uscita dell'ossidazione** per una durata totale prevista pari a **14 giorni**.

  In questa fase l'intero comparto biologico e di sedimentazione secondaria dovranno essere bypassati. Pertanto, il liquame subirà solo il ciclo di pretrattamento e di sedimentazione accelerata.

  I sovraflussi dovranno essere gestiti tramite by-pass con il nuovo DN 900 (circa 1,5 Qm) e tramite il by-pass su condotte corte.

  Dall'analisi delle attività di cantiere di questa fase **non si riscontrano interferenze** con il processo.

- **Fase 6**

  La sesta fase di cantiere prevede:

  - L'installazione degli scrubber e dei canali di aerazione per una durata lavori totale prevista pari a **345 giorni**.
  - L'installazione delle linee antincendio per una durata lavori totale prevista pari a **60 giorni**.
  - La riorganizzazione dell'edificio comune (spogliatoi e locali tecnici) per una durata lavori totale prevista pari a **60 giorni**.

  In questa fase sarà effettuata l'installazione dei biofiltri e dei collegamenti aeraulici ed antincendio, oltre che le opere civili di compartimentazione del locale antincendio e la nuova distribuzione dei locali spogliatoi.

  Dall'analisi delle attività di cantiere di questa fase **non si riscontrano interferenze** con il processo.

5.5 Piano di dismissione e ripristino ambientale

In relazione alla eventuale dismissione dell'impianto, sarà cura del gestore provvedere innanzitutto affinché il sito sia posto in sicurezza. La tipologia di interventi da effettuare dipenderà strettamente dal tipo di utilizzo cui si intenderà adibire l'area.

In generale si ritiene che, nell'ipotesi di una cessazione completa dell'attività che faccia prevedere la chiusura dell'impianto, verranno eseguiti gli interventi di seguito elencati:

- comunicazione agli enti preposti (Città Metropolitana, comune, ARPA, ASL, vigili del fuoco) della data di chiusura dell'impianto, dei tempi previsti per la messa in sicurezza del sito (se necessario) e della effettiva dismissione del sito;
- smaltimento presso impianti autorizzati di tutti i rifiuti eventualmente ancora presenti nel sito (rifiuti che avrebbero dovuto essere sottoposti a trattamento, rifiuti derivanti dalle attività di trattamento, rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione);
- svuotamento e bonifica dei serbatoi, se necessario;
- trasferimento ad altre sedi operative di tutti i prodotti giacenti presso l'impianto e non utilizzati (oli lubrificanti, filtri, batterie, …);
- pulizia di tutte le superfici interne ed esterne e di tutti i macchinari connessi al processo;
- pulizia della rete fognante e delle vasche di raccolta;
- scollegamento degli apparecchi in tensione;
- smantellamento delle apparecchiature elettromeccaniche presenti in impianto.

Relativamente a questo ultimo punto si può trattare nella generalità dei casi di macchine realizzate in carpenteria di acciaio che, se non ulteriormente utilizzabili, possono essere smantellate e commercializzate come rottame ferroso, dopo aver allontanato le componenti estranee.

Alcune apparecchiature meritano particolare attenzione per la presenza di materiali infiammabili o nocivi, quali gli eventuali oli dielettrici dei trasformatori, ma anche per la presenza di componenti metallici di pregio, come gli avvolgimenti elettrici in rame.

Per gli impianti industriali di servizio valgono le medesime indicazioni formulate per le apparecchiature elettromeccaniche, in merito alla possibilità di procedere ancora più agevolmente al loro smontaggio ed al recupero delle componenti di valore, quali ad esempio il rame dei cavi elettrici, per i quali sono disponibili adeguati centri di recupero che permettono lo "spellamento" del rivestimento isolante per la separazione dei due materiali. Per questi motivi non si ritiene probabile un loro smantellamento al termine del periodo utilizzato, ma piuttosto una loro eventuale riconversione ad usi diversi.

Si osserva infine che qualora si intendesse invece demolire l'intero impianto si potrà procedere secondo le usuali forme normalmente utilizzate per manufatti industriali, attraverso lo smontaggio degli elementi prefabbricati e la demolizione delle strutture gettate in opera.

6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Premessa

A seguire si riportano, suddivise per distinti paragrafi, le valutazioni condotte per ciascuna matrice ambientale ritenuta rilevante per il progetto in esame. Per ciascuna componente si riporta un inquadramento dello stato di fatto e l'analisi della potenziale interferenza e/o dell'impatto che la realizzazione dell'opera nella sua fase realizzativa può determinare sulle stesse.

Le matrici ambientali coinvolte e valutate riguarderanno i seguenti aspetti: materie prime, aria, atmosfera e climatologia, odori, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, mobilità, paesaggio, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, campi elettromagnetici, rifiuti, energia.

Il quadro di riferimento ambientale verrà articolato nel seguente modo:

a) definizione dell'ambito territoriale in primis su area vasta e poi sul sito in oggetto; vengono individuati i sistemi ambientali interessati dal progetto sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
b) descrizione dei sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
c) individuazione delle aree, delle componenti e dei fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico ed eventuali misure mitigative;
d) menzione dei livelli di qualità preesistenti all'intervento (stato attuale) per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di impatto delle risorse o del progetto sugli stessi.

6.1 Materie prime

La conduzione dell'impianto di depurazione richiede l'uso di alcuni prodotti chimici specifici, da utilizzare nel processo di trattamento delle acque reflue e delle emissioni (in atmosfera/odorigene) allo stato di progetto. In particolare, questo tipo di processo richiede l'uso di:

- acido citrico e ipoclorito di sodio, dosati periodicamente, e in maniera alterna, nel controlavaggio delle membrane ultrafitranti (sezione MBR);
- polielettrolita, di cui si ipotizza verosimilmente il dosaggio nella fase di chiarificazione accelerata;
- policloruro di alluminio, adoperato per la defosfatazione;
- carboni attivi, unità filtranti negli scrubber a secco.

Si riporta nella tabella seguente una stima dei consumi di materie prime nello stato attuale e una previsione dei consumi nello stato futuro, a seguito dell'adeguamento funzionale di progetto.

Materia prima	Stato attuale	Stato di progetto
Acido citrico (soluzione)	-	27 m^3/anno
Ipoclorito di sodio (soluzione 14,5%)	3600* kg/anno	80 m^3/anno
Polielettrolita (soluzione)	-	30 m^3/anno
Policloruro di alluminio (soluzione)	-	30 m^3/anno
Carboni attivi	-	4 unità

*Ipoclorito di sodio è utilizzato attualmente all'interno della camera di lavaggio dell'impianto di trattamento aria esausta.

Tab. 17: Consumi annuali di materie prime (confronto stato attuale e stato di progetto)

Per il funzionamento dell'impianto risultano inoltre necessari l'acqua potabile, l'acqua industriale e l'energia elettrica (per questi si rimanda ai capitoli successivi riguardanti "Ambiente idrico" ed "Energia").

L'incremento previsto di materie prime riscontrabile rispetto allo stato attuale è imputabile principalmente all'inserimento nella filiera di trattamento del processo a membrana (MBR) e del trattamento con scrubber a secco degli odori/inquinanti in aria. Risulta comunque determinante anche il contributo dovuto all'aumento della potenzialità dell'impianto, testimoniato dall'incremento nei dosaggi di polielettrolita e di agenti defosfatanti.

6.2 Aria e atmosfera

6.2.1 Inquadramento meteo-climatico e qualità dell'aria

La tutela e la gestione della qualità dell'aria sono oggetto di una specifica normativa nazionale, frutto del recepimento ad opera dell'Italia delle direttive della Comunità Europea, finalizzata ad impedire il costante riprodursi di situazioni di criticità ambientale.

Nel corso del 2010 il quadro normativo in materia di qualità dell'aria ha subito sostanziali modifiche. La normativa precedente, articolata in una legge quadro (D.L. 351/99) ed in decreti attuativi (che fornivano modalità di misura, indicazioni sul numero e sulla collocazione delle postazioni di monitoraggio, limiti e valori di riferimento per i diversi inquinanti), è stata sostituita da una unica norma, il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Il Decreto del 2010 - recepimento della direttiva europea 2008/50/CE - introduce importanti novità nell'ambito del complesso e stratificato quadro normativo in materia di qualità dell'aria, introducendo nuovi strumenti che si pongono come obiettivo di contrastare più efficacemente l'inquinamento atmosferico.

Il decreto legislativo n.155/2010 attribuisce alla Regione il compito di:

- Suddividere il territorio regionale in agglomerati e zone (aree omogenee individuate tenuto conto delle caratteristiche predominanti nel determinare la qualità dell'aria ambiente quali caratteristiche emissive, climatiche, orografiche, geografiche ecc.);
- Classificare le zone individuate, con riferimento a ciascun inquinante in base ai livelli di qualità dell'aria (concentrazioni misurate), al fine di stabilire le tecniche di valutazione della qualità dell'aria da utilizzare in ciascuna zona (misure fisse obbligatorie, campagne di misura e altre tecniche di stima);
- Valutare la qualità dell'aria ambiente tramite la rete regionale di misura, integrata con campagne di monitoraggio e con le valutazioni di modelli e stime. Con L.R. n. 12 del 06/06/2017 recante "Norme in materia di qualità dell'aria e di autorizzazioni ambientali", è stata affidata all'ARPAL la gestione e controllo della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria e l'effettuazione di campagne di monitoraggio funzionali alla valutazione annuale.

Le norme emanate **a livello regionale** in materia di pianificazione e gestione della qualità dell'aria stabiliscono il riparto delle competenze e dei compiti di Regione, Province, Comuni e ARPAL (Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure).

I riferimenti normativi di livello regionale sono:

- **la legge regionale n.12 del 6 giugno 2017** *"Norme in materia di qualità dell'aria e di autorizzazioni ambientali"*
- la **legge regionale 20/2006** *"Nuovo ordinamento dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure e riorganizzazione delle attività e degli organismi di pianificazione, programmazione, gestione e controllo ambientale"*

Ulteriore riferimento regionale è il Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria e per i gas serra approvato ai sensi del corpo normativo precedente al Dlgs. 155/2010 con

delibera del Consiglio regionale n.4 del 21 febbraio 2006 e i più recenti atti di adozione della zonizzazione, classificazione delle zone e programma di valutazione.

Nelle tabelle che seguono sono riportati, per ogni inquinante Valori limite e di riferimento contenuti nell'Allegato XI Dlgs 155/2010:

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Margine di tolleranza	Entrata in vigore
SO_2	350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile	1 ora		In vigore dal 01/01/2005
	125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile	24 ore		In vigore dal 01/01/2005
NO_2	200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile	1 ora	50% il 19/07/99 con una riduzione lineare il 01/01/01 e ogni dodici mesi successivi, per raggiungere lo 0% entro il 01/01/2010	01/01/2010
	40 µg/m³	Anno civile	50% il 19/07/99 con una riduzione lineare il 01/01/01 ed ogni dodici mesi successivi, per raggiungere lo 0% entro il 01/01/2010	01/01/2010
PM10	50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile	24 ore	50% il 19/07/99 con una riduzione lineare il 01/01/01 e ogni dodici mesi successivi per raggiungere lo 0% entro il 01/01/2005	In vigore dal 01/01/2005
	40 µg/m³	Anno civile	20% il 19/07/99 con una riduzione lineare il 01/01/01 e ogni dodici mesi successivi per raggiungere lo 0% entro il 01/01/2005	In vigore dal 01/01/2005
PM2.5	25 µg/m³	Anno civile	20% l'11/06/08, con una riduzione lineare il 01/01/09 e ogni 12 mesi successivi per raggiungere lo 0% entro il 01/01/2015	01/01/2015
CO	10 mg/m³	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore		In vigore dal 01/01/2005
Benzene	5 µg/m³	Anno civile	5 µg/m³ (100%) con una riduzione lineare dal 01/01/06 e ogni 12 mesi successivi fino a raggiungere lo 0% entro il 01/01/ 2010	01/01/2010
Piombo	0,5 µg/m³	Anno civile		In vigore dal 01/01/2005

Tab. 18: Valori limite per la protezione della salute umana – D. Lgs.155/10 Allegato XI

La Regione Liguria con d.G.R n. 44 del 24 gennaio 2014 ha adottato, secondo quanto disposto dal d.lgs. 155/2010, la nuova zonizzazione del territorio regionale attinente alla protezione della salute e ha classificato le zone facendo riferimento a ciascun inquinante in base alle soglie di valutazione previste all'allegato 2 del citato decreto. La nuova zonizzazione ha sostituito le precedenti di cui alle d.G.R. n. 1175 del 07 ottobre 2005 e n. 946 del 03 agosto 2007.

Come richiesto dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente, la procedura di zonizzazione del territorio ligure è stata condotta sulla base delle caratteristiche fisiche del territorio, uso del suolo, carico emissivo e densità di popolazione.

Il territorio della Liguria è stato classificato secondo tre differenti zonizzazioni:

- Zonizzazione per biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO_2), benzene C_6H_6 e particolato solido fine (PM_{10} e $PM_{2,5}$), che suddivide il territorio regionale in 6 zone;
- Zonizzazione per Ozono O_3 e B(a)P, che suddivide il territorio regionale in 2 zone;
- Zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone

Zonizzazione per biossido di zolfo (SO_2), biossido di azoto (NO_2), materiale particolato (PM_{10} e $PM_{2.5}$), benzene (C_6H_6), monossido di carbonio (CO)

- Zona IT0711 - Agglomerato di Genova: comprende il solo comune di Genova;
- Zona IT0712 - Savonese – Bormida: comprende i Comuni sulla costa Savonese (Albisola Superiore, Albissola Marina, Bergeggi, Noli, Quiliano, Savona, Spotorno, Vado Ligure) ed alcuni della Val Bormida (Cairo Montenotte, Carcare, Altare e Dego);
- Zona IT0713 - Spezzino: comprende La Spezia ed alcuni Comuni della Piana del Magra (Arcola, Bolano, Lerici, Portovenere, Santo Stefano di Magra, Sarzana, Vezzano Ligure;
- Zona IT0714 - Costa con alta pressione antropica**:** comprende i seguenti comuni:
    - Città Metropolitana di Genova: Arenzano, Bogliasco, Camogli, Carasco, Casarza Ligure, Chiavari, Cogoleto, Cogorno, Lavagna, Pieve Ligure, Portofino, Rapallo, Recco, Santa Margherita Ligure, Sestri Levante, Sori, Zoagli;
    - Provincia di Imperia: Bordighera, Camporosso, Cervo, Cipressa, Costarainera, Diano Marina, Imperia, Ospedaletti, Riva Ligure, San Bartolomeo al Mare, San Lorenzo al Mare, Sanremo, Santo Stefano al Mare, Taggia, Vallecrosia, Ventimiglia;
    - Provincia di Savona: Alassio, Albenga, Andora, Borghetto Santo Spirito, Borgio Verezzi, Celle Ligure, Ceriale, Finale Ligure, Laigueglia, Loano, Pietra Ligure, Varazze.
- Zona IT0715 - Entroterra genovese con alta pressione antropica: comprende i seguenti comuni dell'entroterra Genovese attraversati dalle autostrade A26 e A7:
    - Val Leira - Stura (Campo Ligure, Masone, Mele, Rossiglione);
    - Val Polcevera ed Alta Valle Scrivia (Busalla, Isola del Cantone, Mignanego, Ronco Scrivia, Serra Ricco).
- Zona IT0716 - Entroterra e Costa con bassa pressione antropica: comprende i restanti comuni del territorio regionale interessati da bassi carichi inquinanti, compresi i Comuni delle Cinque Terre.

Codice Zona	Zona	N° Comuni	Area - Km²	Popolazione
IT0711	Agglomerato di Genova	1	243,60	586180
IT0712	Savonese – Bormida	12	381,19	122985
IT0713	Spezzino	8	212,29	162536
IT0714	Costa alta pressione antropica	44	737,50	441419
IT0715	Entroterra genovese con alta pressione antropica	10	283,95	43249
IT0716	Entroterra e Costa con bassa pressione antropica	159	3557,51	216212
IT0717	Tutto il territorio regionale escluso l'agglomerato di Genova	233	5163,76	984514
IT0718	Comprende i territori delle zone IT0712 ed IT0713	20	593,48	285521
IT0719	Tutto il territorio regionale escluse le zone IT0711, IT0712 ed IT0713	213	4570,28	698993

Tab. 19: Zonizzazione DGR 44 del 24/01/14

Sotto per completezza, si riportano gli estratti del geoportale della Regione Liguria.



Fig. 64: Qualità dell'aria: zonizzazione e classificazione delle zone per la valutazione della qualità dell'aria ambiente (D.Lgs. n. 155/2010)



Fig. 65: Zona IT0711 – Agglomerato di Genova

Per la valutazione annuale di qualità dell'aria (report ARPAL) dell'anno 2021, si è tenuto conto dei dati di monitoraggio delle stazioni fisse di rilevamento indicate nella figura che segue.

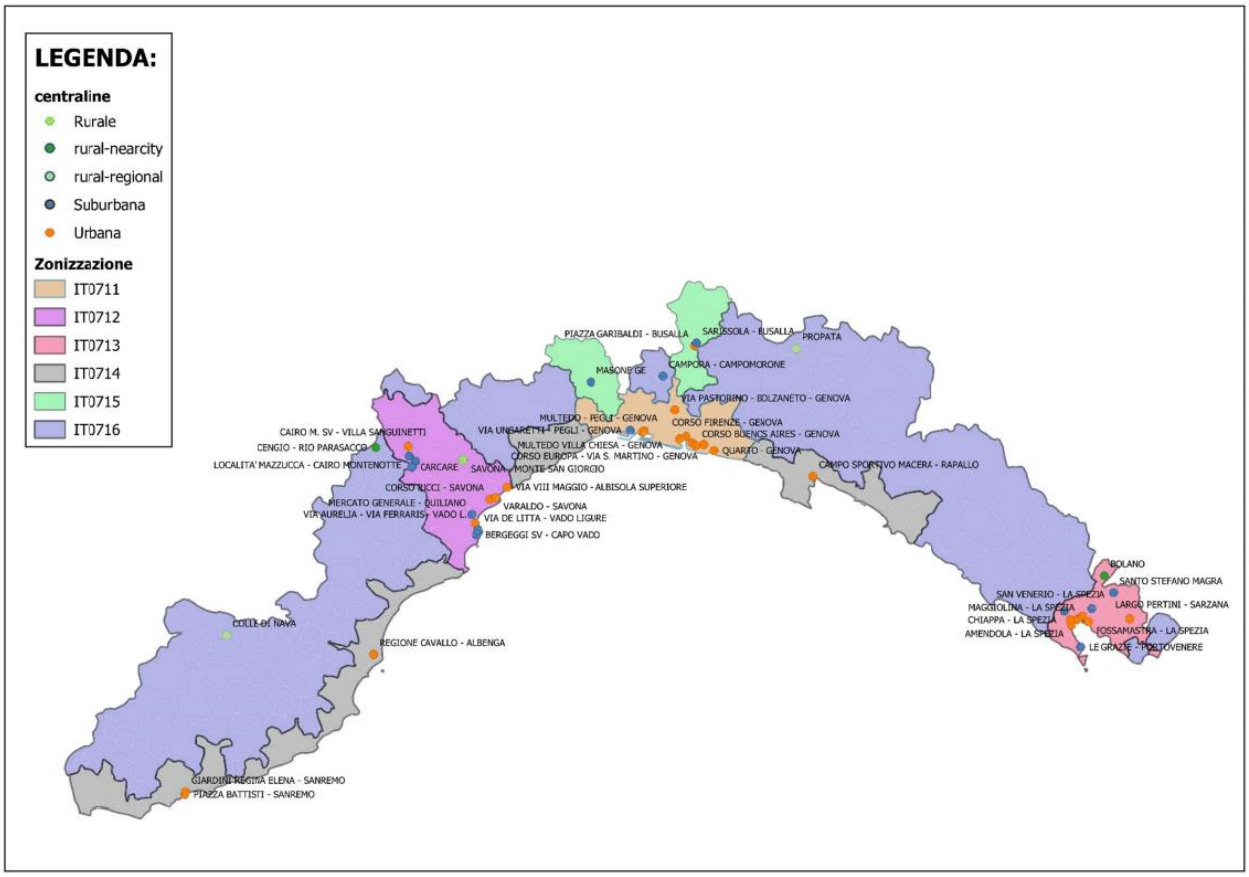


Fig. 66: Estratto zonizzazione – rete regionale qualità dell'aria: anno di rilevamento 2021.

L'elenco delle stazioni e degli inquinanti monitorati sono riportati nelle tabelle successive, che si riferiscono alle tre zonizzazioni regionali.

Si evidenziano le stazioni di monitoraggio prossime all'impianto in esame:

- C.so Europa – via S. Matino – Genova (GE)
- C.so Buenos Aires – Genova (GE)

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	SO_2	NO_2	PM10	PM2.5	C_6H_6	CO
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	--	X
	Parco Acquasola - Genova (GE) [1]	U. F.	--	--	--	--	--	--
	Multedo Ronchi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	--	--
	C.so Europa - via S. Martino - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Via Pastorino Bolzaneto - Genova (GE)	U. T.	--	X	--	--	--	X
	C.so Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	--
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	X
	Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	U. I.	X	--	--	--	X	--
	Via Ungaretti – Pegli (Ge)	S.F.		X	--			
IT0712	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	X	X	X	X	X	--
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	X	X	X	X	X	--
	Villa Sanguinetti - Cairo Montenotte (SV)	U.F.		X	X	X	X	
	Via Nazionale - Carcare (SV)	S. I.	X	X	--	--	--	X
	Via VIII Maggio - Albisola Superiore –(SV)	U.T.	--	X	--	--	X	x
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. F./I.	X	X	X	X	X	--
	Corso Ricci - Savona (SV)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	Monte S. Giorgio (SV)	R.I.		X	X	X		
	Capo Vado – Bergeggi (SV)	S.I.		X	X	X		
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T./ I.	X	X	X	X	X	--
	Via De Litta – Vado Ligure (SV)[2]	U.T. / I.	X	X	X	X	X	--
IT0713	Bolano (SP)	R. F.	X	X	--	--	--	--
	San Venerio - La Spezia (SP)	S. I.	X	X	--	--	--	--
	San Cipriano Libertà - La Spezia (SP)	U. T.	Ø	X	X	X	--	X
	Chiodo – Amendola – La Spezia (SP)	U.T.	--	X	X	X	--	--
	Piazza Saint Bon -La Spezia (SP)	U.T.	--	X	X	--	X	X
	Maggiolina - La Spezia (SP)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	Fossamastra - La Spezia (SP)	U. I.	X	X	X	X	--	--
	Chiappa - La Spezia (SP)	S. F.	--	X	--	--	--	--
	Le Grazie - Portovenere (SP)	S. I.	X	X	--	--	--	--
	S. Stefano Magra (SP)	S.T.	X	X	X	--	--	--

[1] A causa di lavori di manutenzione all'interno del parco cittadino, le misure sono state temporaneamente sospese a far data dal 1 marzo 2020.
[2] Stazione prescritta nell'ambito delle procedure di VIA

Zona	Nome Stazione	Tipo Sta-zione	SO_2	NO_2	PM10	PM2.5	C_6H_6	CO
	Largo Pertini - Sarzana (SP)	U. T.	--	X	X	--	--	X
IT0714	Regione Cavallo - Albenga (SV)	U. T.	--	X	X	X	--	X
	Campo Macera - Rapallo (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Giardini Regina Elena – Sanremo (IM)	U. F.	X	X	--	--	--	--
	Piazza Cesare Battisti – Sanremo (IM)	U. T.	--	X	X	--	X	X
IT0715	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Sarissola - Busalla (GE)	S. I.	X	X	--	--	X	--
	Masone - Via Pian Pinerolo (GE)	S. F.	X	X	X	X		
IT0716	Campora - Campomorone (GE)	S. I.	X	X	X	X	X	X
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	R. F.	--	X	X	X	--	--
	Propata (GE)	R.F.	--	X	--	---	--	--

Tab. 20: Inquinanti principali monitorati nelle stazioni di monitoraggio della regione Liguria

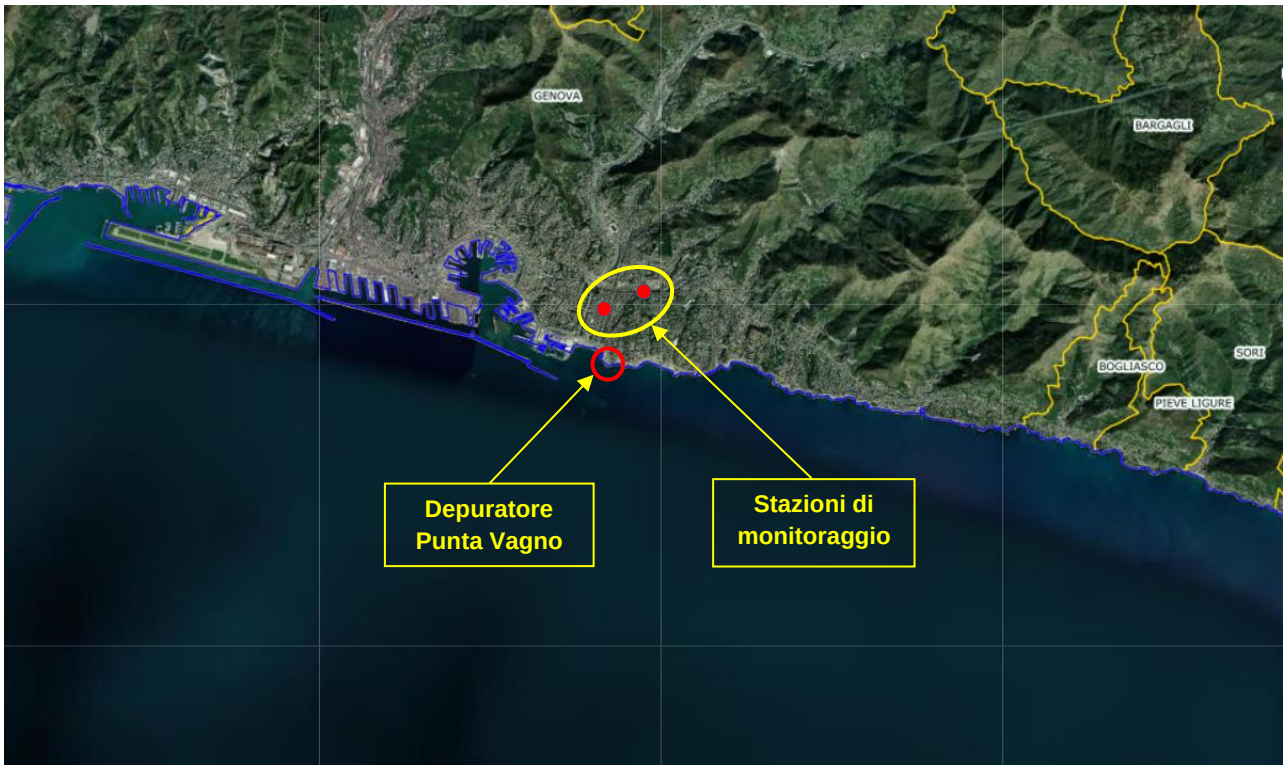


Fig. 67: Stazioni di misura e valutazioni annuali di qualità dell'aria ambiente in campo largo (D.Lgs 155/2010)



Fig. 68: Stazioni di misura e valutazioni annuali di qualità dell'aria ambiente (D.Lgs 155/2010)

Verranno riassunti nel seguito gli indicatori statistici e i trend storici tratti dall'ultimo report ARPAL. Per semplicità verrà fatto riferimento a due inquinanti maggiormente critici dal punto di vista della qualità dell'aria, ovvero PM_{10} e NO_2.

Biossido di azoto - NO_2

Il parametro biossido di azoto - NO_2 è un inquinante per il quale sia sul territorio nazionale sia a livello locale, si riscontrano superamenti al limite stabilito dalla vigente normativa. Infatti, se negli anni, gli interventi adottati hanno indubbiamente indotto una sostanziale diminuzione sia dei valori orari che dei valori annuali, ancora oggi non sempre viene raggiunto il rispetto del limite normativo.

