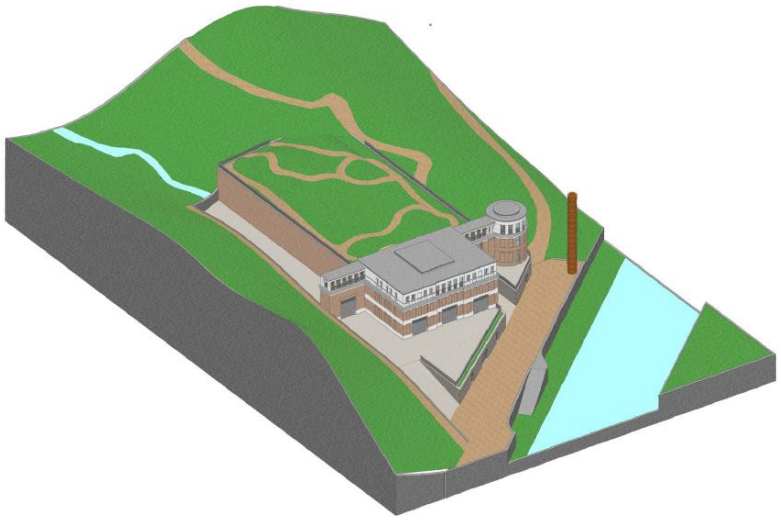
A.T.O. PROVINCIA DI GENOVA

Comune di Rapallo

Comune di Rapallo

Opere di completamento del depuratore acque reflue

DOCUMENTO DI AGGIORNAMENTO DELLA RELAZIONE DI SCREENING



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

Data emissione: Novembre 2011

Preparato da:

Dott. Geol. Luciano Minetti

Dott. Geol. Guido Paliaga

Arch. Mario Gallarati

Ing. Enrico Gallarati

Arch. Giacomo Gallarati

La presente relazione integra il testo dello screening, compresi i relativi allegati: l'allegato 7 è sostituito integralmente dal nuovo elaborato e si aggiungono gli allegati 8 e 9.

Si riporta di seguito l'elenco aggiornato degli allegati alla relazione di screening.

ALLEGATI ALLA RELAZIONE DI SCREENING:

1. Relazione geologica e delle indagini geognostiche.
2. Analisi modellistica tridimensionale di deflusso di falda per la valutazione di un potenziale sversamento nel torrente Boate a carico del campo pozzi di Sant'Anna.
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/oriutilizzo delle terre e rocce derivate dagli scavi.

7. **Deviazione rio interferente - Relazione idraulica.** Viene sostituita con nuovo elaborato aggiornato seguendo le osservazioni pervenute dalla Provincia di Genova (Direzione Pianificazione Generale e di Bacino- Servizio Controllo e Gestione del Territorio, Dr.Geol. A.Ramella).

8. **Rilievo vegetazionale nell'area di nuova realizzazione.** Il rilievo è stato realizzato a seguito delle osservazioni pervenute dalla Provincia di Genova (Direzione Pianificazione Generale, Arch. A. Pasetti) e dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Liguria.

9. **Studio di fattibilità ambientale – Relazione Paesaggistica.**

SOMMARIO

1. PREMESSA....3
2. AGGIORNAMENTO DEL QUADRO PROGRAMMATICO....4
3. AGGIORNAMENTO DEL QUADRO PROGETTUALE....7
   - Paragrafo 3.6.4 Stima del traffico in entrata e uscita dal cantiere - Pag.43....13
   - Paragrafo 3.7.1 La tipologia dei materiali derivati dagli scavi - pag. 47....14
   - Paragrafo 3.9 Tempi di realizzazione dell'intervento - pag.50....14
4. AGGIORNAMENTO DEL QUADRO AMBIENTALE....15
   - Paragrafo 4.2 Stato attuale delle componenti ambientali pag. 53....15
   - Paragrafo 5.2.4 Vegetazione, flora e fauna - Pag. 73....15
   - Paragrafo 5.2.8 Paesaggio- Pag. 82-84....15
5. AGGIORNAMENTO ALLEGATO 1: Relazione Geologica e delle indagini geognostiche....19
   - Par. 9 aspetti geotecnici in fase di costruzione - Pag 39 – 40....19

1. PREMESSA

La redazione del presente documento è stata resa necessaria da alcune modifiche, già previste all'interno della relazione di screening, che si sono verificate sul quadro programmatico e progettuale nel periodo seguente la consegna del documento di screening stesso.

