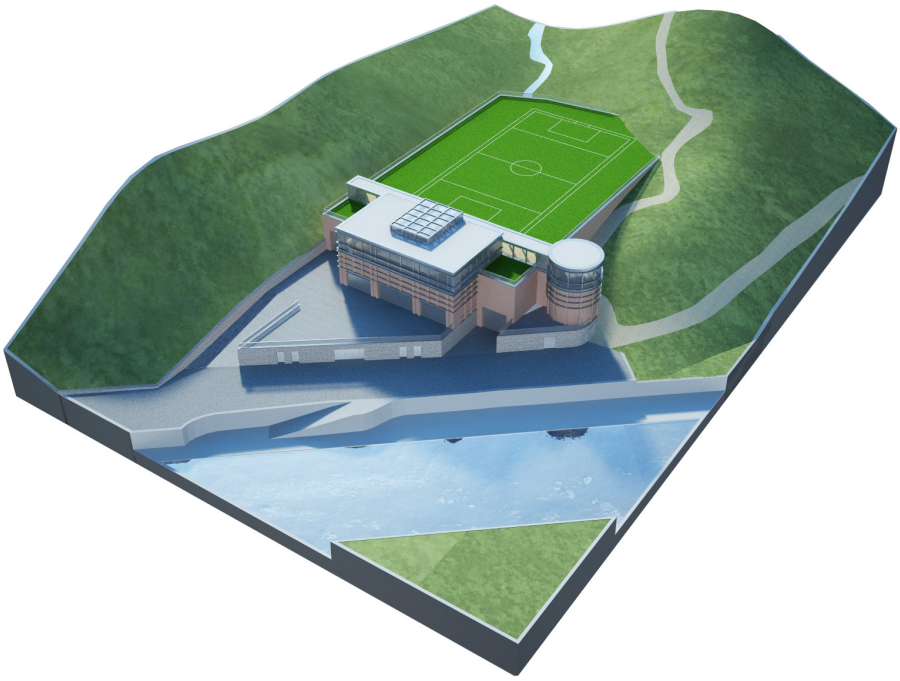
A.T.O. PROVINCIA DI GENOVA

PROGETTO PRELIMINARE

Comune di Rapallo

Opere di completamento del depuratore acque reflue

RELAZIONE DI SCREENING



Coordinamento del progetto per Mediterranea delle Acque s.p.a.:
Ing. Gianluca Fontana

Data emissione: Luglio 2011

Preparato da:
Dott. Geol. Luciano Minetti
Dott. Geol. Guido Paliaga
Ing. Enrico Gallarati
Arch. Mario Gallarati
Arch. Giacomo Gallarati

SOMMARIO

1. Premessa 5
1.1. Normativa di riferimento 9
1.1.1. La Normativa nazionale 9
1.1.2. La Normativa regionale 10
2. Quadro Programmatico 11
2.1. PTR – Piano Territoriale Regionale 11
2.1.1. Certificazioni ambientali e Agende 21 11
2.1.2. Natura e Biodiversità 12
2.2. PRG- Piano Regolatore Generale 13
2.3. PUC – Piano Urbanistico Comunale 15
2.4. PTCP 16
2.5. PTC provinciale 19
2.6. Zonizzazione acustica 22
2.7. Vincolo paesistico ambientale. 23
2.8. Vincolo interesse culturale 23
2.9. Idrologia 23
2.10. Distanze minime dalle abitazioni. 24
2.11. Rischio Idrogeologico. 25
2.12. Vicinanza del campo pozzi acquedotto 29
3. Quadro Progettuale 30
3.1. Inquadramento dell'area di intervento 30
3.2. Relazioni con l'impianto esistente 31
3.3. Il sistema fognario cittadino 33
3.3.1. Stazione di Piazza Cile 33
3.3.2. Stazione Amendola 33
3.3.3. Stazione Partigiani 34
3.3.4. Stazione di Piazza Venezia. 34
3.3.5. Stazione di Via Betti 34
3.4. Lavori generali di miglioramento delle stazioni di sollevamento 35
3.5. Descrizione degli interventi di progetto previsti 36
3.5.1. Il nuovo impianto di depurazione 36
3.5.2. Fasi di trattamento 37
3.5.3. Potenzialità dell'impianto 38

3.5.4. La deodorizzazione 38
3.6. Analisi delle tipologie di scavo e delle relative strutture 39
3.6.1. Considerazioni sulla realizzazione dello scavo 41
3.6.2. Materiali e volumi di scavo 42
3.6.3. Tempi di realizzazione delle opere di contenimento e degli scavi 42
3.6.4. Stima del traffico in entrata e uscita dal cantiere 43
3.7. Tubazioni: operazioni di scavo, messa in opera: volumi di scavo, tempi e traffico 46
3.7.1. La tipologia dei materiali derivati dagli scavi 47
3.7.2. Caratterizzazione preliminare delle terre e rocce da scavo 47
3.7.3. Individuazione dei possibili siti di destinazione dei materiali da scavo 48
3.8. Sostenibilità ambientale dell'opera - ulteriori elementi 49
3.9. Tempi di realizzazione dell'intervento 50
3.9.1. Progettazione 50
3.9.2. Fasi costruttive 51
4. Quadro Ambientale 52
4.1. Inquadramento dell'area e localizzazione dell'impianto 52
4.2. Stato attuale delle componenti ambientali 52
4.2.1. Vegetazione e fauna 52
4.2.2. Suolo e sottosuolo 55
4.2.3. Geomorfologia 56
4.2.4. Geologia 57
4.2.5. Acclività 60
4.2.6. Acqua 61
4.2.7. Rumore 61
4.2.8. Aria e microclima 61
5. Identificazione degli impatti potenziali e misure per la loro mitigazione 62
5.1. Le attività di cantiere 63
5.1.1. Produzione di Polveri 64
5.1.2. Acque di lavorazione ed acque di falda 65
5.1.3. Atmosfera 66
5.2. Impianto in esercizio 67
5.2.1. Valutazioni relative alle emissioni in atmosfera 67
5.2.2. Ambiente idrico 69
5.2.3. Suolo e sottosuolo 72
5.2.4. Vegetazione, flora e fauna 72
5.2.5. Salute pubblica 73
5.2.6. Rischi legati all'esercizio dell'impianto 74

5.2.7. Rumore e vibrazioni 80
5.2.8. Paesaggio..... 82
Matrice riassuntiva degli impatti……..……85

ALLEGATI:

1. Relazione geologica e delle indagini geognostiche.
2. Analisi Modellistica Tridimensionale di Deflusso in Falda per la valutazione del rischio di inquinamento a carico del campo pozzi di Sant'Anna in caso di sversamento nel torrente Boate.
3. Valutazione previsionale d'impatto acustico
4. Valutazione predittiva d'impatto sulla qualità dell'aria
5. Indagini di caratterizzazione preliminare dei terreni e delle acque.
6. Documentazione relativa agli assensi dei gestori dei siti individuati per lo stoccaggio temporaneo e/o riutilizzo delle terre e rocce derivate dagli scavi.
7. Relazione idraulica

1. PREMESSA

Lo studio di Screening ha come oggetto l'esame delle problematiche ambientali connesse alla realizzazione dell'adeguamento dell'esistente impianto di pretrattamento degli scarichi fognari del Comune di Rapallo.

Uno degli obbiettivi dell'intervento è il trattamento completo di tali scarichi in un unico impianto che consenta di controllarne efficienza e funzionalità con maggiore affidabilità di quanto non possa avvenire con la gestione di più impianti ubicati in diverse zone.

L'intervento è assolutamente necessario dato che l'attuale impianto non è più autorizzabile allo scarico in base alla legislazione vigente; la normativa europea in tema di autorizzazione allo scarico richiede, infatti, l'adeguamento del sistema depurativo della città di Rapallo, attualmente dotato della sola depurazione primaria. ed è in corso una procedura di infrazione della normativa europea in tema di adeguamento degli impianti per agglomerati superiori a 10.000 abitanti.

In una prima fase progettuale preliminare sono stati condotti diversi studi di fattibilità dell'opera, elaborando diverse opzioni tecnicamente percorribili, con l'individuazione di diverse aree di possibile ubicazione di tale opera che sono state attentamente studiate per valutarne la sostenibilità e convenienza in termini di inserimento ambientale e valenza tecnico-economica.

Durante questa fase era stata presentata la soluzione che prevedeva la ristrutturazione dell'attuale impianto di via Betti ed il suo ampliamento in loco; questa realizzazione era stata considerata in un primo tempo come la più idonea dal punto di vista tecnico tra i siti allora proposti dalla Amministrazione Comunale. La soluzione è stata in seguito abbandonata per l'eccessiva vicinanza alle abitazioni al contorno, per le incertezze sulla reale condizione idraulica del sito e per l'eccessivo impatto sul traffico determinato soprattutto dal trasporto dei materiali derivati dallo scavo destinato ad ospitare l'opera.

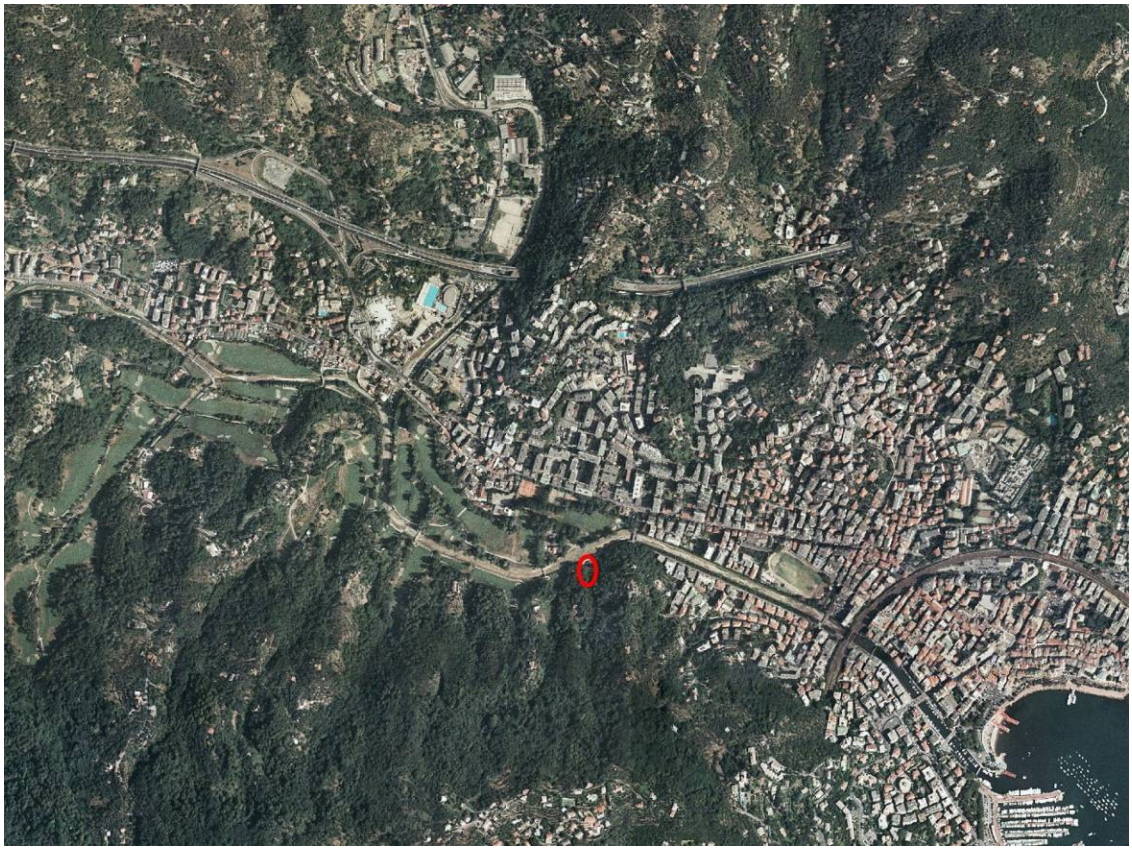


Figura 1. Rapallo: localizzazione dell'area prevista per l'installazione del depuratore.

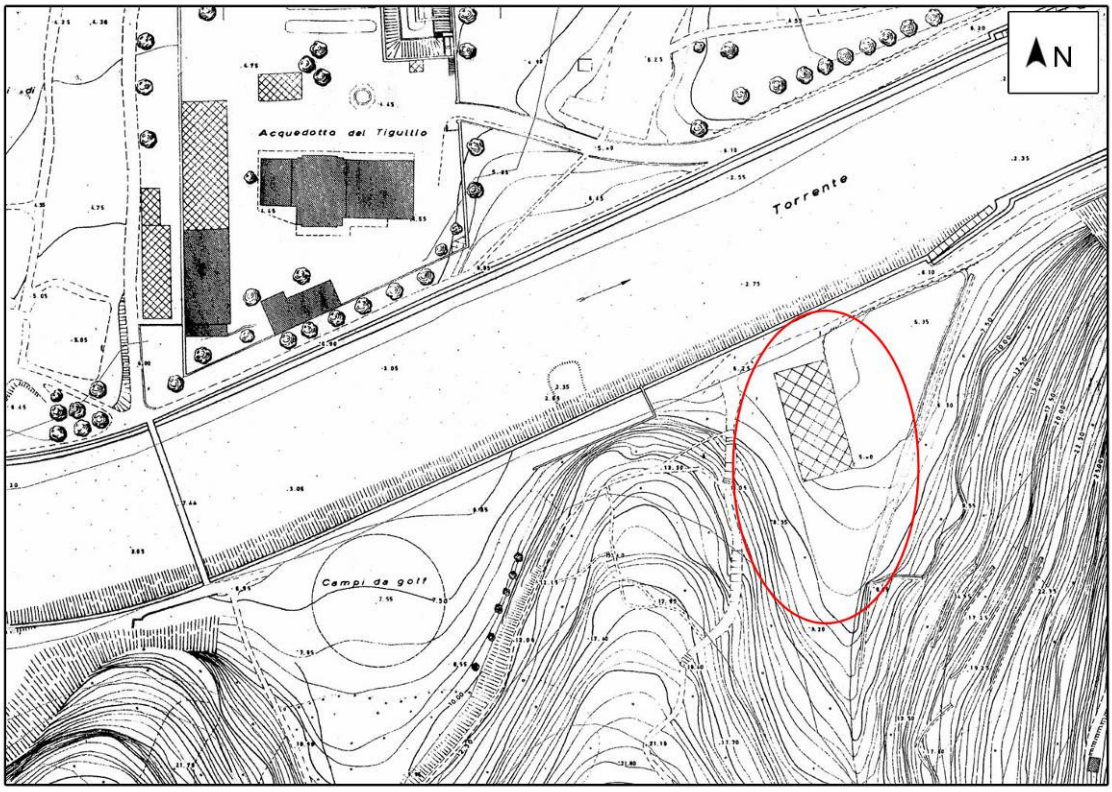


Figura 2. Rapallo: l'area prevista per l'installazione del depuratore.

Dopo approfondite considerazioni, si è scelto di realizzare un nuovo depuratore in Località Ronco (capannone ex Viacava), procedendo altresì alla messa in opera di nuove tubazioni di allacciamento al complesso sistema di fognatura cittadino, sfruttando l'esistente ed efficiente stazione di rilancio a mare delle acque depurate e perseguendo una soluzione che fosse il più possibile compatibile con le possibilità di un investimento a breve termine e realizzabile entro la fine dell'anno 2015, tempo limite per non incorrere nelle sanzioni economiche previste dal Parere motivato della Commissione della Comunità Europea – Segretariato Generale - n. 2004/2034 del 19 febbraio 2009 in forza di quanto riportato dal D. L. 152/2006, che prevede l'affidamento dei lavori entro il 31.12.2010 e conclusione degli stessi entro il 31.12.2015. Si rammenta invero che come da comunicazioni del Dipartimento Ambiente della Regione Liguria in data 16/3 e 8/6/2011, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha informato che in caso di condanna lo Stato membro ha diritto di rivalersi nei confronti dei soggetti responsabili delle contestate violazioni del diritto comunitario e ha indicato la data del 31.12.2013 quale termine indifferibile per l'ultimazione delle opere e quindi la necessità di comprimere le tempistiche prefigurate al fine di dimostrare la volontà di adeguarsi alle disposizioni comunitarie in argomento e di indurre la Corte di Giustizia a sospendere il giudizio in attesa del dovuto adeguamento degli scarichi.

L'area infine individuata per la realizzazione in oggetto (Figure 1 e 2) è situata lungo la sponda destra del torrente Boate, circa 750 m a valle della confluenza tra i torrenti Sant'Anna e San Pietro e circa 1200 m dalla costa. Il torrente, in questo tratto, scorre al margine meridionale della piana ove si è sviluppato il centro della città di Rapallo (corrispondente alla cosiddetta espansione esterna alla cinta ferroviaria).

I versanti che discendono dallo spartiacque principale sono solcati da una serie di rii orientati prevalentemente sud-nord. L'area di installazione dell'impianto di depurazione è stata individuata in corrispondenza di una di queste vallecole (rio senza nome).

I soggetti Amministrativi e politici che hanno condiviso tale scelta sono l'Amministrazione Comunale di Rapallo, il gestore unico di Ambito Iride Acqua&Gas di Genova, la Provincia di Genova, la Regione Liguria e l'ATO Genovese.

Il nuovo impianto avrà caratteristiche d'avanguardia; grazie all'applicazione di tecnologie ottimali quali la MBR (tecnologia del bioreattore), consentirà di scaricare a mare acque con caratteristiche qualitative molto migliori delle attuali, con conseguente riduzione dell'impatto sull'ecosistema marino.

In considerazione di detta qualità si considera altresì la possibilità di utilizzare queste acque per utilizzi non potabili (si veda in proposito il par.3.9), concorrendo così alla riduzione dello sfruttamento delle falde acquifere ed all'avanzamento del cuneo salino che attualmente le mette fortemente a rischio.

L'impianto di depurazione di Rapallo sarà inserito nella vallecola presente in destra al Torrente Boate (si veda Figura 2); il progetto prevede di minimizzare l'impatto visivo della nuova struttura con il suo occultamento, inserendolo parzialmente in scavo e provvedendo alla completa copertura a verde della parte in elevazione, utilizzando essenze autoctone. La copertura sarà raccordata con le spalle della vallecola,

realizzando così una continuità morfologica con l'orografia al contorno (si veda rendering in Figura 27 par. 5.2.8).

Il sito proposto si trova sostanzialmente al di fuori del tessuto cittadino ma a una distanza sostenibile dalla rete fognaria, rendendo sostenibile sia economicamente che tecnicamente la realizzazione delle necessarie connessioni.

Anche la distanza dal casello autostradale è relativamente contenuta rispetto ad altri siti; ciò consentirà di attenuare l'impatto temporaneo sul traffico derivato dal movimento di autocarri, particolarmente per l'allontanamento dei materiali di scavo e comunque per tutte le attività di realizzazione dell'opera. Il ridotto percorso degli automezzi permetterà altresì di ridurre l'impatto derivato da rumore e diffusione di polveri.

In occasione dell'intervento è stato considerato il miglioramento di alcune parti della vecchia rete per garantire una migliore efficienza funzionale del complesso ed evitare i disagi derivati dai saltuari malfunzionamenti.

La descrizione dettagliata delle caratteristiche progettuali delle opere è ampiamente sviluppata negli specifici elaborati del progetto preliminare approvato, ai quali si rimanda per ulteriori dettagli.

In questa sede la caratterizzazione dell'opera è da intendersi, soprattutto in relazione alla possibile generazione di effetti significativi sull'ambiente urbano, non solo in fase di esercizio delle opere, ma anche e soprattutto durante la fase di cantiere.

L'attenzione è rivolta in particolar modo al consumo delle risorse, agli effetti sulle componenti ambientali, alle emissioni previste ed alle interferenze con le attività antropiche e con la viabilità.

La Relazione di Screening è stata redatta nell'ambito del Progetto, costituito dalle seguenti Tavole e Relazioni:

SIGLA ELABORATO	TITOLO ELABORATO	SCALA
R1	RELAZIONE TECNICA ED ECONOMICA	-
R2	PRESCRIZIONI PRELIMINARI PER LA SICUREZZA	-
R3	QUADRO ECONOMICO	-
R4	RELAZIONE FOTOGRAFICA	-
R5	RELAZIONE PAESAGGISTICA	-
R6	PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE	-
T1	INSERIMENTO CATASTALE	1:500
T2	INSERIMENTO CTR	1:500
T3	SCHEMA FUNZIONALE DELL'IMPIANTO	-
T4	PLANIMETRIE	1:100
T5	SEZIONI TRASVERSALI – Scavi e riporti	1:100
T6	SEZIONI TRASVERSALI – Impianto	1:100
T7	SEZIONE LONGITUDINALE IMPIANTO	1:200
T8	PERCORSO TUBAZIONI – Passaggio a mare	1:2000
T9	PERCORSO TUBAZIONI – Passaggio a terra	1:2000

Sono allegati alla presente relazione i seguenti documenti: il rapporto Geologico – tecnico dedicato alla fase di screening, la relazione dedicata alla valutazione di rischio d'impatto sul campo pozzi di S'Anna gestito da Acque Potabili SpA, lo studio preliminare d'impatto acustico, lo studio preliminare d'impatto sulla qualità dell'aria, lo studio di caratterizzazione dei terreni di sedime degli scavi, la relazione idraulica e la documentazione relativa agli assensi dei gestori dei siti individuati per lo stoccaggio temporaneo e/o riutilizzo delle terre e rocce derivate dagli scavi.

1.1. Normativa di riferimento

L'obbiettivo è la realizzazione di un nuovo impianto più moderno che utilizzi tecnologie avanzate, rispettando pienamente le normative in vigore in materia di tutela ambientale.

La legislazione che regola la valutazione dell'impatto sull'ambiente per questa tipologia di opere è riassunta nel seguito.

1.1.1. La Normativa nazionale

La normativa in materia di VIA è contenuta nella parte II (articoli 4-36) del D.Lgs. n. 152/2006 così come modificato dal D.Lgs. n. 4/2008, unitamente agli allegati III e IV alla stessa parte II.

L'articolo 35, c. 2 del suddetto decreto legislativo, dispone che nelle Regioni che non hanno adeguato la propria normativa in materia di V.I.A. a quella nazionale, "trovano diretta applicazione le disposizioni del dlgs. n. 152/2006 ovvero le disposizioni regionali vigenti in quanto compatibili".

1.1.2. La Normativa regionale

La Regione Liguria regolamenta le procedure in materia di V.I.A. per mezzo della Legge Regionale 38/98. La tipologia di intervento in oggetto è inserita nell'Allegato 3: Opere ed impianti soggetti a V.I.A. regionale in relazione alle caratteristiche del progetto e della zona interessata (art. 2, comma 4 lett. a, b e c), punto 11c) "Impianti di depurazione delle acque reflue con potenzialità superiore a 10.000 abitanti equivalenti".

La stessa Legge prevede direttamente la procedura di V.I.A. regionale per gli impianti di depurazione che sono inseriti nell'Allegato 2: Opere e Impianti sottoposti a V.I.A. regionale (art. 2, comma 3), lettera k) "Impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 100.000 abitanti". L'impianto di depurazione proposto avrà una potenzialità pari a 90.000 abitanti equivalenti.

In conclusione, sulla base dei riferimenti normativi sopra indicati e per quanto concerne la normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, avendo l'impianto proposto una potenzialità compresa tra i 10.000 e i 100.000 abitanti equivalenti il progetto relativo non sia direttamente soggetto a V.I.A. regionale, ma che debba esser sottoposto alla procedura di Verifica di assoggetabilità a V.I.A. o screening ambientale.

2. QUADRO PROGRAMMATICO

Il presente capitolo illustra gli aspetti normativi e le relazioni del progetto preliminare con le norme ambientali e con i vigenti piani e programmi territoriali ed ambientali. La difformità dell'intervento con alcuni strumenti di pianificazione è in corso di superamento con adeguamento degli stessi tramite ricorso a varianti, la cui possibilità di approvazione e motivazioni sono risultate oggettivamente sostenibili.

2.1. PTR – Piano Territoriale Regionale

Nel seguito si riportano le relazioni dell'area di progetto con il PTR proposto all'adozione del Consiglio Regionale nel 2003 (pdcr n. 33 del 6.8.2003). La documentazione di seguito riportata è quella resa disponibile nel sito web della Regione Liguria per completezza di informazione ma priva di valore giuridico.

2.1.1. Certificazioni ambientali e Agende 21

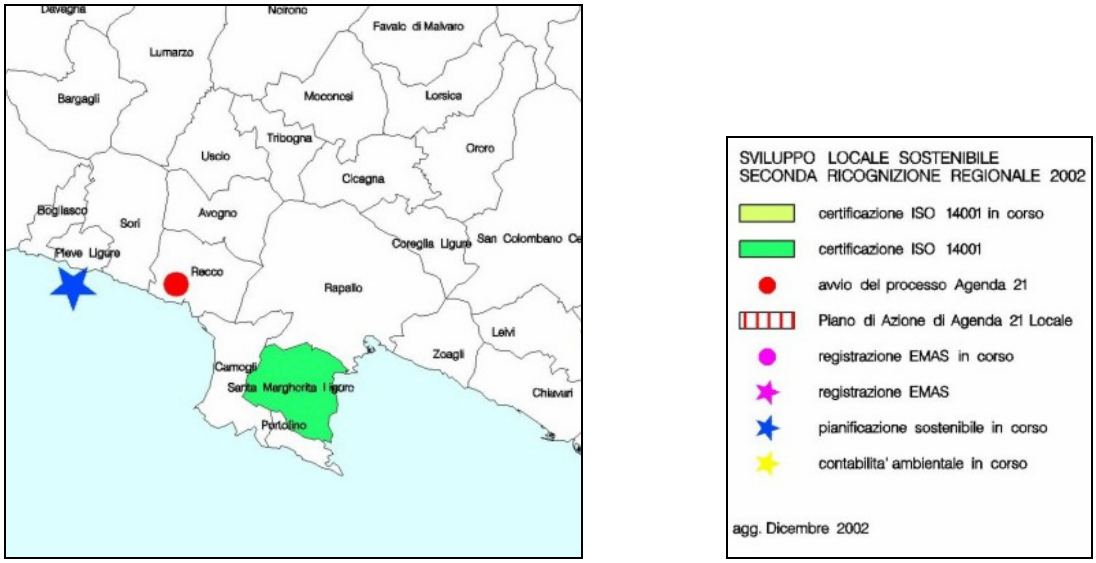


Figura 3. Certificazioni ambientali e pianificazione sostenibile.

L'esame della tavola relativa alle Certificazioni Ambientali e alle Agende 21 del Quadro Descrittivo del Piano Territoriale Regionale evidenzia come, nel comune di Rapallo, non siano stati adottati provvedimenti codificati di tutela ambientale. Non esistono, pertanto, vincoli aggiuntivi in questo senso.

2.1.2. Natura e Biodiversità

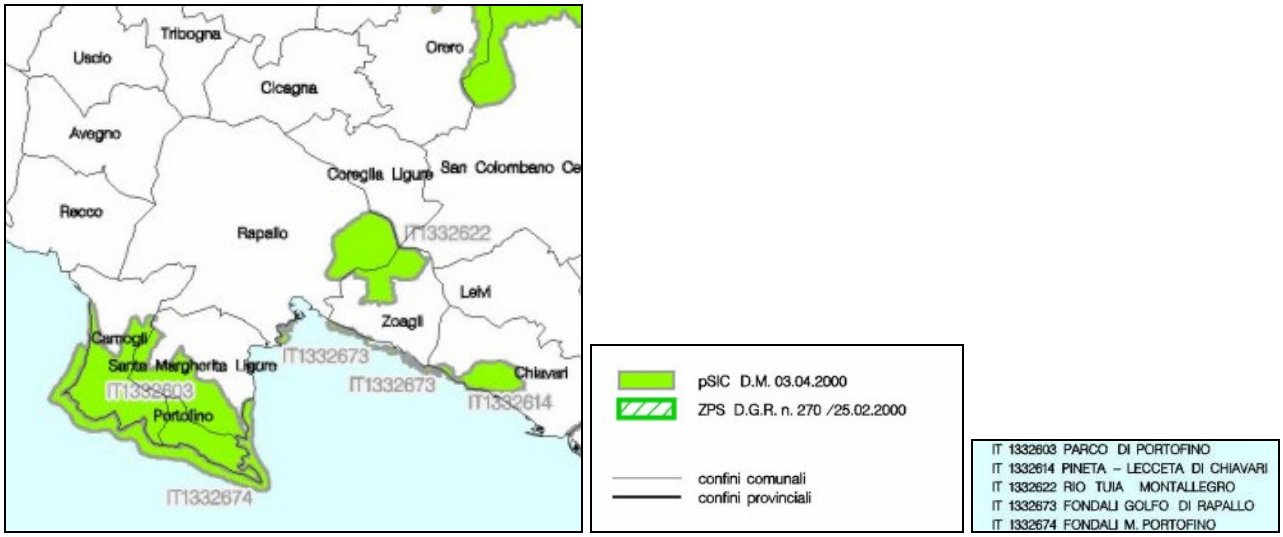


Figura 4. Localizzazione SIC.