I valori degli indicatori annuali per l'inquinante NO_2, calcolati ai fini della valutazione per la protezione della salute dalle concentrazioni orarie di NO_2 registrate nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021) nella Zona IT0711 Agglomerato di Genova, sono indicati nella tabella che segue per il raffronto con i valori limite e con la soglia di allarme. Per gli indicatori "media annuale" e "numero superamenti valori orari" è fornita anche la tendenza dei valori rispetto all'anno 2020 e la valutazione rispetto alle soglie di valutazione. La valutazione della concentrazione medie annue rispetto ai limiti e alle soglie di valutazione è rappresentata nella tabella che segue con i colori che seguono:

Valore Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Valore Compreso tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Valore Compreso tra la Soglia di Valutazione Superiore e il Valore Limite	Valore Superiore al Valore Limite
	Concentrazione media annua		
C <= 26	26 < C <= 32	32 < C <= 40	C > 40

Zona	Nome Stazione	Tipo Sta-zione	Media annuale 2021		Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0711- Agglo-merato di Ge-nova	Quarto - Genova (GE)	U. F.		11	⟷
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.		26	↑
	Via Ungaretti - Genova (GE)	S.F.		17	⟷
	Multedo - Ronchi - Genova (GE)	U. T.		39	↑
	Corso Europa - Genova (GE)	U. T.		51	↑
	Via Pastorino - Genova (GE)	U. T.		41	↑
	Corso Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.		31	⟷
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.		46	⟷
	Valutazione intera Zona				↑

Tab. 21: Valutazione 2021 per NO2 – Zona IT0711 (valori medi annuali)

Nel 2021 i superamenti dei valori medi annuali di NO2 sono stati tre: nella stazione di Corso Europa/San Martino (51 µg/m3), nella stazione di Via Buozzi (46 µg/m3) e nella stazione di Via Pastorino (41 µg/m3). In ogni caso, le criticità dell'Agglomerato di Genova risultano localizzate e non diffuse essendo i livelli medi annui di fondo urbano ampiamente al di sotto dei limiti ormai da diversi anni.

La valutazione della concentrazione massima oraria, da non superare più di 18 volte/anno civile, rispetto al limite e alle soglie di valutazione è rappresentata, per la sola Zona IT0711 Agglomerato di Genova, nella tabella che segue con i colori sottoindicati:

Valore Minore della Soglia di Valuta-zione Inferiore	Valore Compreso tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Supe-riore	Valore Compreso tra la Soglia di Valutazione Superiore e il Valore Limite	Valore Superiore al Valore Limite
C <= 100	100 < C <= 140	140 < C <= 200	C > 200

Zona	Nome Stazione	Tipo Sta-zione	Val. me-dia h	Su-peri h a 200	Val. max h (µg/m³)	Ten-denza rispetto all'anno 2020
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.		0	82	⟷
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.		0	189	⟷
	Via Ungaretti - Genova (GE)	S.F.		0	120	⟷
	Multedo - Ronchi - Genova (GE)	U. T.		0	143	↑
	Corso Europa - Genova (GE)	U. T.		0	189	↑
	Via Pastorino - Genova (GE)	U. T.		0	125	↑
	Corso Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.		0	129	⟷
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.		0	175	↑
	Valutazione intera Zona					↑

Tab. 22: Valutazione 2021 per NO2 – Zona IT0711 (valori massimi orari)

Nel periodo di osservazione 2021, i dati di monitoraggio della rete regionale ligure con riferimento agli altri indicatori orari per l'inquinante NO_2 mostrano, come negli anni passati:

- il rispetto del valore limite orario per la protezione della salute umana in tutte le zone e stazioni della rete regionale: durante il periodo di osservazione, infatti, in nessuna stazione di misura è stato registrato superamento del valore massimo orario di 200 µg/m3. La concentrazione oraria massima annuale più elevata è stata registrata nella postazione di Genova - Corso Europa con 189 µg/m3. I valori più elevati sono stati registrati sempre nell'Agglomerato di Genova dove vi è superamento delle soglie di valutazione superiore e inferiore e nelle postazioni di S. Cipriano e Carcare.
- il non superamento della concentrazione soglia di allarme.

Infine, dal grafico che segue, si osserva negli anni un miglioramento della qualità dell'aria nella zona d'interesse. Il 2021 evidenzia tuttavia un peggioramento rispetto al 2020 dovuto alla ripresa delle attività dopo il lockdown per l'emergenza sanitaria ed anche alla programmazione di interventi di manutenzione straordinaria nelle autostrade che hanno causato il susseguirsi di cantieri e chiusure temporanee che hanno riversato traffico e causato congestione sulle strade cittadine.

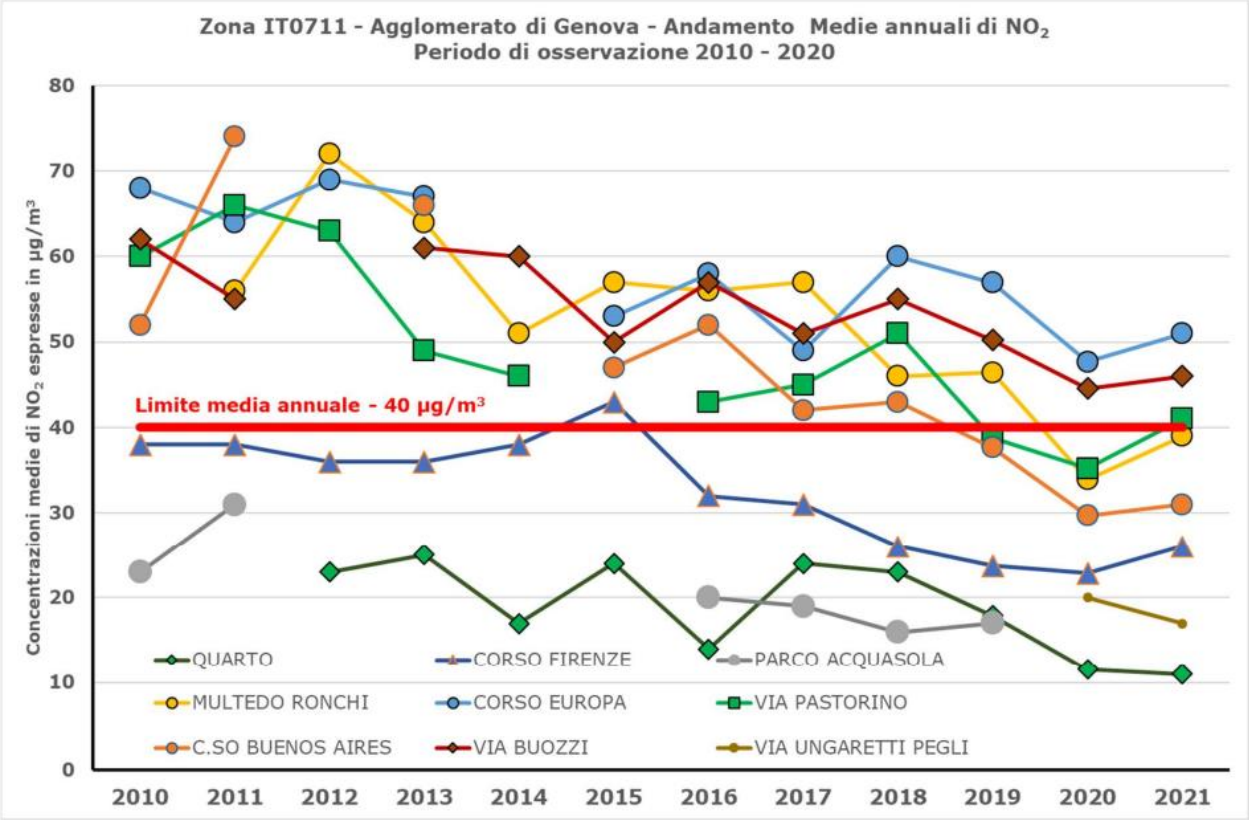


Fig. 69: Andamento delle medie annuali di NO2 – zona IT0711

Particolato Atmosferico - PM_{10}

I valori degli indicatori annuali per l'inquinante PM_{10}, calcolati ai fini della valutazione per la protezione della salute dalle concentrazioni misurate nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021) nella Zona IT0711 Agglomerato di Genova, sono indicati nella tabella che segue per il raffronto con i valori limite. Per gli indicatori "media annua" e "numero superamenti dei valori medi giornalieri" è fornita anche la tendenza dei valori rispetto all'anno 2020 e la valutazione rispetto alle soglie di valutazione. La valutazione della concentrazione media annua rispetto ai limiti e alle soglie di valutazione è rappresentata nella tabella con i colori che seguono:

Media annua Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Media annua compresa tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Media annua Compresa tra la Soglia Superiore e il Valore Limite	Media annua Superiore al Valore Limite
C <= 20	20 < C <= 28	28 < C <= 40	C > 40

Zona	Nome Stazione	Tipo stazione	Tipo strumento	Valore medio annuo	Valutazione Media annua 2021	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	ottico orario	17		⟺
	Corso Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.	Raggi Beta orario	15		⟺
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	Raggi beta orario	15		⟺
	Corso Europa - Genova (GE)	U. T.	Raggi beta orario	21		⟺
	Multedo via Ronchi – Genova (GE)	U. T.	Raggi Beta orario	19		⟺
	Via Buozzi – Genova (GE)	U. T.	Gravimetrico	27		⟺
				Valutazione intera Zona		⟺

Tab. 23: Valutazione annuale di qualità dell'aria – anno 2021

Nel periodo di osservazione 2021, i dati di monitoraggio mostrano in tutti i punti di misura, come nell'anno passato, il rispetto del valore limite medio annuo e anche della soglia di valutazione inferiore.

La valutazione della concentrazione media giornaliera di PM_{10}, da non superare più di 35 volte nell'anno civile, rispetto ai limiti e alle soglie di valutazione è rappresentata nella tabella sotto riportata con i colori che seguono:

Media giornaliera minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Media giornaliera Compreso tra Soglia Valutazione Inferiore e Soglia Valutazione Superiore	Media giornaliera Compreso tra la Soglia Superiore e il Valore Limite	Media giornaliera Superiore al Valore Limite
C <= 25	25 < C <= 35	35 < C <= 50	C > 50

Zona	Nome Stazione	N° Superi sulla media giornaliera.	max. Media giornaliera (µg/m³)	Valore 90,4° percentile (µg/m³)	Valutaz. media giornaliera	Tendenza rispetto all'anno
IT0711	Corso Buenos Aires - Genova (GE) (*)	3	62	23		↓
	Corso Europa - Genova (GE) (*)	4	70	32		⟷
	Via Buozzi – Genova (GE)	16	103	39		⟷
	C.so Firenze - Genova (GE)(*)	2	68	25		⟷
	Multedo via Ronchi – Genova (GE) (*)	2	67	29		⟷
	Quarto - Genova (GE)	4	88	25		↓
	Valutazione intera Zona					⟷

Tab. 24: Valutazione 2021 per PM10 – Zona IT0711

Il valore medio giornaliero, inferiore al limite in ogni stazione di monitoraggio, supera la soglia di valutazione superiore nella sola postazione di Via Buozzi (39 µg/m³), dove è stato registrato anche il più elevato numero di superamenti del limite medio giornaliero con 16 superi.

Nel grafico seguente sono riportati gli andamenti delle concentrazioni medie annuali di PM10 dal 2010 al 2021 per la Zona IT0711 Agglomerato di Genova.

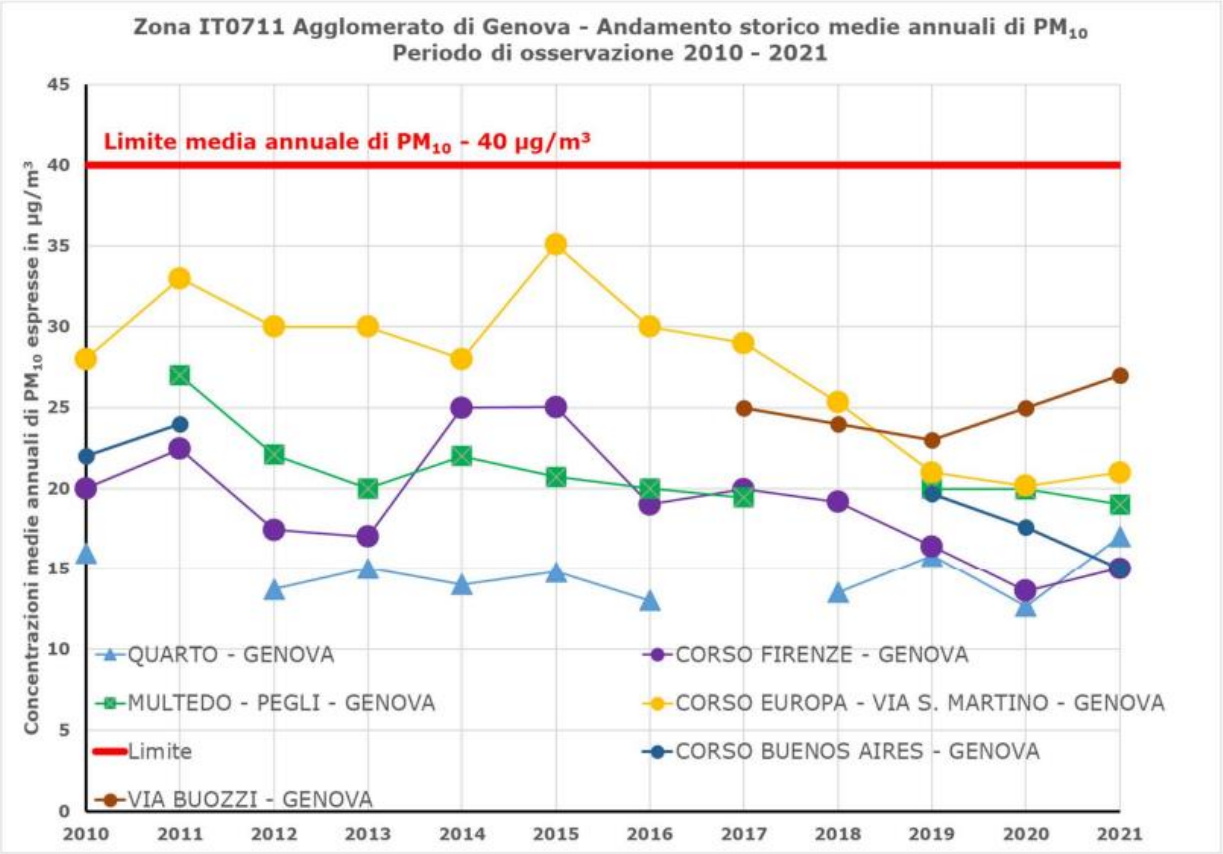


Fig. 70: Andamento medie annuali PM10 – Zona IT0711

I valori risultano complessivamente in diminuzione. La tendenza all'aumento tra gli anni 2020 e 2021 in alcune postazioni, legata alla ripresa delle attività post emergenza COVID – 19, è meno evidente che per l'inquinante NO_2.

Nella figura successiva, è esaminata la statistica maggiormente significativa per la concentrazione media giornaliera (90,4° percentile) nelle postazioni della rete di rilevamento dal 2010 al 2021.

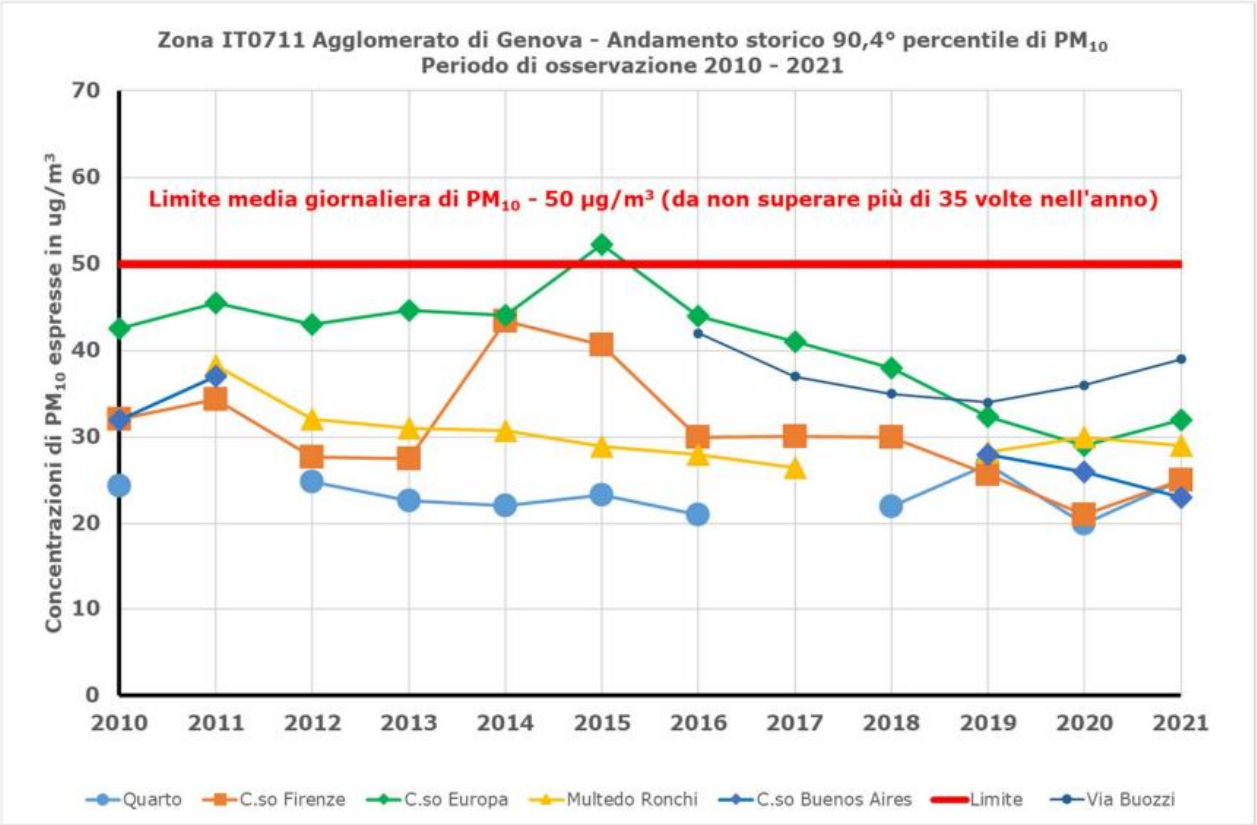


Fig. 71: Andamento del 90,4° delle concentrazioni medie giornaliere PM10 – Zona IT0711

I valori dell'indicatore annuale "90.4° percentile della concentrazione media giornaliera" sono complessivamente nel tempo in miglioramento. Il valore limite è stato rispettato a partire dall'anno 2016 e, al 2021, i valori sono risultati in un intervallo di 23÷ 39 µg/m3. L'aumento dei valori tra il 2020 e il 2021 in alcune postazioni dell'Agglomerato di Genova è probabilmente conseguenza della ripresa delle attività dopo le restrizioni dovute al COVID e alla congestione del traffico determinata dai cantieri autostradali.

Si riassumono ora per completezza i dati meteo-climatici relativi alla Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2021.

> *I CMI di ARPAL (Centro funzionale Meteo-Idrologico di Protezione Civile della Regione Liguria) è la struttura di ARPAL dedicata alle previsioni meteorologiche e meteomarine a livello regionale. I differenti bollettini previsionali sono messi gratuitamente a disposizione sul sito https://www.arpal.liguria.it alla voce tematica "Meteo".*
>
> *Il Centro svolge attività di monitoraggio e analisi sull'andamento dei principali parametri atmosferici, quali la precipitazione e le temperature di cui si tratta nella presente relazione. Fra le mansioni del Centro riveste una fondamentale importanza il monitoraggio costante degli eventi meteorologici significativi della Liguria (https://www.arpal.liguria.it alla voce tematica "Meteo" in "AllertaOnline"), nonché allo studio di rianalisi degli stessi, suddividendoli nelle differenti categorie: alluvioni, nevicate, venti intensi, mareggiate e temporali (https://www.arpal.liguria.it alla voce tematica "Meteo" sotto "Pubblicazioni").*

Sottolineiamo ancora un'ultima volta l'aggiornamento ormai consolidato del sistema previsionale (https://allertaliguria.regione.liguria.it), della messaggistica di Vigilanza Meteorologica e della Criticità idrologia, nonché l'introduzione dell'allerta per temporale col passaggio ormai consolidato a tre livelli di allerta cromatici di colore giallo, arancione e rosso.

Il 2020 è stato un anno caratterizzato sul genovese da una temperatura media (16.8 °C a Genova) che si colloca al 6° posto tra gli anni più caldi. Si evidenzia un evento alluvionale verso il 2 ottobre sull'imperiese che ha visto cumulate di 400 mm a Triora (IM) e raffiche di Ostro che hanno superato i 200 km/h a Fontana Fresca (GE) il 3 ottobre. Questo evento associato a mareggiate intense apre un periodo autunnale assai umido accompagnato a tratti da ripetuti intensi richiami meridionali tirrenici che hanno interessato il Nord-Ovest Italiano.

Per quel che riguarda gli eventi estremi, l'estratto riporta quanto segue:

L'anno 2020 ha visto un numero minore di eventi rispetto al 2019, in dettaglio sono state emanate in tutto 12 allerte arancioni/rosse di cui 5 nivologiche, 7 idrologiche/idrauliche.

L'inverno 2020 si colloca ai primi posti (ISAC-CNR), anche a livello nazionale (un'anomalia termica di +2°C). Fino a metà inverno si osservano temperature sopra la norma sia in Liguria che a livello nazionale, in coda a un intero anno 2019 sopra l'atteso (con T di + 1.1 °C). Il mese di febbraio ha visto T massime con picchi +25/+27°C fino in Piemonte (accentuati da episodi di fohen). Segnaliamo l'assenza di ghiaccio in zone collinari e a bassa quota così come l'assenza di fenomeni nivologici.

Segue una primavera con un tempo nel complesso meno instabile anche se non sono mancati fasi più variabili legate a passaggi perturbati e un ritorno a condizioni medie in linea con il clima e giornate spettacolari di lockdown con cieli tersi e cristallini.

Un' estate all'insegna del mite anticiclone delle Azzorre a discapito di quello di origine africano (che è legato a una maggiore avvezione umida subtropicale 'calda' lungo i meridiani con estremi termici più elevati) che negli ultimi decenni influenza maggiormente la dinamica estiva con estremi termici. A causa di una minore dominanza dell'anticiclone africano quest'anno a Genova e La spezia si evidenziano generalmente T minime attorno alla climatologia o anomalie per le T max di circa +1 °C che sono contenute.

L'estate meteorologica, rispetto alla climatologia 1961 al 2010, è caratterizzata da una precipitazione sopra l'atteso nel ponente. Si osserva un marcato peggioramento a fine agosto dalle caratteristiche più autunnali legate a un intenso richiamo sciroccale; quest'avvezione è legata alla formazione di una circolazione in mediterraneo occidentale, associata ai forti venti meridionali e mari sciroccali molto mossi; l'evento anticipa un inizio autunno con intense mareggiate sulle coste liguri e toscane che a tratti è risultato decisamente perturbato sul NW italiano.

In autunno i massimi di pioggia rispetto al 2019 sono tuttavia di breve durata ma assai intensi e più localizzati e si concentrano il Liguria in concomitanza all'intenso maltempo di inizio ottobre che ha portato ad episodi alluvionali estesi anche al Piemonte (in diverse località dell'estremo ponente: In tale contesto le piogge alluvionali hanno fatto osservare quantitativi molto elevati attorno 400 mm giornalieri il 02/10/2020 (408.6 mm il a Triora - provincia di IM - e 374.4 mm a Poggio Fearza - provincia di IM); questi valori sono stati

superati sia in basso (cuneese) che in alto Piemonte (verso il Lago Maggiore) con oltre 600 mm.Torrenti come il Roia a Ventimiglia, l'Argentina (maggior affluente del fiume Centa di Albenga) e il Tanaro, hanno fatto registrare livelli di piena davvero ragguardevoli con diverse esondazioni, in alcuni casi disastrose.

Inoltre, su tutta la Liguria vengono registrate localmente raffiche ben superiori ai 189 km/h, le più forti dai tempi della tempesta Vaia. Si evidenzia quindi un inizio ottobre con tempo a tratti decisamente perturbato in particolare tra il 25/09 e il 03/10 con maltempo associato a burrasche e mareggiate, accompagnate da alluvioni sull'imperiese e varie zone del Piemonte.

Per quel che riguarda le precipitazioni, l'estratto riporta quanto segue:

La valutazione delle precipitazioni è stata svolta confrontando i dati registrati e i corrispondenti valori climatologici di una stazione per ciascuna provincia ligure. Nello specifico sono stati analizzati i dati forniti dalle stazioni ubicate nei capoluoghi del territorio ligure.
L'anno 2020 vede un trend di precipitazione con un'anomalia neutra a Imperia e Savona, mentre a Genova e La Spezia si è registrata un'anomalia negativa di circa -500mm. Scendendo a livello mensile, i mesi in cui si è registrata un'anomalia positiva sono stati ottobre e dicembre per tutti e 4 i capoluoghi (ad esclusione di ottobre per La Spezia).

Anche nel 2020, come già nel 2019, è comparsa la neve in costa a Genova il 28 dicembre con circa 2cm da Spotorno a Genova Sampierdarena.

In ultimo, per quel che riguarda la temperatura:

Lo studio dell'andamento delle temperature nell'anno 2020 si è basato sull'analisi dei dati registrati dalle stazioni di misura ubicate nei capoluoghi di provincia liguri e cioè Imperia, Savona, Genova e La Spezia.

Il 2020 presenta dei valori di temperatura con anomalia positiva o nulla in tutti i mesi dell'anno ad esclusione di giugno e ottobre.

Scendendo nel dettaglio del livello mensile, è nel mese di ottobre che si registrano valori di anomalia negativa più alti, mentre ad agosto quelli di anomalia positiva sempre più alti.

6.2.2 Impatto sulla componente aria

In fase di esercizio, le uniche potenziali interferenze sulla componente "aria e atmosfera" saranno date dalle emissioni di inquinanti computabili al traffico veicolare indotto dall'attività di gestione e manutenzione.

Il traffico indotto è costituito da:

- mezzi pesanti per il ritiro dei rifiuti prodotti dal processo di depurazione – max 1 viaggio/giorno
- automezzi per la fornitura prodotti e service di manutenzione – max 1 viaggio/giorno
- autoveicoli del personale di impianto – max 10 viaggi/giorno.

Dati i modesti quantitativi di materie prime necessarie per il processo e di rifiuti prodotti durante la fase di esercizio si stima che il flusso di mezzi pesanti sarà di poche unità al giorno (come indicato precedentemente); pertanto, l'impatto associato alle emissioni in atmosfera è da ritenere

trascurabile. Analogamente anche il transito di mezzi leggeri rappresentato dalle auto aziendali e dalle auto aziendali per gli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente risulta essere estremamente modesto.

Si ricorda che all'interno del quadro emissivo attualmente autorizzato è presente un punto di emissione afferente al gruppo elettrogeno esistente ma funzionante solo in caso di emergenza.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria indoor, si specifica che è prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione in grado di realizzare un adeguato ricambio dell'aria e con la finalità di garantire un microclima accettabile al personale presente nell'impianto per la conduzione e la manutenzione dello stesso.

L'impianto è stato progettato per una portata d'aria di ricambio più che idonea per la presenza di persone, fermo rimanendo che la temperatura interna sarà comunque, in qualsiasi stagione, molto vicina, alla temperatura dell'aria esterna; tendenzialmente l'aria interna, sarà più calda in inverno e più fresca in estate, per effetto del contatto con il sottosuolo e con le pareti verso terra.

6.3 Odori

Per la redazione del presente capitolo si demanda per esteso alla relazione tecnica dedicata sull'impatto odorigeno, denominata: Piano di Gestione Odori.