La Tavola del Piano Territoriale Regionale relativa a Natura e Biodiversità mette in evidenza la presenza all'interno del Golfo di Rapallo di un Sito di Interesse Comunitario (SIC marino).

I Siti di Interesse Comunitario (SIC) sono istituiti dalla Direttiva n. 92/43/CEE comunemente conosciuta come "Direttiva Habitat", e definiti all'Art.1 come "un sito che contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie in uno stato di conservazione soddisfacente".

La normativa italiana ha recepito la Direttiva Comunitaria con il D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003 che introduce la definizione del proposto Sito di Interesse Comunitario come "un sito individuato dalle regioni e province autonome, trasmesso dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio alla Commissione europea, ma non ancora inserito negli elenchi definitivi dei siti selezionati dalla Commissione europea". Il SIC presso il comune di Rapallo è identificato con il codice IT1332673 "Fondali Golfo di Rapallo"; l'habitat principale è costituito da Posidonia oceanica. L'intervento di progettazione in oggetto, migliorando sensibilmente la qualità delle acque scaricate a mare, avrà un impatto indiretto positivo sull'habitat che caratterizza il SIC.

Durante le fasi di sbancamento verrà monitorata la qualità dell'acqua di aggottamento degli scavi, ai fini di limitare gli effetti negativi sulla qualità delle acque eventualmente scaricate nel Torrente Boate (si veda par. 5.1.1). Il Sic, come disposto dalla DGR n. 893 del 30.7.2010 (BUR n. 34 del 25.8.2010 Parte II), è stato oggetto di richiesta di riperimetrazione, come evidenziato nella cartografia di Figura 5.

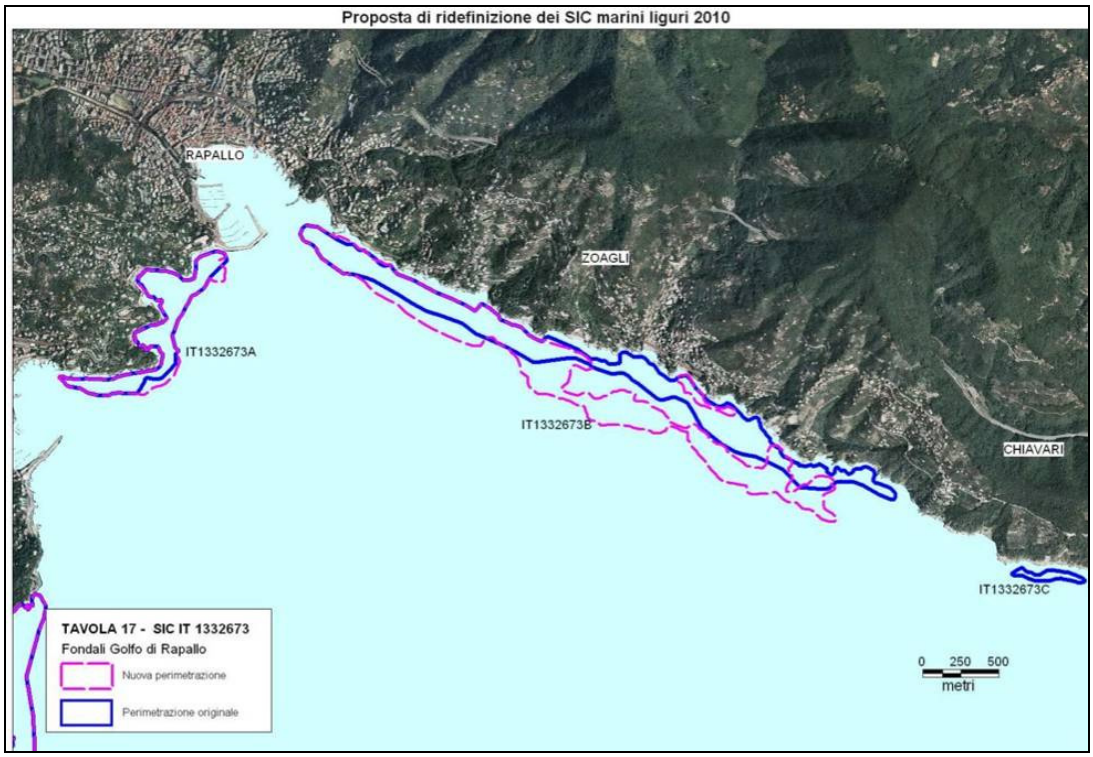


Figura 5. Proposta di riperimetrazione del SIC IT1332673 "Fondali Golfo di Rapallo" (luglio 2010).

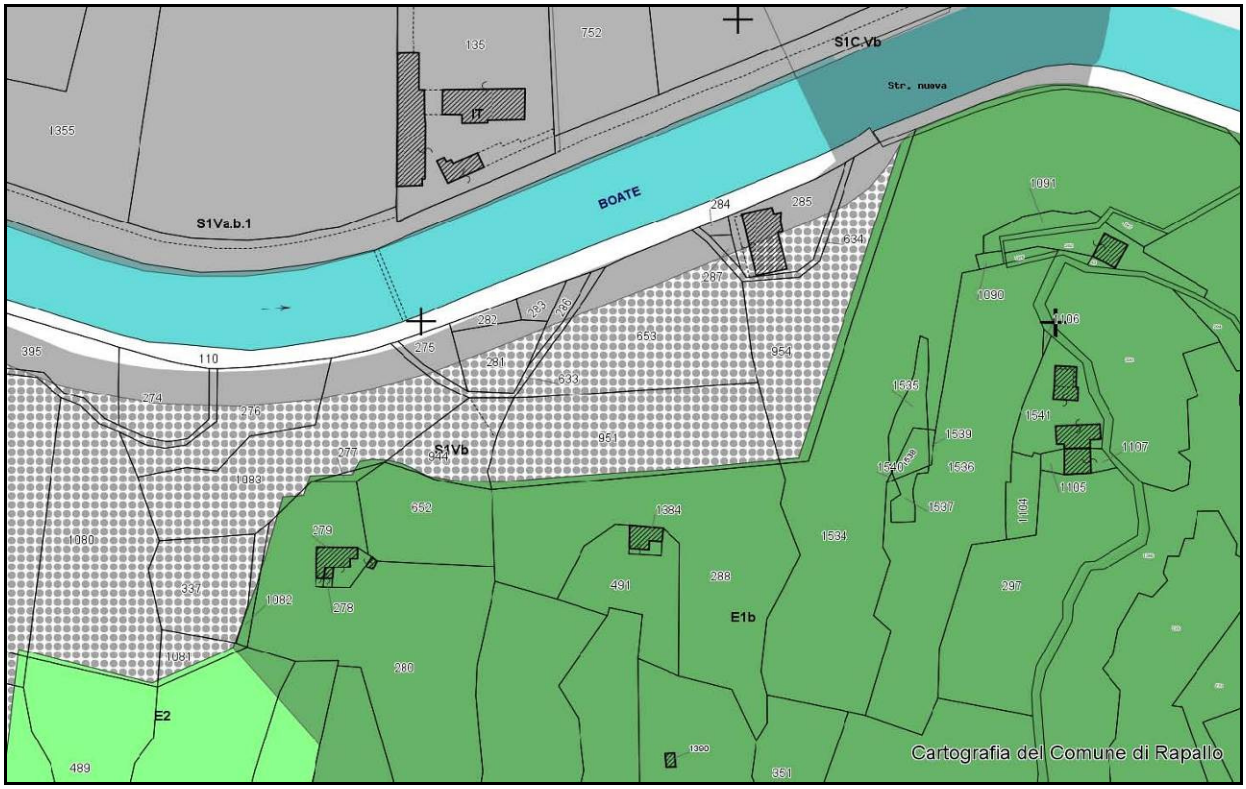
2.2. PRG- Piano Regolatore Generale

Il Consiglio comunale di Rapallo, con delibera 275 del 20 Luglio 2011, ha adottato la variante al vigente Piano Regolatore Generale approvato con D.P.G.R. N. 1216 del 7.10.1986 e soggetto a revisione per scadenza del termine decennale di validità, con la seguente classificazione dell'area di intervento:

zona "ITd Ronco - impianto a progetto" (in analogia alla zona ITd presente nel PRG, approvato dalla Regione nel 1986, relativamente all'impianto esistente), con introduzione della relativa disciplina da rubricare nelle norme tecniche di attuazione all'art. 23.2.8 – Ronco, successivamente all'art. 23.2.8, concernente le Attrezzature tecnologiche IT depuratore Via Betti con il seguente nuovo testo dell'art. 23.2.8: "art. 23.2.8 ITd - Ronco - Depuratore Rapallo".

Nella zona ITd - Ronco è ammesso l'intervento di realizzazione dell'impianto di depuratore delle acque reflue, riconducibile alla categoria delle Attrezzature di interesse comune, sub Attrezzature tecnologiche in gestione dell'ATO della Provincia di Genova/Gestore S.I.I. secondo l'attuale sistema gestionale per la rete nera (di cui al disposto dell'art. 3 c. 2 lett. B) del D.M. 2/4/1968, dell'art. 4, c. 2 lett. D) della L.R. 25/'95 e dell'art. 32 c. 4 della L.R. 36/'97) volto alla realizzazione dell'impianto di depurazione, secondo i parametri edilizi, tipologici ed urbanistici del progetto approvato nella seduta deliberante della Conferenza dei Servizi. Sono altresì ammesse sistemazioni esterne quali opere di mitigazione e compensazione ambientale.

La variante sopra citata è condizionata all'approvazione, da parte del Consiglio Regionale, della variante al PTCP con modifica della disciplina dell'assetto insediativo della zona di intervento da PU a IS-MA.



Legenda

Carta tecnica regionale

infrastrutture	fabbricati	acque	curvedir
ctrnord	muri	muri	forme del terreno
confine comunale			

Piano regolatore generale

A1	A2	A3	A4
B1	B2	B3	B4
BF	C1	C2	C3a
C3b	D1	D1.P	D2
D2.P	D3	D3.P	D4a
D4b	E1a	E1b	E2
E2.P	E3	E4	PV1
PV2	Cimitero	S1C	S1C.F
S1P	SR	CG	PA
Zone composte	Piano particolareggiato	Rete ferroviaria	S1I
S1Va	S1Vb	S1Vc	S1Vd
Riassetto del litorale (Art. 24.4)	ART. 30.1.1 AP	ART. 23.2.6	Fascia di rispetto cimiteriale
Strade nuove	Strade pedonali	Strade pedonali vincolate	Area destinata alla viabilità
SUA	Confini comunali		

Figura 6. Stralcio dalla Tavola di Zonizzazione secondo il PRG

2.3. PUC – Piano Urbanistico Comunale

Il piano in oggetto è il progetto definitivo di PUC approvato con delibera del Commissario ad acta con i poteri del Consiglio comunale N. 240 del 22.12.2010. Sebbene il PUC del Comune di Rapallo sia, allo stato attuale, in itinere si è proceduto alla verifica delle destinazioni da questo individuate in quanto questo costituisce un importante strumento conoscitivo. Inoltre si sottolinea come Regione e Provincia abbiano già espresso i pareri nei confronti del predetto Progetto preliminare/2005.

In data 11.4.2011 si è concluso il periodo di pubblicazione e, allo stato attuale, è in corso l'esame delle osservazioni pervenute; con determina dirigenziale N. 591 del 20.6.2011 è stato assegnato incarico professionale al fine di effettuare le modifiche in seguito a osservazioni. Il PUC, in questa fase, non opera in salvaguardia (l'iter adottivo/approvativo del PUC è infatti risultato esterno al disposto di cui all'art. 42 L.R. 36/'97).

Si sottolinea, inoltre, come, a conclusione dei lavori della Conferenza dei Servizi relativa, si potrà raggiungere la conformità urbanistica mediante l'introduzione della nuova destinazione FIT, Impianti tecnologici nella Famiglia dei Servizi- Attrezzature Collettive (standard urbanistico). Tale destinazione prevede la compatibilità con l'impianto in oggetto; le norme del Piano riportano, per tale destinazione: "Identifica le aree destinate alla formazione ed al mantenimento delle strutture necessarie per l'esercizio dei servizi tecnici pubblici a rete, sia direttamente a cura della Civica Amministrazione che a mezzo delle Società Concessionarie".

Il progetto interessa aree così classificate dal Progetto definitivo di PUC in itinere:

- in prevalenza:
    - zona F-SP_p5 (tavola Servizi)
    - zona TRZ-TUC in ambito AR-AI - G (Tavola suddivisione in Ambiti e Distretti);
- in minor parte, strada di previsione;

La delibera di adozione della variante al PRG – 275 - precisa, inoltre, che l'approvazione del progetto e dei parametri urbanistico - edilizi costituiscono vincolo per il contestuale aggiornamento ed integrale recepimento nel Progetto Definitivo del Piano Urbanistico Comunale in itinere.

Si ritiene, inoltre, opportuno rimandare agli atti assunti dalla Civica Amministrazione relativamente ai contenuti del PUC (segnatamente quindi alla Tavola suddivisione ambiti e distretti, alla Tavola dei Servizi ed alle Norme di attuazione) ed altresì alla programmazione della Civica Amministrazione prefigurata a riguardo della localizzazione del trattamento secondario. Si veda lo stralcio cartografico in Figura 7.

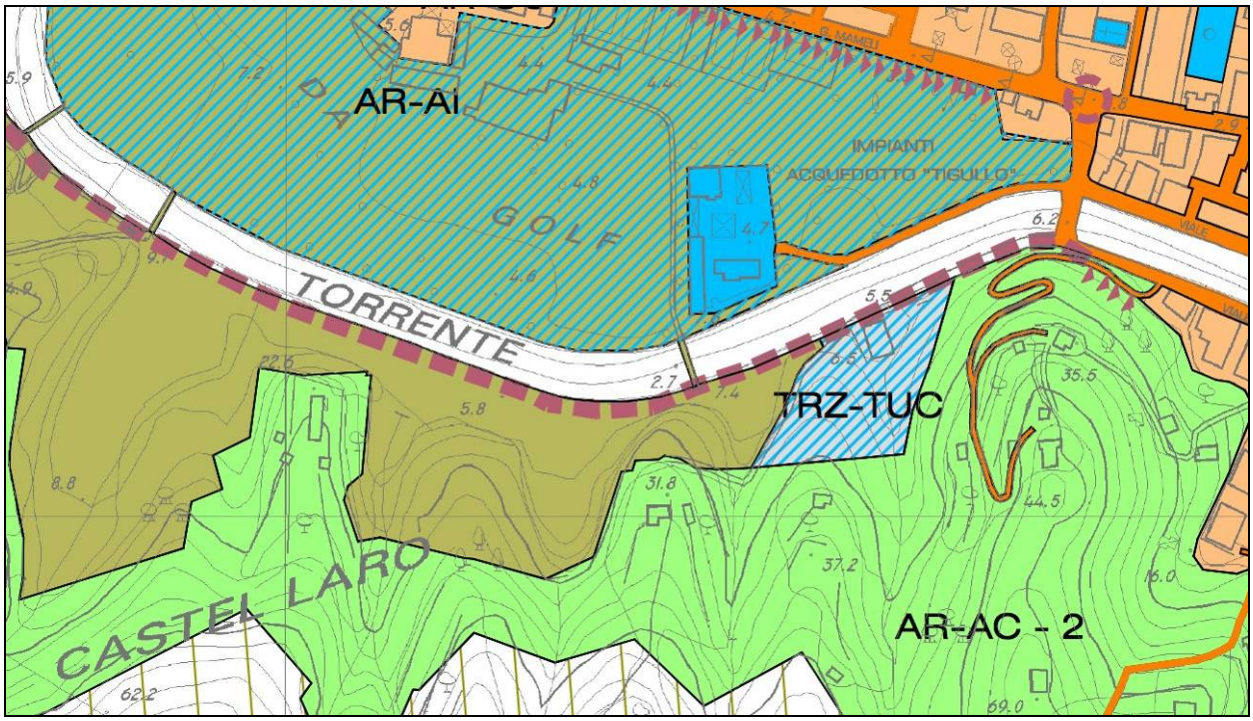


Figura 7. Destinazioni d'uso individuata allo stato attuale dal PUC.

2.4. PTCP

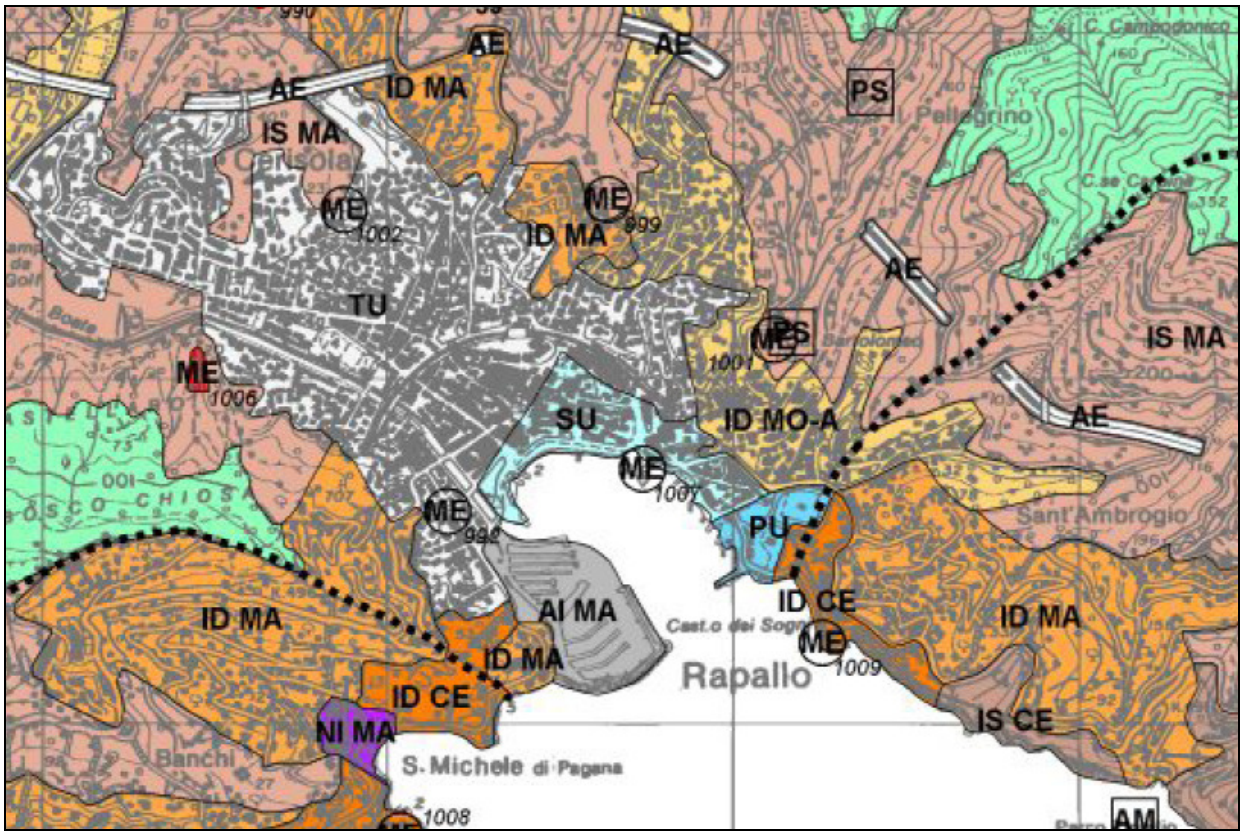
Secondo l'Assetto Insediativo del vigente PTCP, "Variante di salvaguardia della fascia costiera", adottata con delibera della Giunta regionale N. 940 del 10.7.2009, N. 1006 del 24.7.2009 e N. 1376 del 16.10.2009, operante in regime di salvaguardia, il lotto di terreni utile per l'intervento è classificato PU, Parco Urbano, art. 36 relative norme attuative e quindi assoggettato al regime di CE Conservazione (si veda art. 82 norme, secondo cui i depuratori sono vietati in zona CE). Inoltre, il sub Assetto Geomorfologico, individua per l'area in esame il regime normativo di Modificabilità di tipo A, MO-A (art. 66 delle relative norme di attuazione) e, per il sub Assetto Vegetazionale, COL-ISS-MA (ambito disciplinato all'art. 58- 60).

Il Consiglio regionale, come emerso durante le riunioni svoltesi con rappresentanti della Regione, sta per approvare la variante al PTCP "Salvaguardia fasce costiere", comprensiva del ripristino della zona località Ronco da PU a ISMA dove sono ammessi manufatti a depuratori. Pertanto l'intervento secondo tale scenario configurato risulta ammissibile.

Relativamente alla Tavola dell'Assetto Insediativo, si segnala la presenza di un sito Manufatto emergente (ME con areale rubricato al codice 1006 tipo F insediamento fortificato - Castellaro - Morfologia tipica di insediamento arroccato pre-Romano); tale sito è del tutto esterno al lotto di intervento verso levante e a quota elevata rispetto alla riva del torrente.

La presenza del Castellaro ha condotto all'attivazione di contatti con la Sopraintendenza ai Beni Archeologici – atteso che si tratta di incombenze dovute per legge ex artt. 95 e segg. DLgs 163/2006 – i cui funzionari hanno richiesto una verifica preventiva dell'interesse archeologico (sono, infatti, necessari scavi di una certa rilevanza in direzione del Castellaro sopra indicato).

La redazione della verifica preventiva dell'interesse archeologico è in corso di redazione.



COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata	Insediamento sparso	Insediamento diffuso	Nucleo isolato	Area urbana	Attrezzature impianti	Manufatti emergenti e sistemi
		ANI	IS	ID	NI	AU	AI	ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SMEn
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						

PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO
AE - AUTOSTRADE ◯ Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti

Figura 8. Stralcio della cartografia del PTCP – Assetto insediativo e relativa legenda.

2.5. PTC provinciale

Il PTC provinciale, originariamente approvato con DCP 1 del 22.1.2002, è stato soggetto a variante, approvata con DCP 29 del 01.06.2011, previo parere della Regione Liguria con DGR 302 del 25.3.2011. La variante in oggetto, vigente dal 22.06.2011 data di pubblicazione sul BUR N.25 Parte II, individua l'area verde strutturata 2.1_S_07 "Golf di Rapallo" corrispondente all'Area Golf. Una porzione minimale dell'area interessata dall'intervento (spigolo nord/ovest del poligono d'area) risulta invece ricadente all'interno dell'area verde strutturata 2.1_S_07 "Golf di Rapallo" (fig. 10); per tale ragione si applica la disciplina di cui all'art. 11 comma 8 delle relative norme attuative (tutela dell'assetto vegetazionale), finalizzate alla tutela. Si rimanda al Documento di Sintesi presente sul BUR sopra citato, in particolare per quanto attiene la disciplina transitoria introdotta per le "aree del verde S".

Si precisa, in questa fase di indagine, che l'intervento in oggetto prevede la ristrutturazione della copertura arborea con miglioramento dello stato attuale: a tal proposito le specie arboree ed arbustive sono state oggetto di un'apposita ricognizione i cui risultati sono riportati al paragrafo 4.2.1.

Come rappresentato nelle tavole di progetto e descritto nella relazione tecnica, è previsto il miglioramento dell'assetto vegetazionale dell'area di intervento a fronte della necessaria eliminazione di alcune piante nella vallecola interessata da lavori di scavo; tali piante, sulla base dello studio effettuato, non risultano presentare caratteri di pregio tali da rendere improponibile l'espianto. Si intende, dunque, attuare il miglioramento della copertura arborea con l'individuazione di specie arboree ottimali quali: Ontano nero, Frassino oppure Leccio.

Le nuove piantumazioni saranno poste a dimora con le modalità più consone rispetto alle esigenze ed alla caratteristiche proprie di ogni essenza prescelta al fine di armonizzarle con la parte boscata a quota superiore. Queste andranno, inoltre, a costituire una cortina sul lato prospiciente i corsi d'acqua, con funzione di schermatura e filtro visivo.

Si precisa, inoltre, che, a seguito dell'approvazione variante PTCP regionale "di salvaguardia della fascia costiera" sopra richiamata in cui si prevede il ripristino a ISMA della zona PU, si può ipotizzare che il sistema del verde provinciale potrà essere conseguentemente adeguato con eliminazione dell'area "verde strutturato" relativa alla zona di intervento. Tale adeguamento è in coerenza con il Documento di sintesi sopra richiamato che prevede l'attuazione della Variante del Verde in oggetto in sinergia con la "variante di salvaguardia della fascia costiera" al PTCP.

SCHEDA	**2.1_S_07**
Denominazione area	**Golf di Rapallo**
Ambito PTC	**2.1 Golfo**
Comune	**Rapallo**
Categoria sistema del Verde Provinciale PTC	**Aree verdi strutturate nell'ambito dei sistemi insediativi urbani (S)**

Zona PTCP	
Assetto insediativo	IS MA
Assetto vegetazionale	COL ISS
Assetto geomorfologico	MO-B, MO-A
Zona urbanistica	PRG (1986): CG (golf); PUC PRE (2005): F_SP_e 4 (attrezzature sportive), AR-AI-G (attrezzature e impianti per la pratica del golf)
Assetto proprietario	privato
Morfologia	terreno poco acclive
Grado di copertura	copertura prevalente
Presenza di edifici/manufatti	club-house; impianti acquedotto comunale
Ruolo che "l'unità ambientale" svolge all'interno del sistema	ecologico-ambientale, sociale e ricreativo per la collettività
Relazioni con l'esterno	buona percettibilità visiva dall'esterno presenza di spazi a parcheggio in aree limitrofe

VALUTAZIONI DI SINTESI

CARATTERISTICHE PECULIARI:

Tipologia vegetazionale prevalente

al lato del "green" e lungo i torrenti S.Maria e Boate si sviluppano boschetti di latifoglie. Tra gli esemplari arborei sparsi sono da segnalare grossi esemplari di cedri dell'atlante (*Cedrus atlantica*), cipressi (*Cupressus sp.*), abeti rossi (*Picea excelsa*) e numerosi alberi dei tulipani (*Liridodendrum tulipifera*) tra cui spicca un esemplare monumentale riconosciuto come tale dal censimento della Regione Liguria (aprile 2003).

Strutturazione impianto per la pratica sportiva del golf a 18 buche

Presenza di degrado, elementi incongrui ed eventuali fattori di pressione ambientale

assente anche per la tipologia dell'impianto, che necessita di continue manutenzioni.

DISCIPLINA DI AREA

L'area si connota per il valore dei **caratteri peculiari** della vegetazione e l'equilibrato rapporto con gli elementi di strutturazione connessi alla pratica sportiva.

Riguardo alla **componente vegetazionale** è esclusivamente ammessa la **manutenzione e/o integrazione** delle specie arboree presenti, salvo la necessità della loro sostituzione in conseguenza di fitopatie o per causa di tutela della pubblica incolumità.











Foto Regione Liguria

Figura 9. Stralcio dal PTC provinciale relativa all'area di intervento.

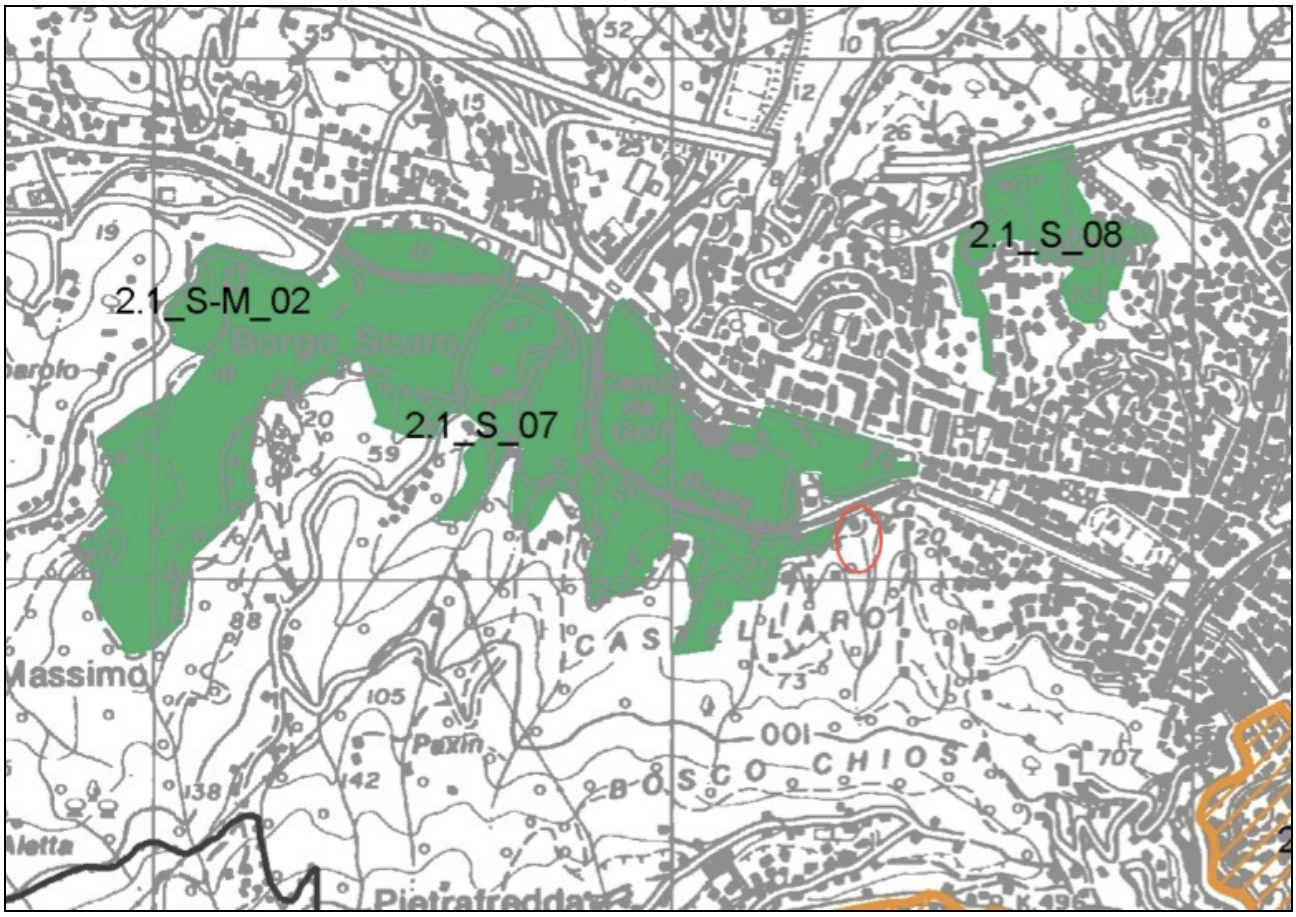


Figura 10. Stralcio dal PTC provinciale – Tavola 13 - relativa all'area di intervento.

2.6. Zonizzazione acustica

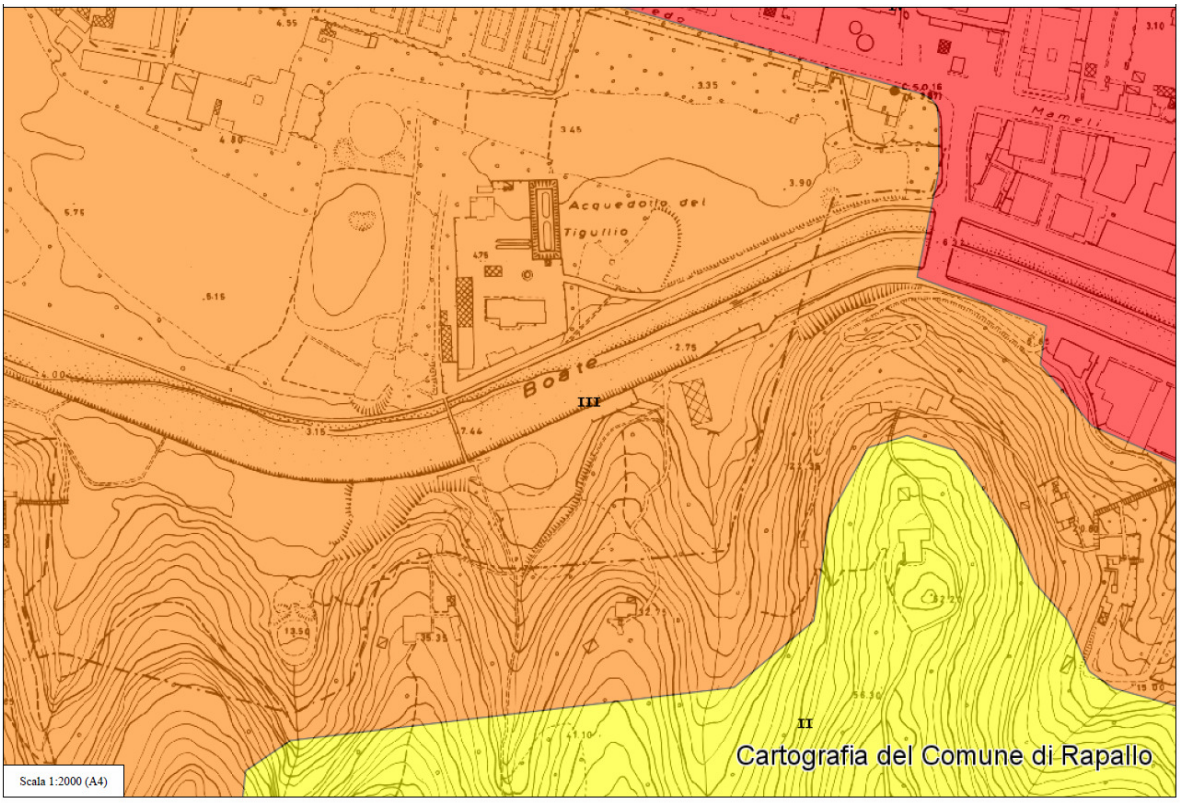


Figura 11. Estratto dalla cartografia di zonizzazione acustica del Comune di Rapallo. L'area in oggetto ricade in classe III.

L'area di progetto si trova a margine del tessuto urbano della città di Rapallo e ricade nella classe III di zonizzazione acustica, area di tipo misto.

Al momento non sono presenti sorgenti di emissione significative nell'area; il traffico di accesso al capannone presente nell'area risulta essere del tutto sporadico così come si può definire sporadico il traffico provocato dalle operazioni di esercizio e manutenzione futura dell'impianto.

La realizzazione dell'impianto, interamente confinato, costituisce intrinsecamente una misura di prevenzione dell'inquinamento acustico.

Verranno comunque adottati macchinari installati in cofanature isonorizzanti in modo che il livello di rumorosità ad 1 m di distanza non superi i 75 dB(A).

Le fonti di rumore sono dunque di provenienza esterna all'area. Per tali ragioni le attività di cantiere richiederanno opportuna deroga. La valutazione previsionale di impatto acustico è sviluppata in apposito documento tecnico in allegato 3.

Le macchine operatrici utilizzate durante i lavori (perforatrici, martelli demolitori montati su scavatori, camion, escavatori ecc) saranno messi in azione soltanto nelle ore diurne, e adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al contenimento delle emissioni rumorose entro i limiti previsti.

2.7. Vincolo paesistico ambientale.

La zona è assoggettata a vincolo paesistico ambientale ai sensi del DM 24.4.1985, (Dichiarazione di notevole interesse pubblico del complesso paesistico di monte Esoli) con rimando alla disciplina dei Piani paesistici (quale il PTCP cui è dotata la Regione Liguria) - ex Galasso lett. c) e f), fascia fluviale e bosco; la progettazione predisposta, ed in particolare la relazione paesaggistica, si fa carico di raggiungere la dovuta compatibilità dell'intervento in relazione alle esigenze di tutela.

Al fine di minimizzare l'impatto paesaggistico dell'impianto saranno attivati accorgimenti progettuali finalizzati al ripristino e alla ricomposizione dell'assetto vegetazionale ed al raccordo della morfologia del sito di intervento.

2.8. Vincolo interesse culturale

In relazione al capannone presente nell'area di intervento, denominato ex-Viacava, il Comune di Rapallo ha provveduto a richiedere alla Sopraintendenza per i beni architettonici e paesaggistici della Liguria, la verifica dell'interesse culturale, in quanto patrimonio immobiliare di proprietà di Ente pubblico la cui costituzione risale ad oltre settanta anni ed il cui autore non è più vivente. La verifica è in corso e fino al suo termine il bene è soggetto alle disposizioni del D. Lgs. 42/2004, secondo il quale non può essere alienato ed ogni intervento edilizio deve essere preventivamente oggetto di rilascio di nulla osta da parte della Sopraintendenza stessa.

2.9. Idrologia

La normativa di riferimento dal punto di vista idraulico è costituita dal Piano di Bacino Ambito 15 D.L. 180/1998 e dal recente Regolamento Regionale n° 3 del 14 Luglio 2011 recante "*disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua*" attuativo della DGR 1360/2010.

In particolare il torrente Boate, individuato come corso d'acqua significativo e principale, risulta essere indagato e perimetrato e, pertanto, sottoposto ai vincoli riportati nella normativa di Piano.

Ai fini dell'applicazione della normativa di Piano, il recente Regolamento individua inoltre come appartenenti al reticolo idrografico significativo *tutti i tratti delle aste fluviali con bacino imbrifero sotteso superiore a 0.1 km^2 nonché i tratti con bacini inferiori a 0.1 km^2 che presentano fasce di inondabilità perimetrate nei piani di bacino vigenti.*

Il rivo che attraversa l'area sottende un bacino inferiore a 0.1 km^2 e non risulta indagato né perimetrato.

Premesso che l'applicabilità delle indicazioni riportate nel suddetto Regolamento sono demandate all'adeguamento del Piano di Bacino vigente e che pertanto ad oggi sono in vigore le Norme di Piano, tenuto comunque conto che tale adeguamento dovrebbe avvenire in tempi brevi, in questa sede il rio interferente è considerato come appartenente al *reticolo idrografico minuto* e quindi si sono assunte applicabili le norme del nuovo Regolamento.

2.9.1. Distanze dai corsi d'acqua

Per il corso d'acqua valgono i vincoli riguardo le distanze e limiti di inedificabilità imposti dalla normativa di Piano e dal Regolamento Regionale precedentemente citato.

Per quanto riguarda il torrente Boate, il limite attualmente da rispettare riferito al punto di intersezione fra il livello della piena 200-ennale con l'argine è pari a 10 m in quanto trattasi di zona al di fuori del centro urbano.

Tale fascia di inedificabilità è confermata dal Regolamento per i rivi principali appartenenti al reticolo idrografico significativo.

Con riferimento all'impianto di depurazione in progetto le distanze di inedificabilità sono da intendersi riferite al muro perimetrale indispensabile alla realizzazione del terrapieno.

Inoltre rimane comunque in essere il rispetto delle ulteriori seguenti condizioni:

- adeguata distanza dalla viabilità spondale (nel rispetto del Codice Civile e/o Regolamenti Comunali)
- verifica statica di non "interferenza" del terrapieno con le opere di difesa spondale / arginature (opere di III categoria).

In riferimento al posizionamento del camino estrazione aria esausta non sussistono restrizioni circa la distanza dai corsi d'acqua in quanto l'opera puntuale è assimilabile a Impianto Tecnologico.

Rimangono comunque validi i vincoli riportati nel Codice Civile e/o Regolamenti Comunali per quanto riguarda distanze da confini e/o infrastrutture esistenti (strade ecc).

Per quanto riguarda il reticolo idrografico minuto, il Regolamento stabilisce una fascia di inedificabilità di 3 m; si applicano inoltre le distanze dai confini di proprietà secondo le disposizioni del Codice Civile che impongono di rispettare una distanza pari alla larghezza dell'alveo/canale.

2.10. Distanze minime dalle abitazioni.

La realizzazione dell'impianto di depurazione sarà condizionato al rispetto della distanza minima di 100 m dalle abitazioni esistenti (deliberazione interministeriale 4.2.1977 allegato 4). Il sito in oggetto, nonostante la localizzazione in un ambito scarsamente edificato e praticamente al di fuori del tessuto cittadino, si trova in prossimità di alcune case, una o due collocate al limite della fascia di rispetto imposta dalla citata norma. La compatibilità dell'opera è ottenuta mediante l'opportuno posizionamento del camino di scarico delle fumane che, visto il sistema di isolamento dell'intero impianto, è il motivo della cautela; detto camino infatti verrà installato in sponda destra del torrente Boate consentendo di fatto il mantenimento della distanza minima da tutte le abitazioni esistenti (si veda Figura 12). In allegato 4 è riportata la valutazione previsionale di impatto sulla qualità dell'aria, con due possibili soluzioni per il posizionamento del camino, tra cui quella scelta ed indicata in fig. 12.

Si rileva, infine, come il nuovo impianto sarebbe collocato in un contesto di case isolate.

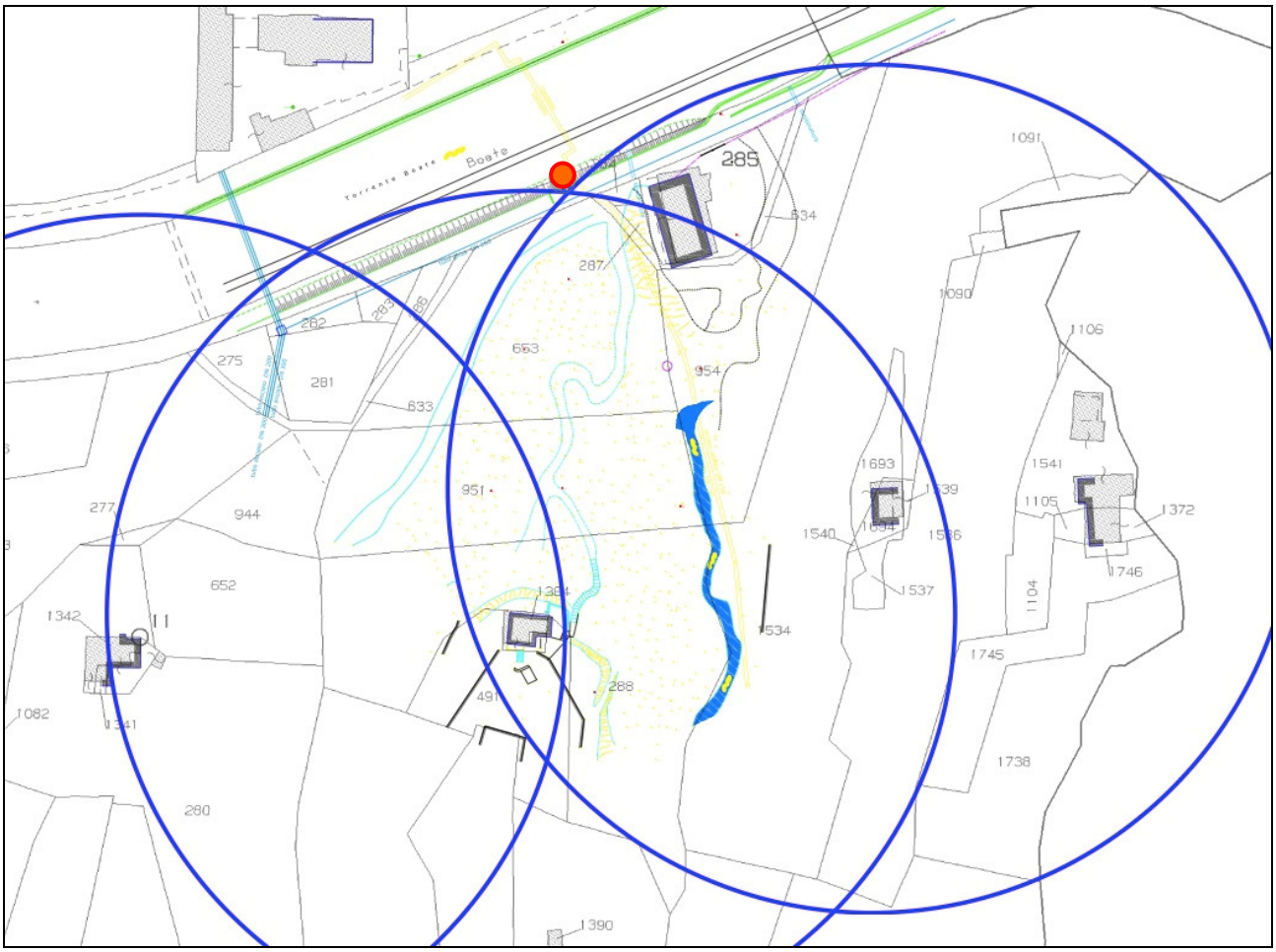


Figura 12. Localizzazione del camino di scarico delle fumane (pallino rosso) e rispetto della distanza dalle abitazioni (cerchi blu).

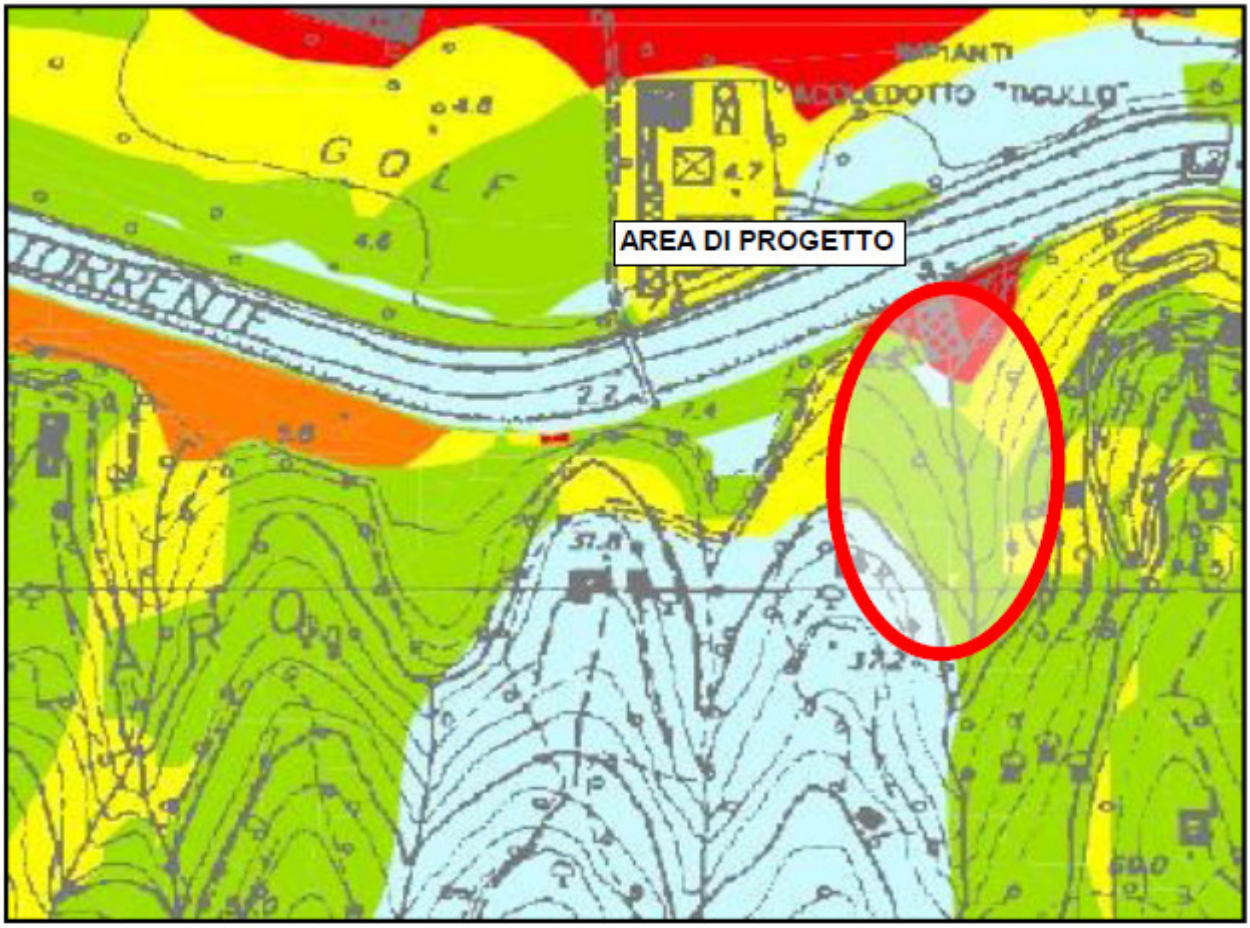
2.11. Rischio Idrogeologico.

Il sito, secondo la Carta del Rischio Idrogeologico (Ambito 15 Piano di Bacino stralcio Ultima Modifica entrata in vigore in data 15/12/2010), è interessato da aree a rischio da molto elevato (R4), limitatamente al sedime del capannone esistente e pertinenze, fino a lieve o trascurabile (R0). Tale fatto è dovuto essenzialmente all'incisione del muro di sponda in tale tratto che consente l'accesso ai mezzi d'opera ad una rampa di discesa all'alveo del Boate.

E' ipotizzabile una modifica di tale rampa per eliminare questa criticità. In ogni caso, secondo la cartografia delle aree inondabili e delle aree storicamente inondate (Ambito 15 Piano di Bacino stralcio Ultima Modifica entrata in vigore in data 15/12/2010), tale area è classificata come inondabile con tempo di ritorno pari a 200 anni (fascia B).

Per tali aspetti si rimanda allo studio idraulico di fattibilità (si veda allegato 7).

L'impianto sarà realizzato in un'area caratterizzata da suscettività al dissesto da molto bassa a bassa (Piano di bacino ambito 15) e lambirà un'area di suscettività media localizzata nel versante in sponda destra della vallecola oggetto di intervento.



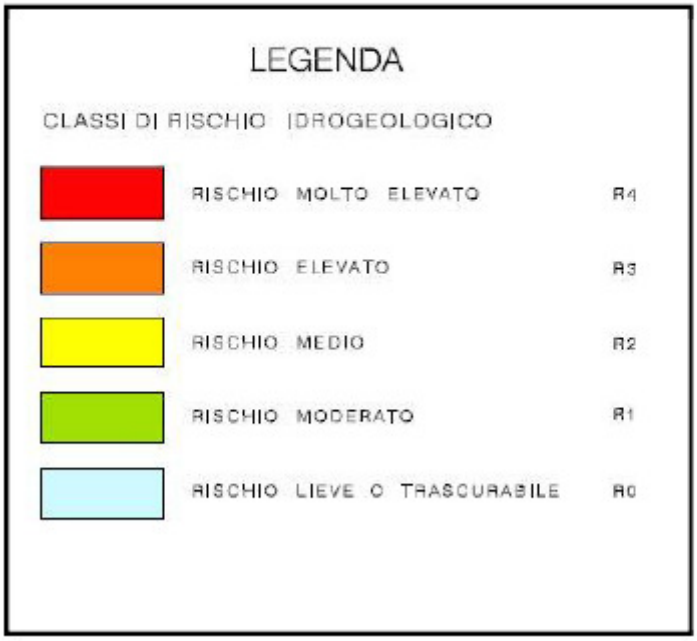


Figura 13. Rischio idrogeologico (Piano di bacino ambito 15).

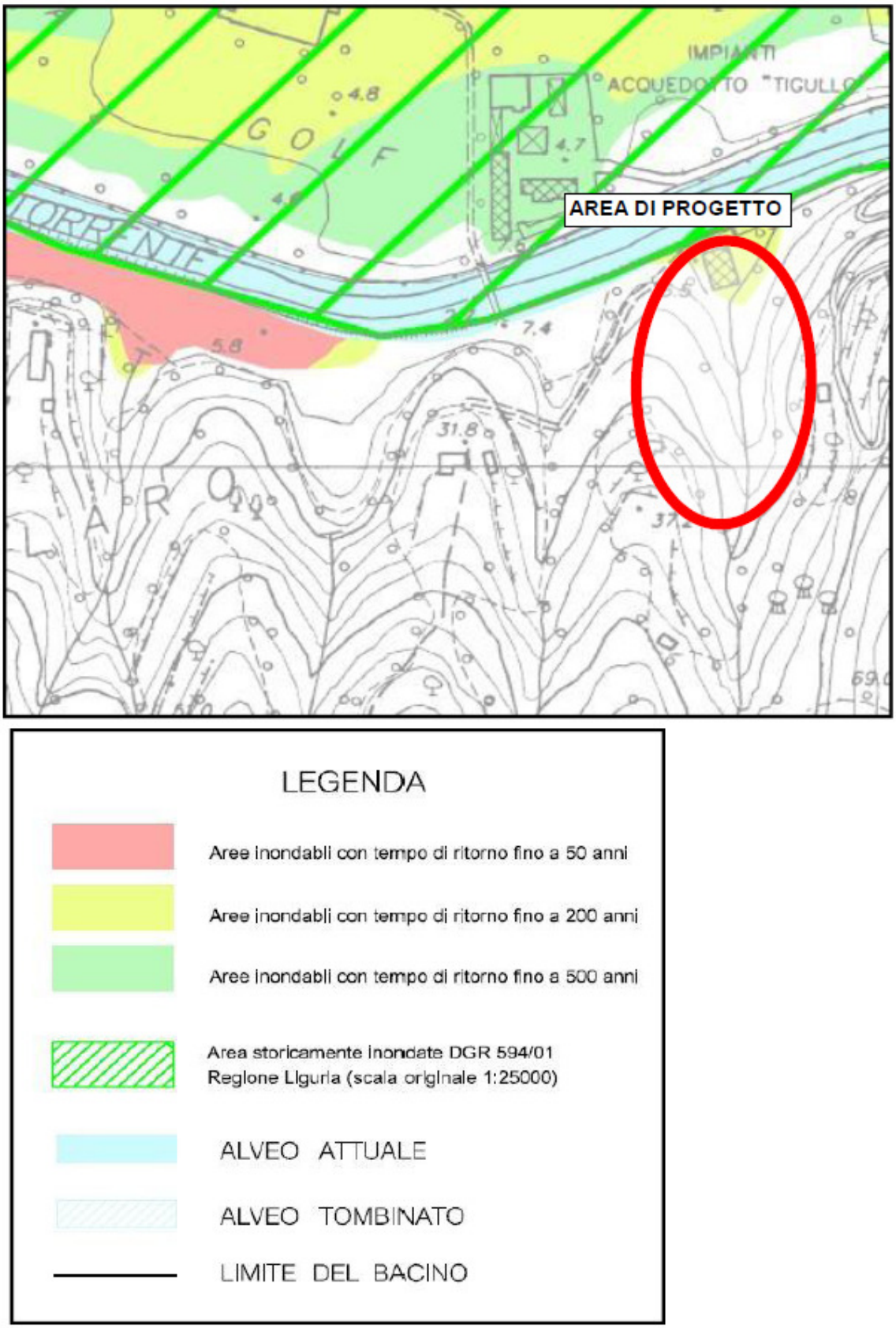
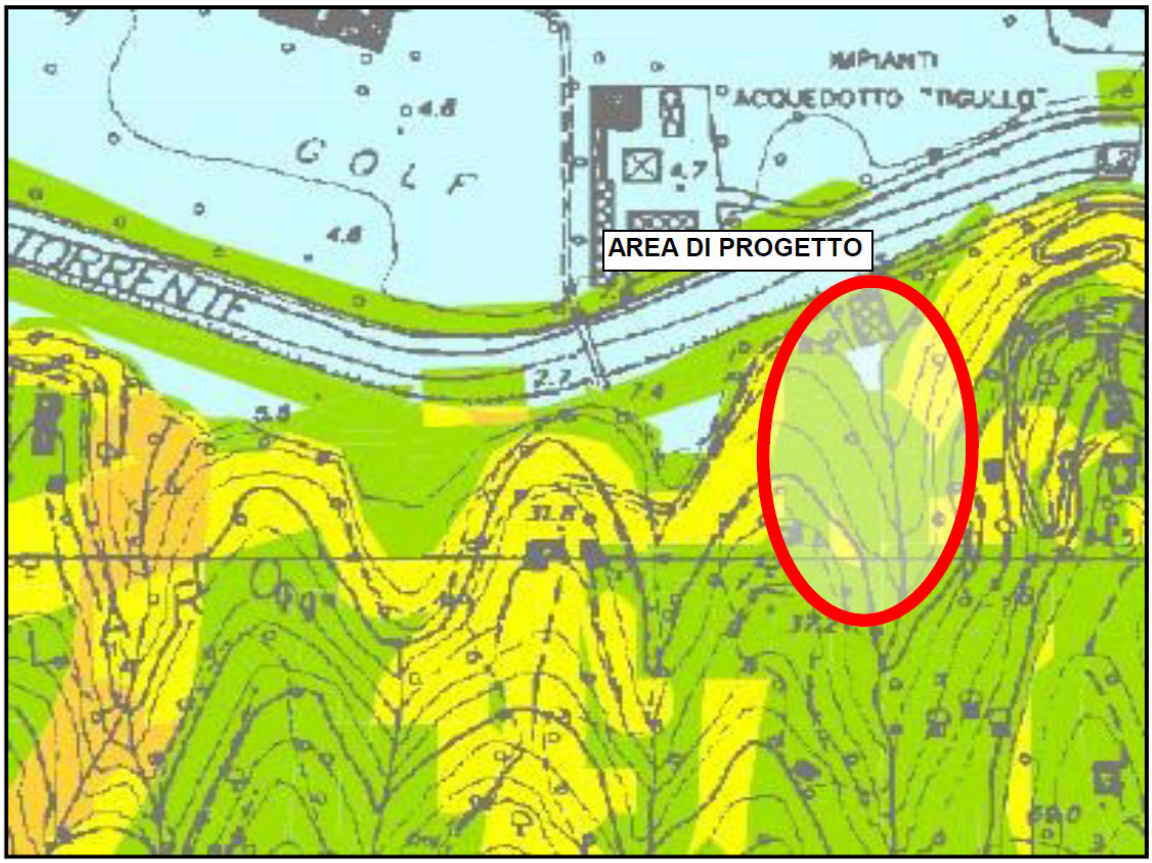


Figura 14. Fasce fluviali (Piano di bacino ambito 15).