6.3.1 Inquadramento normativo in tema di odori

La normativa nazionale e regionale non pone ad oggi, uno specifico limite per le emissioni odorigene nella loro valutazione di compatibilità territoriale, ma quantificare la concentrazione d'odore è di fondamentale importanza per conoscere il potenziale impatto olfattivo connesso all'esercizio di un determinato impianto.

Attualmente i principali riferimenti normativi sul tema, a livello nazionale, sono le "Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni di attività ad impatto odorigeno", di cui alla Delibera di Giunta Provinciale n. 1087 del 24/06/2016 della Provincia Autonoma di Trento, insieme alle "Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno" redatte dalla Regione Lombardia, contenute all'interno dell'Allegato A della D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018.

La D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018, non fissa soglie o limiti di accettabilità, ma nel Capitolo 5 dell'Allegato A, indica che i risultati ottenuti nell'ambito delle simulazioni sono da confrontare con i valori di 1, 3 e 5 OUE /m3, tenendo presente che all':

- 1 OU_E/m^3 il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3 OU_E/m^3 l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5 OU_E/m^3 il 90% della popolazione percepisce l'odore.

Contestualmente, la D.G.R. specifica che la valutazione della significatività dell'impatto deve necessariamente tener conto della destinazione d'uso dell'area interessata dalla ricaduta odorigena così come definita dallo strumento di pianificazione vigente. Infatti, in una zona residenziale dove sussistono delle attività antropiche per periodi prolungati, la sola percezione dell'odore può limitare fortemente la fruibilità degli spazi, mentre in una zona agricola la presenza di un moderato disturbo olfattivo non impedisce che l'area possa essere utilizzata.

Invece, la D.G.P. n. 1087 del 24/06/2016 della Provincia Autonoma di Trento, al punto 5 "Valori di accettabilità" - sempre in funzione della specifica destinazione urbanistica del ricettore preso in esame, definisce i criteri di riferimento per la valutazione di accettabilità del disturbo olfattivo, espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale.

Per recettori in aree residenziali:

- 1 OU_E/m^3, a distanze > 500 m dalle sorgenti
- 2 OU_E/m^3, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
- 3 OU_E/m^3, a distanze < 200 m dalle sorgenti

Per recettori in aree non residenziali:

- 2 OU_E/m^3, a distanze > 500 m dalle sorgenti
- 3 OU_E/m^3, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti

- 4 OU_E/m^3, a distanze < 200 m dalle sorgenti

Da un punto di vista metodologico, la D.G.P. n. 1087 del 24/06/2016 fa propri per molti aspetti confini e contenuti della D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018, specificando in aggiunta i suddetti limiti.

6.3.2 Impatto sulla componente odori

L'analisi dell'impatto sul territorio delle emissioni odorigene è stata effettuata mediante l'utilizzo del modello di dispersione non stazionario CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resource Board e dell'US-EPA. Nella struttura e nei contenuti la valutazione è conforme alle Linee Guida approvate dalla Regione Liguria con D.G.R. 810/2020 del 05/08/2020 e viene quindi denominata *Piano di Gestione Odori*.

Le simulazioni in oggetto sono state eseguite in riferimento ad un campo meteorologico 3D prodotto da CALMET, per un dominio di 10,5 km x 10,5 km con risoluzione orizzontale di 300 m e risoluzione verticale (dati profilometrici a diverse quote) a 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo.

Sorgenti di emissione

Il progetto di revamping prevede la realizzazione di un opportuno impianto di captazione e trattamento aria che avrà la funzione di mantenere l'intero volume dell'impianto in depressione ed alimenterà una condotta il cui recapito finale sarà un camino di altezza e diametro pari rispettivamente a 12 e 4 metri, ubicato fronte mare in prossimità del vertice nord-ovest dell'impianto, che costituisce, quindi, l'unica sorgente considerata nella valutazione dell'impatto delle emissioni odorigene.

Nel dettaglio è stata prevista una soluzione combinata, costituita dall'installazione di:

- filtri locali, con cui verranno controllate localmente quelle che sono considerate le sorgenti di odore più significative, a tutela degli operatori, aspirando direttamente da tali vasche e volumetrie e immettendo nell'ambiente interno;
- 4 unità filtranti più grandi, collegate al camino di espulsione, con cui viene garantito il trattamento dell'aria proveniente da tutti i locali interni, nonché dell'aria proveniente dai diversi filtri locali.

Nella seguente tabella sono riassunti, per ciascuna zona, il volume di aria libera, la portata d'aria da trattare e il numero di ricambi d'aria all'ora.

Zona	Comparto aria da trattare	Volume aria libera	Ricambi orari previsti	Portata d'aria immessa	Portata d'aria richiesta	Totale filtro
		mc	n/ora	mc/h	mc/h	mc/h
A	GRIGLIATURA GROSSOLANA	4,85	4	0	19,40	375
	SOLLEVAMENTO INIZIALE	71,50	4	0	286,00	
	CANALE VERSO GRIGLIATURA FINE	17,45	4	0	69,81	
B	GRIGLIATURA FINE	76,02	4	0	304,08	3.333
	ACCUMULO FANGHI	217,16	4	0	868,65	
	CANALE VERSO DISSABBIATURA	8,04	4	0	32,17	
	DISSABBIATURA	156,65	4	884	1.510,60	
	SEDIMENTAZIONE PRIMARIA + CANALI INGRESSO/USCITA SEDIMENTAZIONE PRIMARIA	154,37	4	0	617,48	
C	EQUALIZZAZIONE	3.092,95	2	0	6.185,90	6.185,90
D	CANALE ALIMENTAZIONE BIOLOGICO	29,86	4	0	119,44	119,44
E F	OSSIDAZIONE 1+ CANALI INGRESSO	1.241,99	0	40.410	1.241,99	
	DENITRIFICAZIONE	738,10	0	0	738,10	
	OSSIDAZIONE (EX SEDIMENTAZIONE)	483,20	0	20.478	483,20	
	MBR	284,73	0	34.909	284,73	
	VASCHE RICIRCOLO MISCELA AERATA	75,20	0	0	75,20	
	VASCHE PERMEATO	42,78	0	0	42,78	
	CANALE VERSO DENITRIFICAZIONE	9,24	0	0	9,24	
G	AMBIENTE GENERALE	52.500,00	3	0	157.500,00	
---	**PORTATA TOTALE**				**170.388,78**	

Tab. 25: Indicazione delle volumetrie e dei ricambi d'aria previsti per ogni zona da trattare.



Fig. 72: Localizzazione della sorgente di emissione

In base a quanto riportato nel Piano di Gestione Odori, la portata complessiva dell'impianto di captazione generale è di circa 170.400 Nm^3/h ripresi direttamente dall'ambiente.

L'impianto di trattamento aria prevede l'impiego di 4 unità filtranti del tipo scrubber fisico/chimico a secco che sono in grado di garantire efficienze di abbattimento olfattometrico ≥90% o una concentrazione di odore a valle del presidio filtrante < 200 OU_E/m^3.

All'interno del modello di calcolo di CALPUFF le sorgenti puntiformi convogliate sono caratterizzate da specifici parametri fisici e chimici quali: portata volumetrica di emissione (portata misurata), concentrazione di odore, portata di odore, altezza dal suolo, diametro ed area del punto di emissione, velocità dell'effluente, temperatura e durata dell'emissione.

Descrizione	Portata [Nm^3/h]	Diam. [m]	Sez. [m^2]	Velocità [m/s]	Altezza [m]	Conc. odore [OU_E/m^3]	Flusso odore [OU_E/s]
Camino espulsione	170.400	4,0	12,6	4,0	12,0	200	9.467

Tab. 26: Caratteristiche dimensionali sorgente emissiva

Campo meteorologico

Attraverso il software, applicato al campo meteorologico 3D CALMET con riferimento all'anno 2021, e grazie all'utilizzo dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, dei dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche, ove disponibili, è stato possibile generare un report relativo al campo meteo descritto in precedenza e contenente le informazioni elencate di seguito:

- Statistiche velocità del vento
- Rosa dei venti annuale
- Temperatura
- Precipitazione

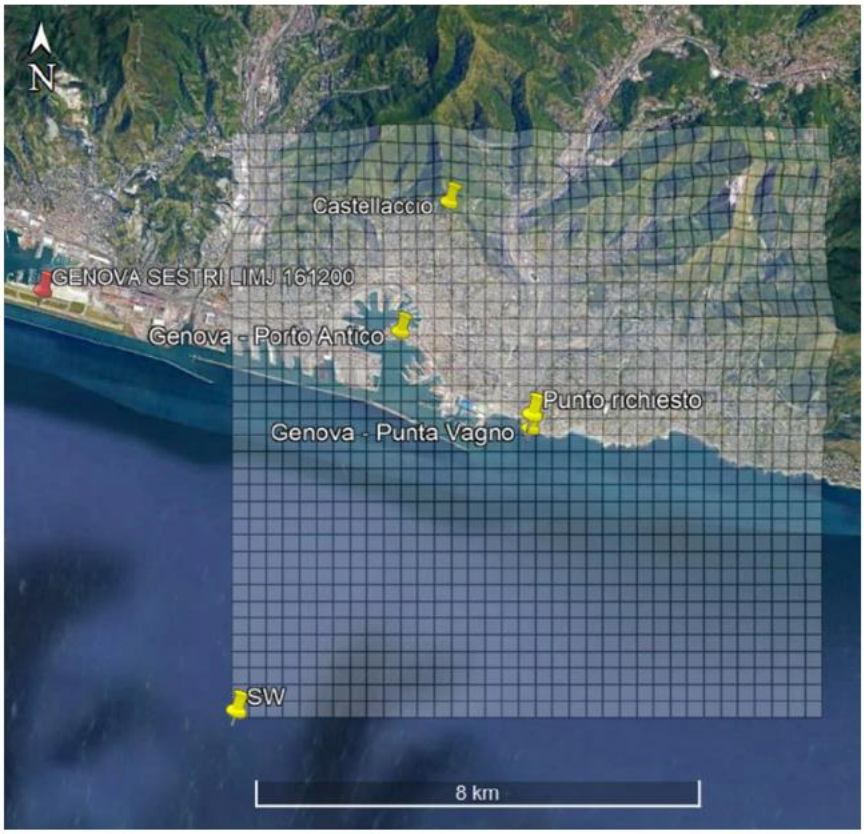


Fig. 73: Stazioni meteo di superficie utilizzate per la ricostruzione meteo

Ricettori

La dimensione del dominio di mappa di ricaduta è stata scelta in maniera tale da ricomprendere in maniera esaustiva il territorio circostante il sito e le aree potenzialmente più esposte.

Sulla base dei valori di accettabilità definiti dalle Linee Guida della Provincia Autonoma di Trento, introdotti nell'inquadramento, la tabella successiva individua i ricettori considerati, riportandone la relativa soglia di accettabilità (espressa in OU_E/m^3), in riferimento sia alla loro distanza con la sorgente emissiva che all'ambito territoriale nel quale risiedono.

Ric.	Ambito territoriale	Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]	Distanza [m]	Soglia di acc. [OU_E/m^3]
R1	Ambito complesso per la valorizzazione del litorale	496170	4915399	141	3
R2	Ambito complesso per la valorizzazione del litorale	496218	4915440	179	3

R3	Ambito di conservazione dell'impianto urbano storico	496212	4915520	184	3
R4	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496288	4915499	252	2
R5	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496385	4915467	345	2
R6	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496540	4915401	503	1
R7	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496470	4915603	455	2
R8	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496326	4915615	328	2
R9	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496419	4915806	517	1
R10	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496191	4915705	293	2
R11	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496100	4915641	196	3
R12	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	496137	4915961	516	1
R13	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	495985	4915748	299	2
R14	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	495804	4915834	447	2
R15	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	495601	4915900	626	1
R16	Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico	495872	4916026	596	1

Tab. 27: Ricettori individuati con indicazione delle distanze e soglie d'accettabilità

Nell'immagine successiva è riportato su base ortofoto (Fonte: Google Maps) il dominio di simulazione con inseriti i ricettori così individuati.

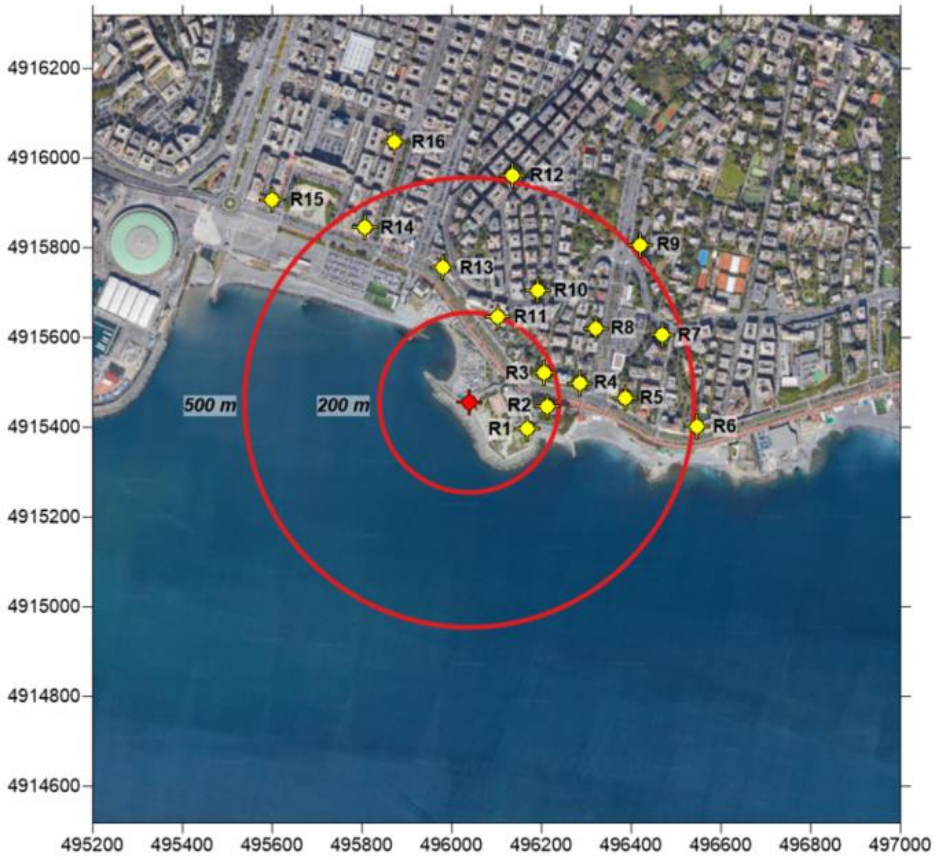


Fig. 74: Dominio di calcolo (1,8 km x 1,8 km)

Risultati della simulazione

L'output della simulazione è stato reso sia in forma di mappe a curve di iso-concentrazione sia in forma tabellare (per i ricettori individuati), valutando il valore di picco orario del livello di concentrazione di odore applicato al valore del 98° percentile delle emissioni orarie per lo scenario simulato (cioè con applicazione del fattore correttivo *peak-to-mean)*.

Di seguito si riportano i risultati sia in forma tabellare (per ciascun ricettore individuato) sia sottoforma di mappe isolivello (sovrapposte con l'ortofoto georeferenziata dell'area), al fine di apprezzare meglio la distribuzione territoriale della concentrazione odorigena.

Ric.	Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]	Ricaduta [OU_E/m^3]	Soglia acc. [OU_E/m^3]
R1	496170	4915399	0,0	3
R2	496218	4915440	0,0	3
R3	496212	4915520	0,1	3
R4	496288	4915499	0,1	2
R5	496385	4915467	0,1	2
R6	496540	4915401	0,0	1
R7	496470	4915603	0,2	2
R8	496326	4915615	0,5	2

R9	496419	4915806	0,2	1
R10	496191	4915705	0,7	2
R11	496100	4915641	1,2	3
R12	496137	4915961	0,3	1
R13	495985	4915748	0,6	2
R14	495804	4915834	0,4	2
R15	495601	4915900	0,3	1
R16	495872	4916026	0,3	1

Tab. 28: Ricettori individuati con indicazione delle distanze e soglie di accettabilità



Fig. 75: Risultati mappa di diffusione – Odori 98° percentile (OU_E/m^3)

Dai risultati ottenuti si evince che nello scenario di progetto l'areale che comprende i valori di ricaduta superiori alla soglia di rilevabilità dell'odore, ossia pari a 1 OU_E/m^3, si sviluppa in direzione nord e si esaurisce ad una distanza di poco superiore ai 200 metri dal camino di espulsione aria.

In tale area è stato individuato un ricettore discreto R11, rappresentativo delle prime abitazioni presenti oltre Corso Italia. Il valore di ricaduta calcolato è pari a 1,2 OU_E/m^3, valore inferiore alle soglie di accettabilità indicate per i ricettori in ambito urbano che ricadono sia ad una distanza inferiore ai 200 metri (3 OU_E/m^3) che compresa tra i 200 e i 500 metri (2 OU_E/m^3).

Nel resto del dominio i valori di concentrazione odorigena simulati decadono rapidamente con la distanza e, lungo le direzioni di vento prevalente, risultano già inferiori a 0,5 OU_E/m^3 poco oltre 500 metri dal camino di espulsione aria.

6.4 Suolo e sottosuolo

6.4.1 Inquadramento suolo e sottosuolo

Per l'inquadramento del suolo e del sottosuolo si fa riferimento alla Relazione Geologica del giugno 2018, redatta dal geologo Stefano Castagnetti, nell'ambito della Valutazione di Sicurezza D.M. 14/01/2018 per l'ammodernamento – ripristino strutturale – dell'impianto di Punta Vagno di cui si riporteranno alcuni stralci. Non si ritiene siano intervenute modifiche circa la presente componente allo stato odierno.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

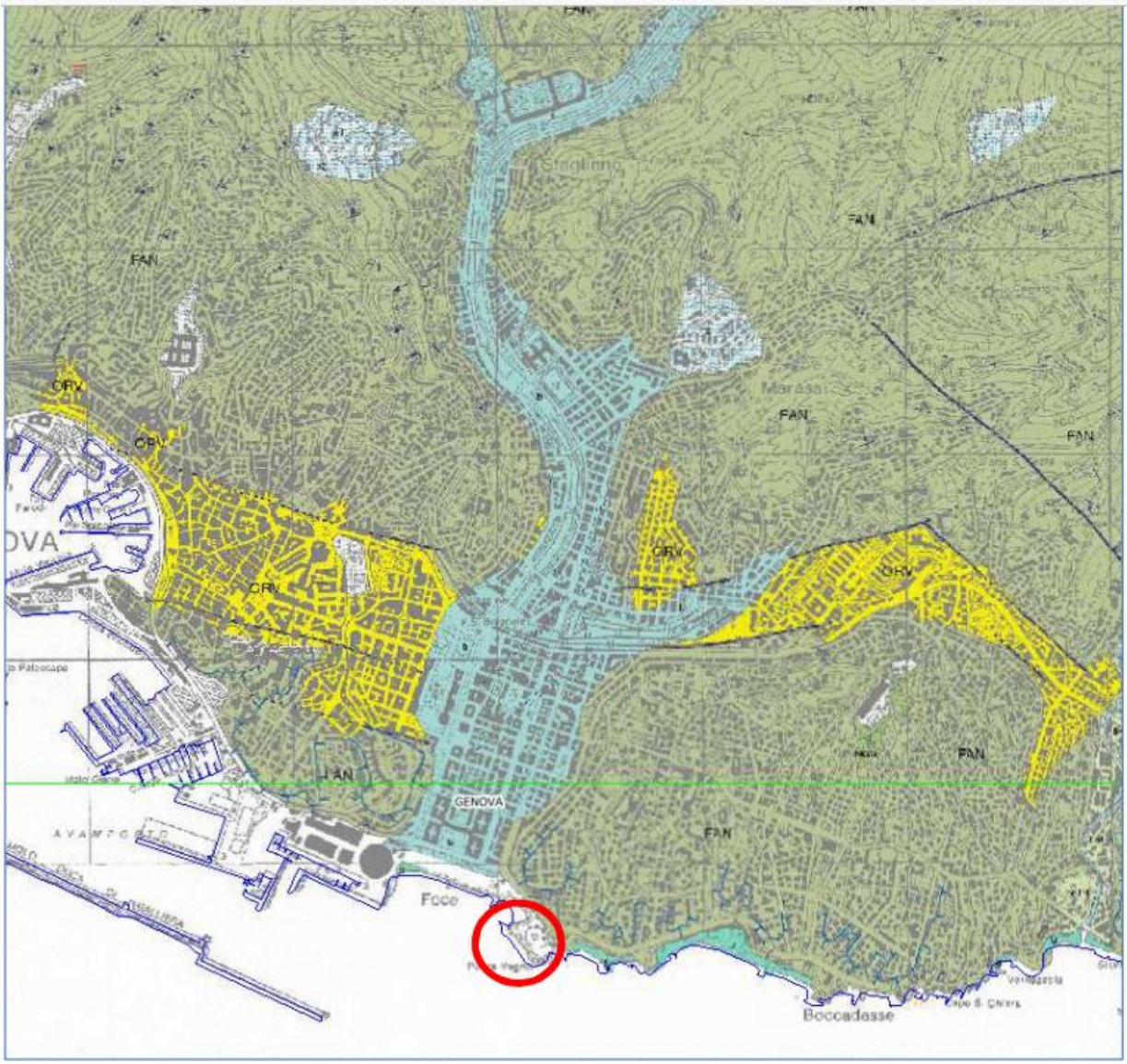
Ai fini di un inquadramento geologico generale, si riporta uno stralcio dalla Relazione Geologica:

> *Il territorio di Genova ha caratteristiche del tutto peculiari, in quanto è stato da sempre considerato un'area di transizione tra la catena Alpina e quella Appenninica. […] Le Alpi liguri costituiscono la terminazione meridionale delle Alpi Occidentali e sono costituite da un impilamento complesso di unità tettoniche, le cui caratteristiche litostratigrafiche e strutturali riflettono l'evoluzione geodinamica di questo settore di catena.[…]* Inoltre, *sono caratterizzate dalla sovrapposizione di unità di crosta oceanica e di mantello, rappresentate dall'Unità Figogna, Palmaro-Caffarella, Cravasco-Voltaggio e Voltri, riequilibrate a differenti profondità e quindi a diverse condizioni di pressione e temperatura, per gradienti termici da bassi a molto bassi. Le unità costituite da flysch che affiorano nella parte orientale (Unità Antola, ecc.) sono non metamorfiche o di basso grado metamorfico, il che indica che durante l'orogenesi apina sono rimaste sempre a livelli strutturali piuttosto superficiali.*

Per quanto riguarda nello specifico l'area d'interesse:

> *si colloca alla quota di circa 2,00÷3,00 m s.l.m., sulla linea di costa interessata in passato da riporti di materiali antropici per la realizzazione dell'impianto di depurazione. Tali materiali ricoprono i depositi sabbiosi e/o ghiaiosi legati alla dinamica marina costiera, a loro volta sovrapposti al substrato roccioso qui costituito dalla formazione torbiditica del Monte Antola. […]*
>
> *La zona in sinistra idraulica della foce del T. Bisagno* - ove è attualmente ubicato l'impianto - *era in origine caratterizzata da una fascia costiera molto stretta, con scogli affioranti […]. Negli anni '70 venne realizzato il riempimento del tratto di mare antistante Punta Vagno, con l'impiego di materiali di riporto eterogenei, sul quale venne costruito il depuratore interrato, difeso da una poderosa scogliera a mare e ospitante in copertura il parco pubblico intitolato a Gilberto Govi.*

Nelle figure seguenti vengono mostrate la collocazione delle diverse formazioni geologiche che afferiscono all'area d'interesse e la mappa tematica riferita alla geomorfologia del territorio circostante l'impianto di depurazione di Punta Vagno.



Legenda: **a1**: depositi di frana - **b**: depositi alluvionali terrazzati – **bn**: depositi alluvionali in evoluzione – **FAN**: Formazione di Monte Antola – **MGG**: Argilliti di Montoggio - **ORV**: Argille di Ortovero

Fig. 76: Stralcio del Foglio 213 "Genova" della Carta Geologica in scala 1:50.000 – Progetto CARG

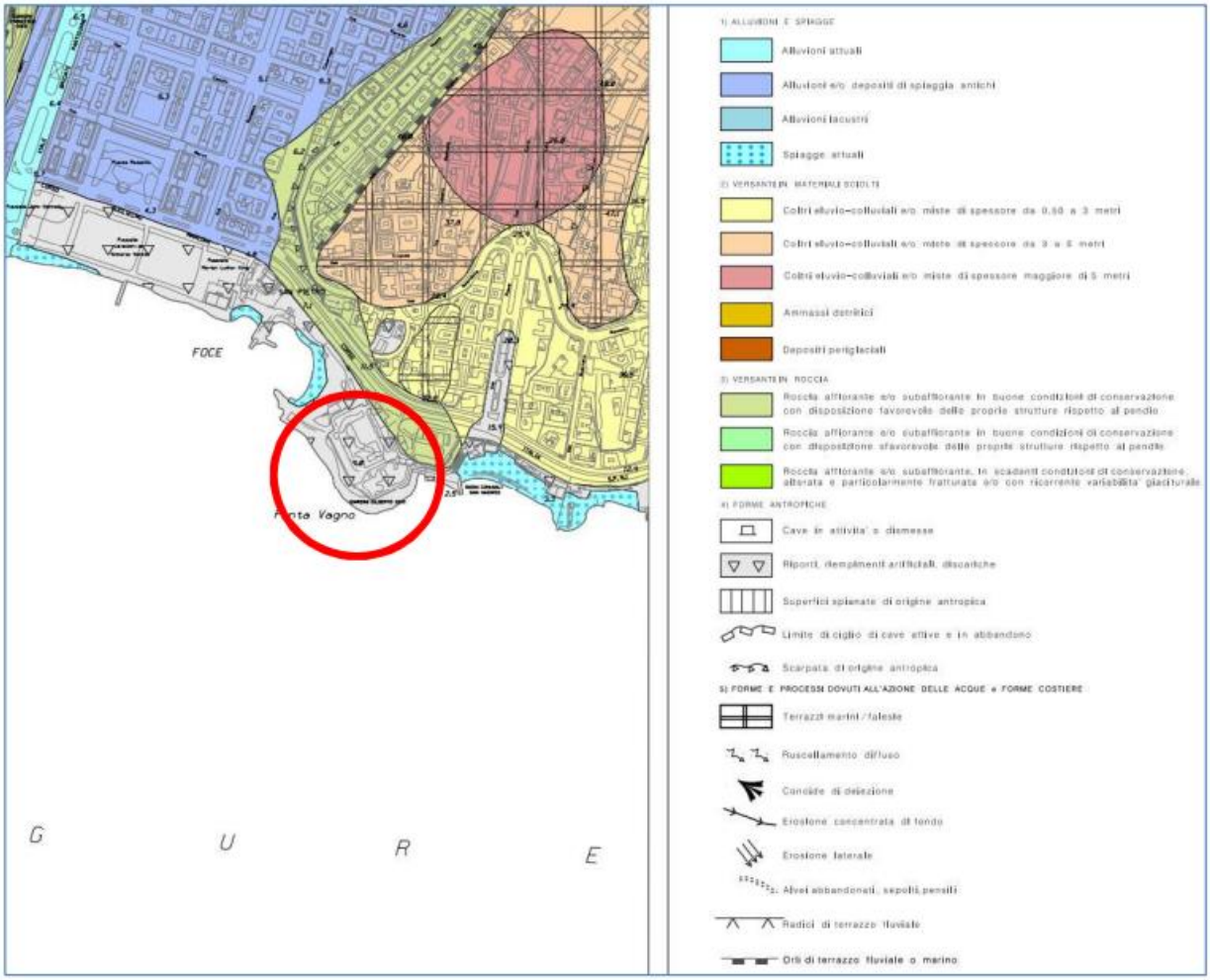


Fig. 77: Estratto dalla Carta geomorfologica del Piano Urbanistico Comunale di Genova

Anche grazie alle campagne d'indagine effettuate, si può concludere che:

> *l'area su cui insiste il Depuratore di Punta Vagno […] risulta a tutti gli effetti stabile ed è caratterizzata dalla presenza di materiali di riporto origine antropica di spessore compreso da pochi metri sino ad un massimo di 8,50 m, che ricoprono gli originari sedimenti di ambiente marino.*

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Sotto l'aspetto idrogeologico, con riferimento alla Carta idrogeologica alla scala 1: 5.000 contenuta nella Descrizione Fondativa del Piano Urbanistico Comunale del Comune di Genova, l'areale di intervento ricade nelle zone a permeabilità variabile, caratterizzate da "colmate, riporti e discariche". Tali zone sono intensamente urbanizzate e in superficie risultano sostanzialmente impermeabili.