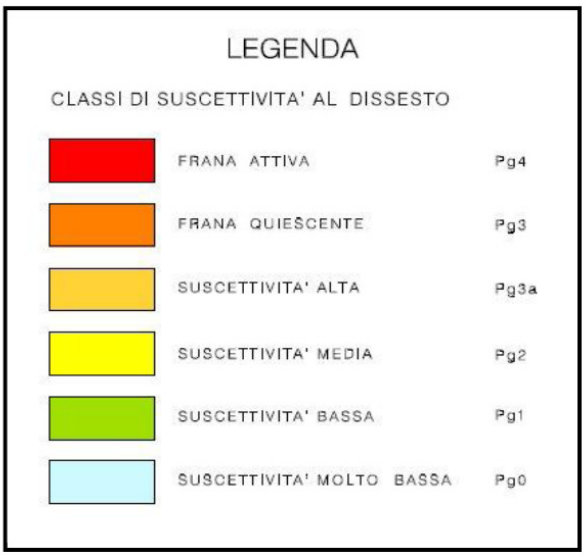


Figura 15. Suscettività al dissesto (Piano di bacino ambito 15).

2.12. Vicinanza del campo pozzi acquedotto

La vicinanza dei pozzi di captazione esistenti (campo pozzi S. Anna), importante fonte di approvvigionamento idropotabile della città di Rapallo, ha richiesto un approfondimento di indagine al fine di identificare eventuali criticità.

Tale approfondimento, presentato in allegato 2 alla presente relazione, consiste nella realizzazione di un modello matematico agli elementi finiti di diffusione di eventuali inquinanti, sversati accidentalmente nel corso del torrente Boate, nell'acquifero, qui confinato, produttivo che alimenta il campo pozzi. Nella modellazione sono state imposte le condizioni più critiche corrispondenti alla completa mancanza di transito d'acqua nel suo corso con tutti i pozzi in funzione a pieno regime ed è stato ipotizzato uno sversamento diretto in alveo.

Allo scopo di definire la configurazione stratigrafica ed idrogeologica della zona sono state realizzate indagini geognostiche dedicate e raccolte le conoscenze preesistenti; dall'analisi delle indagini e del materiale raccolto risulta la presenza di almeno uno strato argilloso continuo di oltre 2 m di spessore, presente al di sopra delle alluvioni grossolane del torrente Boate, ed esteso al campo pozzi e al sito prescelto. Tali condizioni rendono confinato l'acquifero produttivo in questa zona.

Allo scopo di individuare il reale grado di vulnerabilità e di possibile contaminazione dei pozzi da parte di eventuali sversamenti dal depuratore proposto, il modello matematico predisposto ha consentito di identificare i tempi di un eventuale inquinamento seguendo il criterio temporale indicato nelle "Linee guida per la delimitazione delle Aree di Salvaguardia" del Piano di Tutela Delle Acque Della Regione Liguria, adottate con deliberazione di Giunta regionale n.1537 del 17 dicembre 2010, come la migliore modalità per la determinazione delle aree di rispetto dei pozzi terebrati in alluvioni sciolte. Questo criterio è basato sulla determinazione delle isocrone, linee che congiungono i punti d'uguale tempo d'arrivo delle particelle d'acqua ad un'opera di captazione con un percorso attraverso il mezzo saturo.

Le valutazioni che emergono dalla modellazione indicano tempi superiori ai 28 mesi (840 gg) ben superiori ai 75/100 giorni indicati come limite dalla normativa, il dettaglio dello studio è riportato nell'Allegato 2.

3. QUADRO PROGETTUALE

3.1. Inquadramento dell'area di intervento

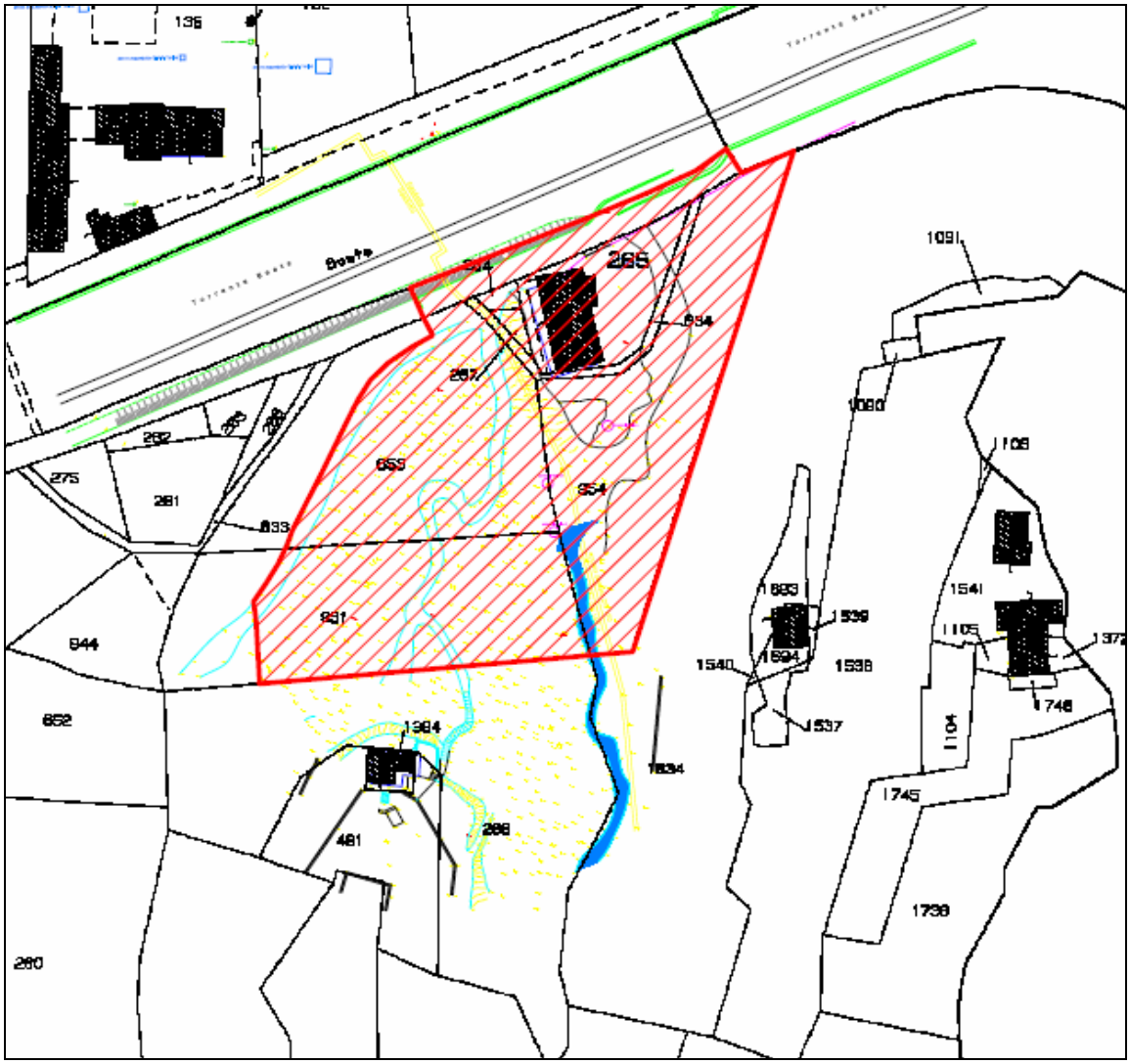


Figura 16 Estratto catastale

Il territorio interessato dall'intervento è situato lungo la sponda destra del torrente Boate nella sua parte media a circa 1200 metri dalla costa, in corrispondenza di un piccolo solco vallivo, a margine dei campi da golf e al di fuori del tessuto urbano così come definito nella zonizzazione comunale.

Il torrente, in questo tratto, scorre al margine meridionale della piana ove si è sviluppato il centro della città di Rapallo (corrispondente alla cosiddetta espansione esterna alla cinta ferroviaria).

Gli spazi necessari all'installazione ammontano a circa 4000 m2 a condizione del parziale sbancamento del versante collinare; il volume ricavato permetterà l'inserimento dell'impianto di trattamento primario e secondario.

L'area individuata è in parte di proprietà della Regione Liguria e in parte del Comune di Rapallo, limitatamente ad una piccola porzione di terreno oggi utilizzata come stradello di accesso al Capannone utilizzato in affitto da una impresa di costruzioni.

Il collegamento con la viabilità principale (in entrata verso la zona in oggetto) avviene mediante tratto di strada spondale dal ponte sul torrente Boate in corrispondenza di via Milano (Ponte Dall'Asta). La distanza dal casello autostradale, relativamente modesta rispetto agli altri siti analizzati, è pari a circa 1 km.

L'area interessata dall'intervento ricade nel Foglio 30 ai mappali: 634, 653, 951, 954 ed i minori 264, 285 e 287.

3.2. Relazioni con l'impianto esistente

Nella tabella seguente si riassumono le caratteristiche salienti dell'attuale struttura depurativa di Rapallo:

Abitanti equivalenti serviti	60.000 durante l'estate (30.000 in inverno) + 4000 Comune di Zoagli (2000 in inverno)
Tipologia dello scarico	Fognatura civile con assenza di significativi apporti industriali.
Sistema fognario servito	Sistema misto
Portata media giornaliera [mc/g]	*10.000*
Portata media oraria [mc/h]	*500 (estate)*
Portata di punta [mc/h]	*1500 (estate)*

L'impianto scarica i liquami pretrattati in una condotta sottomarina le cui caratteristiche, riportate nella tabella seguente, permetteranno il suo utilizzo anche con il nuovo impianto.

Profondità di scarico	-48,0
Lunghezza condotta	2925 m.
Diametro condotta	710 mm
Materiale della tubazione	Acciaio/PEAD

L'intervento consiste nella costruzione di un nuovo impianto biologico che utilizza la tecnologia MBR e che sarà realizzato nell'area exViacava in Località Ronco. Gli impianti esistenti in Via Betti saranno in gran parte dismessi e mantenuti in posizione di stand-by operativo per far fronte ad eventuali periodi di emergenza. Faranno eccezione le due stazioni di sollevamento come meglio descritto in seguito.

L'esistente impianto di pretrattamento è ubicato, dagli anni trenta del secolo scorso, in Via Betti; tale zona è stata assorbita dal tessuto urbano del Comune di Rapallo.

Si tratta di un semplice impianto di pretrattamento completo (grigliatura fine con due rotostacci da 1 mm oltre ad un trattamento di dissabbiatura e disoliatura) installato all'interno di un fabbricato coperto e dotato di un sistema di ventilazione forzata e di trattamento di deodorizzazione .

I liquami da trattare sono addotti all'impianto tramite N.° 15 stazioni di sollevamento disperse nel tessuto cittadino. Le acque pre-trattate sono scaricate a mare dalla stazione di pompaggio esistente che sfrutta anche la geodetica del luogo.

L'impianto è organizzato sulle seguenti fasi di trattamento:

- Raccolta con pompaggio iniziale (N.3 pompe da 45 KW + 1 pompa da 22 KW)
- Sgrigliatura fine con n. 2 rotostacci da 1 mm di spaziatura (è installata una pressa idraulica delle mondiglie)
- Dissabbiatura e disoliatura con due bacini combinati dotati di ponti raschianti del tipo "va e vieni"
- Disidratazione e lavaggio meccanico delle sabbie
- Stazione di pompaggio a mare con N. 5 pompe (3 pompe da 45 KW + 2 pompe da 22 KW)
- Condotta sottomarina di scarico a mare.

A seguito della realizzazione del nuovo sistema depurativo, il quale sarà dotato di nuovi e propri sistemi di pretrattamento, l'impianto attualmente in esercizio in via Betti sarà mantenuto con sola funzione di stand-by operativo.

La sola stazione terminale di sollevamento della fognatura cittadina rimarrà in servizio, sebbene i liquami in arrivo saranno decurtati delle quote parti provenienti dalle stazioni di Piazza Cile, Amendola e Partigiani che, come dettagliato in seguito, saranno inviate direttamente al nuovo depuratore. Queste stazioni manterranno il collegamento con Via Betti che sarà utilizzato solo in condizioni di emergenza e di fuori servizio del nuovo depuratore.

La stazione di Via Betti pomperà verso il nuovo depuratore i liquami del centro cittadino (provenienti dalla stazione di sollevamento di Piazza Venezia) e quelli provenienti da parte del Comune di Zoagli.

Si prevede il mantenimento anche della contigua stazione di pompaggio a mare; anch'essa sarà utilizzata solo in casi di emergenza.

3.3. Il sistema fognario cittadino

Il sistema fognario di Rapallo consiste in svariati rami di fognatura generalmente convergenti verso stazioni di sollevamento che alimentano generalmente la stazione principale di Via Betti che, attualmente, convoglia tutti i liquami cittadini verso il sistema di pretrattamento che sarà dismesso in seguito alla nuova realizzazione.

La sistemazione delle reti consentirà anche di risolvere alcuni dei principali problemi esistenti nella rete di Rapallo. Nel seguito si descrivono i principali interventi previsti lungo i diversi rami di fognatura cittadina.

3.3.1. Stazione di Piazza Cile

E' una delle più importanti stazioni di sollevamento della città. Oggi riceve i liquami di un'altra stazione cittadina (quella dello stadio Macera) e riceverà i liquami della nuova stazione denominata Cile2 posta in argine destro del nuovo ponte mobile sul Boate.

Convoglia altresì i liquami per mezzo di una condotta a gravità verso la stazione di Via Betti

Nel nuovo progetto la mandata di stazione Cile verrà convogliata verso il nuovo depuratore interessando l'adduttrice principale di nuova costruzione.

Si elimineranno in futuro i fenomeni di rigurgito che si registrano in Via Mameli a causa dell'insufficienza della sezione idraulica di tale condotto fognario, che in questo tratto scorre a gravità con un sifone in corrispondenza del sottopasso ferroviario.

Verrà mantenuta in servizio (sia pure di emergenza) anche l'esistente condotta verso Piazza Venezia e quindi Via Betti.

3.3.2. Stazione Amendola

E' ubicata in riva destra del Boate in corrispondenza dello sbocco di Via Amendola sulla Via Aurelia. Attualmente convoglia i liquami verso Piazza Venezia, stazione che verrà quindi sgravata in futuro di tale contributo. Nel futuro anche questa stazione di sollevamento sverserà direttamente nella nuova condotta di mandata dei reflui da Via Betti al nuovo depuratore che sarà posata lungo Via Rosselli o in alternativa lungo il Boate

Sarà mantenuta in servizio (sia pure di emergenza) anche l'esistente condotta di mandata verso Piazza Venezia.

3.3.3. Stazione Partigiani

E' ubicata nei giardini Comunali di Piazza Partigiani e raccoglie anche i reflui provenienti da San Michele di Pagana. Attualmente alimenta una condotta premente che attraversa il ponte pedonale sul Boate al servizio della Passeggiata a mare; tale condotta sversa nella stazione di Piazza Venezia e quindi Via Betti. Secondo il progetto in oggetto sverserà direttamente nella condotta di alimentazione del nuovo depuratore. La condotta esistente sarà mantenuta in servizio, sia pure per situazioni di emergenza.

3.3.4. Stazione di Piazza Venezia.

Non è prevista modifica alcuna a questa stazione di sollevamento che continuerà a sversare i liquami verso Via Betti anche se con portate notevolmente inferiori.

3.3.5. Stazione di Via Betti

Attualmente è costituita da due separate stazioni di sollevamento:

- **Stazione di sollevamento delle acque nere ai pretrattamenti esistenti:** la mandata sarà deviata verso la nuova condotta che convoglierà i liquami al nuovo impianto. Riguardo la componente idraulica della stazione non sono previsti lavori in quanto le pompe esistenti sono considerate ancora valide. Le pompe ora sverseranno in una nuova tubazione di diametro crescente (parte DN 500 che cresce prima a DN 600 dopo l'innesto di Piazza Partigiani e poi a DN 700 dopo l'innesto di Piazza Cile 1 e Piazza Cile 2) che seguirà nel suo tratto iniziale Via Pellerano Murtola fino alla passeggiata a mare Vittorio Veneto. La tubazione percorre quindi Via Diaz e Via Rosselli per poi passare in sponda sinistra e risalire Via Amendola e Via Milano fino al depuratore. Un possibile percorso alternativo può prevedere la posa del primo tratto nell'alveo del San Francesco o lungo la sua sponda destra, indi la sommersione fino alla batimetrica -10,00 circa. Con un diametro 500 la tubazione attraversa (tratto sottomarino) il fronte mare , parallelamente alla linea di costa, fino in corrispondenza della Foce del Boate per risalirne il corso in sponda destra e/o sinistra fino al nuovo depuratore. La prevalenza geodetica da superare e l'analisi delle perdite di carico porta a considerare adatte alle nuove condizioni le pompe esistenti che non richiedono modifiche.
- **Stazione di sollevamento verso la condotta sottomarina di scarico:** non sarà più utilizzata a partire da via Betti ma ne viene previsto il mantenimento in efficienza in quanto potrebbe essere utilizzata in casi di emergenza, qualora il nuovo depuratore andasse fuori servizio. In questo caso le stazioni di Piazza Cile, Amendola e Partigiani sarebbero deviate verso Piazza Venezia e da questa verso Via Betti da dove i liquami sarebbero inviati allo scarico sottomarino.

3.4. Lavori generali di miglioramento delle stazioni di sollevamento

Le stazioni di sollevamento saranno modificate ed adattate al nuovo sistema fognario. I principali lavori che interesseranno le stazioni sono elencati nel seguito:

- Rifacimento dell'idraulica principale con sostituzione dei gruppi di pompaggio
- Nuovi quadri elettrici con inserimento di un sistema di variazione in continuo delle portate per la minimizzazione dei transitori, ed uno di telecontrollo remoto centralizzato
- Ripasso delle opere civili con lavori vari di muratura per eventuale modifica di volume delle vasche, risanamento del vano di accesso ed impermeabilizzazione
- Inserimento di gruppi di deodorizzazione con uso di scrubbers a secco

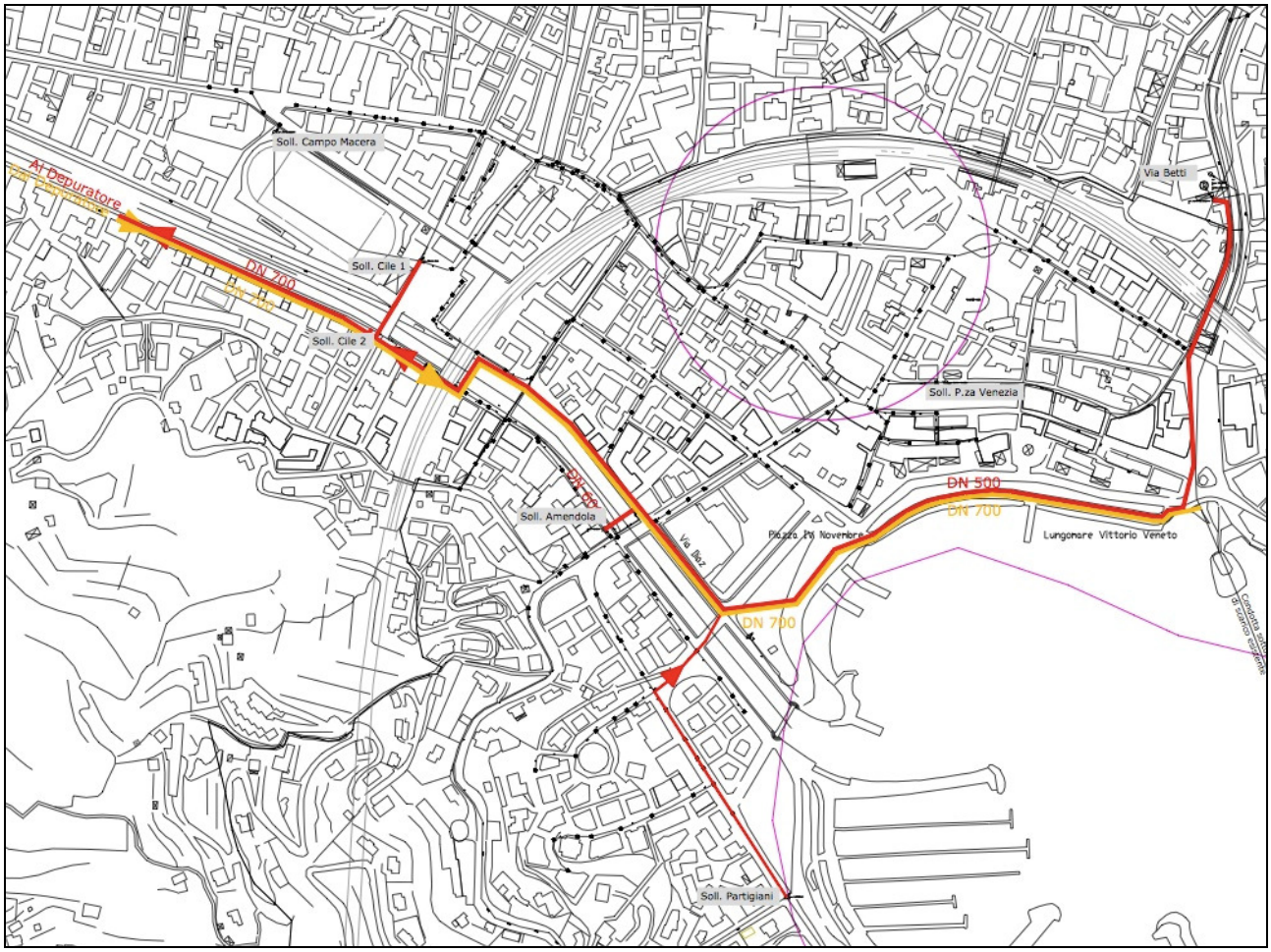


Figura 17. Adeguamenti della rete fognaria di Rapallo.

3.5. Descrizione degli interventi di progetto previsti

3.5.1. Il nuovo impianto di depurazione

Il nuovo impianto adotterà la tecnologia MBR (Membrane BioReactor) già impiegata da Mediterranea delle Acque/ IRIDE ACQUA GAS in alcuni importanti impianti di depurazione quali Genova-Quinto (in fase di avviamento), Arenzano (in fase di progettazione avanzata), Santa Margherita Ligure (in costruzione - avviamento previsto nel 2012); questa tecnologia è unanimemente riconosciuta come quella a minore impatto ambientale ovvero quella che richiede l'occupazione di spazi minimi rispetto a quelli richiesti da altre tecnologie depurative. In Italia esistono già importanti realizzazioni in esercizio, quali Brescia e Viareggio ed in fase di avanzata costruzione (Punta Gradelle al servizio della Penisola Sorrentina e Portoferraio all'isola d'Elba).

L'impianto MBR è di tipo "biologico" tradizionale, impostato sulla successione delle seguenti fasi:

- Denitrificazione
- Ossidazione - nitrificazione
- Decantazione

La vera peculiarità di questi impianti è che la tradizionale sedimentazione finale viene sostituita con una particolare sezione di filtrazione su membrane cave tubolari o piane (a seconda dei brevetti industriali esistenti oggi sul mercato) con un notevole risparmio nell'ingombro di tale specifica fase (l'area necessaria è fino a dieci volte minore rispetto alla sedimentazione lamellare). Inoltre tale processo di filtrazione consente di "lavorare" nei reattori biologici con concentrazioni di biomassa due ed anche tre volte superiori a quella normalmente tenuta nei reattori biologici tradizionali (10-14 Kg/mc contro i 3-4 Kg/mc) consentendo di dimezzare (ed anche di più) i volumi tecnici necessari per le fasi di ossidazione-nitrificazione e denitrificazione.

L'intero impianto risulta più compatto rispetto ad un tradizionale depuratore, riducendo i costi delle opere civili (particolarmente onerosi in contesti a vocazione turistica e fortemente antropizzati come il presente caso) e migliorando la possibilità di inserimento ambientale in aree dove altrimenti risulterebbe impossibile.

L'elevato investimento necessario permette di garantire rendimenti depurativi di eccellenza (senz'altro superiori a quelli ottenibili con gli impianti tradizionali) che consentiranno di migliorare le condizioni ambientali generali del Tigullio.

In particolare la tecnologia adottata consente una drastica riduzione della carica batterica del refluo, tale da consentire un riuso anche agricolo ed irriguo delle acque depurate. L'elevata qualità della acque depurate permette un eventuale riutilizzo anche per altri usi quali il lavaggio delle aree portuali e delle imbarcazioni ed il possibile uso irriguo nel Campo di Golf di Rapallo.

3.5.2. Fasi di trattamento

Il nuovo impianto di Rapallo sarà organizzato nelle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUA		
Sollevamento liquami	stazioni sollevamento esistenti da modificare	
Grigliatura	2 linee	in progetto
Dissabbiatura/disoliatura areata	2 linee	in progetto
Pozzetto rip.portatepre trattate	1	in progetto
Pre-denitrificazione	3	linee in progetto
Ossidazione/nitrificazione MBR	3	linee in progetto
Pompaggio a mare		in progetto
LINEA FANGHI		
Pre-ispessitore dinamico	1+1	nuova costruzione
Digestore aerobico	1 vasca	nuova costruzione
Disidratazione meccanica	1 + 1decanters	nuova costruzione
IMPIANTI AUSILIARI		
Cabina trasformazione MT/BT	1	nuova costruzione
Palazzina servizi/Locale telecontrollo		nuova costruzione

L'impianto sarà realizzato interamente in ambiente confinato, riducendo al minimo l'impatto ambientale dell'opera.

Sul tetto del manufatto di copertura verrà stesa una coltre vegetale che potrà ospitare la piantumazione di essenze autoctone in grado di garantire la necessaria ricucitura "ambientale" dell'opera finita nell' ambiente circostante.

Un approfondimento delle possibilità di inserimento paesaggistico è in corso rivelando interessanti soluzioni di utilizzo delle aree soprastanti l'impianto per attività ricreative e sportive.

Sarà sempre possibile eseguire il pompaggio a mare sfruttando l'esistente condotta sottomarina di Rapallo (DN 710) che scarica alla quota batimetrica di -48 m ad una distanza di circa tre chilometri dalla battigia.

Anche in caso di eventi di pioggia prolungati, una portata di pioggia fino a 5 volte la Qm in arrivo sarà sempre sottoposta ad un trattamento di depurazione primaria (grigliatura e dissabbiatura).

Dopo i pretrattamenti la portata fino a 3 Qm viene avviata al trattamento biologico mentre la esuberante viene scaricata direttamente verso la condotta sottomarina

In ogni caso, quindi, tutte le portate in arrivo fino ad un valore pari a 5 Qm saranno sottoposte a trattatamento e la portata scaricata, grazie anche al fattore diluizione presente nei casi di elevati e prolungati fenomeni piovosi, avrà sempre caratteristiche rientranti nei limiti di legge e si eviteranno fenomeni di inquinamento delle acque litoranee adibite alla balneazione.

3.5.3. Potenzialità dell'impianto

Si ipotizza di costruire l'impianto in una unica fase realizzativa.

In base ai dati ISTAT ed ai dati di esercizio in possesso ad Idro-Tigullio spa, la popolazione residente gravante nel bacino di utenza del depuratore è la seguente:

Comune	Abitanti residenti	Abitanti fluttuanti	Totale abitanti serviti
Rapallo	30.000	30.000	60.000
Parte delle rete di Zoagli	2.000	2.000	4.000
Piccoli centri da allacciare nell'immediato futuro	5.000	5.000	10.000
TOTALE	37.000	37.000	74.000

Incremento

Considerando nel periodo di riferimento progettuale un incremento demografico e di carichi influenti sul depuratore pari a 10.000 abitanti (incremento pari a circa il 15%), il carico di residenti civili complessivo sarà di circa 84.000 A.E.

Insediamenti produttivi

Si tratta di piccoli insediamenti sparsi sul territorio generalmente con modeste esigenze idriche.

Considerando anche gli scarichi dei piccoli frantoi oleari della zona, si può prudenzialmente considerare serviti non più di circa 5.000-7.000 A.E.

Potenzialità di progetto dell'impianto

La potenzialità totale di progetto dell'impianto, arrotondando per eccesso, viene quindi considerata pari a 90.000 abitanti equivalenti, di cui 45.000 residenti e 45.000 fluttuanti estivi.

3.5.4. La deodorizzazione

Le emissioni odorose dei sistemi depurativi in genere sono dovute ad una mescolanza di gas contenenti principalmente ammoniaca, ammine, idrogeno solforato e mercaptani (quali, per esempio, indolo e scatolo).

La tecnica di filtrazione chimica su letti adsorbenti per la deodorizzazione da questi inquinanti è attualmente la soluzione più efficace per trattare portate d'aria considerevoli con un rendimento di abbattimento elevato anche in presenza di composti da idrocarburi. Gli elevati costi gestionali di tali impianti nell'abbattimento dell'ammoniaca hanno suggerito di adottare un processo bi-stadio con un primo stadio basato su di uno scrubber umido acido per il trattamento del flusso parziale più ricco di ammoniaca (proveniente dalle zone "fanghi"), seguito da un trattamento finale e generale impostato sullo "scrubbing" a secco.

Gli impianti di ventilazione sono stati dimensionati per una portata complessiva di 60.000 -70.000mc/h (ognuno è formato da due gruppi gemellati da 35.000 mc/h), garantendo quindi un adeguato margine di sicurezza.

Tutti gli ambienti tecnici sono tenuti in depressione.

E' previsto che l'impianto funzioni a pieno regime quando gli operatori sono presenti negli ambienti di lavorazione (l'apertura delle porte di accesso aziona degli switch di comando in tal senso) mentre l'impianto funzionerà al minimo durante le ore notturne e in assenza di personale all'interno della stazione di sollevamento.

Nel progetto in oggetto è prevista un'ulteriore separazione fisica netta tra le diverse zone operative ed è quindi possibile diversificare in modo netto il numero di ricambi orari tra una zona considerata a più forte emissione di un'altra: per esempio si confina con barriere leggere la zona di grigliatura fine ed arrivo liquami e la zona stazionamento dei cassoni dei materiali da spedire a discarica come mondiglie e fanghi disidratati.

3.6. Analisi delle tipologie di scavo e delle relative strutture

Le dimensioni del contenitore dell'impianto sono di circa 66 m di lunghezza per circa 25 m di larghezza e un'altezza di circa 15,5 m; questo volume sarà contornato dalle vie di corsa che, con i muri di sostegno, occuperanno un sedime di circa 8 m di larghezza all'intorno del contenitore stesso, per cui l'area occupata sarà di circa 3900 m2.

Il contenitore sarà interrato a circa 4,5 m sul fronte e 8 m verso monte; i muri di contenimento che contorneranno le vie di corsa prevedono altezze da 4 a 11 m. Si vedano gli elaborati del progetto preliminare.

La rimodellazione del pendio e del perimetro di scavo dei volumi tecnici saranno preceduti dalla messa in opera, lungo il perimetro degli scavi, di due ordini di paratie tirantate. Gli scavi a fronti verticali dovranno essere così adeguatamente sostenuti e resi stabili sia in fase provvisionale sia, almeno in parte, a lungo termine.

L'attuale conoscenza del sito fa prevedere una stabilizzazione affidata a paratie di micropali con tiranti a trefoli (berlinese), dimensionate per resistere alle spinte delle terre e rocce con adeguato fattore di sicurezza secondo NTC (2008). In via del tutto indicativa si ipotizza l'utilizzo di micropali di diametro 180-220mm, armati con tubo di acciaio di diametro esterno tipicamente non inferiore a 100mm dotato di appositi centratori, iniettati con miscela cemento-acqua-bentonite con rapporto cemento/acqua non inferiore a 2; è consigliabile che l'iniezione sia del tipo ripetuta-controllata eseguita mediante un tubo valvolato a doppio otturatore (iniezione tipo IRS, iniezione ripetuta selettiva, pali tipo Tubfix).

In funzione dell'altezza libera massima del fronte da stabilizzare, si assume che la lunghezza media totale dei micropali sia di 15 m.



Figura 18 Esempio di paratia tirantata

Il perimetro da cinturare con le berlinesi è pari a circa 400 m (perimetro esterno: circa 213 m; perimetro vasche: circa 178 m); ipotizzando un interasse dei micropali diametro 200 mm pari a 0,6 m si calcolano necessari 660 micropali per una lunghezza totale, approssimativa, di 9200 m.

In prima analisi la paratia potrà essere resa stabile mediante l'inserimento di tiranti a trefoli; si considera, in prima approssimazione, di realizzare, mediamente, una doppia fila di tiranti con diametro del foro di 100-120mm, disposti secondo una maglia di 2,0m di lato. Si assume che la lunghezza media di ciascun tirante sia di 12 m; potrà essere maggiore se il tratto attivo interesserà i soli terreni sciolti, o minore se risulterà inserito in roccia.

I trefoli dei tiranti, nel numero calcolato necessario per esercitare la forza di contrasto necessaria a verificare la stabilità della paratia di micropali, saranno di acciaio armonico, tipicamente di diametro 0,6", messi in opera con gli appositi centratori; quelli permanenti saranno realizzati mediante doppia iniezione con inguainati per tutta la lunghezza. Nel tratto libero la guaina sarà del tipo liscio, mentre nel tratto attivo sarà utilizzata una guaina corrugata.

L'iniezione della guaina nel tratto libero, attivo e nel "sacco otturatore" sarà eseguita attraverso valvole di non ritorno (manchettes). L'iniezione della miscela nell'intercapedine tra guaina e terreno nel tratto attivo avviene attraverso apposite valvole passanti e può essere ripetuta, anche ad alta pressione per ottenere le "sbulbature" nel terreno circostante il tirante, migliorando così le prestazioni dello stesso.

Nel caso di una maglia di 2,0x2,0 m si tratta di realizzare 490 tiranti per una lunghezza complessiva di 490x12 m = 5800 m.

È probabile che almeno parte dei tiranti contribuiscano solo temporaneamente al sostegno dei terreni circostanti lo scavo. Al termine della realizzazione della struttura la resistenza alla spinta attiva dei terreni sarà mantenuta dalla struttura in C.A. dei muri di sostegno perimetrali, sostanzialmente rappresentati dalle paratie, i quali saranno "puntellati" staticamente grazie all'impalcato intermedio ed a quello di copertura dotati dalla rigidità strutturale necessaria per resistere a tali azioni; queste condizioni progettuali saranno affrontate in fase di progettazione definitiva.

Per gli scavi che conterranno le vasche dell'impianto, le paratie saranno sostanzialmente inserite nel rifrattore roccioso qui rappresentato dai calcari marnosi del monte Antola e, se necessario, il fondo e le pareti dello scavo verranno opportunamente impermeabilizzate prima della costruzione delle vasche e del fabbricato. Sarà altresì creato un sistema di drenaggio delle eventuali perdite e trafilamenti che saranno convogliati in un pozzo di aggottamento e controllo.

3.6.1. Considerazioni sulla realizzazione dello scavo

Appare sostenibile, vista la presenza di rifrattore roccioso calcareo in buone condizioni (si veda Relazione Geologica in All.1), che le paratie vengano inserite in detta formazione.

Questa soluzione, oltre che imposta da motivi strutturali, consente altresì di isolare lo scavo dalla presenza di eventuali falde sospese circostanti, e dall'eventuale circolazione acquifera presente nelle fratture dell'ammasso roccioso; in questo modo si potranno minimizzare le operazioni di "dewatering" necessarie a mantenere asciutto lo scavo durante la costruzione.

Se dalle indagini geognostiche previste per il progetto definitivo si rileverà necessario, verrà predisposto un eventuale trattamento impermeabilizzante delle rocce in fondazione, attraverso iniezioni.

Nel caso di pompaggio, gli eventuali abbassamenti delle pressioni neutre nel pacco alluvionale, con induzione di processo di consolidazione dello strato coesivo (argille e limi sabbiosi) non provocheranno danni eventuali a manufatti; infatti le strutture sono comunque distanti, a quote nettamente superiori al di fuori dei livelli di falda e soprattutto fondate sull'ammasso roccioso.

3.6.2. Materiali e volumi di scavo

Per quanto concerne i tipi di materiali da scavare per la realizzazione dell'impianto essi saranno essenzialmente due: i terreni sciolti che costituiscono la coltre di copertura, in parte anche rappresentati da materiali di riporto, e la roccia del substrato flyschoide; questo ultimo è verosimilmente suddivisibile in due parti: lo strato superiore più alterato e, probabilmente, disaggregato passante a roccia leggermente alterata, lapidea e fratturata.

In base alle attuali impostazioni progettuali e ai risultati delle indagini geognostiche preliminari è possibile proporre una stima dei volumi di materiale da scavare:

- terreni sciolti, mediamente addensati, plastici ≈ 7500 m^3
- roccia, incluso cappellaccio ≈ 11000 m^3
- materiali (cutting) derivati dalle perforazioni ≈ 500 m^3

Per quanto riguarda le metodologie di scavo, i terreni sciolti potranno essere scavati utilizzando scavatori a braccio rovescio di potenza e capacità di carico adeguata ai volumi da scavare nei tempi esecutivi previsti.

La roccia potrà essere abbattuta con modalità diversificate in funzione dello stato di conservazione: è ragionevole ipotizzare che lo strato di cappellaccio possa essere rimosso direttamente con la benna dell'escavatore, mentre la roccia più competente dovrà essere abbattuta con il martellone.

Anche in questo caso la scelta dell'attrezzatura è funzione dei volumi giornalieri da movimentare in funzione delle tempistiche esecutive previste nel progetto.

3.6.3. Tempi di realizzazione delle opere di contenimento e degli scavi

Le opere di contenimento

Come riportato al paragrafo precedente, una previsione di larga massima considera, per micropali da 200 mm, una lunghezza totale di pali di circa 9200 m e una lunghezza totale di tiranti di circa 5800 m .

Per la realizzazione di pali di lunghezza media di 15 m e/o tiranti da 12 m può essere prevista una produzione media giornaliera di circa 80 m/gg per ambedue le lavorazioni.

Per i 9200 m di pali previsti è cosi ipotizzabile un tempo di realizzazione con una macchina di circa 125 gg lavorativi (pari a 25 settimane).

Per i 5800 m di tiranti previsti è cosi ipotizzabile un tempo di realizzazione con una macchina di circa 70 gg lavorativi (pari 14 settimane).

Le operazioni di trivellazione porteranno alla produzione di circa 500 m3 di materiale da allontanare.

Considerando la possibilità di utilizzare 2 macchine, dapprima impiegate per la realizzazione dei pali e poi per la realizzazione dei tiranti, con l'avanzamento degli scavi è possibile immaginare un tempo realizzativo paria circa 120 gg lavorativi (circa 22 settimane); è ovvio che l'ottimizzazione delle operazioni permetterà di contenere i tempi realizzativi.

Gli scavi

I volumi di scavo sono stati quantificati in circa:

- terreni sciolti, mediamente addensati, plastici ≈ 7500 m^3
- roccia, incluso cappellaccio ≈ 11000 m^3

I tempi di scavo

- in roccia per uno scavatore medio dotato di martellone demolitore: da 120 a 200 m^3/gg a seconda della qualità della roccia per cui è ipotizzabile che venga eseguito in circa 75 gg lavorativi (circa 15 settimanne)
- in terreni, per uno scavatore medio dotato di benna: 300 m^3/gg sciolti, è ipotizzabile che venga eseguito in circa 26 gg lavorativi (circa 5 Settimane)

Con l'ausilio di due scavatori appoggiati da una pala caricatrice per la movimentazione del carico, sarà possibile realizzare le attività di scavo in circa 40 gg lavorativi (pari a 8 settimane).

Tempi complessivi

Le realizzazioni delle paratie tirantate e scavi saranno interconnesse e senz'altro le prime daranno il ritmo alle seconde, per cui il tempo complessivo sarà quello necessario al completamento delle paratie con una coda di almeno una settimana per la conclusione degli scavi. Quindi è ipotizzabile un tempo complessivo di circa 22 settimane; aggiungendo il 10% di fermo per pioggia, si raggiungono le 24 settimane (circa 6 mesi).

A queste attività seguiranno quelle necessarie alle finiture quali la fondazione a platea e le pareti in CA delle vasche e le solette di copertura delle vasche stesse.

3.6.4. Stima del traffico in entrata e uscita dal cantiere

Considerando i volumi da rimuovere pari a circa 19.000 m3 in banco, corrispondenti a circa 25000 m3 in mucchio, durante i 6 mesi di attività di scavo ipotizzati sarà necessario allontanare circa 200 m3/g; nel caso probabile di utilizzo di camion a tre/quattro assi, con portata media di circa 10 m3, sono ipotizzabili circa 20 viaggi giorno che per 8 ore lavorative possono corrispondere a circa 2.5 viaggi in uscita. Questi, sommati ai viaggi in entrata, comportano circa 5 viaggi all'ora.

Uno dei problemi più rilevanti di Rapallo è sicuramente il traffico cittadino: l'impatto dei trasporti in entrata ed uscita dal cantiere è senz'altro importante. In fase esecutiva sarà attentamente concordato un piano del traffico con l'Ufficio Tecnico del Comune ed il Comando di Polizia Municipale.

L'itinerario più sostenibile appare il seguente:

- percorso dal cantiere al ponte Canessa che unisce via Milano a via Torino; il traffico sul ponte è a senso unico, contrario al flusso dei mezzi in uscita, quindi sarà necessario, per ottimizzare il percorso dei camion carichi (maggior emissioni), portare la circolazione a doppio senso con presenza di movieri che consentano a detti mezzi di percorrere il ponte in senso inverso, evitando il tratto di via Milano e via Torino di circa 1200 m in centro cittadino.
- Dopo il ponte si procede su via Mameli, via Arpinati, piazzale Genova sino al raggiungimento dell'Autostrada A12.

In questo modo il percorso da e per il casello autostradale sarà di circa 1000 m per un tempo teorico di percorrenza da circa un minimo 3 min ad un massimo di 10 min.

Al fine di minimizzare il disagio di attraversamento in uscita dei mezzi carichi sul ponte, saranno organizzati convogli di almeno 3 mezzi contemporaneamente (si veda in Fig. 19 l'itinerario proposto).

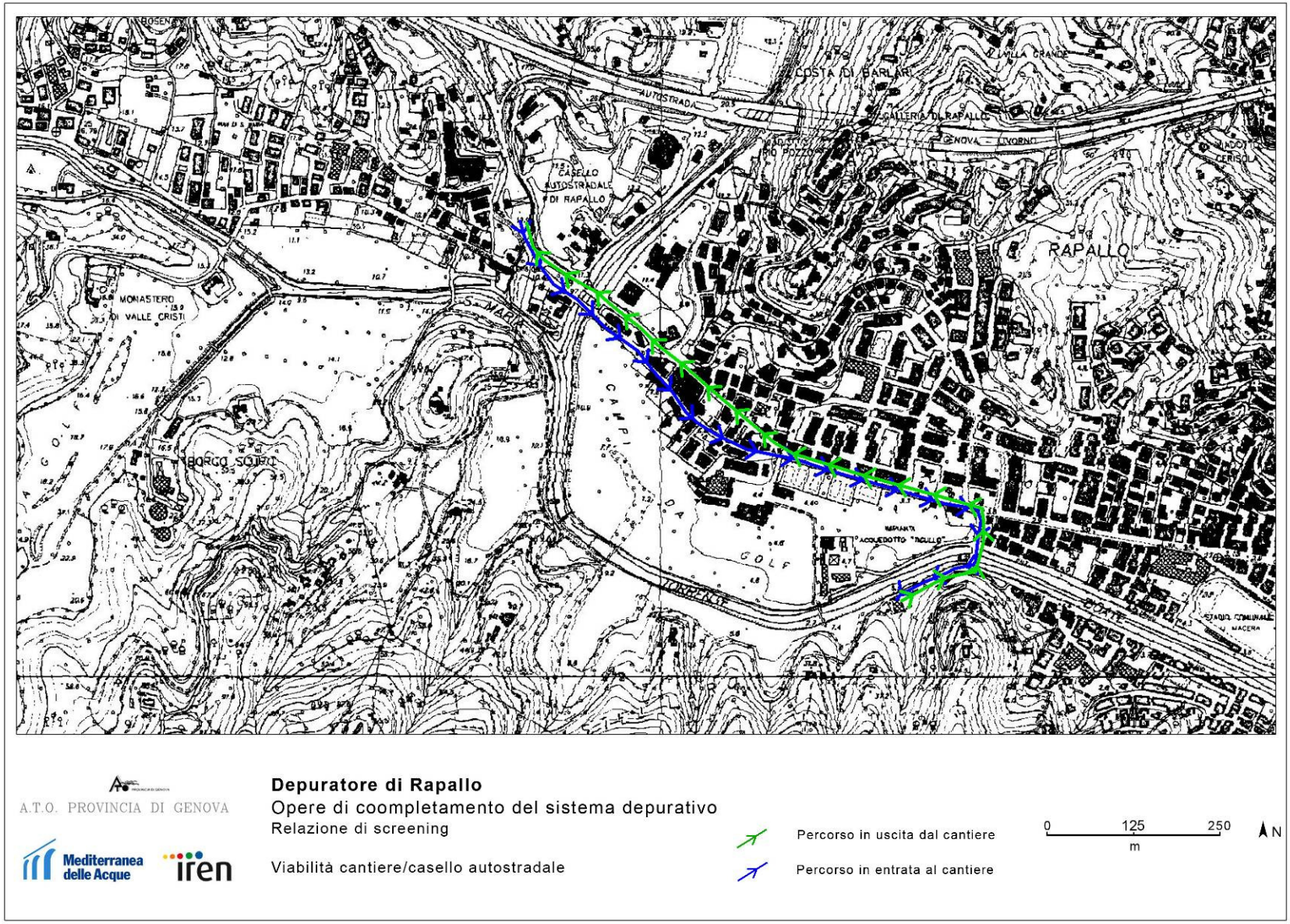


Figura 19 Percorsi di viabilità in ingresso ed in uscita dal cantiere di località Ronco

3.7. Tubazioni: operazioni di scavo, messa in opera: volumi di scavo, tempi e traffico

Il percorso previsto è riportato nella figura 17 del par. 3.4 e si sviluppa per circa 1920 m.
In considerazione delle tipologie di posa si possono ipotizzare le seguenti situazioni:

- circa 950 m inserite fuori terra lungo il parapetto in sponda destra del torrente Boate, lungo via Milano e via G.Amendola.
- Circa 120 m in scavo lungo via A.Diaz dove, per la probabile presenza di numerosi sottoservizi, i tempi di posa saranno certamente lunghi (circa 2 m/gg) e valutati in circa 65 gg lavorativi, pari a circa 13 settimane
- 500 m tra i giardini e la passeggiata (circa 4 m/gg). Il tempo di posa sarà di circa 125 gg lavorativi, pari a circa 25 settimane
- 350 m (290 m) dalla passeggiata agli impianti di via Betti (circa 2 m/gg), con l'attraversamento di Piazza S.Giovanni Battista e via Milite Ignoto (circa 160 m) e lungo il Torrente S.Francesco in sponda sinistra, sino agli impianti (circa 130). Il tempo di posa sarà di circa 175 gg (135 gg) lavorativi pari a circa 35 (27) settimane.

Per minimizzare i tempi di posa sarà necessario l'impiego di più squadre, in particolare per i tratti di scavo su strada che impatteranno notevolmente sul traffico, ovvero per i tratti di via Diaz e l'attraversamento di Piazza S.Giovanni Battista e via Milite Ignoto, fino al Torrente San Francesco.

I volumi di scavo derivati dalla posa sono così quantificabili: le dimensioni dello scavo saranno presumibilmente di circa 2-2.50 m di profondità per una larghezza di circa 2-2.5 m; considerando una lunghezza di scavo di circa 910 m si possono ipotizzare circa 5000 m3 in situ e 6500 m3 in mucchio, di materiale da trasferire. In considerazione di una produzione di scavo con più squadre, si possono ipotizzare circa 150 gg (30 settimane) di attività che equivalgono a circa 45 m3/gg di materiale di scavo da allontanare che, considerando l'utilizzo di autocarri di portata di circa 10 m3, corrispondono a circa 8 – 10 trasporti, in andata e ritorno, al giorno; questi dovrebbero essere assorbiti dal traffico cittadino senza particolari problemi.

La soluzione di porre le tubazioni lungo il parapetto del torrente Boate per circa 1000 m rispetto sia all'eventuale posizione in alveo al torrente Boate che lungo la strada, consente di abbattere:

- i volumi di scavo di almeno 5000 m^3 (circa il 50%)
- i trasporti (circa 50%)
- i tempi di realizzazione
- i costi

Concorrendo a un minor impatto ambientale complessivo.

3.7.1. La tipologia dei materiali derivati dagli scavi

La tipologia geotecnica dei materiali derivanti dallo scavo

E' stata condotta un'indagine geognostica preliminare consistente in una serie di prospezioni sismiche e di sondaggi geognostici a carotaggio continuo, con raccolta di campioni rimaneggiati indisturbati e prove in foro; i campioni di terreno e di roccia sono stati avviati in laboratorio per l'esecuzione di una serie di prove geotecniche. Il dettaglio della campagna e dei risultati derivati sono esposti in Allegato 1.

Sono stati altresì raccolti campioni significativi di terreno e di acque di falda, i quali sono stati avviati ad un laboratorio chimico per la loro caratterizzazione chimica (i risultati sono riportati in Allegato 5).

Facendo riferimento ai dati ricavati dall'indagine si è costruito un modello geologico che ha consentito di stimare le tipologie dei terreni che saranno interessati dallo scavo ed i loro volumi.

I volumi stimati in sito per tipologia di terreno sono i seguenti:

Scavi depuratore

- terreni sciolti, mediamente addensati, plastici ≈ 7500 m^3
- roccia, incluso cappellaccio ≈ 11000 m^3
- materiali (cutting) derivati dalle perforazioni ≈ 500 m^3

Scavi per posa tubazioni

- conglomerato bituminoso (spess.0.30m) da avviare ad opportuna discarica : 700 m^3
- riporto di materiale granulare misto (sottofondo) : 1500 m^3
- terreno in situ costituito sostanzialmente da mix di sabbie, argille e limi 2800 m^3

3.7.2. Caratterizzazione preliminare delle terre e rocce da scavo

I materiali del sito ospitante il depuratore

Allo scopo di identificare eventuali presenze di inquinanti è stato eseguito uno studio di caratterizzazione preliminare dei terreni e delle acque (si veda l'Allegato 5) che ha previsto la realizzazione di un'indagine ambientale preliminare per valutare la presenza di eventuale contaminazione nelle terre e nelle acque di falda, con l'obiettivo di pianificare se necessario, ulteriori indagini e interventi di maggiore portata.

Dai due sondaggi e 3 pozzetti eseguiti sono stati raccolti 8 campioni di terra e 2 campioni d'acqua; i campioni sono stati analizzati seguendo il protocollo analitico di norma, presso il Laboratorio Chimico del

Gruppo Iride, sito in Via Piacenza 54, Genova, certificato UNI EN ISO 9001 2008, UNI EN ISO 14001 2004 e BS OHSAS 8001:2007.

I risultati delle analisi portano alle conclusioni seguenti:

- tutti i campioni di terreno prelevati e analizzati sono risultati privi di contaminazione e conformi ai limiti di Tab. B per un utilizzo industriale-commerciale ai sensi del Dlgs 152/06;
- le acque campionate nei carotaggi sono risultate prive di contaminazione e conformi ai limiti delle acque sotterranee ai sensi del Dlgs 152/06.

Per quanto riguarda le rocce interessate dallo scavo, si può ritenere che non vi siano formazioni che comprendano affioramenti delle Pietre verdi; il comparto è interessato integralmente dai Calcari Marnosi della Formazione del Monte Antola, per cui si esclude la produzione eventuale di polveri contenenti amianto. Dettagli maggiori su questo argomento sono riportati in Allegato 1 (Relazione Geologica Geotecnica).

I materiali derivati dallo scavo delle trincee per le nuove tubazioni

A questo livello di progetto non si sono ancora eseguite indagini specifiche sui tracciati delle condotte previste; un completo programma sarà svolto durante la fase di progetto definitivo. Le indagini geognostiche consisteranno in sondaggi puntuali con raccolta di campioni nei punti ritenuti più rilevanti, per esempio dove sono previste nuove stazioni di pompaggio o rinnovo delle stesse e che comunque prevedano scavi importanti. Verranno altresì predisposte indagini georadar lungo tutto il tracciato di stesa delle nuove tubazioni. In occasione di dette indagini verranno raccolti campioni significativi per le prove geotecniche e per le analisi secondo il protocollo analitico di norma, al fine di indicarne la destinazione finale.

3.7.3. Individuazione dei possibili siti di destinazione dei materiali da scavo

La sistemazione degli ingenti volumi ricavati dall'attività di escavazione ha suggerito di esaminare due possibili tipologie di sistemazione:

- lo stoccaggio temporaneo di circa 10000 m^3 per circa 36 Mesi, finalizzato al riutilizzo di detto materiale per il raccordo morfologico dell'impianto e la copertura a verde;
- il sito di utilizzo finale.

Lo stoccaggio temporaneo permetterebbe di rendere compatibile la disponibilità dei materiali con le esigenze di copertura a verde del depuratore, in questo caso saranno necessari volumi di materiale terroso pari a circa 10000 m3 che dovrebbero esser stoccati temporaneamente in attesa del loro utilizzo. In considerazione del flusso delle lavorazioni lo stoccaggio di detti materiali dovrebbe cominciare nella prima fase di lavorazione ed il suo utilizzo avverrebbe al temine dei lavori. Il periodo di stoccaggio temporaneo dovrebbe essere, quindi, pari a circa 36 mesi.

I materiali, che sono in maggioranza rappresentati da componenti prevalentemente fini coesive e da frammenti di roccia derivati dallo smantellamento dell'ammasso roccioso, non paiono adatti all'utilizzo per ripascimenti. Una possibile parziale collocazione è rappresentata dai riempimenti che si inquadrano nei lavori di ampliamento del porto di Chiavari; la vicinanza dei due siti permetterebbe di ottenere un buon livello di compatibilità ambientale ed un'ottimizzazione delle attività di smaltimento e di ricerca materiali, allo stato attuale le tempistiche paiono, comunque, essere non congruenti. Pertanto la soluzione più sostenibile è rappresentata dal ritiro dei materiali da parte di società private e dal suo riutilizzo come inerte, attraverso l'eventuale lavorazione del materiale lapideo, e l'impiego per la sistemazione dei fronti di cava delle parti terrigene.

Nella fase definitiva del progetto si procederà alla redazione dell'elaborato relativo alla gestione delle terre e rocce provenienti dalle attività di scavo (D.Lgs. 152/06 art. 186 comma 2) .

Le società contattate che hanno palesato un concreto interesse sono le seguenti (si veda l'Allegato 6):

- FRANTOIO DEL TIGULLIO Srl via Pandifieno 73 16040 Né (GE).
- CAVE DI FRISOLINO Srl, via Frisolino 130 Località Rocche 16140 Né (GE)

Il terzo sito è quello della CAVA SAN PIETRO Srl (proprietà Garibotti) presente sul territorio comunale di Rapallo in via San Pietro 129 - Località Viola, Rapallo; è ubicata a meno di 4 km dall'area di progetto. Questa sarebbe la più idonea ad ospitare il materiale che dovrà essere poi riutilizzato per la copertura a verde del depuratore.