In particolare, si asserisce che nei primi 15 m il terreno è costituito in prevalenza da ghiaie in matrice limosa ed è dotato di una discreta permeabilità per porosità localmente ridotta in corrispondenza delle intercalazioni contenenti frazioni fini limose e limoso-sabbiose, mentre per profondità superiori si denota una permeabilità da media a bassa per fessurazione dovuta al substrato roccioso della Formazione di Monte Antola.

Di seguito si riporta la mappa tematica idrogeologica dell'area d'interesse.

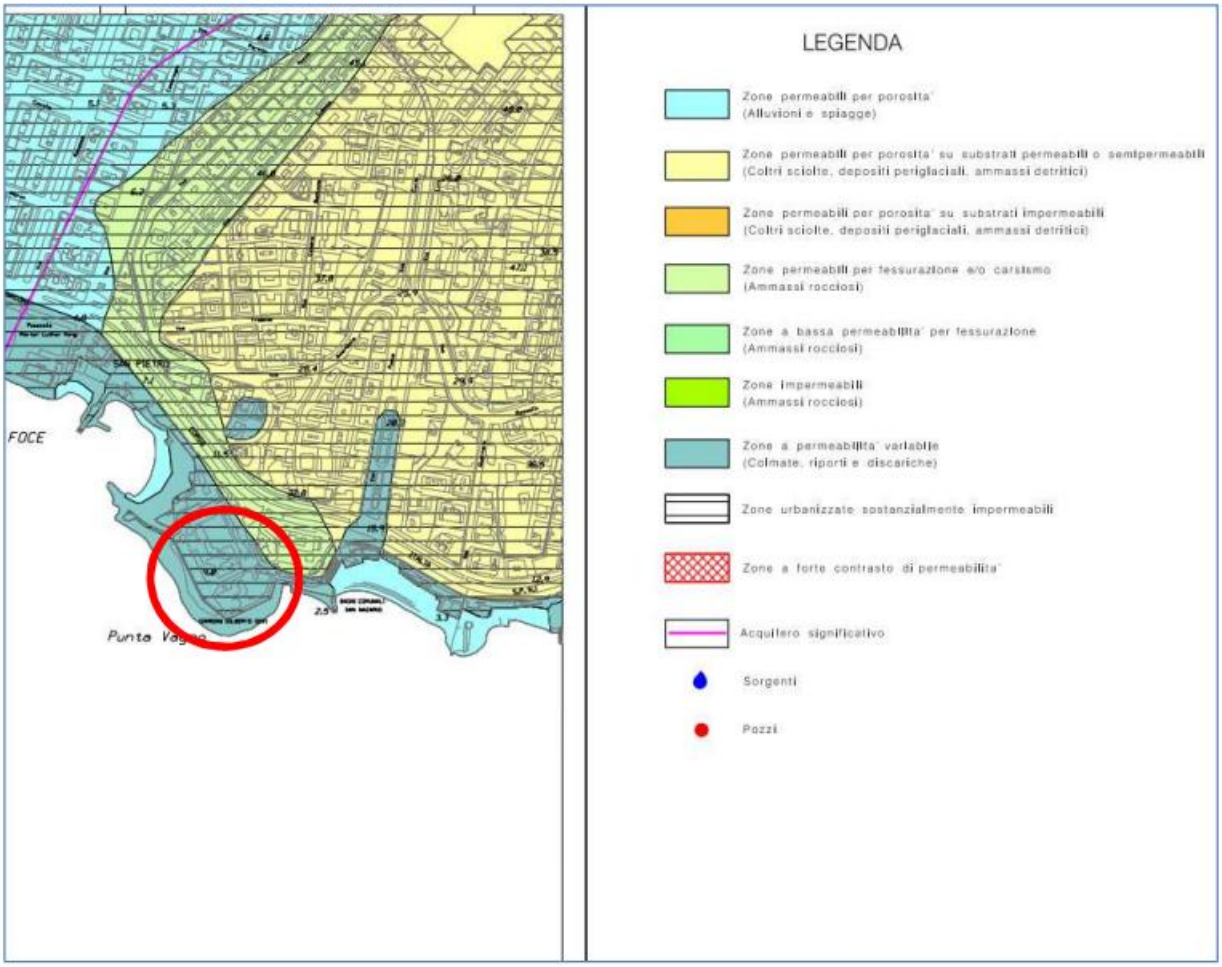


Fig. 78: Estratto dalla Carta idrogeologica del Piano Urbanistico Comunale di Genova

All'interno dei depositi permeabili è insediata una falda freatica che viene principalmente alimentata dal contributo idrico proveniente dai versanti, il cui livello nella fascia costiera è in equilibrio con il livello marino. Elemento avvalorato dalle indagini geognostiche che hanno rilevato valori minimi di soggiacenza della falda freatica.

ZONAZIONE SISMICA E PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Un ultimo stralcio dalla Relazione Geologica viene riportato per una descrizione sintetica della pericolosità sismica del sito:

> *Le osservazioni e i dati sismologici storici e strumentali attualmente disponibili indicano che, relativamente alla sismicità nazionale, il territorio genovese è interessato da una sismicità di livello medio – basso.*
>
> *Gli studi sulla pericolosità sismica, promossi dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), hanno portato alla definizione di una nuova zonazione sismogenetica del territorio italiano, denominata "ZS9", che prevede una suddivisione in 36 zone. […] 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. […]

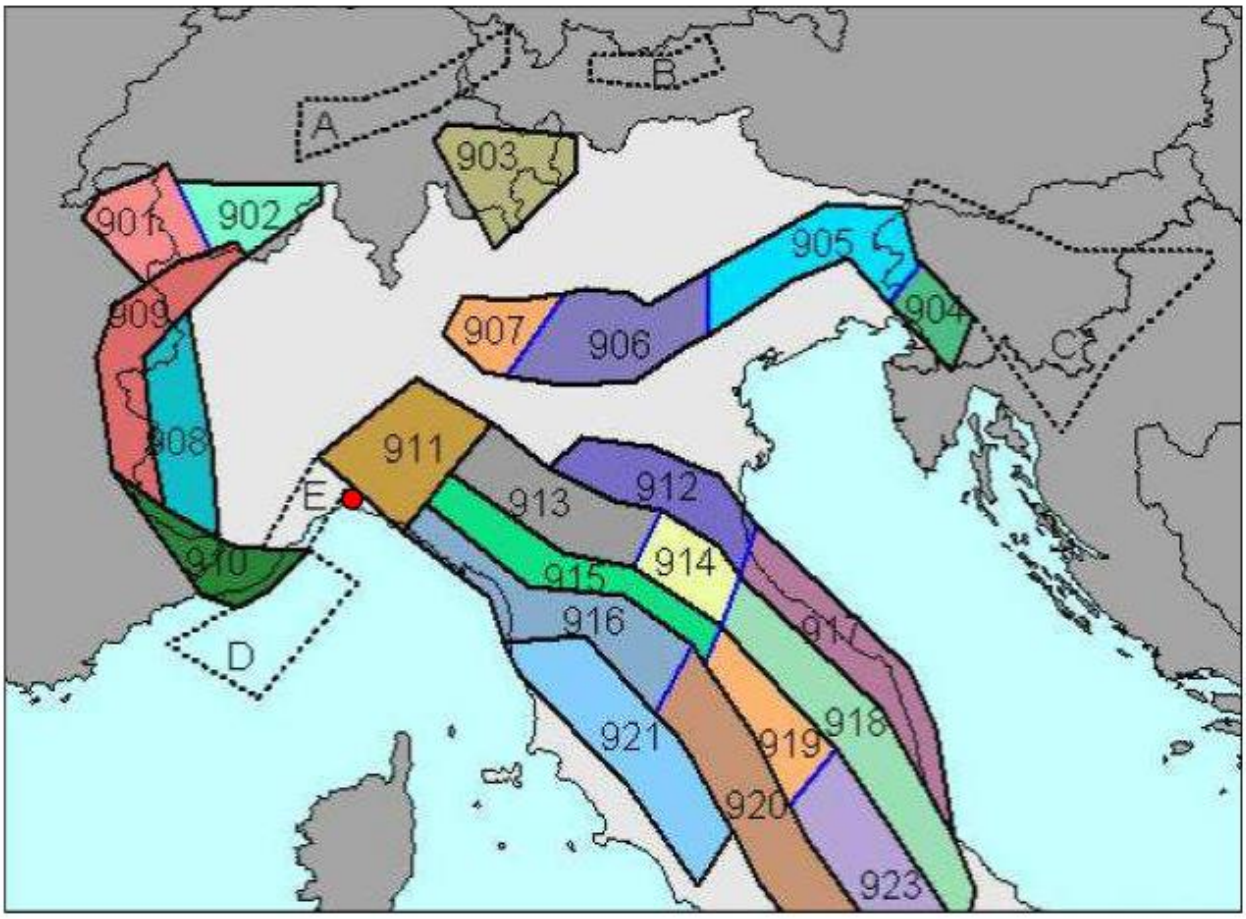


Fig. 79: Zonazione sismogenetica ZS9 - INGV

L'OPCM 3519/2006 ha definito nuovi criteri di classificazione sismica che hanno consentito alla Regione Liguria di procedere alla nuova classificazione sismica del territorio regionale.

La DGR 1308/2008, modificata con DGR 1362/2010, ha stabilito una diversa classificazione sismica che ha comportato la suddivisione del territorio ligure dalle precedenti tre classi di pericolosità a due classi e relative sottozone (zona 3S, 3A, 3B = bassa pericolosità; zona 4 = molto bassa pericolosità).

Il Comune di Genova è stato inserito nella classe 4. La DGR n° 216 del 17.03.2017 ha comportato il passaggio della suddivisione del territorio ligure dalle due classi di pericolosità a tre classi (zona 2 = media, zona 3 = bassa pericolosità; zona 4 = molto bassa pericolosità). Il Comune di Genova è stato riclassificato in Zona 3.

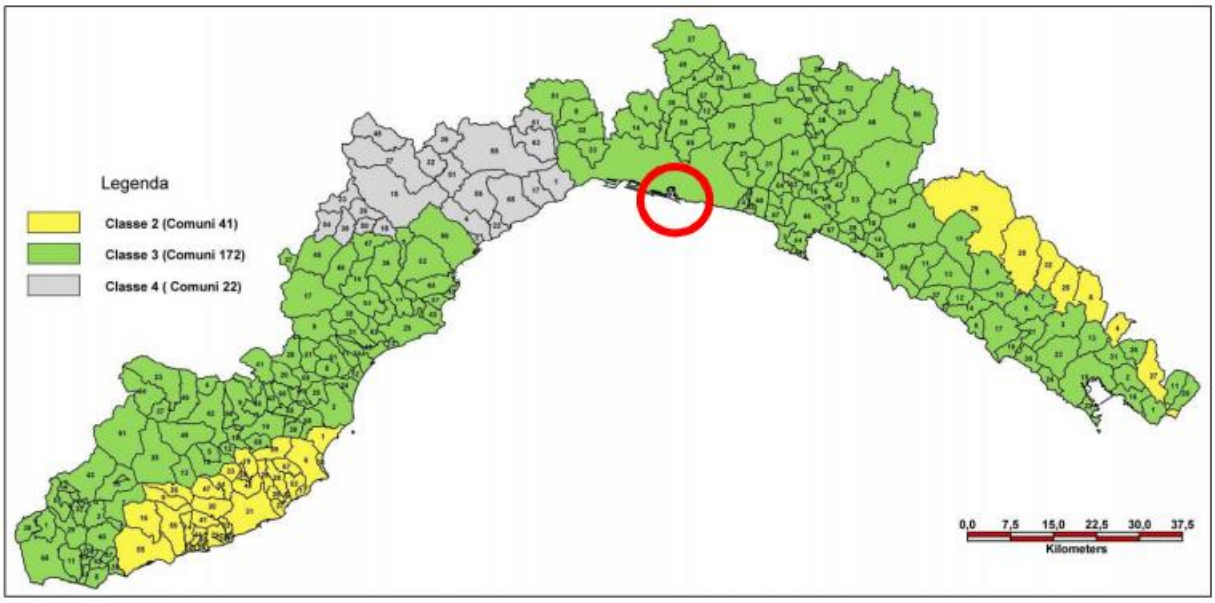


Fig. 80: Carta di zonazione sismica della Regione Liguria

Per la valutazione della pericolosità sismica di base il riferimento principale è costituito dalla Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, elaborata dall'INGV.

Le conclusioni tratte dallo studio e dalle indagini condotti sulla pericolosità sismica locale si riassumono affermando che il sottosuolo di fondazione può essere attribuito alla categoria "B". La figura seguente riporta le categorie del sottosuolo di fondazione.

categoria di sottosuolo e descrizione		V_{S30}	N_{spt}	c_u
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_S30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m	>800 m/s		
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensate o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_S30 compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero N_{SPT30}>50 nei terreni a grana grossa e c_{u30}>250 kPa nei terreni a grana fina)	360÷800 m/s	>50	>250 kPa
C	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 V_S30 compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero 15<N_{SPT30}<50 nei terreni a grana grossa e 70<c_{u30}<250 kPa nei terreni a grana fina)	180÷360 m/s	15÷50	70÷250 kPa
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_S30 inferiori a 180 m/s (ovvero N_{SPT30}<15 nei terreni a grana grossa e c_{u30}<70 kPa nei terreni a grana fina)	<180 m/s	<15	<70 kPa
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C e D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con V_S30>800 m/s)			
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di V_S30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10<c_{u30}<20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche	<100 m/s		10÷20 kPa
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti			

Tab. 29: Categorie del sottosuolo di fondazione

6.4.2 Impatto sulla componente suolo e sottosuolo

Durante la fase di cantiere l'impatto relativo alla componente suolo e sottosuolo è legato essenzialmente alle operazioni di demolizione e scavo per la posa dei collegamenti idraulici delle varie sezioni dell'impianto ed è descritto al capitolo 6.13 "Fase di cantiere".

Per quanto riguarda la fase di esercizio, non si ravvisano criticità relative ad eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti e reflui trattati sul suolo poiché le vasche di trattamento acqua saranno adeguatamente impermeabilizzate.

Pertanto, sulla base di queste considerazioni si ritengono di rilevanza trascurabile gli impatti relativi a questa componente ambientale.

In aggiunta, dalla Relazione Geologica emerge che gli strati di terreno sottostanti l'impianto, costituiti prevalentemente da materiali di riporto di origine antropica collocati al di sopra degli strati originari di sedimenti dell'ambiente marino, risultano sostanzialmente stabili. Ciò garantisce un contributo positivo alla tenuta strutturale dell'impianto che in ogni caso, essendo interrato, è già intrinsecamente caratterizzato da un buon livello di stabilità.

6.5 Ambiente idrico

Il sito oggetto del presente studio è il tratto di mare all'interno dell'unità fisiografica che si estende dalla Marina Fiera di Genova a Nord-Ovest fino a punta Chiappa a Sud-Est.

L'orientazione della costa si differenzia nettamente in due settori: un tratto lungo che si estende dalla Marina Fiera al comune di Recco con un orientamento complessivo circa Est-Ovest ed un tratto breve che si sviluppa dal comune di Recco a punta Chiappa lungo la direttrice N-S.

Il bacino principale che insiste sull'unità fisiografica è quello del fiume Bisagno, che ha una superficie di 92 kmq e sfocia in corrispondenza dell'area di interesse.

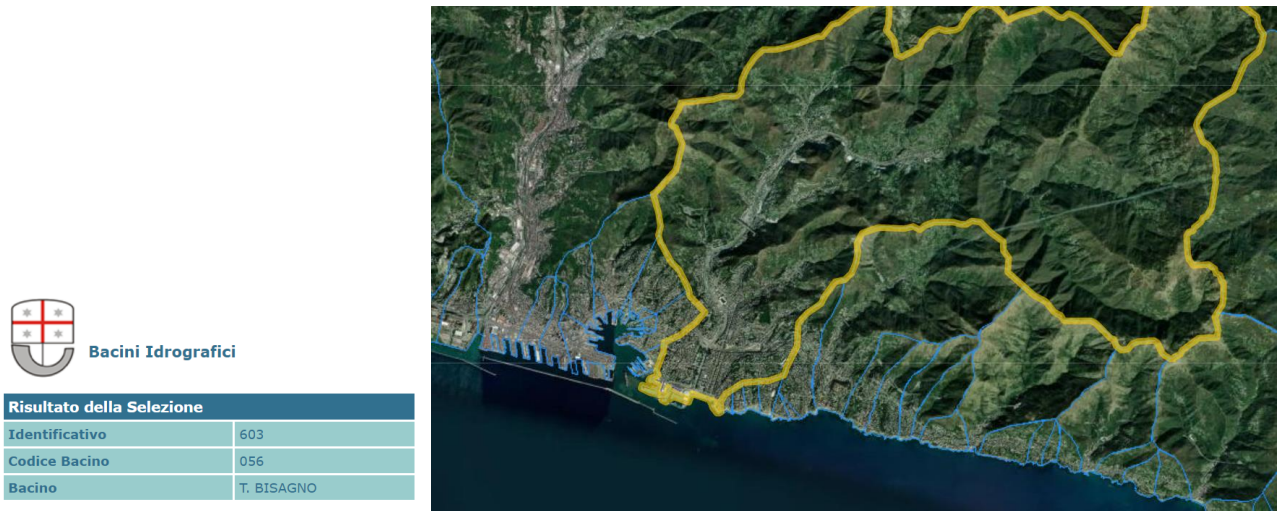


Fig. 81: Identificativo bacino Torrente Bisagno – Geoportale Liguria

Si riportano nel seguito gli inquadramenti sull'area di impianto tratti dal Geoportale della Regione Liguria. Nella figura seguente è mostrato il Reticolo Idrografico assieme ai relativi Bacini Idrografici in riferimento alla DGR n.507/2019:

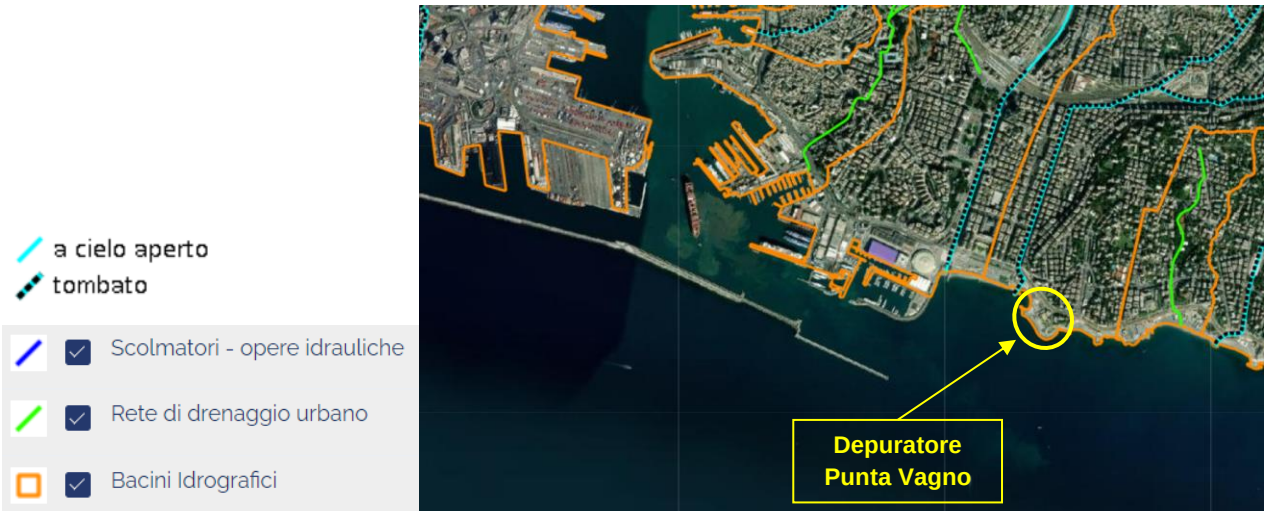


Fig. 82: Reticolo Idrografico assieme ai relativi Bacini Idrografici in riferimento alla DGR n.507/2019

6.5.1 Inquadramento acque superficiali

La Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2021 - RISORSE IDRICHE: ACQUE SUPERFICIALI – FIUMI riporta quanto segue.

Dall'anno 2006 è in vigore il nuovo testo unico in materia ambientale (D.Lgs n° 152/06) che modifica profondamente il contenuto del monitoraggio delle acque interne superficiali rispetto a quanto richiesto dal D.Lgs. n° 152/99, in relazione al recepimento della Direttiva Europea 2000/60 sulle acque.

Al monitoraggio, precedentemente basato sugli elementi fisico-chimici delle acque e su un solo bioindicatore, i macronvertebrati, sono stati aggiunti altri elementi biologici; questi elementi assumono così il ruolo principale nel determinare lo stato di qualità dell'ambiente idrico. Allo stato attuale sono stati definiti gli indicatori da utilizzare al fine di esprimere un giudizio sintetico in classi di qualità per la classificazione dei corpi idrici per lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico.

Il monitoraggio non viene più eseguito annualmente su tutte le stazioni rappresentative dei corpi idrici ma a cicli di 3 o di 6 anni, rispettivamente per i corpi idrici del monitoraggio operativo (a rischio di non raggiungere l'obiettivo buono) o per quelli del monitoraggio di sorveglianza. Inoltre, la rete di monitoraggio è stata ridefinita sulla base degli elementi stabiliti per la tipizzazione dei corpi idrici e sulle pressioni che gravitano sugli stessi (scarichi puntiformi o diffusi).

Nell'ambito del primo aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque (DCR 11/2016), Regione ed Arpal hanno effettuato una prima classificazione delle acque basata sui risultati del periodo 2009-2013. Con il secondo aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque (attualmente in fase di approvazione) è stata realizzata una nuova classificazione a chiusura del secondo ciclo di monitoraggio (periodo 2014-2019)

L'analisi delle comunità biologiche ha assunto un ruolo predominante nel determinare il giudizio di qualità mediante le indagini sul macrobenthos, ossia sugli invertebrati acquatici che vivono sul fondo dei corsi d'acqua, sulle diatomee, alghe unicellulari che rivestono i ciottoli dei fondali e sulle macrofite, alghe, muschi e piante superiori che si sviluppano sul fondo dei torrenti.

La definizione dello Stato Ecologico è realizzata sulla base dei risultati di questi tre bioindicatori ma non solo: alla classificazione concorrono anche l'indice LIMeco e la valutazione della presenza di alcune sostanze pericolose non prioritarie (indicate in tabella 1/B del D.lgs. 152/06) la cui concentrazione non deve superare i limiti stabiliti dalla normativa.

Dal momento che la classificazione per lo Stato Ecologico di ciascun corpo idrico si basa sul parametro peggiore, lo spettro complessivo non sarà migliore di quelli relativi ai singoli indicatori.

Lo Stato Chimico, la cui valutazione accompagna quella relativa allo Stato Ecologico, si basa sulla presenza nelle acque degli inquinanti chimici compresi nella tabella delle sostanze pericolose e prioritarie (tabella 1/A del D.lgs. 152/06), la concentrazione di queste sostanze non deve superare i limiti stabiliti dalla normativa.

CORPI IDRICI: FIUMI

Nel seguito si riporta un estratto relativo al seguente tematismo:

Corpi Idrici - Fiumi - Stato chimico 2014-2019

Risultato della Selezione	
Identificativo	222
Nome Corpo Idrico	T. Bisagno 5
Codice regionale corpo idrico	0565li
Codice europeo corpo idrico	IT07RW0565LI
Codice bacino	056
Nome bacino	T. BISAGNO
Codice distretto di appartenenza	ITC
Stato chimico 2014-2019	NON BUONO
Superi stato chimico 2014-2019	BENZO(a)PIRENE
Stato chimico 2009-2013	Buono
Superi stato chimico 2009-2013	



Fig. 83: P.T.A. 2022 - Stato chimico acque superficiali 2014-2019 – Tematica fiumi

Corpi Idrici - Fiumi - Stato ecologico 2014-2019

Risultato della Selezione	
Identificativo	222
Nome Corpo Idrico	T. Bisagno 5
Codice regionale corpo idrico	0565li
Codice europeo corpo idrico	IT07RW0565LI
Codice bacino	056
Nome bacino	T. BISAGNO
Codice distretto di appartenenza	ITC
Natura corpo idrico	naturale
Stato ecologico 2014-2019	Cattivo
Stato ecologico 2009-2013	Buono



Fig. 84: P.T.A. 2022 - Stato ecologico acque superficiali 2014-2019 – Tematica fiumi

CORPI IDRICI: MARE

Nel seguito si riporta un estratto relativo al seguente tematismo:

Corpi Idrici - Mare - Stato chimico

Risultato della Selezione	
Identificativo	3
Nome Corpo Idrico	Genova Bisagno
Codice regionale corpo idrico	0701001015
Codice europeo corpo idrico	IT07CW01001015
Codice distretto di appartenenza	ITC
Stato chimico 2014-2019	Buono
Superi stato chimico 2014-2019	
Stato chimico 2009-2013	Non Buono
Superi stato chimico 2009-2013	TRIBUTILSTAGNO



Fig. 85: P.T.A. 2022 - Stato chimico acque superficiali 2014-2019 – Tematica mari

Corpi Idrici - Mare - Stato ecologico 2014-2019

Risultato della Selezione	
Identificativo	3
Nome Corpo Idrico	Genova Bisagno
Codice regionale corpo idrico	0701001015
Codice europeo corpo idrico	IT07CW01001015
Codice distretto di appartenenza	ITC
Natura corpo idrico	naturale
Stato ecologico 2014-2019	Buono
Stato ecologico 2009-2013	Sufficiente



Fig. 86: P.T.A. 2022 - Stato ecologico acque superficiali 2014-2019 – tematica mari

Lo stato chimico ed ecologico delle acque relative ai corpi idrici – mare di Genova-Bisagno risulta **buono**. A differenza dei corpi marini, lo stato chimico del tratto terminale (n°5) del fiume Bisagno risulta **non buono** (con superamento del parametro benzo(a)pirene) e lo stato ecologico **cattivo**.

6.5.2 Inquadramento acque sotterranee

La Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2021 - RISORSE IDRICHE: ACQUE SOTTERRANEE descrive quanto segue:

In Liguria circa il 75% della risorsa idrica potabile è attinta dalle acque sotterranee, la maggior parte di questa quantità transita nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali. Sul territorio ligure sono stati individuati e sono indagati 41 corpi idrici alluvionali significativi che sono tutti intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile. In ciascun corpo idrico è stato individuato un certo numero di

pozzi attraverso i quali valutarne lo "stato di salute". Il monitoraggio delle acque sotterranee è realizzato ai sensi del D.lgs. n. 30/2009.

I corpi idrici pertinenti ai depositi alluvionali sono stati monitorati nel 2019 attraverso la rete costituita da 180 pozzi, razionalizzati sulla base dei monitoraggi degli anni precedenti (2001-2018), integrata dalle informazioni sui prelievi eseguiti su ulteriori pozzi per un totale di poco oltre 190 pozzi di controllo. La razionalizzazione consente di rilevare ogni eventuale impatto delle pressioni antropiche che insistono sugli stessi acquiferi e l'evoluzione della qualità delle acque sotterranee lungo le linee di flusso all'interno dei corpi idrici. Le frequenze di campionamento sono variabili (quadrimestrali o semestrali) a seconda dello "stato di salute" dei corpi idrici stessi.

La normativa di riferimento prevede che la classificazione dei corpi idrici sotterranei sia eseguita ogni sessennio di monitoraggio. La valutazione dello stato chimico-qualitativo delle acque sotterranee è stata eseguita, sia per il periodo 2009-2013 sia per il periodo 2014-2019, comparativamente alla classificazione realizzata nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque.