La trattativa per ottenere l'interesse da parte dei proprietari è in corso. I percorsi di trasferimento dai siti di scavo alle destinazioni individuate è riportato nell'allegato 6.

3.8. Sostenibilità ambientale dell'opera - ulteriori elementi

La carenza della risorsa idrica nell'area in periodo estivo e la forte richiesta per finalità diverse da quella idropotabile, suggeriscono il riutilizzo non potabile, anche parziale delle acque in uscita dal processo depurativo.

Tale possibilità è determinata dall'elevata qualità delle acque ottenuta dal nuovo complesso di trattamento.

Questo impiego riveste un'importanza rilevante nella mitigazione del rischio ambientale al quale sono sottoposte le falde che rappresentano la naturale risorsa idrica di Rapallo e che negli ultimi anni hanno registrato un importante intrusione del cuneo salino in periodo estivo che è risalito di almeno 1 km rendendo inutilizzabili alcuni punti di prelievo del Campo pozzi del Boate (gestito da Società Acque Potabili).

I volumi di acqua prodotta dal depuratore sarà di circa 200 - 250 lt/s in periodo estivo, nello stesso periodo il consumo di acque per usi non potabili riguardano:

- irrigazione di giardini privati, parchi pubblici,
- irrigazione Golf,
- utilizzo al Porto per lavaggi barche,
- lavaggio strade etc.

Tutti i precedenti utilizzi sono valutabili approssimativamente in circa 60 lt/s.

In considerazione del bilancio largamente a favore della produzione di acque di depurazione rispetto alla loro richiesta di utilizzo, detta eccedenza potrà essere utilizzata per il ravvenamento della falda del Torrente Boate, a valle del campo Pozzi in modo da contribuire alla spostamento e mantenimento del cuneo salino verso la foce con significativi vantaggi sulla disponibilità di acqua.

Al momento questa soluzione non è percorribile perché la legislazione attuale non consente questo tipo impiego è comunque adeguato considerare questa opportunità per il futuro.

L'utilizzo di queste acque rappresenta, per il sistema acquedottistico integrato del Tigullio, un elemento rilevante di mitigazione del rischio di stress delle falde attualmente emunte e di conseguenza dell'ingressione salina alle foci dei torrenti Boate ed Entella; esso altresì corrisponde alla conservazione della risorsa che rappresenta uno degli obiettivi perseguiti in ambito europeo ed internazionale. In termini quantitativi è possibile indicare una disponibilità di acque depurate pari a parecchi pozzi di produzione ovviamente questo utilizzo prevede la realizzazione di linee di distribuzione dedicate.

3.9. Tempi di realizzazione dell'intervento

3.9.1. Progettazione

Le future fasi progettuali saranno:

- Progettazione definitiva
- Stesura del Progetto esecutivo
- Procedura di Appalto

Complessivamente si ritiene necessario un tempo di almeno ulteriori 8 mesi per l'elaborazione della progettazione definitiva. L'iter procedurale in corso ha visto convocata la prima conferenza dei servizi in data 27 Luglio. Al termine di detta procedura si avvierà la progettazione esecutiva e l'iter di affidamento dei lavori.

3.9.2. Fasi costruttive

1^ Fase costruttiva

In tale fase si procederà allo scavo per la costruzione delle vasche del depuratore e del fabbricato di contenimento. Per la realizzazione dell'impianto sarà necessario rimodellare i pendii della valletta.

La struttura sarà inserita parzialmente in scavo; l'intero sistema sarà realizzato all'interno del nuovo fabbricato di contenimento in CA. In tale fase verranno dapprima realizzate i diaframmi ed i tiranti di confinamento a protezione dello scavo per poi procedere, in condizioni di massima sicurezza, allo scavo vero e proprio fino al raggiungimento delle quote previste. Alla fine di tale fase costruttiva (6 mesi in totale) verranno realizzate la fondazione a platea e le pareti in CA delle vasche comprese le solette di copertura delle stesse. Da ultimo si procederà alla posa della struttura prefabbricata in CAP di copertura dell'impianto ed alla sistemazione della viabilità superiore.

Contemporaneamente si predisporranno le ricuciture necessarie al sistema fognario cittadino. Saranno posati i collettori di mandata ed il collettore di scarico con raccordo alla esistente tubazione di scarico sottomarino le operazioni di posa della tubazioni ed allacci saranno interrotte nel periodo estivo (2 mesi se ricadenti in questo periodo) ; si darà inizio anche all'approvvigionamento degli impianti.

La durata complessiva di tale fase lavorativa sarà di circa 18 mesi naturali e consecutivi.

2^ Fase- costruttiva

Durante tale fase costruttiva sarà iniziato il montaggio degli impianti tecnologici. Tali attività potranno iniziare durante la precedente fase costruttiva. Si darà seguito altresì all'adeguamento del sistema fognario e allaccio all'impianto; saranno, inoltre, iniziate le prime attività di sistemazione paesaggistica. Tale fase richiederà almeno 8 mesi.

3^ Fase- costruttiva

Saranno eseguiti tutti i lavori elettrici e di cablaggio degli impianti. Proseguiranno, inoltre, le opere di sistemazione paesaggistica ed ambientale esterna e di inserimento dell'impianto. Questa fase finale, durante la quale sarà effettuato l'avviamento ed il collaudo dell'impianto, avrà una durata presumibile di ulteriori quattro-sei mesi.

La durata complessiva dei lavori sarà quindi di 30 mesi naturali e consecutivi a partire dalla data di consegna dei lavori.

4. QUADRO AMBIENTALE

4.1. Inquadramento dell'area e localizzazione dell'impianto

L'area in oggetto (Figure 1 e 2) è situata lungo la sponda destra del torrente Boate, circa 750 m a valle della confluenza tra i torrenti Sant'Anna e San Pietro e circa 1200 m dalla costa. Il torrente, in questo tratto, scorre al margine meridionale della piana ove si è sviluppato il centro della città di Rapallo (corrispondente alla cosiddetta espansione esterna alla cinta ferroviaria).

I versanti che discendono dallo spartiacque principale sono solcati da una serie di rii orientati prevalentemente sudovest-nordest.

L'area di installazione dell'impianto di depurazione è stata individuata nella parte terminale di una vallecola corrispondente ad un rio definito come significativo nella cartografia del piano di bacino (ambito 15), ma declassato (D.G.R. 1360 del 19.11.2010) a non significativo in quanto il bacino imbrifero ad esso afferente ha un'estensione inferiore ai 10 ettari.

I due piccoli promontori che delimitano la vallecola presentano andamento regolare: non si riscontrano rotture di pendenza significative ed il loro andamento è rettilineo, parallelo al fondo della vallecola stessa ed orientato nord-sud con esposizione nord. I versanti prospicienti la vallecola hanno pendenza media ed andamento regolare.

Gli edifici presenti nelle vicinanze sono ubicati in corrispondenza di piccole superfici di spianamento lungo i due promontori, mentre in corrispondenza dell'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto è presente un capannone.

Lo studio si prefigge di valutare l'influenza dell'opera in progetto con l'ambiente e individuare le azioni di mitigazione degli impatti sulle diverse componenti individuate.

4.2. Stato attuale delle componenti ambientali

4.2.1. Vegetazione e fauna

L'area in oggetto in prevalenza presenta un ambiente forestale di tipo misto, piuttosto frequente in Liguria; sono tuttavia presenti anche diverse specie alloctone quali il Ligustro giapponese e la *Cunonia capensis.*

Il bosco ospita le seguenti specie, sia in forma di albero maturo sia in forma di arbusto:

- *Robinia pseudoacacia,*
- *Salix caprea,*
- *Sambucus nigra,*
- *Aescolus ippocastanum,*
- *Alnus glutinosa,*
- *Ostrya carpinofolia,*
- *Fraxinus excelsior,*
- *Laurus nobilis,*
- *Pinus pinaster.*

Il sottobosco vede la presenza diffusa di arbusti infestanti, quali:

- *Hedera helix,*
- *Robus fruticosus,*
- *Clematis vitalba.*

Oltre alle suddette particelle forestali l'area si compone anche di una parte degradata, costituita da piccole zone oggetto di abbandono di rifiuti; queste ultime sono spesso ricoperte da flora infestante.

Il torrente Boate, a causa degli argini e dell'alveo artificiali, non presenta caratteristiche idonee alla presenza di flora e fauna acquatiche di pregio.

L'areale di progetto, in generale, non presenta caratteristiche ambientali di pregio ma può risultare idonea per alcune specie di mammiferi, uccelli ed anfibi, tra cui si segnalano il Riccio, la Faina, il Moscardino ed i Chirotteri SP.



Figura 20. Il bosco misto nell'area di futura realizzazione dell'impianto



Figura 21. La parte terminale della strada di accesso all'area di futura realizzazione dell'impianto.



Figura 22. Il torrente Boate nei pressi dell'area di futura realizzazione dell'impianto.

4.2.2. Suolo e sottosuolo

Il sito proposto è localizzato entro una vallecola generata da un tributario in sponda destra del torrente Boate. La vallecola è profondamente incisa dal rio; in corrispondenza della confluenza presenta un ridotta superficie sub pianeggiante sulla quale è stato realizzato il capannone sopra indicato.

Le indagini geotecniche in corso hanno messo in evidenza la presenza di un ridotto quantitativo (<100 m3) di rifiuti abbandonati in tempi pregressi e ricoperti poi da terreno.

La caratterizzazione ed i monitoraggi dei terreni e della componente idrica hanno evidenziato il confinamento di detti rifiuti, l'assenza di inquinanti e materiali pericolosi ed il conseguente rispetto dei limiti normativi (si veda l'allegato 5).

Le elevate pendenze medie dei versanti della vallecola inducono una ridotta formazione di suolo naturale, la cui scarsa presenza influenza anche la componente vegetale presente. Ridotti affioramenti rocciosi, messi in evidenza dall'azione dei fattori erosivi, sono presenti in corrispondenza della parte frontale dei promontori che delimitano la vallecola.

Le rocce in affioramento sono calcari del Monte Antola con intercalazioni di ridotti interstrati argillitici. Nella piana antistante la vallecola e al di sotto del letto del torrente Boate è stata riscontrata la presenza di uno strato di argille di potenza superiore ai 2 m. Tale presenza comporta il confinamento della falda sottostante.

4.2.3. Geomorfologia

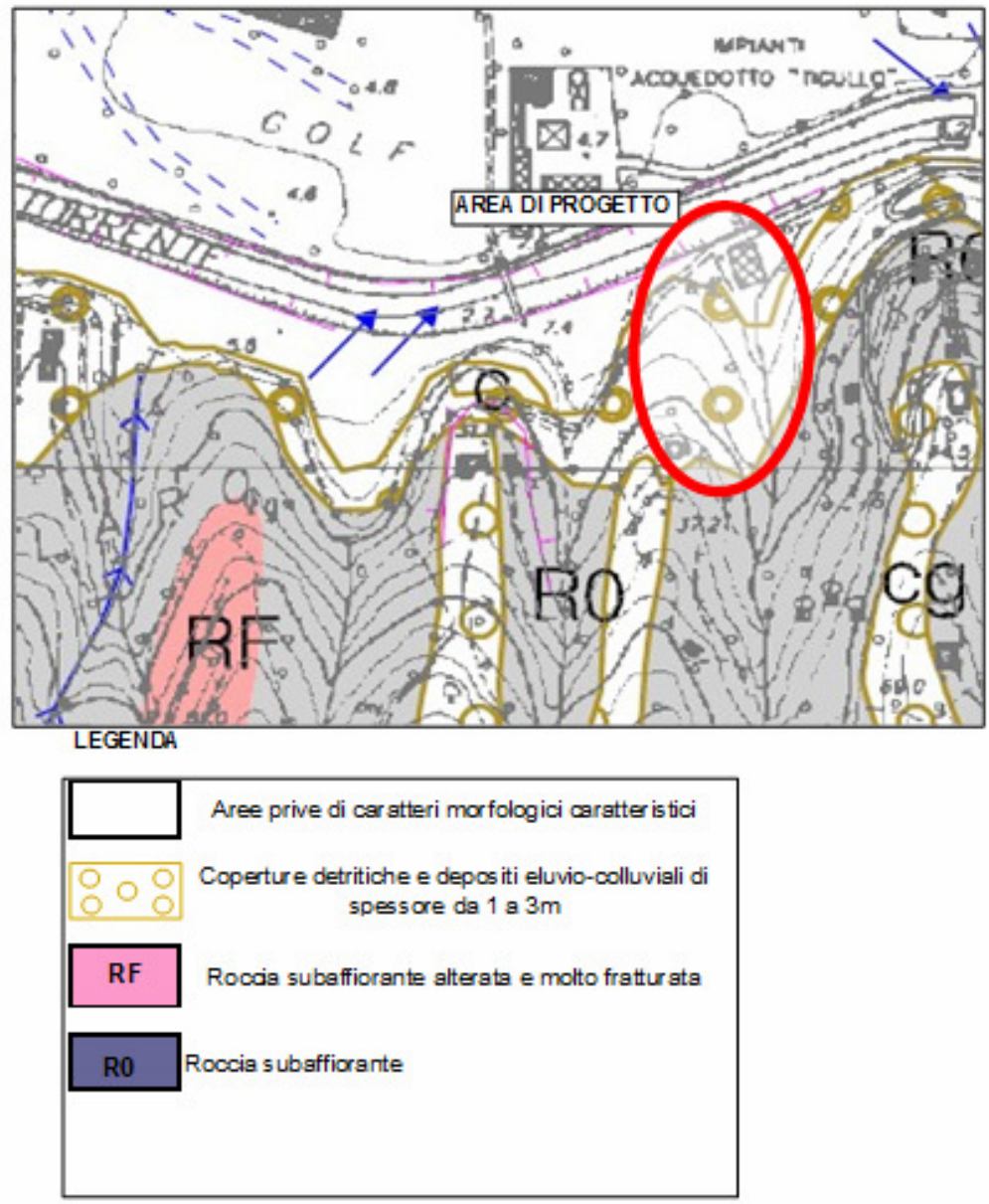


Figura 23. Carta Geomorfologica

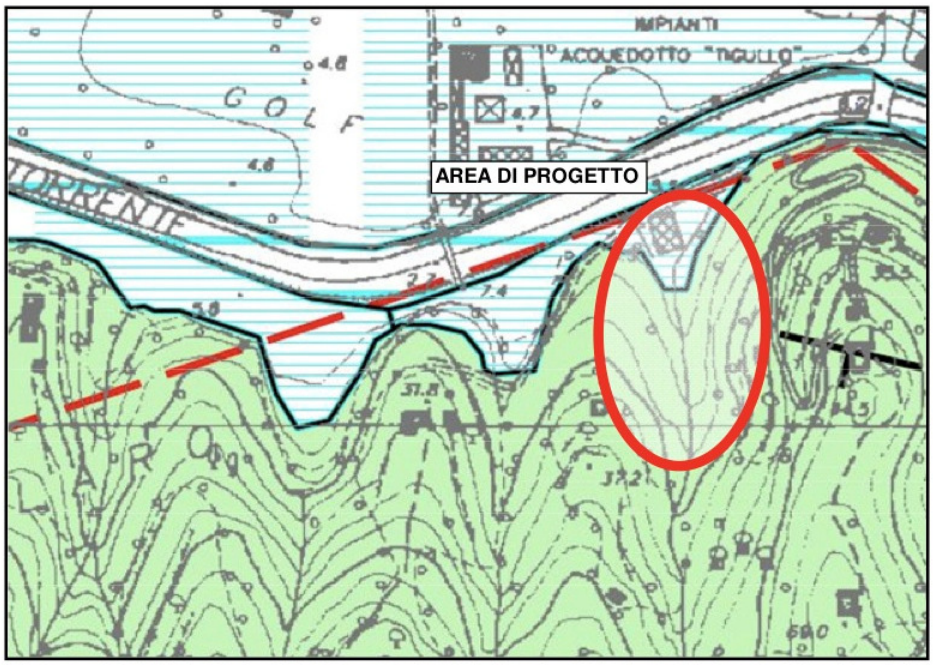
Gli aspetti morfologici non sono particolarmente significativi: l'area è ricoperta da coltre eluvio-colluviale di granulometria da media a grossolana di spessore compreso tra 1 e 3 m secondo la cartografia di Piano di bacino. Le indagini geognostiche hanno evidenziato spessori mediamente superiori, compresi tra 3 e 6m di detti materiali con preponderante presenza di fini limosi argillosi. La roccia di base (Flysch di Monte Antola) in affioramento è alterata o molto alterata e sempre fratturata. Al livello degli approfondimenti di questo studio preliminare pare non siano presenti fenomeni franosi o segni predisposizione al dissesto.

Il quadro geomorfologico dell'area di progetto, esteso al suo intorno, è rappresentato nella Figura 23.

4.2.4. Geologia

L'area di progetto che ricade nella parte mediana della valle del T.Boate non è particolarmente urbanizzata e gli affioramenti di calcare marnoso del substrato sono rari e poco estesi. Il Flysch di M.te Antola è costituito da una sequenza ritmica di potenti strati torbiditici calcareo – marnosi, compatti e fratturati con interstratificazioni argillitiche, talvolta scistose, e strati calcarenitici ed arenacei, meno frequenti. Il quadro geologico dell'area di progetto, esteso al suo intorno è rappresentato nella Figura 24.

Il substrato calcareo marnoso è ricoperto da medi spessori (3-6 m) di coltre eluvio colluviale costituita da uno scheletro di clasti calcarei centimetrici, immersi in una preponderante matrice fine e plastica. In fig. 25 è riportato il modello Geologico derivato dalle indagini gelogiche geotecniche svolte nell'ambito del progetto preliminare (si veda l'Allegato 1).



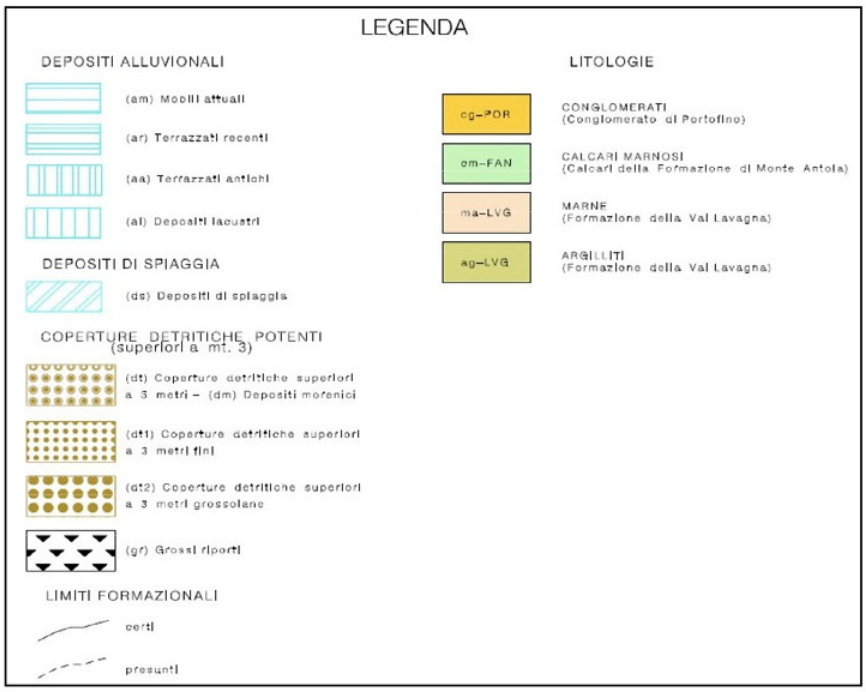


Figura 24. Carta Geologica

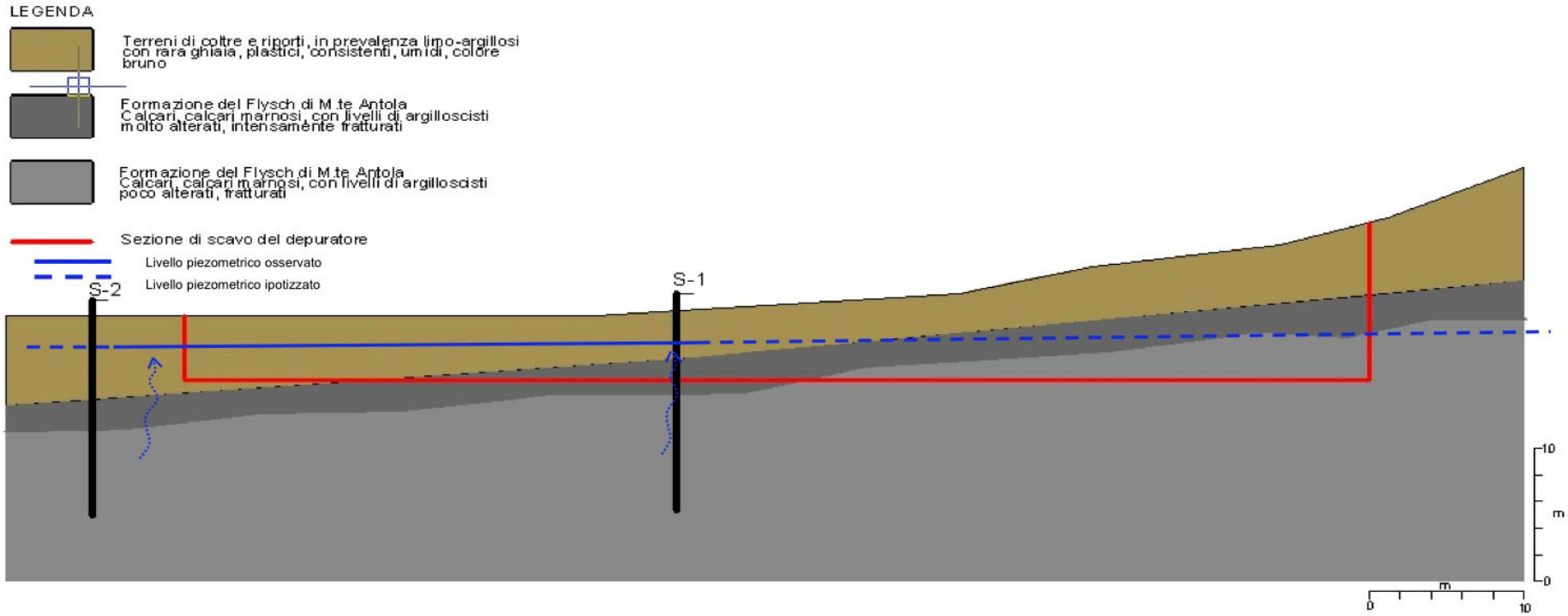


Figura 25 Sezione litostratigrafica

4.2.5. Acclività

L'area di progetto ricade in zona caratterizzata da acclività da bassa (10-20%) a moderata (20-35%), si veda la Figura che segue.

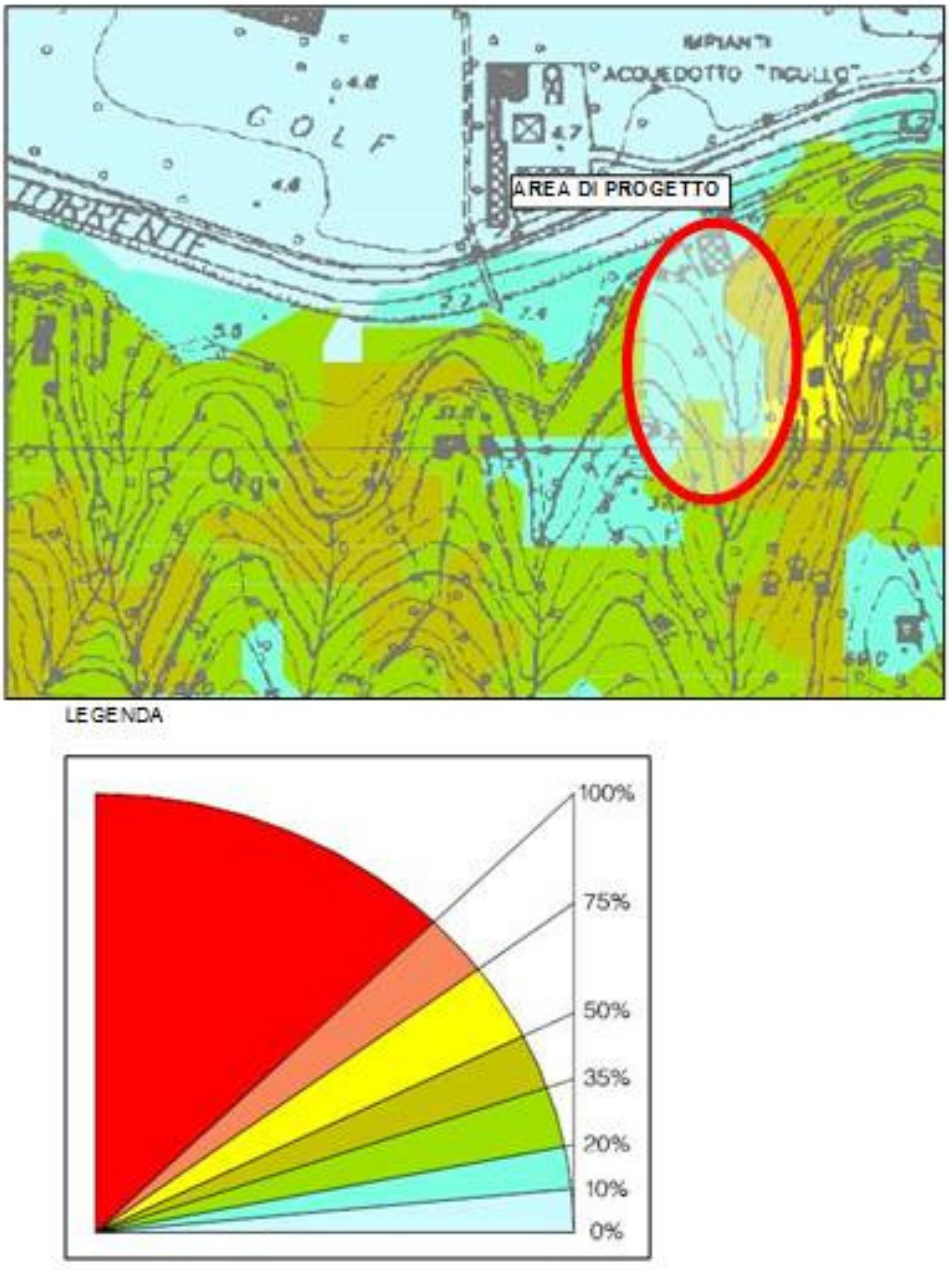


Figura. 26 Carta dell'acclività

4.2.6. Acqua

Il rio, responsabile dell'incisione della vallecola in oggetto ed identificato come rio significativo nell'ambito del piano di bacino (ambito 155), è stato oggetto di declassamento a "corso d'acqua di poco significato idraulico" stante l'estensione del bacino imbrifero inferiore ai 10 ha ("Criteri in merito alla definizione della significatività idraulica dei corsi d'acqua" - D.G.R. 1360 del 19.11.2010).

Le esigenze determinate dall'inserimento dell'opera nell'area, richiederanno la sistemazione del rio nel tratto terminale, per il quale è stato redatto l'apposito studio idraulico riportato in allegato 7.

L'assenza di interazioni con la falda è tutelata dalla presenza di un potente strato di argille (>2 m) presenti nella piana antistante la vallecola e nel letto del torrente Boate. Queste condizioni litostratigrafiche permettono inoltre il mantenimento in sicurezza delle falde acquifere da cui prelevano i pozzi per uso idropotabile; si veda in merito il modello predisposto in allegato 2.

4.2.7. Rumore

L'area di progetto si trova a margine del tessuto urbano della città di Rapallo e ricade nella classe III di zonizzazione acustica, area di tipo misto.

Al momento non sono presenti sorgenti di emissione significative; il traffico di accesso al capannone presente nell'area risulta essere del tutto sporadico.

Le fonti di rumore sono dunque di provenienza esterna all'area.

Per tali ragioni le attività di cantiere richiederanno opportuna deroga.

La valutazione previsionale di impatto acustico è sviluppata nell'Allegato 3.

4.2.8. Aria e microclima

Le valutazioni relative al microclima ed all'impatto sulla componente aria sono oggetto di opportuno approfondimento nell'allegato 4.

5. IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI E MISURE PER LA LORO MITIGAZIONE

La realizzazione dell'opera comporterà impatti sulle componenti ambientali, ripartiti tra la fase di cantierizzazione e quella di esercizio, per i quali sono proposte azioni di mitigazione.