A partire dal 2015, i monitoraggi relativi alle acque sotterranee hanno previsto un ampliamento della rete di monitoraggio, rivolto all'individuazione e alla classificazione di ulteriori corpi idrici significativi in roccia, oltre ai già ben noti acquiferi esistenti nelle alluvioni dei maggiori fiumi e torrenti liguri. In merito alla circolazione idrica in roccia, il percorso iniziato negli anni precedenti ha portato ad individuare come significativi i corpi idrici sotterranei esistenti negli apparati carsici (o con significativo contributo di un acquifero carsico) del territorio regionale. Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici carsici sono state individuate e campionate 20 sorgenti.

Per quanto riguarda i pozzi, l'analisi dei dati conferma la presenza di alcune criticità sia nel periodo 2009-2013 sia nel periodo 2014-2019. Infatti, poco meno della metà dei corpi idrici monitorati risultano in stato qualitativo "non buono" per la presenza confermata di contaminanti mentre altri presentano criticità minori da tenere sotto osservazione. In particolare, dai dati sui singoli pozzi emerge che i superi normativi sono legati alla persistenza dei nitrati nelle alluvioni dei fiumi Centa Nord (SV), Argentina, Argentina Corneo, Argentina Cravinaia (IM) e Foce Magra (SP) e, in generale, alla presenza di metalli (cromo VI e arsenico), composti organoalogenati (quale ad esempio il triclorometano), idrocarburi policiclici aromatici (principalmente in acquiferi sottoposti ad una forte pressione di tipo industriale e insediativa) e cloruri, questi ultimi, correlabili a fenomeni di intrusione salina.

Per quanto riguarda le sorgenti, i risultati dei monitoraggi, realizzati a partire dal 2015 sui corpi idrici carsici, confermano alcune delle criticità riscontrate nell'ambito del monitoraggio dei pozzi, con particolare riferimento ai composti organoalogenati ed ai metalli.

In questo contesto, un caso interessante è rappresentato dalla presenza dei composti organoalogenati, ove la famiglia dei trialometani (triclorometano, dibromoclorometano, bromodiclorometano) risulta quella più diffusa, quasi ubiquitaria, nelle acque sotterranee liguri: tali composti rappresentano in gran parte sottoprodotti dei processi di disinfezione delle acque potabili (mediante l'uso di cloro) nelle quali sono tollerati in concentrazioni 100 volte superiori agli SQA valutati in questa relazione.

Per quanto riguarda i metalli (quali l'arsenico ed il cromo esavalente), la loro presenza in concentrazioni relativamente elevate può anche essere legata alle caratteristiche geologiche del territorio: la localizzazione delle stazioni critiche è, infatti, fortemente correlata ai depositi sedimentari del Bacino Terziario Piemontese ed alle serpentiniti del Gruppo di Voltri ed ofioliti del Bracco, sistemi geologici caratterizzati da rocce ricche di questi elementi.

Infine, per quanto riguarda la problematica dei nitrati, di origine prevalentemente agricola, si segnala che con DGR 1047 del 15/11/2016:

- è stata confermata la Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Albenga Ceriale, nella quale non sono stati ad oggi registrati sufficienti miglioramenti della qualità delle acque sotterranee;
- è stata individuata una nuova ZVN, nel Comune di Arma di Taggia, nella piana alluvionale del torrente Argentina, ove le acque sotterranee presentano stabilmente concentrazioni superiori agli standard normativi; questa ZVN è stata recentemente ampliata con DGR 955 del 15/11/2019;
- è stato aggiornato il Programma di Azione per il sessennio 2022-2027, da applicare a tutte le zone vulnerabili liguri; tale programma prevede azioni di regolamentazione delle attività agricole, monitoraggio e informazione.

Nel seguito si riporta un estratto relativo al seguente tematismo:

Risultato della Selezione	
Identificativo	31
Nome Corpo Idrico	BISAGNO
Codice regionale Corpo Idrico	CI_AGE02
Codice europeo Corpo Idrico	IT07GWAVGE02
Codice distretto di appartenenza	ITC
Stato chimico 2014-2019	non buono
Superi stato chimico 2014-2019	Benzo(a)pirene , Benzo(b)fluorantene , Benzo(g,h,i)perilene , Benzo(k)fluorantene , Dibenzo(a,h)antracene , Triclorometano , Tetracloroetilene , Dibromoclorometano, Bromodiclorometano, Antracene
Stato chimico 2009-2013	NON BUONO
Superi stato chimico 2009-2013	



Fig. 87: P.T.A. 2018 - Stato chimico acque sotterranee classificazione intermedia 2014-2019

Lo stato chimico del tratto terminale (n°5) del corpo idrico Bisagno nel 2014-2019 risulta classificato come **non buono**, con il superamento di vari parametri, tra cui diversi composti benzenici, antracene, triclorometano e altri organoalogenati.

6.5.3 Inquadramento acque costiere

La Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2021 - RISORSE IDRICHE: ACQUE SUPERFICIALI - MARE descrive quanto segue:

Le due principali attività di monitoraggio istituzionali per il controllo dell'ambiente marino sono effettuate da Arpal in attuazione della normativa in merito alle "Acque di Balneazione" (D.lgs. 116/08) e all'"Ambiente Marino Costiero"(D.lgs. 152/06 e il suo regolamento attuativo DM 260/10, come modificato dal DM 172/2015).

Il monitoraggio dell'"Ambiente Marino Costiero" è applicato in Liguria a 26 aree definite "corpi idrici" e considerate approssimativamente omogenee al loro interno, sia dal punto di vista geo-

morfologico sia degli impatti presenti. Ogni corpo idrico comprende stazioni di monitoraggio delle acque, del sedimento e di organismi marini. Tutti i dati così ottenuti concorrono a definire uno Stato Ambientale di ogni corpo idrico che va mantenuto o migliorato nel tempo.

Lo Stato Ambientale si ottiene valutando complessivamente lo Stato Chimico e quello Ecologico. Il primo si determina sulla base dei risultati delle analisi degli inquinanti chimici prioritari rilevati nelle acque o in organismi marini sulla base di valori di riferimento chiamati standard di qualità ambientale (SQA). Lo Stato Ecologico, invece, si ottiene considerando congiuntamente la conformità agli SQA degli inquinanti chimici non prioritari nelle acque e la valutazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB).

Gli EQB sono valutati attraverso appositi indicatori previsti dalla normativa e descritti nella presente relazione: M-AMBI per i Macroinvertebrati bentonici, metodo della Clorofilla per il Fitoplancton, indice PREI per la Posidonia oceanica, e indice CARLIT per le macroalghe di scogliera. La valutazione degli EQB viene integrata dalla valutazione dei cosiddetti "parametri fisico-chimici a sostegno", che permettono il calcolo dell'indice TRIX, dedicato alla quantificazione dei rischi di eutrofizzazione delle acque.

Le analisi chimiche sui sedimenti concorrono invece alla valutazione dei trend dei principali contaminanti di natura chimica.

Per quanto riguarda il monitoraggio sulle "Acque di Balneazione" i controlli si svolgono dal 1° aprile al 30 settembre di ogni anno, in circa 400 punti di indagine disposti lungo l'arco costiero ligure in modo da garantirne una copertura pressoché totale. I porti, le zone interdette per motivi militari, ambientali o di sicurezza e alcune foci fluviali sono vietati alla balneazione in modo permanente e non sono quindi monitorati.

L'obiettivo dei controlli riguarda due aspetti, entrambi importanti. Da un lato si valuta l'idoneità delle acque in corso di stagione balneare, affinché, in caso di inquinamento, il Comune intervenga con un'eventuale ordinanza di interdizione. D'altro lato si esaminano tali acque sulla base di 4 anni di dati per attribuire ad ogni acqua di balneazione una classe di qualità e definire opportune misure di miglioramento. I parametri da determinare per definire la balneabilità e la classe di qualità sono di tipo microbiologico e sono indicatori di contaminazione fognaria.

Per la classificazione ed il controllo delle acque di balneazione si rimanda ai siti istituzionali di Arpal e del Ministero della Salute.

In riferimento ai Corpi idrici marino-costieri della regione Liguria l’ambito in oggetto ricade al numero 15 Genova Bisagno.



Fig. 88: Corpi idrici marino-costieri della regione Liguria – ambiti

In relazione a tale tematismo (RISORSE IDRICHE: ACQUE SUPERFICIALI - MARE) per l'area in oggetto (15 – Genova Bisagno) si riassumono i seguenti risultati:

- Indice M-AMBI sui macroinvertebrati bentonici marini: **Elevato**
- Fitoplancton (Clorofilla-A): **Elevato**
- Stato complessivo: **Buono**

In sintesi, si riportano nella tabella sotto gli elementi di qualità biologica (EQB).

Corpo idrico	Fitoplancton	M-ambi	Carlit	Prei	Stato complessivo
Capo Mortola	Elevato	Elevato	Elevato	Buono	Buono
Ventimiglia-Bordighera	Elevato	Elevato			Buono
Sanremo	Elevato	Elevato		Buono	Buono
Santo Stefano al mare	Elevato	Elevato	Elevato	Buono	Buono
Imperia	Elevato	Elevato		Buono	Buono
Diano Marina - Andora	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono
Laigueglia - Albenga	Elevato	Elevato	Elevato	Buono	Buono
Ceriale - Finale	Elevato	Elevato		Buono	Buono
Noli - Bergeggi	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono
Vado Ligure	Elevato	Elevato			Buono
Savona	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono
Varazze - Arenzano	Elevato	Elevato	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Genova Voltri	Elevato	Elevato	Sufficiente		Sufficiente
Genova Polcevera	Elevato	Elevato			Buono
Genova Bisagno	Elevato	Elevato			Buono
Genova - Camogli	Elevato	Elevato	Elevato	Buono	Buono
Portofino	Elevato	Elevato	Elevato		Elevato
Portofino - Zoagli	Elevato	Elevato	Buono	Sufficiente	Sufficiente
Chiavari – Sestri Levante	Elevato	Elevato			Buono
Sestri Levante – Riva trigoso	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono
Moneglia - Levanto	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono
Punta Mesco	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono
Cinque Terre	Elevato	Buono	Buono		Buono
Portovenere	Elevato	Buono	Buono		Buono
Golfo La Spezia	Elevato	Elevato			Buono
Foce Magra	Elevato	Elevato			Buono

Tab. 30: Elementi di qualità biologica (EQB)

6.5.4 Impatto sull'ambiente idrico

Approvvigionamento idrico

Il fabbisogno d'acqua è limitato a due componenti:

- acqua tecnica (utilizzata per le operazioni di lavaggio di alcune sezioni impiantistiche e come acqua antincendio);
- acqua civile (ad uso e consumo del personale dell'impianto).

L'acqua tecnica sarà interamente recuperata dal processo, mentre l'acqua civile, che in ogni caso costituisce una percentuale non significativa rispetto al fabbisogno complessivo dell'impianto, verrà prelevata dalla rete acquedottistica locale.

Nella seguente tabella vengono illustrati i consumi annuali di acqua di processo previsti, comparati con quelli stimati attuali.

Stato dell'impianto	Potenzialità (AE)	Consumo di acqua tecnica (m^3/anno)
Stato attuale	200.000	240.000
Stato di progetto	250.000	300.000

Tab. 31: Consumo di acqua tecnica

Il refluo depurato destinato ad un riutilizzo a fini tecnici od antincendio sarà altresì conforme ai requisiti stabiliti dal D.M. 185/03 e riportati nella tabella successiva.

Parametro	Concentrazione limite (mg/l)
BOD_5	20
COD	100
SST	10
Azoto ammoniacale	2
Azoto nitrico	-
Azoto totale	15
Fosforo totale	2
E. coli	10*UFC/100 ml – 100**UFC/100 ml

*80% dei campioni

**valore puntuale massimo

Tab. 32: Caratteristiche minime di qualità dell'effluente stabilite dal D.M. 185/03

Scarico a mare

L'effluente depurato del comparto biologico e le acque eventualmente sfiorate a valle del trattamento primario si uniranno all'imbocco delle tubazioni di alimentazione della stazione di pompaggio che ne opererà il rilancio a mare attraverso l'esistente condotta sottomarina.

I volumi di refluo eccedenti la portata massima ammissibile (pari a 3 volte la portata media in tempo secco, Qm, che giunge al depuratore dalla fognatura urbana) saranno scolmati dallo sfioro di testa

impianto e saranno inviati allo scarico attraverso la condotta sottomarina di emergenza (DN800) e, in subordine, per mezzo della seconda condotta di emergenza (DN1300).

Allo stato attuale i reflui trattati dall'impianto di depurazione sono conformi ai limiti della Tabella 1 (per quanto riguarda i parametri BOD_5, COD ed SST) per lo scarico in corpo idrico superficiale mentre, non essendo operato un trattamento sull'azoto, esso si ritrova allo scarico in concentrazioni superiori ai limiti.

L'adeguamento dell'impianto, quindi, è stato progettato in modo tale da garantire la conformità alla normativa vigente anche per quanto riguarda l'azoto ammoniacale e nitrico (Tabella 3), oltre agli altri parametri di cui è richiesto l'abbattimento.

Di seguito sono indicati i limiti stabiliti da Tabella 1 e 3 dell'Allegato V alla Parte III del D.lgs. 152/06 (recapito in acque superficiali) cui si deve fare riferimento per il rilancio a mare del depuratore di Punta Vagno.

Parametro	Concentrazione 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

Tab. 33: Limiti di emissione per i principali inquinanti in acque superficiali (Tabella 1 e 3 del D.lgs. 152/2006)

Concludendo, in linea generale, la realizzazione del revamping della filiera depurativa e il conseguente incremento di efficienza che ne deriva compenseranno l'incremento dei carichi previsti allo scarico; inoltre, si presume che la qualità delle acque marine dell'intero tratto di costa sarà soggetta ad un miglioramento complessivo.

6.6 Mobilità

6.6.1 Inquadramento mobilità

Collocazione dell'impianto

L'impianto è collocato all'interno del territorio comunale di Genova, fra la strada litoranea (Corso Italia) e la costa; l'area si trova a circa 700 m ad est dalla foce del torrente Bisagno.

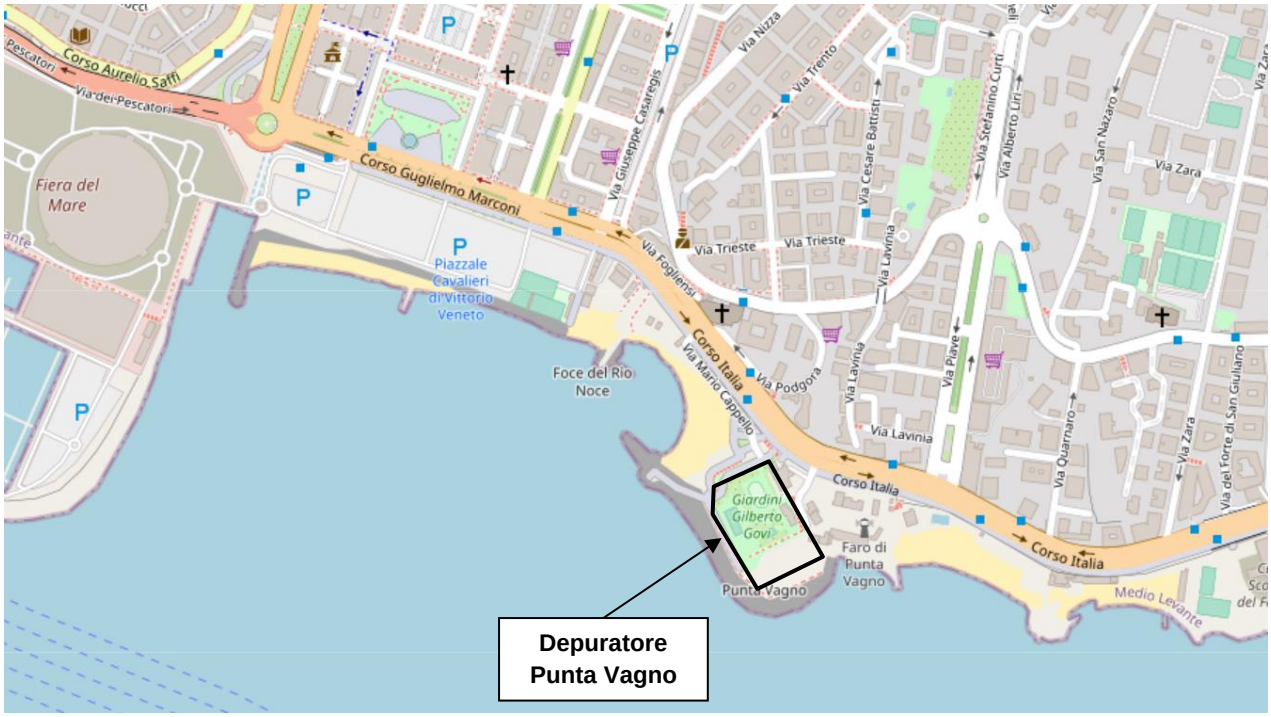


Fig. 89: Localizzazione dell'impianto

La copertura dell'impianto è caratterizzata dalla presenza di un'area attrezzata (Giardino Gilberto Govi) adibita ad uso pubblico che sarà oggetto di un intervento di riqualificazione in una fase successiva.

Il depuratore, data la tipologia di impianto, non genera volumi consistenti di traffico, che si limitano fondamentalmente a due componenti:

- l'accesso degli addetti alla gestione e manutenzione dell'impianto;
- il trasporto delle sostanze chimiche necessarie per il processo di depurazione dei reflui e per il trattamento delle emissioni gassose;
- l'allontanamento dei rifiuti prodotti dal processo.

Itinerari stradali di accesso

L'unico accesso consiste in un via secondaria (via Mario Cappello) che ha origine da Corso Italia, a livello della Chiesa dei Santi Pietro e Bernardo alla Foce, e che, scendendo verso il litorale, costeggia la via principale per 150 m circa prima di arrivare all'ingresso del depuratore.

I percorsi di accesso a Corso Italia dipendono ovviamente dalla direttrice di provenienza. Si considerano le seguenti direttrici principali:

1. Lungomare Canepa - Strada Aldo Moro
2. A10 da Voltri – Strada Aldo Moro
3. Val Bisagno - Valle Fontanabuona
4. SS1 Aurelia da La Spezia
5. A12 da La Spezia – Corso Europa
6. Val Polcevera

I percorsi preferibili e auspicati sono quelli che utilizzano la viabilità principale individuata dal PUC di Genova, senza impegnare per quanto possibile la viabilità urbana storica e/o ad alta densità commerciale.

È importante sottolineare che le infrastrutture di comunicazione all'interno della vasta area urbana genovese, soprattutto nelle relazioni tra levante e ponente e tra Val Polcevera e Val Bisagno, con l'attraversamento del centro della città e con l'uso improprio dell'autostrada intesa come tangenziale urbana, costituiscono un elemento di criticità.

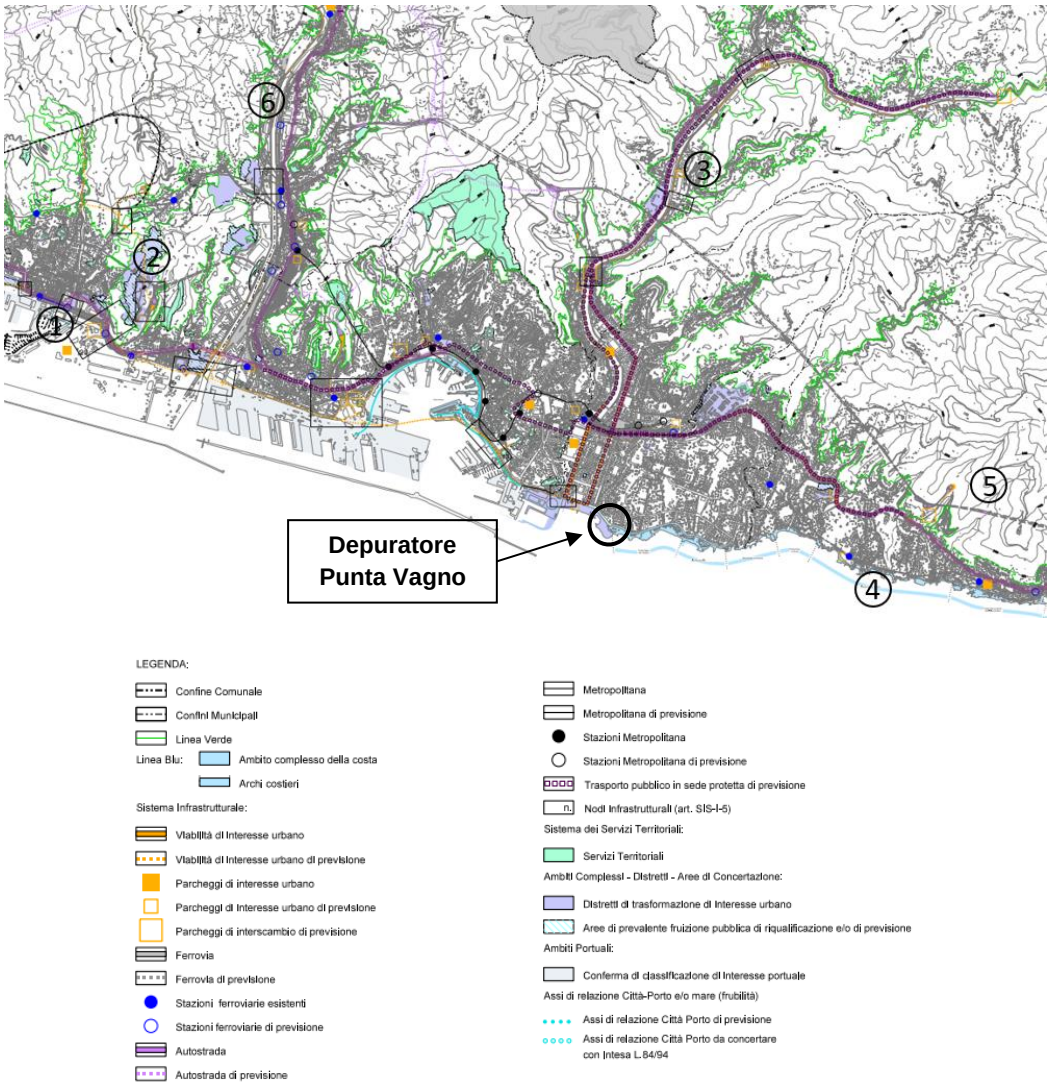


Fig. 90: Estratto della Tavola 4 - SISTEMA INFRASTRUTTURALE E INSEDIATIVO – di Livello 2 (Livello Urbano di Città) del PUC del Comune di Genova

Bilancio della sosta

Nei pressi dell'impianto c'è un parcheggio rilevante, collocato in Piazzale Cavalieri di Vittorio Veneto, accessibile da Corso Guglielmo Marconi, che è asservito al nodo infrastrutturale n°14, Fiera – Kennedy, di capienza superiore a circa 400 posti.



Fig.91: Parcheggio asservito al nodo Fiera – Kennedy

Altri parcheggi sono presenti a distanza più elevata dall'area di interesse e a minor capienza rispetto al sopra citato.

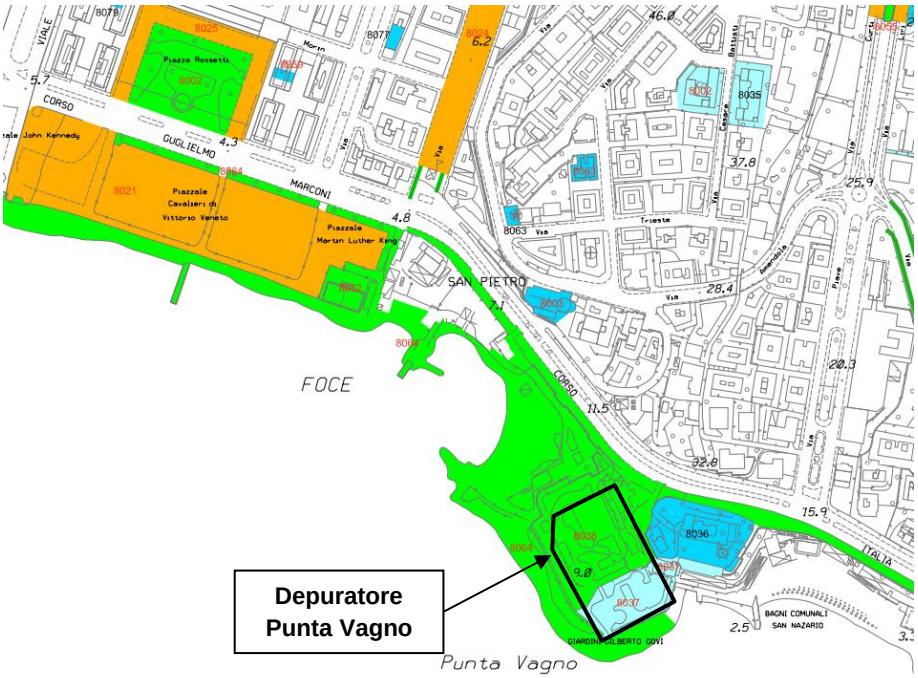




Fig. 92: Estratto della tavola 43 del SISTEMA DEI SERVIZI PUBBLICI del PUC di Genova

Accessibilità con i mezzi pubblici

L'impianto è facilmente raggiungibile dalla stazione ferroviaria di Genova percorrendo, verso il litorale, tutto Viale Emanuele Filiberto Duca d'Aosta fino alla Rotatoria Bussola per poi percorrere un tratto di Corso Italia, circa 250 metri, in direzione est.

La fermata bus più vicina all'area in esame è quella di Marconi 2/RIMASSA in prossimità del parcheggio di Piazzale Cavalieri.

A Genova è presente anche un'unica linea di metropolitana, le cui fermate più vicine al sito d'interesse sono la fermata di Sarzano/S. Agostino Genova nei pressi del Porto Antico e la fermata Brignole nei pressi della stazione dei treni.

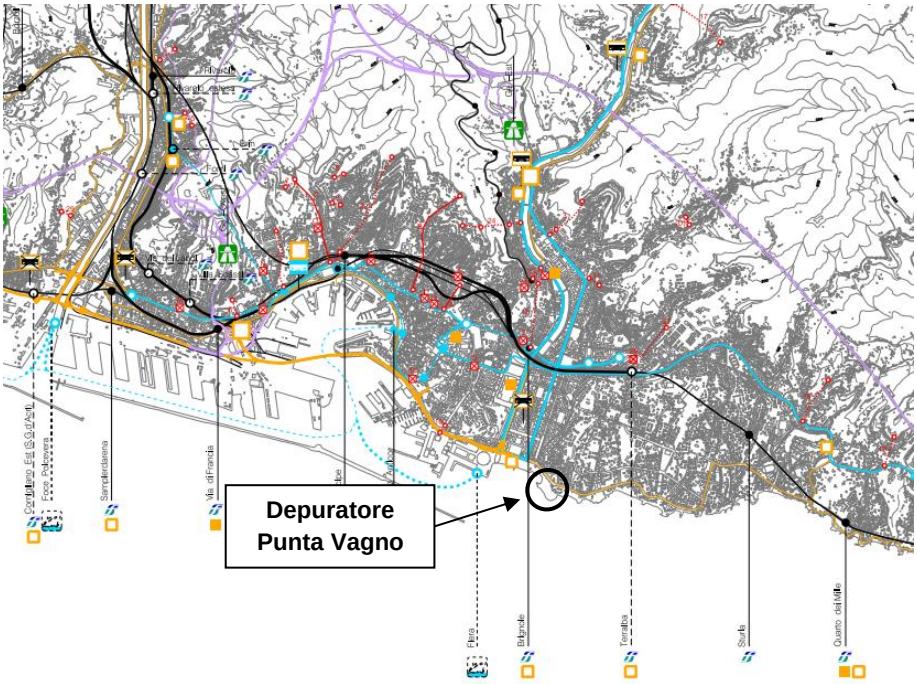




Fig. 93: Estratto della Tavola 5 - SISTEMA DELLA MOBILITA' - di Livello 2 (Livello Urbano di Città) del PUC di Genova

6.6.2 Impatto sulla mobilità

Come anticipato, il traffico indotto dall'attività deriva principalmente da:

- mezzi pesanti per il ritiro dei rifiuti prodotti dal processo di depurazione – max 1 viaggio/giorno
- automezzi per la fornitura prodotti e service di manutenzione – max 1 viaggio/giorno
- autoveicoli del personale di impianto – max 10 viaggi/giorno.