L'intervento prevede un'opera di sbancamento e la modifica del tratto terminale del rio che ha inciso la vallecola nella quale verrà realizzato l'impianto di depurazione. Queste due attività risultano essere la fonte principale di impatto, in particolare durante la fase di cantierizzazione dell'intervento.

Le attività volte alla mitigazione dell'impatto visivo e paesaggistico determinate dall'inserimento dell'impianto nella vallecola, detto inserimento può essere realizzato mediante il raccordo morfologico del volume rappresentato dalla parte fuori terra dell'impianto con i declivi che delimitano la vallecola.

Tale opera di raccordo compresa la sostanziale copertura a verde dell'impianto, oltre a ridurre l'impatto visivo del volume, potrà accogliere un'area essenzialmente a verde da destinare per esempio ad uso pubblico, secondo le scelte dell'amministrazione di Rapallo.

Un'altra attività certamente rilevante è la realizzazione della linea di tubazioni di allacciamento alla rete esistente che ne prevede la messa in opera in scavo per circa la metà della sua estensione (oltre 1000 m); per questa attività gli impatti più rilevanti saranno quelli transitori determinati dalle attività di cantiere.

Per identificare e valutare gli impatti prevedibili sull'ambiente nelle fasi di realizzazione e di esercizio, nonché per individuare le misure previste per eliminare o mitigare detti impatti, si utilizza come indirizzo il quadro di riferimento ambientale previsto dal DPCM del 27/12/1988 e s.m.i. (Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale).

Il quadro di riferimento ambientale, presentato al capitolo 4, definisce e descrive l'ambito territoriale e i sistemi ambientali interessati dal progetto; documenta, inoltre, l'uso plurimo delle risorse e le modifiche dei livelli di qualità delle componenti e dei fattori ambientali definiti all'Allegato I del decreto citato.

E' possibile riassumere i contenuti dell'analisi ambientale sviluppando una scheda di valutazione dei principali impatti potenziali sulle componenti naturali ed antropiche interessate, in relazione alle interazioni tra queste e l'ambiente nella sua globalità. Seguendo la normativa nazionale, le componenti e i fattori ambientali interessati dal presente progetto sono così intesi:

1. **atmosfera**: qualità dell'aria e caratterizzazione meteoclimatica;
2. **ambiente idrico di superficie ed idrogeologia**: considerato come componente e come risorsa;
3. **suolo e sottosuolo:** intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico**;**

4. **vegetazione, flora e fauna:** formazioni vegetali ed associazioni animali,
5. emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
6. **salute pubblica**: individui e comunità;
7. **rumore e vibrazioni**: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
8. **paesaggio:** aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità e relativi beni culturali**.**

Per ogni componente gli impatti sono distinti tra permanenti, ovvero legati all'esercizio dell'impianto, e transitori, ovvero determinati dalle attività di cantiere.

In linea generale è necessario rimarcare come uno degli aspetti più critici sia rappresentato dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'opera: il traffico veicolare e le attività entro lo stesso cantiere si svolgeranno in ambito urbano, determinando disagi in particolare sulla circolazione cittadina e rappresentando sorgente di impatto su diverse componenti. Per tale ragione le attività saranno sospese durante le festività e permesse in periodi concordati con l'Amministrazione di Rapallo. A tale proposito si evidenzia come il contenimento della durata dei lavori di realizzazione dell'impianto sia da ritenersi la principali mitigazione degli impatti transitori. Per tale ragione nel paragrafo seguente, e prima delle valutazioni presentate nelle schede, si riporta la descrizione delle attività di cantiere.

5.1. Le attività di cantiere

Le attività di cantiere, come esposto nel paragrafo 3.6 e seguenti, comporteranno un'ingente attività di scavo che sarà realizzata mediante le seguenti fasi:

- realizzazione delle paratie tirantate ;
- scavo del volumi atti ad accogliere le strutture in CLS che conterranno l'impianto.
- realizzazione della parte strutturale ed impiantistica
- messa in opera delle tubazioni di allaccio alla rete fognaria esistente

I volumi di scavo e le destinazioni presunte sono riportati nei paragrafi 3.6 e 3.7 .

L'attività di cantiere, di per se temporanea, prevede l'emissione di rumore, polveri e l'impatto dei trasporti. Questo ultimo fattore richiede particolare attenzione a causa del contesto urbano ad elevato traffico nel quale è inserito l'intervento.

Le attività di cantiere richiedono materiali in uscita, derivanti dalle attività di scavo, e materiali in entrata, necessari alla realizzazione dell'opera: i primi risultano essere preponderanti rispetto ai secondi.

Inoltre i materiali ottenuti dall'attività di scavo devono essere destinati a siti idonei secondo le norme vigenti. Nel paragrafo 3.7.3 sono stati presentati altresì i siti di destinazione potenziali, esaminati in funzione

del riutilizzo del materiale e della vicinanza del sito. E' necessario sottolineare come lo scavo preveda un regime di produttività relativamente elevato, al quale corrispondono un alto numero di viaggi, con l'obiettivo di minimizzare i tempi di realizzazione. La realizzazione della parte strutturale ed impiantistica prevede invece tempi più lunghi e quindi un flusso certamente minore dei trasporti in entrata.

L'esame dei possibili siti di dimora dei materiali risultanti dallo scavo ha privilegiato destinazioni che richiedono l'utilizzo della rete autostradale.

Di concerto con l'Amministrazione comunale si sono dunque individuati i percorsi ottimali di collegamento tra l'area di cantiere e l'innesto con il casello autostradale; questi prevedono un percorso in ingresso ed un percorso in uscita dal cantiere (si veda la fig. 19), il cui sviluppo è pari a circa 1000 m.

La complessità del percorso e la necessità di evitare stazionamenti dei mezzi imporrà l'utilizzo di movieri nei pressi del ponte che permette il collegamento tra le vie Torino e Milano - località Ronco - ed un collegamento via radio dei mezzi. I flussi di traffico previsti sono riportati nel paragrafo 3.6.3.

Di importanza rilevante è altresì la messa in opera delle tubazioni di allaccio previste tra la nuova struttura e la rete esistente, questa attività verrà svolta attraverso diversi cantieri mobili che avranno impatti meno rilevanti per quello che riguarda rumori e polveri ma lo saranno ovviamente per il traffico per i tratti previsti su strada. Allo scopo di minimizzare le interferenze con lo svolgersi delle attività cittadine sono state scelte delle soluzioni che delimitano gli scavi in sede stradale a meno di 450 m su circa 2000 m sviluppo totale (si veda il tracciato delle tubazioni fig. 17 par. 3.3); si sottolinea come questa scelta di per sé rappresenti una delle mitigazioni più rilevanti agli impatti transitori.

5.1.1. Produzione di Polveri

Realizzazione delle paratie

Per la realizzazione delle paratie tirantate è prevista la perforazione di micropali con doppia circolazione aria-acqua che verosimilmente non produce, o riduce radicalmente, le polveri. Il materiale derivato dalla perforazione (cutting) sarà raccolto e rimosso in continuo.

Il materiale momentaneamente accantonato in attesa di essere caricato (in giornata) su autocarro per l'allontanamento dal cantiere verrà, se necessario, mantenuto umido per evitare il sollevamento di polveri nelle operazioni di carico attraverso pala.

Scavi

Al termine della realizzazione del tratto previsto di paratia si procederà allo scavo che avverrà con mezzi tradizionali: scavatore attrezzato con benna per le terre e roccia disarticolata e con martellone demolitore per la roccia lapidea, ed ausilio di pala per movimentazione e carico su camion.

Per evitare la produzione di polveri il materiale, se necessario, sarà mantenuto umido tramite bagnatura (sprinkler). Durante i viaggi di allontanamento del materiali prodotti da perforazione e scavi sarà obbligatoria la copertura del mezzo.

5.1.2. Acque di lavorazione ed acque di falda

Acque per la perforazione

Durante la realizzazione delle paratie con micropali e tiranti, l'utilizzo di acque di circolazione è valutato in circa 5m3/gg; non è previsto l'utilizzo di fanghi bentonitici. L'acqua potrà essere recuperata e riutilizzata per la perforazione attraverso due vasche di decantazione e recupero a servizio di ogni perforatrice.

Lavaggio ruote autocarri:

Al fine di evitare lo spargimento di materiale terroso sulle strade attraverso gli autocarri in uscita dal cantiere, si provvederà alla pulizia delle ruote attraverso una vasca di lavaggio attrezzata con eventuale sistema ad alta pressione; l'acqua di risulta del lavaggio sarà decantata attraverso una vasca laterale di raccolta detrito, per essere poi riutilizzata. Il detrito sarà raccolto ed allontanato nei modi consentiti.

Acque derivate dal pompaggio durante lo scavo:

La cortina di paratie che conterrà gli scavi delle vasche ha funzione sia strutturale che di barriera idraulica. La scelta progettuale, vista la prossimità del rifrattore roccioso (calcari del Monte Antola) ad una profondità di circa 6 m, privilegia l'inserimento del diaframma in roccia; questa soluzione assicurerà una migliore risposta strutturale ed isolerà parzialmente l'opera dalle eventuali acque in circolazione, evitando così emungimenti rilevanti; alla luce delle indagini che saranno eseguite in fase definitiva verrà deciso se impermeabilizzare la roccia che ospiterà le fondazioni.

La qualità delle acque derivate dai pompaggi sarà monitorata in continuo per consentirne l'eventuale rilascio nella rete delle acque bianche o direttamente nell'alveo del Torrente Boate. In questo caso sarà richiesta un'autorizzazione temporanea allo scarico. Le acque dovranno soddisfare i parametri definiti dal D.Lgs 152/06; nel caso di qualità accettabile sarà comunque necessario abbattere l'eventuale materiale in sospensione attraverso decantazione con vasche dedicate. Il materiale decantato sarà poi allontanato secondo i criteri di legge.

Nel corso delle attività d'indagine sono stati prelevati due campioni di acqua di falda e di suolo nei sondaggi, successivamente sottoposti alle prove di laboratorio codificate; che ne hanno evidenziato, rispetto ai limiti per le acque sotterranee e per il suolo, la conformità per uso commerciale-industriale ai sensi del Dlgs 152/06 (si veda All. 5).

Le aree di lavoro saranno attrezzate in modo tale da contenere sversamenti accidentali di conglomerati cementizi.

Le attività di mitigazione degli impatti previste durante la cantierizzazione sono le seguenti:

- Bagnatura zone di scavo (soprafalda);
- Pulitura delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere (vasche pulizia);
- Monitoraggio della qualità delle acque derivate dagli eventuali pompaggi in scavo;
- Copertura obbligatoria dei mezzi di trasporto;
- Utilizzo di mezzi con motori silenziati.

5.1.3. Atmosfera

Rischio temuto:

Deterioramento della qualità dell'aria.

Durante le lavorazioni si dovrà ridurre al minimo la quantità delle polveri che saranno prodotte dalle operazioni di esecuzione dei diaframmi prima e dagli scavi poi, includendo anche la movimentazione di mezzi pesanti nelle aree di cantiere e nella viabilità cittadina.

Ambito di indagine:

Costruzione ed esercizio dell'impianto.

Accertamenti specifici – monitoraggi:

Formazione e dispersione di polveri;

Inquinamento da gas incombusti e fumi.

Impatti transitori:

Le interferenze prodotte dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere di progetto a carico della componente atmosferica, in termini di emissioni di gas incombusti e polveri, sono associate all'incremento del traffico ed alla produzione di polveri in seguito alla movimentazione di mezzi ed apparecchiature all'interno dell'area di cantiere, nonché in ingresso ed uscita dal medesimo.

L'entità di tali emissioni, contenuta in termini temporali alla sola durata della fase di cantiere, sarà limitata, in termini spaziali, alla fascia di territorio interessata dall'opera stessa e dal tracciato stradale percorso dagli automezzi; questi trasporteranno i materiali necessari alla realizzazione dell'impianto, nonchè e soprattutto quelli di risulta degli scavi al luogo di destinazione individuato, per il quale si rimanda al par. 3.7.3 e l'allegato 6.

Verranno comunque adottati tutti gli accorgimenti tecnici volti a ridurre al minimo tale fonte di impatto.

Mitigazioni previste:

Si prevede l'adozione dei seguenti sistemi generali di mitigazione:

- bagnatura delle aree interne di cantiere, con particolare attenzione alle zone di scavo non interessate dalla presenza di falda e/o di materiale saturo e percorse dai mezzi pesanti (se non pavimentate), soprattutto durante il periodo estivo.
- Realizzazione di una vasca di lavaggio degli pneumatici degli autotreni in uscita dall'area di cantiere, in modo da evitare la dispersione di fanghi e polveri lungo la viabilità.
- Utilizzo di sistemi di perforazione ad umido che evitino la formazione e dispersione di polveri.
- Copertura obbligatoria dei mezzi di trasporto;
- Utilizzo di mezzi ad emissioni Euro 5
- Riduzione del percorso in città, di circa 1300 m, dei mezzi di trasporto in uscita dal cantiere di Ronco, con l'utilizzo del ponte tra le vie Milano e Torino.
- Scelta dei percorsi di posa delle nuove tubazioni che evitino lo scavo; nel nostro caso il posizionamento lungo e/o inseriti nel parapetto del torrente Boate, e parte nel San Francesso ha consentito di evitare circa 1 km di scavi che corrispondono a circa il 50 % dei percorsi .

5.2. Impianto in esercizio

5.2.1. Valutazioni relative alle emissioni in atmosfera

Il controllo e l'eliminazione dei cattivi odori nella zona di installazione del trattamento biologico assume un ruolo primario entro il quadro progettuale. È importante premettere che l'Impianto di Depurazione in oggetto sarà collocato in una zona a margine del tessuto cittadino; sono state assunte tutte le cautele in sede progettuale al fine di minimizzare le emissioni anche in ragione del contesto di particolare pregio.

Il dettaglio delle scelte per la mitigazione della componente odorigina sono sviluppate integralmente nel progetto preliminare, al capitolo 7:"Ventilazione interna e deodorizzazione degli ambienti di lavorazione". Ulteriori approfondimenti sono presentati nello studio dedicato in all. 4.

Al fine di mitigare il rischio di emissioni in atmosfera in fase di esercizio l'intero complesso del nuovo impianto è installato in ambiente confinato, mantenuto in leggera depressurizzazione rispetto all'esterno. In particolare viene prevista anche una sub-zonizzazione interna mediante la quale vengono separate le zone a maggiore impatto "odorigeno" (pozzetto di arrivo e ripartizione della fognatura cittadina, impianti di grigliatura e sollevamento dei liquami a mare, la zona destinata a dissabbiatura e disoliatura, e, soprattutto, quella destinata all'ispessimento ed alla disidratazione dei fanghi) dalle rimanenti aree tecniche dove minore è tale fenomeno.

Le zone a maggiore impatto verranno dotate di impianti localizzati di deodorizzazione con scrubber a secco che sverseranno negli ambienti chiusi, i quali a loro volta saranno asserviti da moderno impianto di aspirazione e trattamento delle fumane esauste i cui ventilatori e scrubber saranno installati in un locale separato e insonorizzato.

Tutti i nuovi ambienti tecnici del nuovo fabbricato e gli ambienti destinati ad ospitare la zona trattamento fanghi e movimentazione automezzi saranno chiusi verso l'esterno e dotati di nuovi e moderni impianti di aspirazione fumane e deodorizzazione delle stesse prima del loro rilascio in atmosfera tramite un nuovo camino verticale, il quale, come già detto, sarà ubicato in riva destra del torrente Boate, garantendo la distanza di cento metri dalle abitazioni del circondario

Gli impianti di ventilazione interni saranno del tipo a "depressione", ovvero l'ambiente interno verrà mantenuto in leggera depressione rispetto all'ambiente esterno consentendo l'afflusso di aria fresca dall'esterno verso l'interno e non viceversa, la fuoriuscita di aria non trattata verso l'esterno.

Per quanto riguarda la situazione degli operatori, tutti gli ambienti tecnici saranno tenuti in depressione. E' previsto che l'impianto funzioni a pieno regime quando gli operatori sono presenti negli ambienti di lavorazione (l'apertura delle porte di accesso aziona degli switch di comando in tal senso) mentre l'impianto funzionerà al minimo durante le ore notturne e in assenza di personale all'interno della stazione di sollevamento.

Come descritto nel progetto, esiste un'ulteriore separazione fisica netta tra le diverse zone operative ed è quindi possibile diversificare in modo netto il numero di ricambi orari tra una zona considerata a più forte emissione di un'altra (per esempio si confina con barriere leggere la zona di grigliatura fine ed arrivo liquami e la zona stazionamento dei cassoni dei materiali da spedire a discarica come mondiglie e fanghi disidratati).

Per quanto concerne lo spazio occupato, la soluzione a secco è 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 come quello in oggetto, che sarà realizzato completamente in ambiente confinato e con spazi di manovra molto ridotti.

Allo scopo di definire l'impatto di questa componente è stato predisposto uno studio dedicato (si veda All. 4).

L'analisi è stata affrontata attraverso il modello SCREEN3 di simulazione numerica, a livello di screening, proposto dall'agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente (EPA, Environmental Protection Agency). Il modello si avvale dell'interfaccia utente Screen View™.

Questo modello di dispersione in atmosfera SCREEN è stato sviluppato per fornire un rapido metodo per la stima delle concentrazioni. Queste stime sono basate sui contenuti del documento "Screening Procedures for Estimating The Air Quality Impact of Stationary Sources" (EPA 1995). SCREEN3, versione 3.0 del programma originario SCREEN, è un programma monosorgente in grado di eseguire simulazioni orarie, o a breve termine (short-term), utilizzando le modalità di calcolo previste dalle procedure di screening dell'EPA.

Le conclusioni dell'analisi condotta riportano che lo studio predittivo condotto a livello di screening ha evidenziato come le ricadute al suolo della sostanza "odorigena" campione si mantengano al di sotto della "soglia olfattiva bassa" dell'acido solfidrico, valore soglia scelto come riferimento per valutare i risultati ottenuti.

Le simulazioni presentate sono una parte di quelle effettivamente realizzate: esse si riferiscono a una portata in massa di circa 3.6 g/h. Sarà cura dei progettisti garantire che la portata in massa dell'emissione non sia superiore a questo valore per la frazione odorigena dell'emissione.

I risultati delle simulazioni necessitano delle seguenti considerazioni e precisazioni:

- i risultati riportati vanno riferiti alle percentuali di occorrenza dei regimi anemologici riferiti alla direzione di provenienza del vento; quindi le situazioni potenzialmente critiche si limitano alle percentuali di occorrenza del vento nelle direzione indicata;
- la sostanza inquinante è una sostanza odorosa la cui percezione è definita per via statistica: anche se la "soglia olfattiva bassa" non è superata, non può essere escluso che soggetti particolarmente sensibili possano percepirne anche occasionalmente la presenza.
- per valutare i risultati delle simulazione è stato scelto cautelativamente il valore più basso che si riferisce al 10% della popolazione e non tiene conto dell'effetto competitivo di altre sostanze odorigene eventualmente presenti nell'aria.

5.2.2. Ambiente idrico

Obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

- stabilire la compatibilità ambientale delle variazioni quantitative (prelievi e scarichi) indotte dall'intervento proposto secondo la normativa vigente;

- stabilire la compatibilità delle modifiche fisiche, chimiche e biologiche indotte dall'intervento proposto con gli usi attuali previsti e potenziali e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Rischio temuto

Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque superficiali e profonde.

Ambito di indagine:

Condizioni di esercizio dell'impianto.

Accertamenti specifici – monitoraggi:

- Monitoraggio del livello di falda (piezometri);
- Campionamento ed analisi delle acque in fase di esercizio.

- **Acque superficiali**

Rischio temuto sia transitorio che permanente: è rilevante la presenza di un piccolo rio senza nome che corre lungo la destra della valletta; il suo andamento verrà rimodellato in modo da non presentare interferenza con la struttura prevista e permettere un intervento sostenibile e compatibile con i vincoli normativi di Piano. A tal fine è stato predisposto uno studio idraulico che è presentato in Allegato 2.

Rischio permanente: accidentale possibilità di sversamento di inquinanti nel letto del torrente Boate.

Misure di mitigazione: adottare le misure precauzionali che condizionino lo sversamento accidentale materiali in fase gestione. I piazzali e le vie di corsa avranno il tappeto di usura impermeabile con adeguate pendenze, ed un sistema di raccolta delle acque ruscellanti su dette superfici convergente in una vasca di raccolta (prima pioggia) capace di intercettare gli eventuali reflui e di convogliarli nell'impianto.

- **Acque profonde**

Si ricorda che il depuratore sarà realizzato ad una distanza di circa 20 m dalla sponda destra del torrente Boate; le fondazioni delle vasche saranno qui posizionate a circa -4 m (+1.8m slmm) dal piano campagna (qui + 5.8 m slmm). La falda, confinata ed in pressione, durante le perforazione dei sondaggi geognostici è apparsa al di sotto degli strati di copertura sostanzialmente argillosi, a circa 7-10 m, ed è risalita a – 2 dal piano campagna.

Rischio temuto transitorio: la presenza di acqua in circolazione nelle fratture della roccia, seppur

modesta, può far prevedere, alla sua intercettazione con gli scavi, la necessità di pompaggi che in generale è comunque preferibile minimizzare anche per salvaguardare la risorsa disponibile.

Rischi permanenti:

- vista la vicinanza del campo pozzi (circa 70 m dall'Impianto), l'accidentale possibilità di sversamenti di liquido inquinante nel letto del torrente Boate che possa infiltrare in falda e raggiungere l'acquifero produttivo.
- interferenze con il transito di falda. Non si temono problemi di interferenze sul transito della falda principale produttiva delle alluvioni del Boate che è ospitata dalle ghiaie sabbiose di centro valle che qui non sono presenti. Nel sito in oggetto è presente una modesta circolazione in pressione nell'ammasso roccioso fratturato rilevata ad oltre 8 m di profondità sostanzialmente al di sotto del piano di fondazione.
- perdite delle vasche in fondazione.

Misure di mitigazione

Perdite delle vasche in fondazione: le vasche saranno progettate per evitare questo tipo di perdita mediante impermeabilizzazione, e adottando calcestruzzi impermeabili e particolarmente resistenti a qualsiasi deterioramento (es. cementi solfato resistenti additivati con allumina, copri ferri di oltre 7 cm ect). Sarà altresì creato un sistema di drenaggio delle eventuali perdite e trafilamenti che saranno convogliati in un pozzo di aggottamento e controllo. Inoltre se, alle luce delle indagini previste in fase definitiva risulterà necessario, verrà impermeabilizzata con iniezioni la roccia in fondazione.

È previsto altresì il monitoraggio delle acque attraverso una serie di piezometri posti lungo la sezione frontale dell'impianto.

Eventuale intercettazione reflui a carico del Campo Pozzi S.Anna: vista la vicinanza del campo pozzi (circa 70 m dall'Impianto) e per determinare l'impatto di possibili incidenti ambientali a carico dei pozzi, è stato realizzato uno studio di rischio di inquinamento in caso di sversamento di liquido inquinante nel letto del torrente Boate. E' stata considerata l'ipotesi più severa e cioè con il torrente asciutto e i pozzi a massimo regime. In questa ipotesi e con la ricostruzione accurata del modello geologico ed idrogeologico del settore che riporta la presenza di uno o più strati d'argilla che confinano la falda intercettata dai pozzi, è stato predisposto un modello di flusso (si veda il dettaglio dello studio in Allegato 2). I risultati ottenuti mostrano che l'eventuale sversamento di sostanze provenienti dal depuratore nell'alveo del torrente Boate potrebbero raggiungere i pozzi di emungimento, distanti circa 50 m in linea d'aria, (ponendo nel modello una serie di condizioni di natura cautelativa) in circa 28 mesi dall'evento accidentale, periodo di gran lunga superiore ai 75/100 giorni indicati nel regolamento; in tale tempo dovrebbero pertanto essere intraprese tutte le azioni possibili per la rimozione delle sostanze sversate a causa dell'incidente.

5.2.3. Suolo e sottosuolo

Lo scavo di progetto è sostanzialmente al di fuori del tessuto cittadino e non interessa infrastrutture; i 3 edifici in prossimità dell'area si trovano a distanze superiori ai 50 m e sono fondate sugli alti che contornano la valletta e interessati dall'ammasso roccioso. Ciononostante la necessità di ospitare la struttura nella vallecola prescelta, parzialmente in scavo, e di modellare i pendii circostanti con tagli verticali ha reso necessario la previsione di opere di sostegno impegnative e di particolari misure rivolte ad annullare possibili conseguenze negative sugli elementi al contorno e a garantire la stabilità dei pendii.

Gli accumuli temporanei di materiale saranno limitati al massimo, al fine di ridurre la possibile dispersione di polveri (abbattute mediante bagnatura) ed evitare la sottrazione di spazi nell'area di cantiere. La gestione dei terreni di scavo è riportata al paragrafo 3.7.2 e 3.7.3.

Il Gasdotto (ITALGAS) che attualmente si trova interrato nel sedime interessato dell'opera sarà adeguatamente spostato prima dell'inizio dei lavori

***Rischio temuto*:**

Alterazione degli equilibri geotecnici ed impatto sulla stabilità delle strutture esistenti al contorno.

Ambito di indagine:

Indagine geologica e geotecnica approfondita dell'area, con elaborazione del modello geologico e geotecnico del sottosuolo attraverso indagini e prospezioni in situ ed in laboratorio e realizzazione di un sistema di monitoraggio permanente, il cui dettaglio è presentato nell'allegato 1.

Accertamenti specifici - monitoraggio

Localizzazione dei luoghi di accumulo del materiale e conferimento finale; per la trattazione completa si rimanda al capitolo 3.8.

Sistema di monitoraggio della stabilità del sottosuolo (installazione di inclinometri e piezometri); il dettaglio è riportato nell'allegato 1.

Mitigazioni previste:

La realizzazione della struttura di confinamento e sostegno delle pareti di scavo mediante paratie rigide tirantate, permette di ottenere l'isolamento della struttura (vasche in scavo) ed al contempo il mantenimento della stabilità del suolo e del sottosuolo.

5.2.4. Vegetazione, flora e fauna

La realizzazione dell'opera porterà al miglioramento della qualità delle acque scaricate nel golfo del Tigullio, con importanti benefici sull'ambiente marino.

In ambiente subaereo la costruzione dell'opera comporterà l'asportazione di alcune piante che saranno, successivamente, ripiantumate, sebbene in posizione diversa dall'attuale. In fase di progetto definitivo si procederà inoltre alla redazione di un elaborato di confronto tra le alberature esistenti e quelle a progetto, con l'indicazione delle loro caratteristiche morfologiche e le essenze presenti e di progetto (si veda Punto 4.2.1).

L'area in esame, come già evidenziato, non presenta caratteristiche di pregio, malgrado ciò il taglio di alberi che si renderà necessario per la realizzazione dell'impianto, potrà essere compensato da opere di riqualificazione che permettano il migliore inserimento dell'impianto nel contesto; a tali fini si suggerisce l'utilizzo delle specie di maggiore interesse forestale tra quelle presenti nell'areale, ovvero:

- Ontano nero A*lnus glutinosa,*
- Carpino nero *Ostrya carpinofolia*,
- Frassini maggiore *Fraxinus excelsior*,
- Alloro *Laurus nobilis*
- Pino marittimo*, Pinus pinaster*.

La riqualificazione dell'area, inoltre, potrebbe essere ottenuta attraverso il potenziamento della presenza di Ontano nero nei settori idonei (le aree più umide, a margine del corso d'acqua); questa azione permetterebbe la realizzazione di uno degli habitat considerati prioritari dalla Comunità Europea. Per gli interventi di schermatura della struttura del depuratore, mediante piantumazione, si consiglia l'utilizzo di specie autoctone, quali l'Ontano nero, il Frassino ed il Leccio.

5.2.5. Salute pubblica

A medio e lungo termine l'intervento comporterà effetti positivi sulla salute pubblica: le acque che verranno rilasciate a mare saranno sottoposte al massimo livello di depurazioni oggi ottenibile, determinando così il miglioramento delle condizioni igieniche dell'intera area, creando altresì una zona a verde che potrà essere destinata ad area pubblica comunale.

Rischio temuto:

Incidentalità dovuta a eventi esterni eccezionali e ad avarie di funzionamento dell'impianto.

Ambito di indagine:

Condizioni meteoclimatiche dell'ambito territoriale ed analisi dei rischi di funzionamento dell'impianto.

Accertamenti specifici:

Condizioni di rischio determinate ad eventi eccezionali, quali: piogge intense, valutazioni sulle condizioni di esercizio dell'impianto con previsione di avarie e di mancato funzionamento.