Poiché già oggetto di analisi nel capitolo aria e atmosfera del presente studio, si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni questo tipo di impatto, la cui potenziale incidenza sulla componente mobilità è stata ritenuta comunque, fin da questa fase, non significativa.

6.7 Paesaggio

6.7.1 Inquadramento paesaggio

Il depuratore di Punta Vagno, collocato alla sinistra della foce del Torrente Bisagno, è situato all'interno di un'area costiera parzialmente balneabile caratterizzata da una struttura urbana qualificata adiacente, a est, ad un arco costiero di riqualificazione, Punta Vagno-San Giuliano, e, a ovest, alla zona portuale turistica della fiera di Genova.

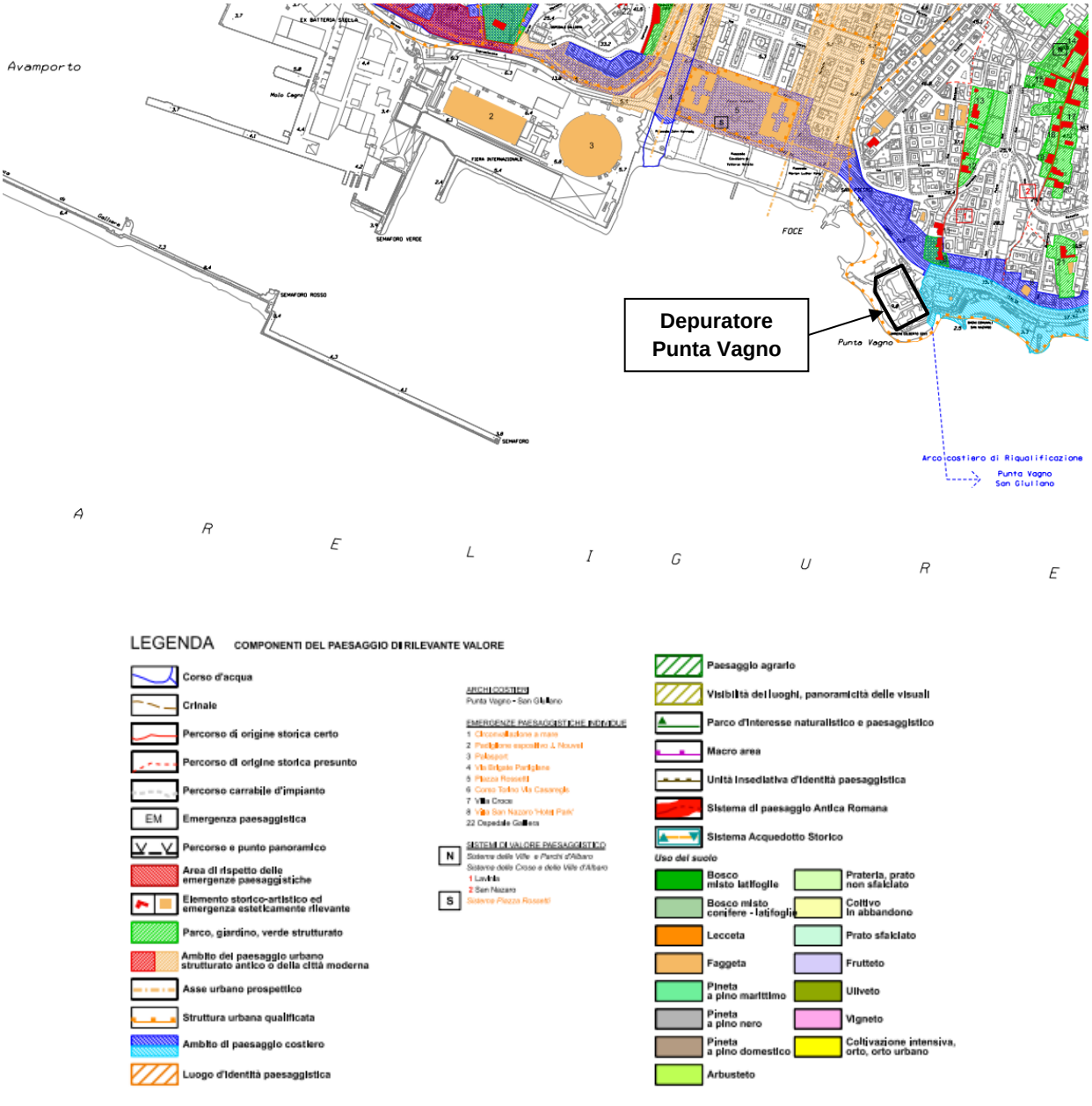


Fig. 94: Estratto della tavola 43 del LIVELLO PAESAGGISTICO PUNTUALE del PUC di Genova

Si riporta nel seguito parte del contenuto della voce "Paesaggio e verde", presente nel Piano Urbanistico Comunale di Genova.

> *L'estensione del territorio del capoluogo, la molteplicità e diversificazione delle destinazioni d'uso da sempre presenti sullo stesso, nonché le più recenti modifiche di attività e di*

tecnologie operative e costruttive, hanno causato la dismissione di molti edifici, anche di considerevoli dimensioni, rimasti privi di un uso per l'inadeguatezza delle strutture stesse con evidenti conseguenze di compromissione degli stessi e del paesaggio degli ambiti territoriali in cui sono inseriti, stante l'abbandono e il degrado che ne ha fatto seguito.

A tal proposito, in relazione alla localizzazione geografica dell'area di studio si evidenzia la presenza di tre differenti territori e paesaggi tra loro contrastanti:

- *il territorio pesantemente urbanizzato ed alterato nelle sue configurazioni e relazioni con il fronte mare, anche per la presenza delle infrastrutturazioni portuali e industriali;*
- *il territorio pressoché non insediato che si estende dall'immediato retro costa verso l'interno;*
- *il territorio intermedio a configurazione rurale che attenua il passaggio tra i primi due.*

Si evidenziano, inoltre, i seguenti fattori di criticità legati al paesaggio:

- *infrastrutture di rilevante impatto ambientale: impianti di Gavette, in sponda destra del T. Bisagno, vasto complesso finalizzato al convogliamento ed erogazione del gas metano ubicato, per il quale sono in corso interventi di sensibile modificazione e riqualificazione; impianto di conferimento di RSU della Volpara, in sponda sinistra del T. Bisagno, con impianto inceneritore oggi desueto e altri diversi fabbricati destinati ad attività connesse (raccolta fanghi, impianti collegati, edifici per servizi)*
- *artificializzazioni della costa: tutte le opere che hanno portato alla formazione del porto che in particolare interessa l'area centrale del golfo genovese e la porzione di ponente che si estende ora sino a Voltri con le più recenti realizzazioni, dove sono riconoscibili spazi destinati a differenti funzioni, da quelle commerciali e per la movimentazione merci, alle aree produttive, nonché le zone passeggeri: si richiamano pertanto le colmate a mare tra cui quelle dell'aeroporto C. Colombo, i pennelli destinati alle attività portuali, le sistemazioni della zona dei cantieri navali, ecc., artificializzazioni che 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;*
- *artificializzazioni degli ambiti fluviali: i principali torrenti che attraversano il capoluogo a pettine con sfocio diretto in mare - a partire da ponente T. Leiro, T. Branega, T. San Pietro, T. Varenna, T. Chiaravagna, T. Polcevera, **T. Bisagno**, T. Sturla, T. Nervi – sono tutti interessati da improprie sistemazioni e modificazioni dell'originario assetto naturale.*

6.7.2 Impatto sulla componente paesaggio

Confrontando la configurazione attuale dell'impianto e quella presunta da progetto, si può assumere che l'incidenza degli impatti aggiuntivi sul paesaggio sia nulla, in quanto non vi sono modifiche che si estendono oltre i confini spaziali e che cambino l'aspetto esterno dello stabilimento esistente.

L'area dei Giardini Gilberto Govi sarà comunque oggetto di specifico progetto di riqualificazione urbana che conterrà anche considerazioni sulla componente paesaggistica, per cui, per tutti i dettagli, si farà riferimento alla documentazione che verrà prodotta a corredo della suddetta progettazione e attualmente non ricompresa nella presente progettazione.

6.8 Flora, fauna ed ecosistemi

6.8.1 Inquadramento flora, fauna ed ecosistemi

Si riportano nel seguito informazioni bibliografiche tratte dai principali strumenti di pianificazione urbanistica disponibili e da informazioni di letteratura reperite da materiale pubblico disponibile in rete.

Flora

La Liguria e una regione marcatamente forestale, la regione d'Italia che ha la maggior superficie boscata rispetto alla superficie totale. L'insieme di quelli che potremmo definire "boschi alti" (cerrete, faggete, castagneti e pinete per esempio) coprono 325.651 ha, il 60% circa dell'intera superficie regionale e l'84,4% di quella forestale totale. Gli arbusteti (collinari, montani, subalpini e macchie termo-mediterranee) coprono invece 28.689 ha, il 5,3% della superficie regionale e il 7,4% di quella forestale. Oltre a queste due categorie occorre citare le cosiddette boscaglie pioniere o di invasione, pari a circa 19.015 ha (4,9% della superficie forestale), dato importante che denota l'occupazione del bosco negli ex coltivi abbandonati.

Questo fenomeno e in continua evoluzione da decenni e questa superficie non è che la parte più giovane dei boschi di neoformazione, che nella maggior parte dei casi sono già afferibili a formazioni forestali vere e proprie. Altra importante categoria e quella delle formazioni riparie, che coprono 12.648 ha (3,3% della superficie forestale).

Suddividendo i dati per provincia e possibile scendere ad un dettaglio ulteriore. Le province con maggior superficie forestale risultano essere Genova e Savona, sia in termini assoluti che in percentuale sulla superficie totale, con rispettivamente 131.344 ha (71,6% della superficie provinciale e 33,9% della superficie forestale regionale) e 117.868 ha (76,3% della superficie provinciale e 30,4% della superficie forestale regionale).

Per quanto riguarda le categorie forestali per provincia, occorre segnalare che, 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, essi prevalgono nettamente nelle province di Genova, Savona e La Spezia (33-34% della superficie forestale provinciale) e in misura minore a Imperia (16,4%). Gli orno-ostrieti si trovano distribuiti in modo omogeneo nelle quattro province, con un picco ad Imperia (15,7%). Le faggete prevalgono invece nelle province di Savona (14,1%) e Genova (12,6%) a differenza di quelle di Imperia (8,4%) e La Spezia (3,73%), dove si trovano meno frequentemente. I querceti di rovere e roverella prevalgono nella provincia di Savona (15,8%) e in quella di Imperia (14,9%), mentre sono meno presenti in quella di Genova (6,82%) e La Spezia (2,59%).

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. Pur non avendo più effettuato rimboschimenti o imboschimenti negli ultimi 20 anni, il bosco si è esteso naturalmente, occupando gran parte dei terreni agricoli abbandonati. Trattasi in realtà di cenosi più o meno fortemente degradate, impoverite dagli incendi e dall'abbandono.

Il ceduo, spesso invecchiato e degradato, occupa circa il 55% della superficie territoriale provinciale e rappresenta il 72% dei boschi della provincia. Il castagneto da frutto, un tempo

coltivazione di fondamentale importanza per le popolazioni montane, oggi è quasi del tutto abbandonato, tranne pochi casi di ripristini realizzati con il contributo delle Comunità Montane, degli Enti Parco o dei Gruppi di Azione Locale (G.A.L.).

Il castagno, nei suoi vari aspetti colturali di ceduo, ceduo invecchiato, alto fusto e da frutto, rappresenta la specie forestale più diffusa, occupando oltre la metà del territorio nella fascia altitudinale e climatica intermedia, mentre il faggio domina oltre i 900 metri s.l.m. ed il pino marittimo (ancorché tormentato da incendi e malattie) lungo tutta la fascia rivierasca. Il leccio, che un tempo rappresentava la compagine boscata più diffusa, è in fase di graduale, seppur lenta, espansione non tanto lungo la fascia costiera quanto nelle colline interne più o meno abbandonate ed esposte al sole.

Specie estranee alla vegetazione tipica della regione sono state introdotte in ambiente montano negli anni '50-'60 con i contributi della Legge sulla Montagna n. 991/1952 ed i successivi "Piani Verdi" I e II ed in particolare in Val Trebbia, Val d'Aveto e Valle Scrivia esistono imboschimenti ben riusciti, ancorché oggi abbandonati, di pino nero d'Austria, quercia rossa, pino strobo e douglasia, quantificabili in circa 450 ettari.

Spontanee lungo i corsi d'acqua si trovano diffuse in tutta la provincia specie ripariali quali pioppi, ontani bianchi e napoletani, salici e saliconi, che non hanno una vera rilevanza forestale o economica.

I migliori boschi della provincia di Genova si trovano in Val d'Aveto sia perché la presenza umana e maggiore rispetto al resto dell'entroterra genovese, sia per l'alta piovosità e la presenza di terreni più profondi, fertili e meno acclivi.

In questa Valle si trovano altresì tre Foreste Demaniali Regionali (Zatta, Penna e Lame) e la Riserva Naturale Orientata delle "Agoraie", oltre ad un'agricoltura collegata alla zootecnia più evoluta che altrove, con riflessi positivi sui popolamenti boschivi che risentono meno che altrove del fenomeno della frammentazione delle proprietà.

Vegetazione di costiera

L'area costiera 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.

Per quanto riguarda la presenza di biotopi di interesse faunistico e vegetazionale, si segnala che sull'area d'interesse, non si rileva la presenza di vegetazione e biotopi comprendenti habitat costieri, e formazioni di vegetazione.

Vegetazione marina - Praterie di Posidonia oceanica

La costa sommersa della Liguria presenta una notevole varietà ambientale concentrata in una ristrettissima piattaforma continentale: la fascia delle acque costiere e 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. L'importanza di questa fanerogama marina e da attribuire al ruolo che essa gioca nei primi 25 – 30 metri di profondità:

- *riparo e fonte diretta ed indiretta di nutrimento per pesci ed altri organismi;*
- *funzione di fissazione e stabilizzazione dei fondali e di freno all'erosione costiera grazie alla riduzione dell'idrodinamismo;*
- *grande produzione di ossigeno, indispensabile allo svolgimento dei processi biologici, grazie al notevole sviluppo fogliare;*
- *produzione ed esportazione di biomassa ed energia.*

La Posidonia oceanica rappresenta uno stadio maturo nella serie evolutiva della vegetazione marina, capace di formare sui fondali sabbiosi di tutto l'arco ligure dense ed estese praterie, la cui importanza per l'equilibrio ecosistemico e oggi universalmente riconosciuta; e un habitat che deve quindi essere salvaguardato dalla progressiva rarefazione che negli ultimi decenni ne sta riducendo l'estensione, soprattutto a causa dell'inquinamento, delle installazioni di opere marittime, dell'utilizzo (se pur vietato) di attrezzi per la pesca a strascico e dalle ancore delle imbarcazioni da diporto.

La Posidonia è stata inserita nell'allegato A della Direttiva Habitat dell'Unione Europea, che comprende i tipi di habitat naturali di interesse comunitario, la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione.

In totale, le praterie di Posidonia oceanica si estendono su 138 km di costa (pari al 43 % dello sviluppo costiero della Liguria) ed occupano circa di 4850 ettari (pari al 10-15 % dei fondali liguri compresi tra la superficie e 35 m di profondità). La loro estensione davanti alla Riviera di Ponente e quasi il triplo di quella davanti alla Riviera di Levante, dove inoltre le singole praterie sono, in genere, di minori dimensioni.

Fauna

Si riportano di seguito le caratteristiche principali della fauna caratteristica della provincia di Genova.

Avifauna stanziale

Tra le specie di maggior interesse gestionale si segnalano la pernice rossa, la starna e il fagiano. In provincia di Genova le località dove permangono ceppi autoriproducentesi della Pernice Rossa sono note da anni e ormai protette a vario titolo. La specie e stata per lungo tempo (circa un ventennio) sottratta allo sfruttamento venatorio legale per inconsistenza faunistica, ma sono continuati i tentativi di ripopolamento quasi sempre caduti nel vuoto sia per l'insufficienza del volontariato, sia per il bracconaggio incontrollato. L'attuale presenza stabile della specie su circa 6.000 ha e saltuaria su ulteriori 11.00 ha, appare pertanto ampliamente al di sotto della potenzialità del territorio provinciale.

La starna, specie originariamente steppicola, ha necessità di vaste aree aperte a graminacee prevalenti. Numerose sono pertanto le difficoltà che essa incontra nella colonizzazione del territorio provinciale. Attualmente, ripetute immissioni nelle aree prative di crinale hanno sortito successi

inaspettati, nonostante la caccia intensa, con sopravvivenze anche da un anno a quello successivo grazie alla presenza di aree protette. Nonostante si tratti di specie alloctona e nonostante il territorio genovese non presenti idoneità per la specie, il Fagiano risulta la specie dell'avifauna stanziale più ampiamente immessa (ordine di grandezza di alcune migliaia/anno) e conseguentemente abbattuta dai cacciatori.

Avifauna migratoria di interesse faunistico-venatorio

Si segnalano in questa categoria le specie della beccaccia, i passeriformi e il colombaccio. Le notevoli variazioni ambientali verificatesi a partire dalla seconda metà del '900 con la contrazione delle aree aperte a vantaggio del bosco, la diminuzione della piccola selvaggina stanziale perseguibile con i cani (nonché il degrado dell'utilizzo di quella di allevamento), la quasi totale eliminazione della caccia ai piccoli migratori, hanno comportato un netto aumento di interesse per la caccia della Beccaccia, specie migratrice ancora ben presente, nonostante la pesantissima pressione venatoria cui e sottoposta.

I rilevamenti effettuati nella provincia di Genova nel corso di cinque anni hanno permesso di trarre conclusioni circa l'importanza dei diversi punti di attraversamento dello sparti-acque tirrenico padano. Per quanto concerne il flusso delle diverse specie, quella di gran lunga piu osservata dai rilevatori e stata il Fringuello, seguita dal Tordo e dallo Storno.

Rapaci diurni e notturni

La quasi totalità di specie di Falconiformi (circa 23) e di Strigiformi (7) che stabilmente o temporaneamente (in transito migratorio) interessano la Liguria, compaiono nell'elenco ornitologico della provincia di Genova. Tuttavia, solo alcune di esse (sedentarie o che passano lunghi periodi in una determinata zona per nidificare o per svernare) rivestono interesse diretto per la conservazione naturalistica in sé, per l'inserimento nel quadro della biodiversità e/o anche per i rapporti trofici (predazione) su specie di stretto e notevole coinvolgimento venatorio.

Si elenca tra i Falconiformi il Falco Pecchiaiolo, Biancone, Albanella Reale, Sparviere, Astore, Poiana, Gheppio, Lodolaio, Pellegrino e Aquila Reale. Tra gli Stringiformi: Barbagianni, Assiolo, Civetta, Allocco, Gufo Comune, Gufo Reale.

Mammiferi

Tra le più rilevanti specie di mammiferi caratteristici 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. Negli ultimi anni in provincia di Genova la specie del Daino sembra essere aumentata a livello di occupazione areale e di numero. Questo fenomeno dipende sia dall'effettivo aumento della popolazione che dall'aumentato livello di interesse per la specie. Il numero dei capi censiti negli ultimi anni tende a stabilizzarsi, indicando la presenza di una popolazione che ha raggiunto la capacità di carico dell'ambiente.

Il Cinghiale è distribuito in maniera uniforme in tutta la provincia di Genova e il suo areale comprende la parte periferica delle aree urbane, dove gli animali possono rappresentare rischi per la pubblica incolumità e disagi per la popolazione umana. Le stime quantitative del cinghiale non possono essere realizzate in modo coerente a causa delle particolarità di questa specie, assai elusiva e caratterizzata da incrementi assai mutevoli. Una variabile che può produrre sensibili

fluttuazioni demografiche nel cinghiale e la produzione di frutti silvestri, che normalmente dipende da condizioni climatiche e cicli vegetativi delle piante.

In provincia di Genova da più di una decina d'anni viene sporadicamente segnalata la presenza di maschi adulti di Cervo. Questi eventi indicano la possibilità che il cervo possa spontaneamente immigrare dalle aree circostanti, senza però dare informazioni sulla capacità del territorio di ospitare popolazioni stabili di questa specie.

La Lepre è presente in quasi tutte le aree vocate della provincia di Genova anche se viene rappresentata da densità basse o molto basse. Ad esclusione dei boschi fitti e molto estesi, i terreni freddi e molto umidi lungo i versanti settentrionali, la Lepre e in grado di colonizzare ambienti molto vari. I limiti all'espansione numerica e all'aumento della superficie del suo areale sono noti e dipendono principalmente da modificazioni ambientali dovute all'abbandono delle aree coltivate e delle pratiche di allevamento che, nel recente passato, hanno caratterizzato il paesaggio delle aree appenninico settentrionali.

L'areale del Lupo negli ultimi anni ha avuto una tendenza complessiva all'incremento. Il numero di lupi che gravita nelle aree montane liguri e in quelle confinanti e relativamente basso e contenuto in alcune unita: rispetto alla biomassa delle loro prede, quella dei grandi predatori deve essere estremamente ridotta.

La Volpe risulta essere uno dei carnivori più adattabili della regione paleartica. La sua dieta varia a seconda della disponibilità locale o stagionale e può basarsi su piccoli vertebrati, invertebrati o sostanze vegetali.

Il Tasso è ampiamente diffuso in tutta la provincia come dimostra la presenza delle caratteristiche tane sotterranee che occupano decine di metri cubi di terreno. Pur non essendovi minacce dirette al suo stato di conservazione, la specie è protetta.

Allo stato attuale, ed in linea assolutamente generale, i fattori sfavorevoli per la fauna selvatica sono indotti, prima di tutto, da un territorio antropizzato. Tali fattori sono:

- *carenza di fonti trofiche naturali in alcuni, spesso lunghi, periodi dell'anno;*
- *utilizzo di sostanze chimiche dannose;*
- *carenza di siti idonei alla riproduzione e per il rifugio;*
- *degrado delle aree di periferia.*

In particolare, per la fauna dipendente dagli ambienti spontaneamente naturalizzati, la progressiva frammentazione del territorio e la conseguente riduzione in superficie utile degli habitat, porta alla formazione di ridotte macchie idonee per gli animali. Inoltre, le ristrette aree sono circondate da costruzioni e da estensioni di terreno coltivati e inospitali.

In concreto, le specie animali che hanno a disposizione ridotta o scarsa capacità di colonizzazione su nuove aree non riescono a sopravvivere a lungo con il procedere e l'estendersi della frammentazione ecologica del paesaggio e degli ecosistemi.

Alcuni gruppi, come l'avifauna, almeno in linea teorica sono in grado di attraversare le lacune fra residui di ambiente idoneo, ma nella realtà per molte specie della fauna e della flora, anche piccole discontinuità possono rappresentare severe limitazioni alla libertà di movimento, se non addirittura rappresentare barriere ecologiche e fratture invalicabili.

Habitat marini

La regione Liguria e situata a cavallo dei contatti fra tre regioni biogeografiche: continentale, alpina e mediterranea; al tempo stesso si trova fra due catene montuose, Alpi a ovest e Appennini a est, che individuano contingenti di flora e fauna propri.

I principali habitat propriamente marini sommersi della Liguria sono quattro: i banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina, le praterie di posidonia, le scogliere e le grotte marine. Di questi il più noto e senza dubbio la prateria a posidonia la cui conservazione e d'importanza prioritaria per l'Unione Europea, tuttavia anche gli altri possono presentarsi con aspetti di estremo interesse e ospitare specie rare e minacciate di estinzione.

Cinque sono invece in Liguria i tipi di habitat che caratterizzano le spiagge e le falesie marine dei piani sopralitorale ed a litorale più direttamente o indirettamente influenzati dall'acqua di mare: vegetazione annua delle linee di deposito marine, vegetazione perenne dei banchi ghiaiosi, scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. endemici, vegetazione pioniera a Salicornia e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose, pascoli inondati mediterranei. Questi ultimi due tipi si possono però considerare quasi scomparsi o comunque ridotti a tessere di minima superficie. Infine, le porzioni arretrate delle spiagge con vegetazione psammofila annoverano nella regione Liguria ancora alcuni aspetti residuali riferibili a tre tipi di habitat: dune mobili embrionali, dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria (≪dune bianche≫) e dune con foreste di Pinus pinea, queste ultime con un unico esempio fortemente compromesso.

6.8.2 Impatto su flora, fauna ed ecosistemi

L'impianto di depurazione di Punta Vagno è collocato in un'area ampiamente urbanizzata; pertanto, eventuali fattori impattanti su flora e fauna negli ecosistemi di terra non risultano significativi.

Tuttavia, esiste la possibilità teorica che gli ecosistemi marini siano influenzati dalla presenza dell'impianto, il quale scarica il refluo, una volta depurato, in mare tramite condotta sottomarina. Per tutte le considerazioni del caso si rimanda al capitolo "Ambiente idrico".

Inoltre, dato che l'impianto si trova in prossimità della ZSC IT1332576 "Fondali Boccadasse – Nervi", che dista 1,3 km in direzione sud-ovest, è stato redatto apposito screening di VIncA (Valutazione di Incidenza Ambientale), a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

6.9 Rumore

6.9.1 Classificazione acustica dell'area

L'impianto in oggetto è ubicato in località Punta Vagno a Genova a ridosso della linea di costa, nell'area evidenziata in rosso nell'immagine a seguire.

Progettato verso la fine degli anni '60 ed entrato in esercizio nei primi anni '80 il depuratore rappresenta un esempio di integrazione ambientale particolarmente riuscita. Esso è infatti alloggiato in una struttura completamente chiusa sulla cui copertura è stata ricavato un parco pubblico (giardini Gilberto Govi) attrezzato con alcune strutture per lo svago e lo sport. Il settore più ad est della copertura ospita il terrazzo del vicino asilo nido Fata Morgana.



Fig. 94: Foto aerea con indicazione dell'impianto di Punta Vagno

L'ambito di interesse è delimitato a nord da Corso Italia, a sud dal mare, a nord-ovest da un'area destinata al rimessaggio barche e ad est da un complesso di edifici a destinazione d'uso mista (struttura scolastica, servizi turistici e balneari).

La rumorosità nella zona è prevalentemente legata al traffico veicolare lungo Corso Italia e, in misura minore, alle varie attività antropiche svolte nell'area oltre al tipico rumore generato dal mare.

I ricettori abitativi più esposti alle emissioni dell'impianto di depurazione sono costituiti dal gruppo di edifici posti a sud di Corso Italia oltre il confine nord-est.

Limiti di rumore

La compatibilità acustica dell'impianto di depurazione è vincolata al rispetto dei limiti di rumore fissati dalla classificazione acustica del Comune di Genova.

Limiti assoluti di zona

Si riporta a seguire un estratto della classificazione acustica del Comune di Genova.



Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Fig. 95: Estratto Classificazione Acustica di Genova – zona Punta Vagno

Dall'esame della classificazione acustica emerge quanto segue:

- l'area di pertinenza del depuratore e tutte le aree residenziali circostanti sono collocate in Classe III – *Aree di tipo misto,* cui competono limiti di immissione di 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA in quello notturno;
- il polo scolastico ad est dell'impianto ed il relativo terrazzo attrezzato (posto sullo stesso depuratore) è inserito in Classe I – *Aree particolarmente protette*, con limiti di immissione di 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA in quello notturno.
- a Corso Italia, caratterizzata da significativi volumi di traffico, è assegnata la Classe IV - *Aree di intensa attività umana*, cui competono limiti di immissione di 65 dBA nel periodo diurno e 55 dBA in quello notturno.

Limiti differenziali di immissione

I livelli sonori misurati all'interno degli ambienti abitativi devono rispettare valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b) della Legge 447/95) di 5.0 dB per il periodo diurno e 3.0 dB per il periodo notturno.

Tali valori non si applicano nelle aree classificate in classe VI (aree esclusivamente industriali).

L'applicazione del criterio differenziale è vincolata al superamento dei seguenti valori di soglia al di sotto dei quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Rumore misurato a finestre aperte: 50.0 dBA nel periodo diurno e 40.0 dBA in quello notturno;
- Rumore misurato a finestre chiuse: 35.0 dBA nel periodo diurno e 25.0 dBA in quello notturno.

Tali disposizioni non si applicano alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo arrecato all'interno dello stesso.

6.9.2 Impatto sulla componente rumore

Per l'approfondimento del presente tema è necessario riferimento alla Relazione Previsionale di Impatto acustico allegata.

Nel seguito si riporta una sintesi con gli elementi di rilievo desunti da tale relazione.

Ricettori sensibili

I ricettori sensibili presi in esame per la verifica del rispetto dei limiti assoluti e differenziali sono riportati nella prossima tabella. Rispetto ai ricettori considerati, gli altri ricettori della zona sono posti a maggior distanza o più schermati nei confronti del futuro impianto.

Sigla	Tipologia ricettore	Classe Acustica	Limiti di immissione		Limiti di emissione		Limiti differenziali	
			diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
R1	Struttura scolastica – 3P(*)	I	50.0	-	45.0	-	5.0	-
R2	Edificio residenziale – 2P	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R3	Edificio commerciale – 2P	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R4	Edificio residenziale – 2P	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R5	Edificio residenziale – 4P	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R6	Edificio residenziale – 2P	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R7	Edificio commerciale – 7P	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R8	Edificio residenziale – 2P	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R9	Edificio residenziale –4P	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R10	Giardini Govi	III	60.0	50.0	60.0	50.0	5.0	3.0
R11	Terrazzo asilo (*)	I	50.0	-	45.0	-	5.0	-

(*) struttura fruita solo in periodo diurno (non sono da verificare i limiti notturni)

Tab. 34: Recettori sensibili

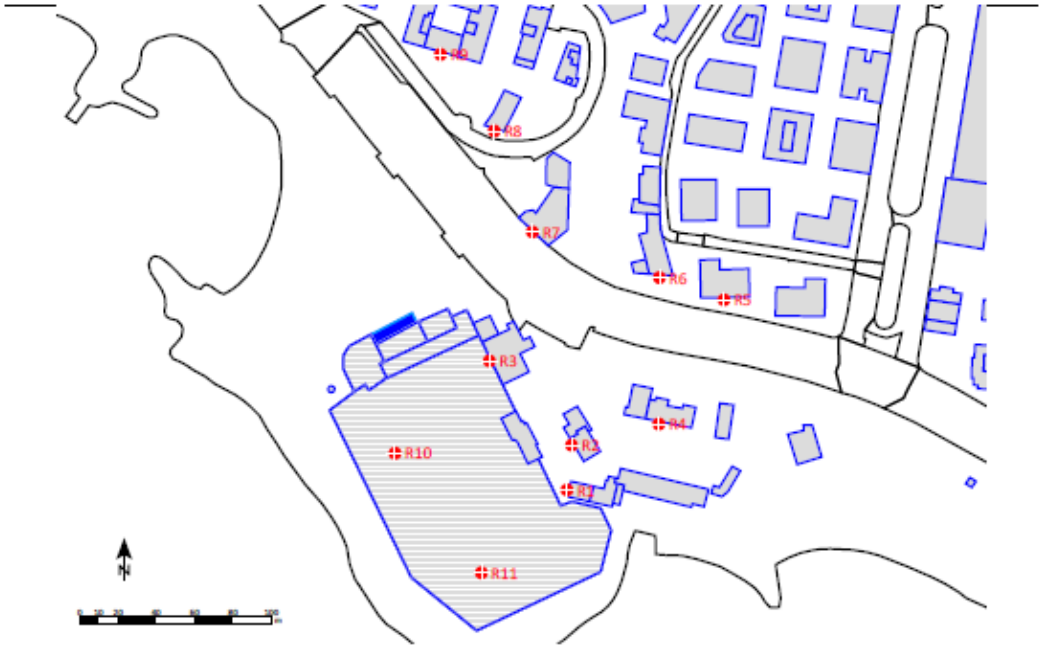


Fig. 96: Localizzazione dei recettori sensibili

Le modifiche dell'impianto esistente previste dal progetto sono numerose e radicali, si è ritenuto pertanto tecnicamente più corretto impostare la valutazione di impatto acustico come se si trattasse di un depuratore di nuova realizzazione.

I livelli di emissione sonora delle sorgenti fisse utilizzati per la modellazione dell'impianto sono stati forniti dal Progettista. Per quanto concerne il traffico indotto, il committente ha fornito il numero di mezzi e/o il periodo di attività.

La validità dei risultati ottenuti attraverso le simulazioni acustiche è ovviamente vincolata all'effettivo impiego di impianti dotati dei livelli di emissione adottati come dati di input.

Sorgenti sonore interne

Le sorgenti sonore interne collegate alla fase di esercizio dell'impianto in analisi sono rappresentate dagli impianti e dalle apparecchiature asservite al ciclo depurativo.

Si specifica che tutte le sorgenti sonore significative sono collocate nell'area impianti, quindi, per gli altri locali in cui non sono presenti macchinari e apparecchiature rumorose è stato ipotizzato un livello sonoro di natura prudenziale, pari a 65 dBA nell'area servizi e 70 dBA nelle restanti aree.

Nella seguente tabella è riportato l'elenco delle diverse sezioni in cui è suddiviso l'impianto con gli annessi livelli sonori.

Id	Locale	tipologia	LpA ambiente (dBA)	Orario utilizzo
L1	Area impianti	Areale	**76.0**	0:00-24:00
L2	Area servizi	Areale	**65.0**	0:00-24:00
L3	Area filtri	Areale	**70.0**	0:00-24:00
L4	Area distribuzione	Areale	**70.0**	0:00-24:00
L5	Altre aree (cabine MT/BT, cabina enel)	Areale	**70.0**	0:00-24:00

Per stimare il livello di pressione sonora complessivo (Lp) a parete interna del fabbricato è stata applicata la teoria del campo sonoro riverberante; mentre per la trasformazione del livello sonoro interno in livello di emissione della parete (o copertura) in ambiente esterno è stato applicato il metodo indicato dalla UNI EN 12354-4.

Lo stesso iter è stato utilizzato per la modellazione dei torrini di aspirazione, le cui le superfici grigliate verticali connettono direttamente ambiente interno ed esterno.

La condizione di esercizio del depuratore prevede attività con porte, portoni e finestre chiusi (fatta salva l'apertura del portone per il passaggio dei mezzi destinati alla movimentazione di materiale, operazione che sarà comunque svolta esclusivamente nel periodo diurno) per cui è stato calcolato ed associato ad ogni elemento di copertura dello stabilimento un potere fonoisolante medio. Nella tabella seguente se ne esplicitano i valori.

Locale	Parete	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Superficie Parete (mq)	Superficie finestre (mq)	Superficie portone/porte (mq)	R'w (dB)
L2	nord	8.7	5.0	26.5	0.0	17.0	**24.1**
L3	nord	14.3	5.0	71.5	3.8	0.0	**42.8**
L5	nord	7.5	5.0	30.3	0.0	7.3	**27.1**
L5	nord/ovest	37.5	5.0	187.5	10.0	4.0	**36.1**

Le altre pareti (locali L1 ed L4), omogenee in c.a., hanno potere fonoisolante di 60 dBA; analogamente gli elementi di coperture copertura (ad eccezione dei torrini modellati separatamente) hanno un potere fonoisolante di 57.5 dBA.

Sorgenti sonore esterne

Le sorgenti esterne comprendono le sorgenti fisse (camino) e le sorgenti mobili (traffico indotto dall'impianto).

L'unica sorgente fissa esterna è rappresentata dal camino in muratura posto all'angolo nord-ovest dell'impianto e le cui caratteristiche emissive sono riportate nella successiva tabella.

Id	Sorgente sonora	Numero unità	Altezza (m)	Tipologia	LwA (dBA)	Orario utilizzo
S1	camino espulsione aria	1	12	Puntiforme	**82.6 (1)**	0:00-24:00

(1) il livello di emissione indicato richiede l'installazione di un silenziatore dissipativo sui canali di mandata dei ventilatori che assicuri un'attenuazione non inferiore a 15 dB;

Il traffico indotto dall'impianto interesserà esclusivamente durante il periodo diurno, indicativamente dal lunedì al venerdì dalle 8:00 alle 18:00 e il sabato dalle 8:00 alle 13:00.

I volumi di traffico medi attesi sono i seguenti:

- ritiro dei rifiuti prodotti dal processo di depurazione – max 1 viaggio/giorno
- fornitura prodotti e service di manutenzione – max 1 viaggio/giorno
- mobilità del personale di impianto – max 10 viaggi/giorno.

Sulla base del modesto numero di eventi previsti, l'impatto complessivo del traffico indotto è stato ritenuto trascurabile rispetto al rumore prodotto dall'impianto fisso e al rumore di fondo.

Caratterizzazione dello scenario acustico allo stato attuale

Poiché la valutazione di impatto acustico è stata sviluppata come se si trattasse di un impianto di nuova realizzazione, con le misure si è voluto caratterizzare quello che è il livello sonoro residuo dell'area: per tale motivo le rilevazioni sono state eseguite in punti in cui non erano percepibili le emissioni sonore del depuratore esistente.



Fig. 97: Localizzazione dei punti di misura

Il traffico veicolare in transito su Corso Italia rappresenta la principale fonte di rumore residuo della zona. I livelli sonori presso i fabbricati che si affacciano su Corso Italia (punto P1) risultano più elevati a causa della diretta esposizione al rumore del traffico; presso le facciate sul lato opposto

alla strada (punto P2) il rumore da traffico risulta attenuato ed emergono in modo più evidente rumori di origine antropica e naturale (sciabordio del mare).

Il DM 16/03/98 stabilisce che per la verifica dei limiti assoluti i livelli sonori siano rapportati al tempo di riferimento TR, rappresentando quindi i valori medi osservabili nei periodi diurno e notturno. Per la verifica dei limiti differenziali la legge prevede che i livelli siano riferiti al tempo di misura TM, assunto in questo caso pari a 30'.

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle rilevazioni fonometriche (CC1 e CC2 corrispondono rispettivamente ai punti di misura P1 e P2).

Punto	Descrizione	Periodo	LAeq - TR (dBA)	LAeq - TM (dBA)	Note
CC1	C/o lato sud di Corso Italia, a circa 28 m dalla mezzeria stradale (posizione schermata rispetto al depuratore)	Diurno	62.7 (*)	60.4	Rumore proveniente prevalentemente da Corso Italia
		Notturno	57.5	50.7	
CC2	C/o lato mare (posizione schermata rispetto alle emissioni sonore del depuratore e di Corso Italia)	Diurno	58.2	49.8	Rumore antropico e sciabordio del mare
		Notturno	51.5	46.8	

(*) nel punto CC1, fino alle 17 circa del primo giorno di misura, i livelli sonori sono stati condizionati dalla presenza di un cantiere stradale: i valori relativi a tali fasce orarie sono stati omessi dal calcolo delle medie.

Risultati delle simulazioni

Le simulazioni previsionali dei livelli sonori nell'intorno dell'impianto di progetto sono state eseguite con l'ausilio del programma SoundPLAN 8.0.

Con le successive tabelle si illustrano i risultati delle verifiche dei limiti di emissione riferiti al rumore d'impianto (ossia al livello generato dal solo depuratore), dei limiti assoluti di immissione in relazione al livello ambientale futuro e dei limiti di immissione differenziali.

Ricettore	Piano	Livello depuratore (dBA)	Limiti diurno (dBA)	Limiti notturno (dBA)
R1	PT	43.0	45	(*)
	1°P	44.2	45	(*)
	2°P	44.5	45	(*)
R2	PT	40.6	55	45
	1°P	41.7	55	45
R3	PT	43.2	55	45
	1°P	43.6	55	45
R4	PT	31.9	55	45
	1°P	33.8	55	45
R5	PT	31.8	55	45
	1°P	32.2	55	45
	2°P	32.6	55	45
	3°P	33.0	55	45
	4°P	33.4	55	45
	5°P	33.0	55	45
R6	PT	34.3	55	45
	1°P	34.8	55	45
	2°P	35.3	55	45
	3°P	35.6	55	45
R7	PT	37.0	55	45
	1°P	37.6	55	45
R8	PT	34.4	55	45
	1°P	34.8	55	45
R9	PT	32.3	55	45
	1°P	32.6	55	45
	2°P	32.9	55	45
	3°P	33.2	55	45
	4°P	33.5	55	45
R10	PT	44.9	55	45
R11	PT	44.6	45	(*)

(*) ricettore fruito solo nel periodo diurno – limite non applicabile

Tab. 35: Verifica al rispetto dei limiti assoluti di emissione

Dai risultati si evince il rispetto dei limiti di emissione presso tutti i ricettori presi in esame.

Ricettore	Piano	livello di emissione DIURNO (dBA)	livello residuo DIURNO (dBA)	livello ambientale DIURNO (dBA)	Limite di immissione DIURNO (dBA)
R1	PT	43.0	58.2	**58.3**	50
	1°P	44.2	58.2	**58.4**	50
	2°P	44.5	58.2	**58.4**	50
R2	PT	40.6	58.2	**58.3**	60
	1°P	41.7	58.2	**58.3**	60
R3	PT	43.2	58.2	**58.3**	60
	1°P	43.6	58.2	**58.3**	60
R4	PT	31.9	58.2	**58.2**	60
	1°P	33.8	58.2	**58.2**	60
R5	PT	31.8	62.7	**62.7**	60
	1°P	32.2	62.7	**62.7**	60
	2°P	32.6	62.7	**62.7**	60
	3°P	33.0	62.7	**62.7**	60
	4°P	33.4	62.7	**62.7**	60
	5°P	33.0	62.7	**62.7**	60
R6	PT	34.3	62.7	**62.7**	60
	1°P	34.8	62.7	**62.7**	60
	2°P	35.3	62.7	**62.7**	60
	3°P	35.6	62.7	**62.7**	60
R7	PT	37.0	62.7	**62.7**	60
	1°P	37.6	62.7	**62.7**	60
R8	PT	34.4	62.7	**62.7**	60
	1°P	34.8	62.7	**62.7**	60
R9	PT	32.3	62.7	**62.7**	60
	1°P	32.6	62.7	**62.7**	60
	2°P	32.9	62.7	**62.7**	60
	3°P	33.2	62.7	**62.7**	60
	4°P	33.5	62.7	**62.7**	60
R10	PT	44.9	58.2	**58.4**	60
R11	PT	44.6	58.2	**58.4**	50

Tab. 36: Verifica al rispetto dei limiti assoluti di immissione – periodo diurno

Ricettore	Piano	livello di emissione NOTTURNO (dBA)	livello residuo NOTTURNO (dBA)	livello ambientale NOTTURNO (dBA)	Limite di immissione NOTTURNO (dBA)
R1	PT	43.0	51.5	**52.1**	(*)
	1°P	44.2	51.5	**52.2**	(*)
	2°P	44.5	51.5	**52.3**	(*)
R2	PT	40.6	51.5	**51.8**	50
	1°P	41.7	51.5	**51.9**	50
R3	PT	43.2	51.5	**52.1**	50
	1°P	43.6	51.5	**52.2**	50
R4	PT	31.9	51.5	**51.5**	50
	1°P	33.8	51.5	**51.6**	50
R5	PT	31.8	57.5	**57.5**	50
	1°P	32.2	57.5	**57.5**	50
	2°P	32.6	57.5	**57.5**	50
	3°P	33.0	57.5	**57.5**	50
	4°P	33.4	57.5	**57.5**	50
	5°P	33.0	57.5	**57.5**	50
R6	PT	34.3	57.5	**57.5**	50
	1°P	34.8	57.5	**57.5**	50
	2°P	35.3	57.5	**57.5**	50
	3°P	35.6	57.5	**57.5**	50
R7	PT	37.0	57.5	**57.5**	50
	1°P	37.6	57.5	**57.5**	50
R8	PT	34.4	57.5	**57.5**	50
	1°P	34.8	57.5	**57.5**	50
R9	PT	32.3	57.5	**57.5**	50
	1°P	32.6	57.5	**57.5**	50
	2°P	32.9	57.5	**57.5**	50
	3°P	33.2	57.5	**57.5**	50
	4°P	33.5	57.5	**57.5**	50
R10	PT	44.9	51.5	**52.4**	50
R11	PT	44.6	51.5	**52.3**	(*)

(*) ricettore fruito solo nel periodo diurno – limite non applicabile

Tab. 37: Verifica al rispetto dei limiti assoluti di immissione – periodo notturno

Dai risultati si evince il mancato rispetto dei limiti assoluti di immissione presso la maggior parte dei ricettori presi in esame. Questi superamenti sono tuttavia integralmente imputabili al livello residuo della zona, prevalentemente riconducibile al traffico veicolare, di oltre 10-20 dB superiore al livello di impianto.

Ricettore	Piano	livello di emissione DIURNO (dBA)	livello residuo DIURNO (dBA)	livello ambientale DIURNO (dBA)	livello differenziale DIURNO (dBA)	Limite differenziale DIURNO (dBA)
R1	PT	43.0	49.8	50.6	**0.8**	5
	1°P	44.2	49.8	50.9	**1.1**	5
	2°P	44.5	49.8	50.9	**1.1**	5
R2	PT	40.6	49.8	50.3	**0.5**	5
	1°P	41.7	49.8	50.4	**0.6**	5
R3	PT	43.2	49.8	50.7	**0.9**	5
	1°P	43.6	49.8	50.7	**0.9**	5
R4	PT	31.9	49.8	49.9	**0.1**	5
	1°P	33.8	49.8	49.9	**0.1**	5
R5	PT	31.8	60.4	60.4	**0.0**	5
	1°P	32.2	60.4	60.4	**0.0**	5
	2°P	32.6	60.4	60.4	**0.0**	5
	3°P	33.0	60.4	60.4	**0.0**	5
	4°P	33.4	60.4	60.4	**0.0**	5
	5°P	33.0	60.4	60.4	**0.0**	5
R6	PT	34.3	60.4	60.4	**0.0**	5
	1°P	34.8	60.4	60.4	**0.0**	5
	2°P	35.3	60.4	60.4	**0.0**	5
	3°P	35.6	60.4	60.4	**0.0**	5
R7	PT	37.0	60.4	60.4	**0.0**	5
	1°P	37.6	60.4	60.4	**0.0**	5
R8	PT	34.4	60.4	60.4	**0.0**	5
	1°P	34.8	60.4	60.4	**0.0**	5
R9	PT	32.3	60.4	60.4	**0.0**	5
	1°P	32.6	60.4	60.4	**0.0**	5
	2°P	32.9	60.4	60.4	**0.0**	5
	3°P	33.2	60.4	60.4	**0.0**	5
	4°P	33.5	60.4	60.4	**0.0**	5

Tab. 38: Verifica al rispetto dei limiti differenziali di immissione – periodo diurno

Ricettore	Piano	livello di emissione NOTTURNO (dBA)	livello residuo NOTTURNO (dBA)	livello ambientale NOTTURNO (dBA)	livello differenziale NOTTURNO (dBA)	Limite differenziale NOTTURNO (dBA)
R1	PT	43.0	46.8	48.3	**1.5**	(*)
	1°P	44.2	46.8	48.7	**1.9**	(*)
	2°P	44.5	46.8	48.8	**2.0**	(*)
R2	PT	40.6	46.8	47.7	**0.9**	3
	1°P	41.7	46.8	48.0	**1.2**	3
R3	PT	43.2	46.8	48.4	**1.6**	3
	1°P	43.6	46.8	48.5	**1.7**	3
R4	PT	31.9	46.8	46.9	**0.1**	3
	1°P	33.8	46.8	47.0	**0.2**	3
R5	PT	31.8	50.7	50.8	**0.1**	3
	1°P	32.2	50.7	50.8	**0.1**	3
	2°P	32.6	50.7	50.8	**0.1**	3
	3°P	33.0	50.7	50.8	**0.1**	3
	4°P	33.4	50.7	50.8	**0.1**	3
	5°P	33.0	50.7	50.8	**0.1**	3
R6	PT	34.3	50.7	50.8	**0.1**	3
	1°P	34.8	50.7	50.8	**0.1**	3
	2°P	35.3	50.7	50.8	**0.1**	3
	3°P	35.6	50.7	50.8	**0.1**	3
R7	PT	37.0	50.7	50.9	**0.2**	3
	1°P	37.6	50.7	50.9	**0.2**	3
R8	PT	34.4	50.7	50.8	**0.1**	3
	1°P	34.8	50.7	50.8	**0.1**	3
R9	PT	32.3	50.7	50.8	**0.1**	3
	1°P	32.6	50.7	50.8	**0.1**	3
	2°P	32.9	50.7	50.8	**0.1**	3
	3°P	33.2	50.7	50.8	**0.1**	3
	4°P	33.5	50.7	50.8	**0.1**	3

(*) ricettore fruito solo nel periodo diurno – limite non applicabile

Tab. 39: Verifica al rispetto dei limiti differenziali di immissione – periodo diurno

Dai risultati si evince il rispetto dei limiti differenziali di immissione presso tutti i ricettori.

6.10 Rifiuti

6.10.1 Inquadramento rifiuti

Si riportano stralci della Relazione sullo stato dell'ambiente relativa ai rifiuti nella Regione Liguria redatta da ARPAL.

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti 2015 ed il Piano d'Ambito 2018 (ancora vigenti allo stato attuale) hanno definito gli indirizzi in tema di rifiuti con particolare riferimento alla prevenzione, al potenziamento della raccolta differenziata, al riciclaggio e del recupero, agli assetti gestionali ed impiantistici.

Pur alla luce del graduale raggiungimento degli obiettivi prefissati, con riduzione dei rifiuti, aumento della raccolta differenziata e del recupero e graduale concretizzazione dell'assetto impiantistico prefigurato è stato comunque avviato il percorso di revisione del Piano, che porterà entro il 2022 a delineare le linee di azione per un ulteriore salto di qualità nella gestione dei rifiuti in Liguria.

Nella analisi dei dati 2020 deve essere naturalmente tenuto in considerazione il carattere purtroppo anomalo dello stesso, pertanto di ridotta significatività nella serie storica, a causa della emergenza epidemiologica Covid-19, che, per quanto riguarda i rifiuti ha senz'altro contribuito in maniera significativa al calo di produzione, influenzando anche negativamente la raccolta, sia data la sospensione cautelativa della raccolta differenziata per i soggetti in isolamento, sia per un forte rallentamento delle attività di potenziamento programmate dovuti alla pandemia.

La produzione complessiva di rifiuti ha dunque visto un nuovo calo ora fino a 792.000 t totali, -15,4% rispetto alle quasi 937.000 del 2012 e -3,7% rispetto al 2019. La produzione pro-capite scende parallelamente, arrivando a 518 kg / abitante anno, rispetto ai 533 dell'anno precedente.

Nel 2020 la raccolta differenziata è risultata pari al 53,46%, quasi immutata rispetto al 53,43% dell'anno precedente, con un dato che segna comunque una crescita di circa il 15% rispetto al 38,63% del 2015.

Data la significativa contrazione della produzione complessiva di rifiuti urbani la quantità complessivamente intercettata dalla raccolta differenziata, pur stabile in termini percentuali, è stata pari a circa 423.500 t, con un leggero calo rispetto alle quasi 440.000 del 2019.

La Provincia di La Spezia resta leader con un ottimo 74,18%, seguita da Savona al 62,42% e, a maggiore distanza da Imperia al 53,11%. Resta ancora indietro la Città Metropolitana di Genova, pur salita al 45,04%, che sconta soprattutto il ritardo del Comune di Genova, ancorato ad un ancora basso 35,43%. Al netto del capoluogo, la Regione si assesterebbe già oltre il 63%.

Nel resto della Liguria, infatti, in particolare grazie al notevole impulso dato dal 2015 da Regione tramite da un lato l'introduzione di un'addizionale a carico dei comuni con risultati insoddisfacenti di riciclaggio e, dall'altro, l'erogazione negli ultimi anni di quasi 10M euro per il miglioramento dei programmi di raccolta differenziata, i comuni hanno in gran parte superato o molto avvicinato l'obiettivo del 65%.

Sono stati 134 i Comuni che hanno superato tale soglia nel 2020, rispetto ai 120 del 2019, 110 del 2018, 100 del 2017, 63 del 2016 e 32 del 2015. Tra questi vi sono ora ben 7 degli 11 comuni con popolazione superiore a 15.000.

Sono 59 i Comuni con un pro capite complessivo molto basso, inferiore del 30% rispetto alla media regionale, mentre sono 58 quelli che hanno un indifferenziato pro capite inferiore ai 100 kg / abitante anno.

Per quanto concerne i rifiuti speciali il Piano si pone l'obiettivo di migliorare la conoscenza dei flussi di maggior interesse, specie dei rifiuti inerti a recupero e/o smaltimento.

Nel complesso la produzione di speciali non pericolosi 2020 ha avuto un nuovo aumento rispetto agli anni precedenti, imputabile alla crescita di inerti da gestire in correlazione ad interventi contingenti, con crescita anche per i rifiuti pericolosi, che avevano invece visto un calo nel 2019, anche in questo caso imputabile in larga parte ad eventi contingenti.

Analizzando la relazione sullo stato dell'ambiente in merito alla componente rifiuti si riportano per completezza i dati relativi alla produzione totale di rifiuti speciali suddivisa per provincia.

		2018 [t/anno]	2019 [t/anno]	2020 [t/anno]
NON PERICOLOSI	GENOVA	758.463	937.790	1.189.949
	IMPERIA	210.413	313.953	274.503
	LA SPEZIA	469.024	462.397	474.793
	SAVONA	687.642	685.675	731.640
	REGIONE	**2.125.542**	**2.399.815**	**2.670.884**
PERICOLOSI	GENOVA	121.787	112.375	128.925
	IMPERIA	4.122	4.827	5.168
	LA SPEZIA	21.929	26.698	23.674
	SAVONA	45.199	42.010	39.640
	REGIONE	**193.037**	**185.910**	**197.407**

Tab. 40: Produzione totale di rifiuti speciali suddivisa per provincia

Per quel che riguarda i rifiuti speciali smaltiti in discarica, i dati della relazione risultano i seguenti:

Provincia	Anno	Rifiuti Inerti (t/anno)	Rifiuti Speciali (t/anno)	Totale
IMPERIA	2012	37.013	0	37.013
	2013	66.943	4.120	71.063
	2014	82.021	0	82.021
	2015	117.719	0	117.719
	2016	109.232	0	109.232
	2017	116.318	0	116.318
	2018	110.087	0	110.087
	2019	128.468	0	128.468
	2020	**147.347**	**0**	**147.347**
SAVONA	2012	1.316	247.722	249.038
	2013	1.606	193.304	194.910
	2014	2.979	286.255	289.234
	2015	2.905	387.167	390.072
	2016	767	352.556	353.323
	2017	0	317.823	317.823
	2018	0	244.900	244.900
	2019	0	198.986	198.986
	2020	**0**	**197.067**	**197.067**
GENOVA	2012	33.444	169.494	202.938
	2013	0	59.993	59.993
	2014	493	14.329	14.822
	2015	333	1.787	2.120
	2016	21.320	655	21.975
	2017	0	0	0
	2018	0	0	0
	2019	0	2.792	2.792
	2020	**0**	**0**	**0**
LA SPEZIA	2012	0	0	0
	2013	5.084	0	5.084
	2014	4.530	0	4.530
	2015	5.432	0	5.432
	2016	2.522	0	2.522
	2017	3.312	65	3.377
	2018	0	0	0
	2019	2.703	316	3.019
	2020	**1.476**	**153**	**1.629**
REGIONE	2012	71.773	417.216	488.989
	2013	73.633	257.417	331.050
	2014	90.023	300.584	390.607
	2015	126.389	388.954	515.343
	2016	133.842	353.211	487.053
	2017	119.630	317.888	437.518
	2018	110.087	244.900	357.987
	2019	131.171	202.094	333.265
	2020	**148.823**	**197.220**	**346.043**

Tab. 41: Rifiuti speciali smaltiti in discarica

I dati riportati derivano dalle dichiarazioni annuali dei gestori delle discariche ai fini del versamento dell'ecotassa di cui alla L.R. 23/2007.