Valutazione delle attività di gestione ed analisi di rischio.

Indagini specialistiche sulle emissioni odorigene dell'impianto.

Impatti transitori:

Emissione di polveri e rumore nel corso della realizzazione dell'impianto. Vista la complessità e la tipologia delle attività di lavorazione in spazi relativamente ridotti è rilevante la possibilità di incidenti nell'area di cantiere. Eventuale esondazione e conseguente allagamento.

Impatti permanenti:

Emissioni odorigene dall'impianto.

Eventuale esondazione e conseguente allagamento.

Mitigazioni previste:

Dovrà essere attivata la massima osservazione alle direttive imposte dal Piano di Sicurezza.

Durante le fasi di costruzione dovranno essere adottate tutte le misure atte ad impedire l'eventuale penetrazione delle acque di esondazione del rio minore e del torrente Boate nel sedime degli scavi aperti.

- Adozione di opportuni sistemi di aerazione e deodorizzazione dell'aria confinata.
- Suddivisione dell'impianto su più linee di trattamento ed adozione generale di unità di riserva e pronte al servizio per tutte le funzioni operative del processo depurativo.
- Installazione delle componenti "sensibili" dell'impianto a quote superiori a quelle raggiungibili dall'esondazione del torrente Boate e rio minore: nella parte di impianto esistente saranno installati gli impianti elettrici e di controllo a quote di sicurezza.
- Mantenimento in condizioni di funzionamento del vecchio impianto di via Betti in modo da poter essere utilizzato in caso di problemi al nuovo.

5.2.6. Rischi legati all'esercizio dell'impianto

Il processo di trattamento adottato è un processo biologico a fanghi attivi a basso carico con rimozione biologica dell'azoto e del fosforo. I fanghi saranno stabilizzati aerobicamente. Lo schema di trattamento si svilupperà secondo le fasi descritte ai punti successivi, separatamente per la linea acque e la linea fanghi.

Linea acque

- sollevamento iniziale
- grigliatura fine
- dissabbiatura-disoleatura

- ripartizione delle portate
- denitrificazione
- ossidazione biologica e nitrificazione con tecnologia MBR
- ricircolo dei fanghi attivi
- ricircolo della miscela aerata

La portata sollevata e avviata ai trattamenti sarà pari a 3 volte il valore della portata media di tempo secco (Qm).

Linea fanghi

- estrazione dei fanghi di supero
- pre-ispessimento dinamico con decanter
- digestione aerobica- accumulo
- disidratazione meccanizzata con centrifughe veloci

Affidabilità del processo e controlli

Lo schema di processo adottato è di tipo tradizionale e con prassi operativa consolidata. Per il dimensionamento delle sezioni sono stati adottati, pur nel rispetto dei vincoli economici, parametri cautelativi che assicurano stabilità ed elasticità di funzionamento. La capacità di funzionare con costanza di risultato anche in condizioni operative diverse da quelle risultanti dalle previsioni di progetto è stata incrementata mediante l'adozione di accorgimenti costruttivi e impiantistici che permetteranno al Gestore di intervenire tempestivamente sui parametri significativi per la regolazione del processo biologico, quali:

- concentrazione dei solidi nei reattori biologici;
- concentrazione dell'ossigeno;
- valore del coefficiente di carico massico.

Sarà possibile quindi adattare i citati parametri ai valori più opportuni di volta in volta richiesti dal variare delle situazioni meteoclimatiche e della composizione qualitativa/quantitativa degli scarichi.

Tra i più significativi accorgimenti adottati si evidenziano i seguenti:

- suddivisione del trattamento biologico in tre linee che possono funzionare in parallelo o essere rese, all'occorrenza, indipendenti;
- adozione di unità di riserva installate per ogni unità operatrice (compressori- pompe-decanter ecc)
- possibilità di regolare la portata in ingresso indipendentemente per ciascuna linea;

- possibilità di regolare la portata dei fluidi ricircolati e di eseguire la scelta dei punti di immissione;
- possibilità di regolare la concentrazione dell'ossigeno nei reattori aerobici.

Il controllo dell'impianto è finalizzato al conseguimento del duplice obiettivo di ottimizzare il rendimento del processo depurativo e contemporaneamente minimizzare il livello delle emissioni nell'ambiente. Le principali emissioni prodotte dall'impianto sono quelle convogliate dallo scarico idrico dell'effluente depurato. I controlli verranno eseguiti secondo procedure gestionali di qualità e istruzioni operative collegate riguardanti le modalità di conduzione dell'impianto, quelle di esecuzione delle analisi di controllo del processo e quelle relative al servizio di pronto intervento.

Il monitoraggio dell'impianto è basato su tre differenti modalità:

- sistema di telecontrollo in funzione continua 24 su 24 ore, che esegue il monitoraggio dei principali dati di funzionamento dell'impianto su base oraria e degli allarmi delle apparecchiature. In particolare le operazioni gestite dall'impianto di telecontrollo sono le seguenti:
- acquisizione dei dati provenienti dalla strumentazione collegata;
- presentazione all'operatore dei dati dell'impianto attraverso quadri sinottici;
- controllo del processo di depurazione eseguendo sequenze automatiche ed inviando i valori di set-point alla strumentazione collegata;
- esecuzione delle funzioni di reporting degli stati di funzionamento e dei parametri dell'impianto;
- archiviazione dei dati di impianto in un data base storico;
- acquisizione e gestione degli allarmi;
- invio alla centrale operativa aziendale degli allarmi di 1° grado e contemporanea attivazione della sequenza di messa in sicurezza dell'impianto;
- gestione della manutenzione programmata sulla base di un programma temporale predefinito.
- esecuzione di test analitici, eseguiti secondo programmi temporali predefiniti, da parte degli addetti alla conduzione dell'impianto e da parte della strumentazione installata on-line presso le principali sezione impiantistiche, in modo da disporre in tempo reale delle informazioni necessarie al controllo del processo depurativo e per definire le linee guida gestionali dei giorni successivi.

Le linee guida per le impostazioni dei parametri gestionali saranno emesse dal Responsabile dell'impianto ed applicate dagli addetti alla conduzione con il controllo degli assistenti tecnici operativi. I principali parametri controllati dalla strumentazione prevista per l'impianto sono:

- sullo sfioratore delle acque di pioggia: portata;
- sui reflui in ingresso: portata; PH; conducibilità; COD;

- nelle vasche di denitrificazione: Redox;
- nelle vasche di ossidazione: O_2 disciolto;
- all'uscita del trattamento biologico: portata;
- all'uscita dall'impianto e prima dell'immissione nel corpo idrico ricettore (condotta sottomarina) portata; PH; conducibilità; COD; Cloro residuo;
- per il controllo del processo di trattamento fanghi: PH; temperatura; tenore di SST fanghi prima e dopo la disidratazione.

Esecuzione delle analisi di controllo previste dalla normativa vigente (D.M. 152/2006 e s.m.i.) attraverso:

- le analisi di autocontrollo condotte dal Laboratorio di analisi aziendale del Proponente, in applicazione del "Protocollo dei criteri e indicazioni sul controllo degli impianti di trattamento acque reflue urbane" sottoscritto dalla Provincia di Genova, dall'ARPA e dai Comuni interessati;
- le analisi di controllo autonomamente eseguite dall'ARPAL.

Il piano di controllo è aggiornato annualmente o con cadenza temporale inferiore in caso di modifiche degli aspetti ambientali e/o impiantistici.

Economicità di gestione

La quantità e l'adeguato utilizzo delle risorse impiegate nel processo di depurazione, oltre a influenzare direttamente l'equilibrio economico della gestione, influenzano indirettamente anche il grado di impatto ambientale dell'impianto. E' stata pertanto applicata, nelle scelte di processo e impiantistiche, particolare attenzione ad un oculato utilizzo delle risorse necessarie al funzionamento dell'impianto utilizzando, ove possibile, anche quelle ancora presenti nel refluo stesso ed economicamente recuperabili, quali il carbonio necessario nel processo di pre-denitrificazione. Si esaminano nel seguito brevemente le tre principali componenti dei costi di depurazione e i criteri adottati per il loro contenimento.

Efficienza energetica

L'impianto previsto non è certo quello che adotta la tecnologia a minor impatto energetico. Ma tale tecnologia consente di contenere le volumetrie dei comparti e la migliore occultazione degli stessi.

Questi fattori, unitamente alla possibilità di contenere le dimensioni e dunque i costi di realizzazione delle opere civili, sono stati i fattori determinanti la scelta della tecnologia MBR. Un impianto tradizionale avrebbe richiesto superfici e volumetrie almeno tre volte quelle necessarie per un impianto MBR.

I maggiori consumi di energia elettrica richiesti nel processo di depurazione sono quelli per l'alimentazione delle pompe per il sollevamento dei liquami, il ricircolo dei fluidi di processo e l'alimentazione delle soffianti. Le scelte relative alla collocazione altimetrica delle vasche (profilo idraulico), alle caratteristiche delle pompe, al percorso, al diametro e ai materiali delle tubazioni sono state di conseguenza eseguite in maniera da minimizzare i consumi di tali impianti.

Particolare cura è stata ugualmente riservata alla scelta delle soffianti e dei diffusori sommersi e al sistema di autoregolazione della portata dell'aria in modo da assicurare il mantenimento della concentrazione di ossigeno al valore minimo richiesto e garantire ad un tempo l'efficienza del processo e il minimo consumo di energia elettrica.

Consumi di reagenti

Le sezioni di trattamento che prevedono l'impiego di reagenti sono di seguito elencate.

Per la linea acque:

- Il cleaning periodico delle membrane (prevedono l'uso di acido citrico-ipoclorito e soda);
- la disinfezione dell'effluente solo in condizioni straordinarie di emergenza (si prevede uso di ipoclorito).

In entrambi i casi i reagenti sono immessi nel processo a mezzo di pompe dosatrici servoregolate. Il segnale di pilotaggio è fornito dai misuratori di portata e il rapporto (fondo scala segnale)/(portata pompa dosatrice) è settabile dall'operatore e, in seguito, mantenuto costante dal sistema al variare della portata del refluo da trattare.

Per la linea fanghi:

- - pre-ispessimento dinamico;
- - disidratazione dei fanghi.

I reagenti utilizzati sono i polielettroliti necessari alla flocculazione del fango.

La soluzione di polielettrolita, ad evitare perdite per invecchiamento, è resa disponibile in continuo da unità di preparazione e dosaggio, con pompe dosatrici a portata regolabile, asservite al ciclo di funzionamento delle macchine. L'alimentazione del fango è eseguita con pompe volumetriche a portata regolabile, per cui il rapporto reagente/fango può essere fissato in ogni momento, e mantenuto costante, mediante la regolazione della portata delle pompe dosatrici e/o delle pompe dei fanghi. Sulla centrifuga per la disidratazione è previsto anche un dispositivo per la regolazione del dosaggio del polielettrolita in funzione della voluta concentrazione di solidi in uscita.

Con gli accorgimenti adottati risultano ridotti al minimo i consumi di reagenti e contemporaneamente garantiti i risultati depurativi desiderati.

Per la deodorizzazione:

Riempimento con miscele tecniche di sodio alluminati e carboni attivi.

Le ditte fornitrici di questo tipo di impianti provvedono in genere alla manutenzione degli stessi nella forma oggi nota come "Global service" e provvedono quindi alla periodica sostituzione del media dopo avere eseguito un costante monitoraggio delle performances dell'impianto stesso che viene in questa maniera tenuto "costantemente" sotto controllo da specialisti del trattamento dell'aria.

Manutenzione

La manutenzione dell'impianto, ordinaria e straordinaria, è gestita attraverso un software integrato nel sistema di supervisione e controllo già richiamato precedentemente. La filosofia del sistema è quella di eseguire secondo un programma temporale predeterminato tutte le attività di manutenzione in modo da minimizzare il numero degli interventi "a guasto" che possono verificarsi in modo aleatorio. Attraverso queste modalità operative e utilizzando al meglio le soluzioni impiantistiche adottate (suddivisione su più linee di trattamento, su più unità operatrici, standardizzazione dei componenti) sarà possibile mantenere elevati redimenti depurativi, continuità di servizio e minimizzare la probabilità di occorrenza di cali di rendimento o disfunzioni più gravi nel funzionamento dell'impianto. Il servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria per l'impianto in oggetto sarà integrato e coordinato con quello già in essere presso il Proponente, che ne ha regolamentato il funzionamento con le opportune Istruzioni Operative del personale addetto e mediante le usuali procedure di informazione della Provincia di Genova e dell' ARPAL in caso di anomalie di funzionamento gravi che comportano il fermo impianto.

Scarichi liquidi

L'impianto sarà dotato di:

- una rete interna di raccolta di tutti i drenaggi provenienti dai macchinari; dagli scarichi di fondo delle vasche; dalle caditoie di raccolta delle acque meteoriche; dai lavaggi delle aree e dei piazzali; dai campionatori continui per il controllo dei parametri di processo;
- un pozzetto finale di raccolta di tutti i drenaggi captati dalla rete con relative pompe di sollevamento con recapito in testa all'impianto;
- vasche di raccolta a tenuta per i serbatoi di contenimento dei reagenti.

Da ciò consegue che l'unico scarico liquido immesso nell'ambiente è l'effluente depurato. In condizioni di funzionamento regolare non sono da prevedere impatti negativi sull'ambiente esterno. I provvedimenti adottati, idonei a garantire la continuità del servizio e del rendimento depurativo, sono stati in parte già riportati e qui si richiamano brevemente:

- suddivisione dell'impianto su più linee indipendenti;
- elasticità di funzionamento;

- gruppo elettrogeneratore di emergenza;
- manutenzione programmata.

Scarichi solidi

Gli scarichi solidi in uscita dall'impianto sono costituiti da:

- sabbie lavate separate nel dissabbiatore (indicativamente 0.5 mc/g in estate);
- materiali solidi separati nelle sezioni di grigliatura "fine" (indicativamente 2 mc/g in estate);
- fanghi digeriti e disidratati (indicativamente 18 mc/g in estate).

I rifiuti prodotti dall'impianto sono accumulati nei cassoni di raccolta, dimensionati per contenere una produzione almeno bi-giornaliera per i fanghi. La frequenza del ritiro dipende dal ciclo di produzione, fermo restando che normalmente i rifiuti vengono avviati alle fasi di smaltimento quando è disponibile un carico completo e durante le ore di minore impatto sull'ambiente circostante (in termini di traffico veicolare di mezzi pesanti, rumore ecc).

I fanghi di risulta saranno smaltiti presso centri autorizzati allo smaltimento oppure al bio compostine.

Le mondiglie saranno invece destinate esclusivamente allo smaltimento in discarica.

5.2.7. Rumore e vibrazioni

***Rischio temuto*:**

Impatto acustico in fase di costruzione e di esercizio.

Ambito di indagine:

- Analisi delle condizioni di cantierizzazione.
- Analisi dei rischi interni in esercizio.

Accertamenti specifici:

- Localizzazione delle zone di lavorazione in rapporto ai ricettori sensibili;
- Censimento e durata nel tempo delle lavorazioni rumorose;
- Condizioni ambientali per la diffusione del rumore;
- Misure con vibrofoni o per monitorare le vibrazioni;
- Identificazione dell'area di cantiere considerando il livello di rumore già presente;
- Analisi di dettaglio del Piano di Gestione Operativa dell'impianto.

Impatti transitori:

Le attività di cantiere, compreso il traffico in entrata ed uscita da questo, rappresentano un'importante sorgente di impatto con le seguenti caratteristiche:

l'attività della sorgente è limitata al periodo di attività del cantiere.

l'attività giornaliera è compresa tra le 8 e le 12 ore di apertura del cantiere al personale;

Mitigazioni previste:

Procedere con un programma di lavoro che limiti gli interventi più rumorosi durante le ore nevralgiche della giornata.

Si suggerisce l'utilizzo di dispositivi individuali di fonoassorbenza (tappi o cuffie) per tutti gli operatori che presenzieranno da posizioni "sensibili" con continuità alle lavorazioni. Tali prescrizioni saranno successivamente indicate negli elaborati relativi alla sicurezza.

Le macchine operatrici utilizzate durante la fase di costruzione dell'impianto (perforatrici, martelli, autocamion, escavatori, pale etc.) saranno messi in azione soltanto nelle ore diurne e si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari al contenimento delle emissioni rumorose entro i limiti previsti.

Impatti permanenti:

Durante la fase di esercizio dell'impianto gli unici macchinari potenzialmente in grado di generare emissioni sonore moleste sono i decanter di disidratazione/ispessimento e le soffianti e, secondariamente, la rete di distribuzione dell'aria compressa. Si prevede tuttavia il pieno rispetto dei limiti fissati dalla vigente zonizzazione acustica, in considerazione dei provvedimenti che saranno adottati e che riguardano l'allestimento delle soffianti, le condizioni di montaggio, la configurazione della rete.

Il progetto prevede:

- l'utilizzo di macchine provviste ciascuna di cabina insonorizzata;
- l'installazione delle stesse al coperto e all'interno di un edificio con pareti in C.A. di notevole spessore con porte di accesso isolate acusticamente;
- il percorso interrato dei collettori principali di adduzione dell'aria alle vasche (comunque sempre all'interno dei locali confinati e mai all'esterno del depuratore) dovrà essere studiato in modo da ridurre le velocità di transito e quindi la loro rumorosità intrinseca;
- i decanter saranno dotati di *noise kits* per ridurne la rumorosità.

L'area interessata dall'intervento è classificata come "area di intensa attività umana", i cui limiti di immissione sonora sono pertanto 65dB diurni e 55 dB notturni.

L'impianto in oggetto sarà progettato in modo da non superare i limiti di emissione sonora oggi più restrittivi, fissati in 40 dB(A). Inoltre la realizzazione dell'impianto in ambiente confinato, all'interno di un bunker di C.A., costituisce intrinsecamente una misura di prevenzione dell'inquinamento acustico.

Saranno comunque adottati di norma macchinari installati su supporti antivibranti e protetti da cofanature isonorizzanti qualora il loro livello di rumorosità ad 1 mt di distanza superi i 75 dB(A).

Le macchine a maggiore livello di emissione sonora, ovvero i decanter per la disidratazione dei fanghi (emissione pari a 82 dB(A) ad 1 metro di distanza), saranno a loro volta "confinati" da barriere fonoassorbenti dal resto del bunker, garantendo al di fuori di tali "confini" una rumorosità residua inferiore ai 70 dB(A).

5.2.8. Paesaggio

La zona interessata dall'intervento è classificata come tessuto urbano e già adibita a servizi; non sono pertanto presenti vincoli paesaggistici di tipo puntuale.

Rischio temuto:

Alterazione del paesaggio.

Ambito di indagine:

Analisi della fase di cantierizzazione e ad opera ultimata.

Accertamenti specifici:

Verifica della compatibilità con la pianificazione regionale, provinciale e comunale.

Mitigazioni previste:

L'inserimento dell'opera avverrà mediante raccordo del volume occupato dal depuratore con la morfologia circostante, in particolare nelle porzioni meridionale ed occidentale dell'impianto. Il raccordo interesserà il versante retrostante l'opera e lo spartiacque che delimita la vallecola.

A completamento delle opere di mitigazione sono previste la messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone, come indicato nel paragrafo relativo alla vegetazione.

Soluzioni progettuali di Mitigazione dell'impatto visivo e paesaggistico

Le soluzioni architettoniche individuate sono volte a favorire l'inserimento del nuovo impianto di depurazione e a mitigarne l'impatto sul paesaggio, individuando come obiettivi primari il rispetto delle caratteristiche storico-culturali del territorio e la tutela della percezione visiva dei luoghi oggetto d'intervento. Per il dettaglio delle soluzioni individuate si rimanda al progetto architettonico ed alla relazione paesaggistica.

In una prima fase progettuale, si è compiuta una verifica della congruità della scelta localizzativa con i caratteri tipologico-insediativi dell'area d'intervento, individuati tramite una lettura del territorio per assi e

polarità; in un secondo momento, si sono curati gli aspetti legati alla percezione visiva dei manufatti di progetto, quali il rapporto con la morfologia del sito, la combinazione dei volumi e degli spazi esterni, la composizione dei prospetti e la scelta dei materiali.

L'area oggetto di intervento si presenta in posizione defilata rispetto al tessuto urbano, anche in questo caso in corrispondenza di una valletta non interessata da insediamenti, salvo il fabbricato produttivo dismesso che dovrà essere demolito per far posto al nuovo impianto. Tale valletta, inserita in un versante collinare esposto a nord, risulta a debita distanza dalle poche case localizzate ed in posizione soprelevata lungo i crinali secondari che la delimitano. Sotto il profilo delle percorrenze, l'area appare molto marginale rispetto all'impianto viario ed insediativo, in una situazione territoriale decisamente "antipolare", compatibile, sotto il profilo tipologico-insediativo, alla localizzazione di una struttura specialistica "antinodale" (con una funzione di preminente interesse pubblico ma con caratteristiche tali da rendere preferibile una posizione defilata rispetto all'organismo urbano), quale appunto il depuratore. Le caratteristiche morfologiche del sito, una stretta valletta, piuttosto incisa e completamente esposta a nord, oltre a non rendere tale area appetibile per altre destinazioni più qualificate sotto il profilo della vita collettiva, la rendono poco visibile dal resto della città consentendo soluzioni progettuali di impatto contenuto.

Il progetto dell'impianto è stato fortemente condizionato dall'orografia del luogo, dalla situazione catastale e dalla necessità di mantenere una distanza di 10 metri dall'argine del torrente Boate. Inoltre, trattandosi di un impianto di depurazione destinato a servire una comunità di notevoli dimensioni, ogni scelta architettonica ha dovuto essere confrontata con i vincoli stringenti dettati dalle necessità funzionali. L'impianto doveva infatti essere contenuto all'interno di un corpo di fabbrica a forma di parallelepipedo, con dimensioni di 66 x 24,5 m, fiancheggiato da un percorso veicolare continuo su tre lati e da un piazzale posto sul fronte dell'edificio e direttamente accessibile dalla strada; l'impianto necessitava inoltre di ambienti destinati a uffici, spogliatoi e servizi, alcuni dei quali devono avere caratteristiche specifiche, stabilite dalla normativa.

Lo sfruttamento della morfologia naturale del sito ha costituito il primo indirizzo di progetto, nell'ottica della limitazione dell'impatto del nuovo intervento: il corpo principale contenente l'impianto e i percorsi veicolari che lo circondano sono previsti infatti in parte interrati al di sotto della quota del piano di campagna ed in parte incassati tra i due versanti della valletta. In questo modo, oltre a limitare la quantità di volume emergente, è possibile ricostituire in parte la continuità morfologica con il versante collinare interrotto dallo scavo, tramite il riporto di terreno di scavo e la predisposizione di un manto erboso continuo al di sopra della copertura del camminamento veicolare e del corpo di fabbrica principale.

Una volta risolto il rapporto con l'orografia del luogo, il progetto ha affrontato gli aspetti più strettamente architettonici, giungendo ad una soluzione che a nostro avviso coniuga la qualità architettonica ed estetica con le esigenze funzionali di un impianto di depurazione.

Rispetto alla quota attuale della strada lungo l'argine del torrente Boate, il piazzale è previsto ad una quota superiore di 3,50 m ed è contenuto da un muro in pietra, interrotto a est dalla rampa di accesso al piazzale; nel muro si aprono gli accessi ai posti auto per gli operai e ai vani tecnici. Una seconda rampa, posta sul lato ovest del corpo principale, dà accesso al camminamento veicolare. Dal piazzale, il fronte anteriore del corpo di fabbrica, realizzato con una paramento esterno di mattoni a vista, emerge di 7,50 m; al di sopra di esso è collocato un volume destinato ad uffici, in acciaio e vetro, che emerge di ulteriori 3,50 m. L'accesso pedonale dalla strada all'impianto e agli uffici avviene tramite un corpo scale-ascensore di forma cilindrica, posto a ovest rispetto all'edificio, quale volume autonomo dotato di propria dignità architettonica, collegato con il corpo di fabbrica principale ed in particolare con la “palazzina uffici”, tramite una pensilina che consente anche un accesso diretto al giardino in copertura dell'impianto.

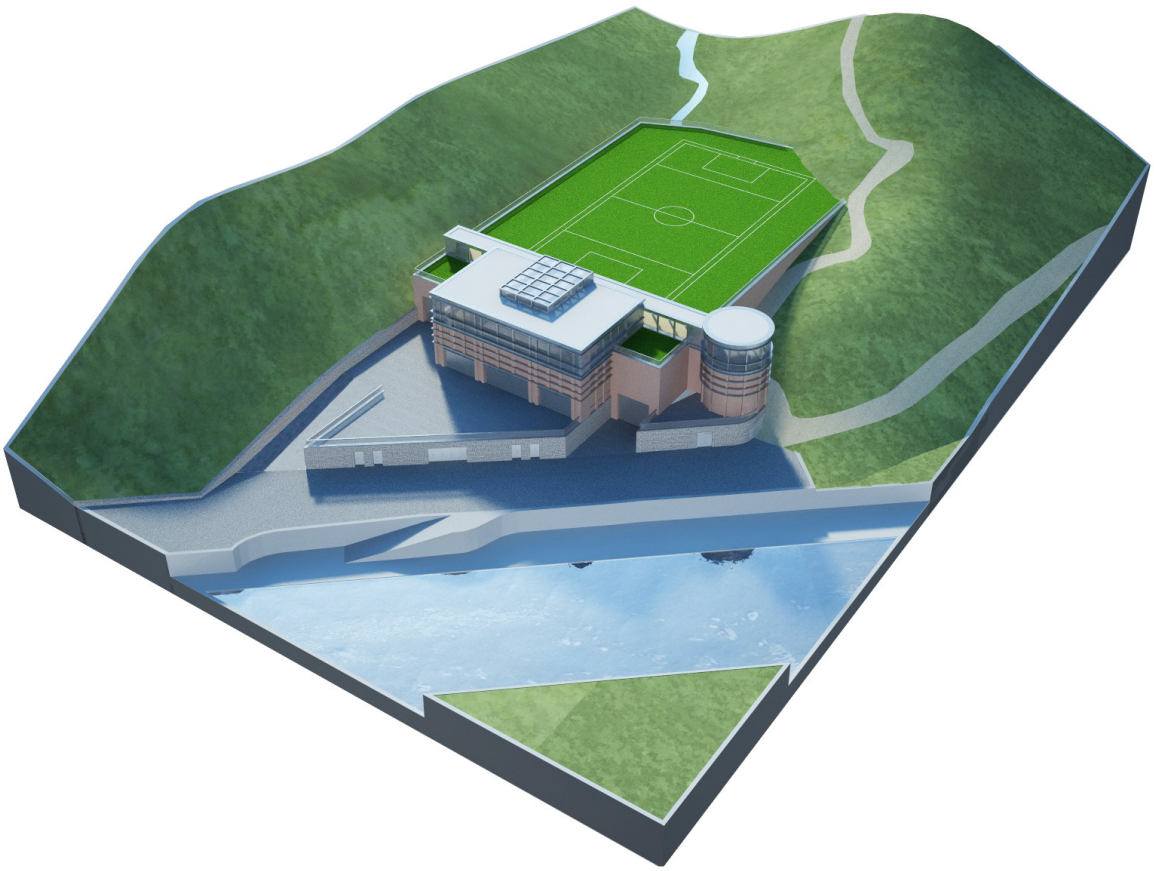


Figura 27. Vista assonometrica dell’impianto.

Matrice riassuntiva degli impatti

		COMPONENTI AMBIENTALI												
FASE PROGETTUALE	**AZIONI DI PROGETTO**	Acque superficiali	Sottosuolo e acque sotterranee	Occupazione suolo	Salute pubblica	Energia	Sicurezza ed ambiente di lavoro	Viabilità e traffico	Aree di pregio (SIC marino)	Fauna	Flora	Aria	Rumore	Attività economiche
Costruzione - Impatti temporanei	Realizzazione scavo													
	Realizzazione impianto													
	Realizzazione condutture													
Esercizio - Impatti permanenti	Presenza nuovo impianto													
	Scarico acque reflue trattate													
	Trattamento e allontanamento aria trattata													
	Allontanamento fanghi disidratati													
	Trattamento e allontanamento materiale grigliato													
	Trattamento e allontanamento sabbie													
	Conferimento reagenti													
	Immissione aria fresca nell'impianto													
	Accesso personale di servizio													
Gestione straordinaria	Manutenzione programmata													
	Guasto macchinari													

LEGENDA	
IMPATTO POSITIVO	
	ALTO
	BASSO
IMPATTO NULLO	
IMPATTO NEGATIVO	
	ALTO
	BASSO