Dall'analisi dei dati si osserva un nuovo aumento, pari a circa il 3,8%, del totale complessivo di rifiuti speciali smaltiti in discarica nel 2020 rispetto al 2019, legato soprattutto all'aumento di rifiuti inerti abbancati nelle discariche imperiesi.

Risultano infatti essere stati smaltiti in Liguria 148.823 t di inerti nel 2020, rispetto ai 131.171 t del 2019, con la quasi totalità destinata alle 3 discariche imperiesi e solo una quota residuale smaltita in discarica di inerti localizzata nello spezzino.

Savona si conferma la provincia dove viene smaltita la quasi totalità dei rifiuti speciali conferiti in discarica in Liguria, nelle discariche di Bossarino e Boscaccio (Vado Ligure) e La Filippa (Cairo Montenotte).

I dati, rispetto ai dati complessivi di produzione noti, evidenziano ancora il sottodimensionamento impiantistico della Liguria per le frazioni sopra descritte che inevitabilmente contribuisce all'invio di tali frazioni in impianti di recupero o smaltimento fuori regione, con dipendenza da situazioni esterne, con il rischio che con il ridursi dei volumi disponibili anche nei territori contigui si arrivi a situazioni di potenziale criticità nel reperimento degli spazi e nel sostenere i crescenti aumenti di costo.

In ultimo, per quel che riguarda la destinazione dei rifiuti avviati a recupero, i dati presentati sono i seguenti:

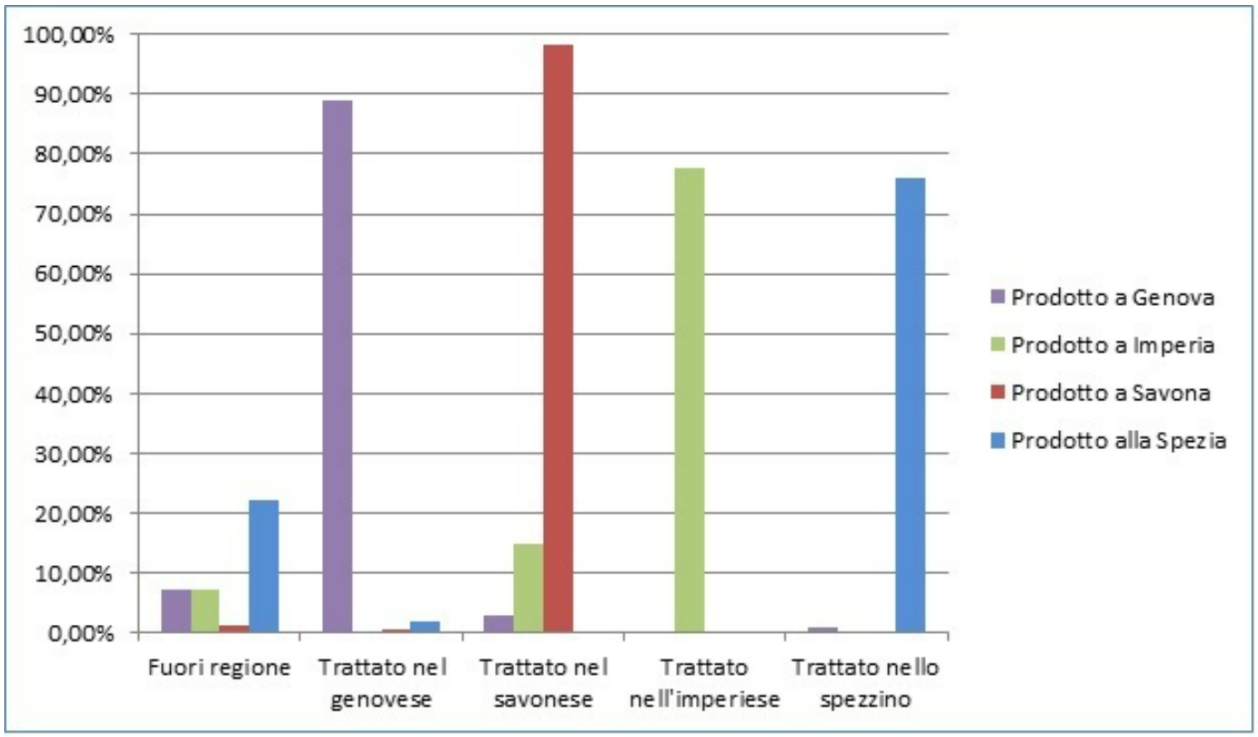


Fig. 98: Destinazione dei rifiuti avviati a recupero

Nel 2020 la capacità del sistema impiantistico della regione Liguria di ricevere i rifiuti della raccolta differenziata prodotti in regione è rimasta pressoché invariata, attestandosi intorno al 92 % circa. Anche i flussi di rifiuti urbani differenziati al di fuori del proprio territorio restano di conseguenza pressoché inalterati.

La Provincia di La Spezia, che resta la maggiore esportatrice di rifiuti, destina ad impianti fuori regione circa il 22% di rifiuti raccolti in modo differenziato, mentre ne invia a trattamento nel genovese il 2% circa.

Città metropolitana di Genova e Provincia di Imperia destinano entrambe al trattamento fuori regione il 7% circa.

La percentuale di rifiuti urbani destinati fuori regione pari all'1% circa evidenzia invece come la Provincia di Savona rimanga quella maggiormente dotata di impianti sufficienti a soddisfare il proprio fabbisogno territoriale, oltre che a trattare il 15% dei rifiuti urbani prodotti nell'imperiese e il 3 % dei rifiuti urbani prodotti a Genova.

Le frazioni che sono mandate in maggior quantità fuori dal territorio regionale sono:

- dai confini metropolitani ingombranti e legno, FORSU e RAEE inviati in prevalenza ad impianti localizzati in Piemonte, seguita dalla Lombardia;
- dalla Provincia della Spezia il vetro e la carta inviati in Toscana e per quantitativi paragonabili a quelli della carta anche il legno destinato ad impianti lombardi;
- per l'imperiese la frazione organica è quella i cui quantitativi maggiori sono inviati fuori regione in prevalenza in Lombardia;
- per il savonese, con quantitativi di gran lunga inferiore i RAEE destinati a impianti piemontesi e lombardi.

Si ribadisce che tali dati comprendono anche i rifiuti differenziati conferiti ad impianti di primo destino, compresi quindi quelli che compiono operazioni di mera trasferenza verso successivi impianti di recupero extraregionali, come ad esempio per larghissima parte della FORSU ancora recuperata fuori Liguria.

6.11.2 Impatto sulla componente rifiuti

Nella presente sezione si evidenziano le tipologie di rifiuti prodotti durante il processo di depurazione delle acque reflue, nelle condizioni di funzionamento a regime:

- materiale grigliato separato nei comparti di grigliatura grossolana e di grigliatura fine;
- sabbie e olii separati nel comparto di dissabbiatura/disoleatura;
- fanghi primari e di supero prodotti dalla sezione di sedimentazione primaria accelerata e dal reparto MBR;
- carboni attivi esausti da stazioni di trattamento aria (ipotizzando una sostituzione all'anno della carica filtrante degli scrubber a secco previsti).

Il riepilogo della produzione ante-operam (stato attuale) e di quella prevista a progetto su base annua delle varie tipologie di residuo solido è riportato nel seguito:

Tipologia di materiale	Flussi allo stato attuale	Flussi allo stato di progetto
Grigliato grossolano	292 – 584 m^3/anno	365 – 730 m^3/anno
Grigliato fine	1.752 – 3.504 m^3/anno	2.190 – 4.380* m^3/anno

Olii	73.000 l/anno	91.250 l/anno
Sabbie	292 ton/anno	365 ton/anno
Fanghi primari e secondari	547.000 – 616.850 m^3/anno	647.700 – 722.700 m^3/anno
Letti filtranti esausti	non presenti	4 filtri/anno

* Volumi dimezzabili a 1.095 – 2.190 m^3/anno con l'installazione di un compattatore con lavaggio del grigliato

Tab. 42: Produzione dei rifiuti dell'impianto di depurazione

I fanghi di depurazione prodotti saranno inviati, attraverso fangodotto esistente, all'impianto di Volpara che ne gestirà il trattamento e lo smaltimento; mentre i rifiuti solidi saranno ritirati e smaltiti da ditte autorizzate conformemente alla vigente disciplina relativa ai rifiuti.

6.11 Energia

6.11.1 Inquadramento energia

Nel seguito si riporta uno stralcio della Relazione dello Stato dell'Ambiente per quanto riguarda il comparto energetico a livello regionale:

Al fine dell'inquadramento generale della situazione energetica presente nella regione Liguria occorre evidenziare che la Liguria svolge in ambito nazionale una importante funzione Paese, sia in termini di produzione di energia, che come importantissimo punto di ingresso e transito per l'energia importata in Italia ed in Europa, in particolare di petrolio.

Inoltre, il 40% delle merci e dei passeggeri che si muovono sul territorio nazionale attraversa la rete di trasporto ligure in conseguenza delle attività portuali e per il fatto di essere una regione transfrontaliera. Altra peculiarità ligure è rappresentata dall'ampia superficie boscata, pari al 65 % del territorio, che costituisce un enorme polmone fissatore di CO2, ma anche un vasto potenziale energetico rinnovabile e sostenibile.

Una quota significativa (49%) dei consumi energetici finali regionali nel 2016 è legata al settore trasporti, che comprende i consumi per la navigazione marittima interna; significativo il contributo del settore civile, a cui va attribuita una quota pari al 38% dei consumi finali di energia, con un contributo preponderante dell'ambito residenziale. Seguono l'industria (12%) ed agricoltura e pesca (1%).

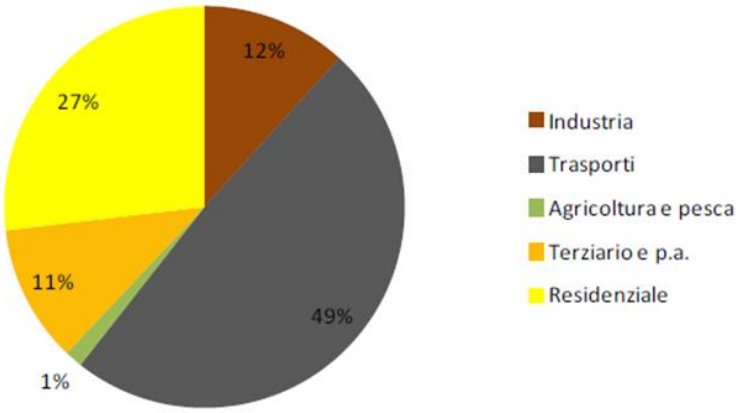


Fig. 99: Consumi finali di energia per settore, Liguria 2016 (consumi complessivi di 3,105 ktep/anno).

La Regione Liguria ha predisposto un Piano Energetico Ambientale Regionale PEAR 2014-2020, che descrive gli indirizzi della strategia energetica regionale, individuando obiettivi e linee di sviluppo per il periodo 2014-2020 con riferimento al quadro di finalità ed obiettivi stabiliti su base europea e nazionale (c.d. "Burden Sharing"). Tiene, inoltre, conto di come il raggiungimento di tali obiettivi possa tradursi in opportunità sotto il profilo economico, occupazionale e di salvaguardia e valorizzazione del territorio se opportunamente accompagnato da misure di sostegno alla filiera energetica (dalla ricerca alla formazione) e da una puntuale e ampia attività di comunicazione e informazione indirizzata ai diversi target di interesse (imprese, associazioni di categoria, enti locali, scuole, centri di ricerca, ecc.).

I tre principali macro-obiettivi del Piano (raggiungimento degli obiettivi previsti dal Burden Sharing, sviluppo economico e comunicazione) si articolano in due obiettivi generali verticali: la diffusione delle fonti rinnovabili (elettriche e termiche) ed il loro inserimento in reti di distribuzione "intelligenti" (smart grid) e la promozione dell'efficienza energetica (in particolare nei settori residenziale, terziario pubblico e privato, illuminazione pubblica, imprese e cicli produttivi). Sono individuati anche i seguenti obiettivi generali orizzontali: il sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale e l'informazione dei cittadini e formazione degli operatori sui temi energetici.

6.11.2 Impatto sulla componente energia

L'intervento di adeguamento comporterà un incremento dell'assorbimento di energia elettrica, dovuto principalmente all'aumento della capacità di trattamento dell'impianto (da 40.000 a 50.000 m^3 di refluo al giorno, intesi come portata media).

I consumi energetici relativi allo stato di progetto sono stati stimati a partire dai valori di potenza elettrica installata (e relative ore di funzionamento) di tutti i dispositivi elettromeccanici presenti nell'impianto una volta terminate le modifiche previste dal progetto di revamping.

Si riassumono nella tabella sottostante i consumi energetici relativi ai singoli comparti di trattamento dell'impianto di depurazione. Gli assorbimenti elettrici sono riportati su base giornaliera e annuale.

Comparto di trattamento	Consumo elettrico giornaliero (kWh/gg)	Consumo elettrico annuo (MWh/anno)
Canale ingresso	2,4	0,9
Sollevamento e grigliatura grossolana	2.414,3	881,2
Grigliatura fine ed accumulo fanghi	346,8	126,6
Dissabbiatura, sedimentazione primaria ed equalizzazione	1.488,2	543,2
Ossidazione e denitrificazione	10.796,5	3.940,7
Ossidazione e MBR	26.078,5	9.518,7
Stazione di pompaggio	907,2	331,1
Sollevamento a mare	7.776,9	2.838,6
Locali tecnici e di servizio (compresa sala scrubber)	5.344,2	1.950,6
Totale	55.155,0	20.131,6

Tab. 43: Consumi energetici previsti di tutti i reparti dell'impianto di depurazione

Ai fini della valutazione dell'efficienza energetica dell'intervento previsto è possibile ricorrere ai parametri specifici di consumo (KPI), indicatori che mettono in relazione i consumi rispetto ad altre grandezze rappresentative dell'impianto.

Considerando che la portata media di refluo in ingresso sarà pari a 50.000 m^3/giorno e che la potenzialità si attesterà a 250.000 AE, si possono determinare i KPI dell'impianto nello stato futuro, descritti nella tabella di seguito riportata.

Parametro	Unità di misura	Stato di progetto
Consumo specifico per m^3 di refluo trattato	kWh/m^3	1,10
Consumo specifico giornaliero per AE	kWh/AE/d	0,22

Tab. 44: Stima degli indicatori chiave di prestazione da progetto

6.12 Fase di cantiere

L'analisi svolta nel seguito verterà sull'analisi degli impatti ambientali generati dall'attività di cantiere. L'esecuzione dei lavori si svilupperà su un periodo di tempo stimato in 774 giorni, suddiviso in 6 distinte fasi.

Per la descrizione dettagliata di ogni fase si rimanda all'elaborato "Cronoprogramma e fasizzazione dei lavori", mentre per il dettaglio relativo alla risoluzione delle eventuali interferenze con il processo impiantistico si rimanda alla "Relazione interferenze".

6.12.1 Impatti sulla mobilità

L'attività di cantiere comporterà la movimentazione di persone (operai e addetti ai lavori) e cose (materiali di costruzione, terre, inerti e rifiuti) con utilizzo sia di mezzi leggeri che pesanti. Il flusso di mezzi, in fase di cantiere, interesserà anche le strade limitrofe e di accesso all'impianto, resteranno fatte salve eventuali deviazioni da concordare in fase esecutiva con le amministrazioni locali.

Si è proceduto di seguito alla stima dei viaggi dei veicoli in relazione ai volumi di materiale movimentato in cantiere pari a **1.984 m^3** di **inerti da demolizione**, a **251 m^3** di **terre da scavo** ed a **2.109 m^3** di **calcestruzzo** per la realizzazione delle nuove strutture.

Nella tabella sottostante sono stati quantificati i viaggi previsti per le operazioni di trasporto materiali nella fase di cantiere.

Operazione	Mezzi	Volume trasportato [m^3]	Volume cassone (presunto) [m^3]	Nr. Viaggi*	Durata fase [giorni]	Viaggi*/giorno
Attività di scavo	Escavatore+ camion	251	20	26	15	c.ca 2
Attività di demolizione	Camion	1.984	20	198	71	c.ca 3
Realizzazione strutture (getto di cls)	Betoniera+ Pompa cls	2.109	10	420	207	c.ca 2

* si considerano i viaggi complessivi (andata e ritorno)

Tab. 46: Viaggi previsti per il trasporto dei materiali in fase di cantiere

Alla luce dei flussi sopra evidenziati, si conclude che l'impatto generato dall'attività di cantiere sulla componente mobilità risulta trascurabile rispetto alle condizioni di traffico attuali di Corso Italia (unica arteria stradale principale da cui si può accedere all'impianto).

6.12.2 Impatti sulla componente aria e atmosfera

In fase di cantiere le attività di costruzione delle opere per l'impianto di depurazione determineranno emissioni in atmosfera relative alle seguenti voci:

- emissioni gas inquinanti (prevalentemente polveri e ossidi di azoto) connessi al traffico dei mezzi di cantiere e di trasporto forniture;
- emissioni diffuse di polveri causate dalle attività di scavo per le fondazioni delle nuove vasche e manufatti per il trattamento delle acque.

Infatti, il trasporto del terreno, delle eventuali macerie prodotte e degli eventuali detriti da demolizione prodotti, nonché il rifornimento di materie prime necessarie alla realizzazione degli interventi, comportano la liberazione di polveri nell'ambiente circostante in quanto i mezzi, transitando sulle aree di cantiere, sollevano dette polveri ivi depositate, favorendone la dispersione in atmosfera.

Dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sarà necessario contenere le immissioni locali di gas di scarico e particolato dovute sia al passaggio dei veicoli motorizzati coinvolti nelle attività di cantiere, sia alle operazioni di movimentazione e trasporto materiale.

Ciò detto, saranno intraprese durante le attività di cantiere le seguenti misure generali, al fine di ridurre la dispersione di inquinanti in atmosfera:

- proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento, mediante ad esempio la copertura con stuoie o teli;
- adottare le opportune misure atte a ridurre il più possibile il rilascio nell'aria di polveri durante le operazioni di cantiere, in particolare attraverso bagnatura periodica dei cumuli di stoccaggio e delle strade percorse dai mezzi di cantiere (con mezzo lava strade), con frequenza adeguata al contenimento della polverosità provocata dalle lavorazioni in sito e dal transito dei mezzi di cantiere e soprattutto nei periodi più secchi;
- controllare la produzione di polveri derivante dalle proprie attività di cantiere, abbattendole anche in tal caso con acqua o altri metodi consentiti ed adeguati.
- limitare la velocità massima sulle piste di cantiere (esempio a 30 km/h);
- munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con vasche di pulizia (esempio impianti di lavaggio delle ruote, bagnatura inerti);
- utilizzare mezzi di cantiere e macchinari con motori in linea con le più recenti direttive internazionali che adottano pertanto le migliori tecnologie disponibili in grado di minimizzare le emissioni;
- spalmare il traffico durante orari non sensibili ed evitare di concentrarlo negli orari di punta;
- prevedere idonea copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto del materiale.

In conclusione, con l'applicazione delle misure contenitive sopra enunciate, si può ipotizzare che gli impatti sulla qualità dell'aria saranno contenuti e, in particolare, che le possibili emissioni diffuse polverulente si esauriranno nell'arco di poche decine di metri dal cantiere.

6.12.3 Impatti sull'ambiente idrico

La maggior parte degli interventi previsti dalle attività di cantiere avranno luogo all'interno dei locali esistenti in aree già impermeabilizzate/pavimentate. Si avrà un locale e transitorio aumento della vulnerabilità della falda solamente nelle aree di scavo.

Dal punto di vista degli impatti sull'ambiente idrico, tenendo conto dei caratteri di reversibilità e di temporaneità delle attività, si suppone che tali fasi non siano in grado di arrecare impatti significativi.

6.12.4 Impatti sulla componente rifiuti

Le attività di cantiere producono rifiuti, per lo più inerti, tra i quali la componente prevalente risulta essere il materiale prodotto dalle demolizioni (circa 1984 m^3). Si provvederà, pertanto, al suo smaltimento in siti idonei, dove saranno trasferiti con mezzi adeguati, adottando i suddetti accorgimenti operativi per minimizzare l'impatto sul suolo e sulle strade e la liberazione di polveri.

6.12.5 Impatti sulla componente suolo e sottosuolo

Per la realizzazione dei collegamenti idraulici a supporto delle nuove installazioni in linea acque e per la connessione dello stadio di equalizzazione con le vasche biologiche sono previsti scavi per un volume complessivo di materiale movimentato di circa 251 m^3.

L'unico potenziale rischio è rappresentato da eventuali fuoriuscite e sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (olii, carburanti) sul suolo. Al fine di scongiurare tale possibilità, durante tutta la durata del cantiere, sarà costantemente verificata l'efficienza dei macchinari per evitare perdite di carburante, olio lubrificante e/o idraulico.

6.12.6 Impatti su paesaggio, flora e fauna

L'eventuale produzione di rumori e vibrazioni durante la fase di realizzazione dell'impianto potrebbe arrecare una influenza negativa sulla componente, risultando comunque a carattere temporaneo.

Gli interventi in oggetto vanno ad innestarsi su un territorio non privo di infrastrutture e già comunque condizionato dalla presenza antropica, pertanto, l'impatto delle opere sull'ambiente faunistico non andrà ad alterare in modo significativo l'habitus vivendi della fauna.

Ci si auspica comunque di provvedere ad organizzare le tempistiche di cantiere, indirizzate 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.

6.12.7 Impatti sulla componente rumore

La rumorosità indotta dalle fasi di cantiere verrà mantenuta conforme alle disposizioni in materia d'inquinamento acustico stabilite dal Regolamento Comunale per la disciplina di attività rumorose al quale si demanda per opportuni approfondimenti.

6.13 Misure di mitigazione e compensazione

Aria e atmosfera

Come già anticipato, in relazione alla distanza dei ricettori sensibili e possibile affermare che l'impatto determinato dalle polveri durante la fase di cantiere, vista la temporaneità delle attività previste, risulti di modesta se non significante, entità, mitigabile con alcune precauzioni finalizzate alla prevenzione del sollevamento delle polveri e della loro dispersione in atmosfera quali la copertura e bagnatura del materiale stoccato, il lavaggio regolare delle piste e dei mezzi di cantiere (in particolare dei camion per il trasporto del materiale di scavo), il riutilizzo del materiale.

Per quel che riguarda le altre componenti correlate al tema "aria", è possibile ipotizzare che il cantiere e le attività di scavo e costruzione, avendo stimato il numero e la tipologia di mezzi che verranno impiegati, e il traffico indotto per l'approvvigionamento dei materiali, non comportino livelli di emissione dei gas di scarico dei motori a combustione tali da determinare significative ricadute sulla qualità dell'aria della zona.

Odori

Per quanto riguarda la tematica odorigena, come riportato nelle relazioni tecniche di progetto e nelle valutazioni specifiche, sono state adottate scelte tecnologiche in grado di abbattere la dispersione degli odori in ambiente esterno ed in prossimità delle sorgenti odorigene.

Si rammenta inoltre che i locali sono collegati alla rete di aspirazione con conseguente invio al sistema di depurazione dell'aria esausta presente all'interno dei fabbricati, dimensionato per consentire un ricambio adeguato dell'aria. In particolare, i sistemi di contenimento degli odori sono costituiti da strutture di confinamento o da una copertura a tenuta. In questo modo è possibile garantire il mantenimento dell'aria contaminata all'interno dell'edificio e il suo successivo invio al trattamento di deodorizzazione.

Suolo e sottosuolo

Le attività di scavo e asportazione dei terreni in fase di realizzazione dell'opera in progetto, dovranno prevedere interventi atti a salvaguardare l'ambiente.

La permeabilità della matrice in esame potrà subire variazioni solamente temporanee, poiché il suolo verrà ripristinato una volta ultimati i lavori. Per evitare l'infiltrazione di acqua meteorica in fase di scavo ed un eventuale ruscellamento da aree limitrofe sarà necessario prevedere un sistema di canalette di scolo.

La contaminazione del suolo potrà derivare da possibili perdite di idrocarburi dagli automezzi in manovra nell'area di cantiere; dovranno inoltre essere evitati sversamenti di sostanze inquinanti e, nel caso di contaminazione, il terreno contaminato dovrà essere immediatamente rimosso e stoccato in una apposita area attrezzata in attesa del definitivo smaltimento secondo la vigente normativa di settore.

Ambiente idrico

L'impatto dello scarico sul corpo idrico recettore sarà costantemente monitorato mediante il 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.

Mentre il monitoraggio in corso d'opera ha l'obiettivo di verificare la presenza di eventuali modificazioni temporanee allo stato dell'ambiente idrico, il monitoraggio Post Operam ha invece lo scopo di verificare la conformità dell'esercizio dell'impianto e quindi della qualità dello scarico e indirettamente della qualità del corpo idrico recettore.

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.

Paesaggio

Il progetto di revamping oggetto del presente studio non prevede modifiche che cambino l'aspetto esterno dell'impianto di depurazione esistente. Pertanto, non si valutano misure di mitigazione e compensazione relative alla componente paesaggio.

Rumore

La valutazione di impatto acustico ha preso in considerazione le principali sorgenti sonore dell'impianto di progetto, verificando il rispetto dei limiti di legge presso i ricettori sensibili più esposti.

In riferimento alla documentazione previsionale allegata, si specifica che sarà installato un silenziatore dissipativo sul camino di espulsione aria (attenuazione minima consigliata 15 dB).

La validità dei risultati ottenuti attraverso le simulazioni acustiche è ovviamente vincolata all'effettivo impiego di impianti dotati dei livelli di emissione adottati come dati di input. Questi devono pertanto essere intesi come livelli di progetto assumendo così un valore prescrittivo.

6.14 Misure di monitoraggio

In riferimento alla pratica autorizzativa presentata con il presente procedimento unico, si prevedono le misure di monitoraggio conformemente a quanto riportato dalla Scheda A (Scarichi di acque reflue) della Pratica di Autorizzazione Unica Ambientale (AUA).

Nello specifico:

- **Scarichi di acque reflue**

  Campionatore automatico stazionario refrigerato necessario per caratterizzare le acque in uscita. Tale campionatore permette di effettuare campionamenti di acqua per valutare lo stato di scarichi, corsi superficiali e quant'altro debba essere monitorato. I campionamenti possono essere di tipo sequenziale o medio composito su singola bottiglia o su più bottiglie. I campioni possono essere prelevati sulla base del tempo o della portata.

7. CONCLUSIONI

La presente valutazione è redatta nell'ambito della procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA (screening), ai sensi dell'art. 19 del D.lgs. 152/2006, in riferimento al progetto di revamping del depuratore di Punta Vagno, situato nel comune di Genova.

Il presente documento costituisce lo Studio Ambientale Preliminare, redatto ai fini della procedura di screening, e comprende l'analisi di tutte le matrici ambientali pertinenti.

Le componenti ambientali oggetto di valutazione riguardano i seguenti ambiti, individuati come coerenti con le caratteristiche dell'intervento: materie prime, aria e atmosfera, odori, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, mobilità, paesaggio, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, rifiuti ed energia.

Sulla base dell'analisi programmatica degli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti, della descrizione dettagliata del contesto ambientale e della valutazione degli impatti potenziali in fase di esercizio, si evidenzia l'assenza di elementi di incompatibilità ambientale connessi all'intervento proposto.

Le valutazioni tecniche condotte, in conformità ai requisiti normativi, dimostrano che le modifiche previste non determineranno alterazioni significative dello stato dell'ambiente.

ALLEGATI

- Piano di Gestione Odori
- Previsione di impatto acustico
- Pre-valutazione di incidenza
- Verifica di VIA Postuma Fisiologica