Le integrazioni presentate nel documento corrente sono aggiornate alla data del 23 Novembre 2011.

Nel testo che segue si riportano le integrazioni e modifiche che devono intendersi al testo originale di cui si riportano i riferimenti di paragrafo e pagina.

2. AGGIORNAMENTO DEL QUADRO PROGRAMMATICO

- *Paragrafo 2.2 "PRG- Piano Regolatore Generale"- Pag. 13.*

La frase:

> *"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".*

è sostituita da:

> La variante in oggetto era condizionata all'approvazione della variante di salvaguardia al PTCP; si precisa che il Consiglio regionale, con la delibera N. 18 del 2 agosto 2011, ha approvato la variante di salvaguardia della fascia costiera; l'area in oggetto, pertanto, ricade in zona classificata IS-MA e l'intervento a progetto risulta conforme a tale piano.

- *Paragrafo 2.4 "PTCP" - pag. 16.*

Le frasi:

> *"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.*

sono sostituite da:

> Il vigente PTCP classifica l'area interessata dall'intervento come sub Assetto Insediativi IS-MA Insediamenti Sparsi in regime di Mantenimento, ex art. 49 relative NA; in base a tale classificazione l'intervento risulta, dunque, ammissibile.

- *Paragrafo 2.4 "PTCP" - pag. 17.*

La frase:

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

è sostituita da:

> E' stata predisposta la Relazione avente ad oggetto la Verifica preventiva dell'interesse archeologico, redatta da professionista esperto in materia archeologica e trasmessa alla competente Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria che ha indicato la necessità di garantire l'assistenza in fase di cantiere.

- *Paragrafo 2.5 "PTC Provinciale - pag. 19.*

Al termine della pagina si aggiunge la seguente frase:

> Con la predetta DCP 29 del 01.06.2011 è stato eliminato il ricorso al nulla osta della Provincia ed è stato affidato alla pianificazione comunale il recepimento della disciplina della Variante in oggetto: nell'ambito dei lavori della Conferenza di Servizi in atto, si provvederà secondo tale attribuzione di competenza.

- *Paragrafo 2.7 "Vincolo paesistico ambientale" - pag. 23*

Si aggiunge:

> E' stata predisposta, oltre che la Relazione paesaggistica ai sensi del DPCM 12.12.2005 e connessi elaborati di progetto nonché Studio paesistico, apposita Tavola di Rilievo assetto vegetazionale (stato attuale e di progetto).

- *Paragrafo 2.8 "Vincolo interesse culturale"*

La frase:

> *"In relazione al capannone presente nell'area di intervento, denominato ex-Viacava, il Comune di Rapallo ha provveduto a richiedere alla Soprintendenza 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."

è sostituite da:

In relazione al capannone presente nell'area di intervento, denominato ex-Viacava, la Regione Liguria provvede nei modi che meglio intenderà 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.

- *Paragrafo 2.9 "Idrologia"*

Le frasi:

"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."

Sono sostituite da:

La Provincia di Genova ha dato corso alle procedure di cui all'art 10 c.5 della L.R. 58/2009 per l'approvazione della variante non sostanziale di adeguamento dei Piani di Bacino Ambito 15 ai criteri di cui alla D.G.R. n. 989 del 05/08/2011 successiva al RR 3/2011 sopra citato; il termine delle pubblicazioni è in data 8.11.2011, ossia le Norme di Piano di bacino sono adeguate al suddetto Regolamento.

Il rivo minore tributario del Boate è quindi considerato come appartenente al reticolo idrografico minuto e quindi si sono assunte applicabili le norme del nuovo Regolamento.

Si aggiunge:

Il dettaglio degli aspetti idraulici è riportato nella relazione a Titolo " Deviazione Rio Interferente, Relazione Idraulica" All. 8.

3. AGGIORNAMENTO DEL QUADRO PROGETTUALE

- *Paragrafo 3.6 "Analisi delle tipologie di scavo e delle relative strutture"*

Il paragrafo è integralmente sostituito dal testo seguente:

L'area totale del depuratore ha impronta trapezia con la dimensione longitudinale maggiore di circa 90 m e quella minore di circa 70 m, la larghezza è di 42 m. L'altezza degli scavi è diversificata in funzione della morfologia del terreno naturale: con l'altezza del fronte di scavo sud varia da 16 m a 3 m, l'altezza di scavo del lato est varia da 6.50m a 2 m, l'altezza del fronte di scavo ovest varia da 16 m a 3 m. L'area totale è di 3600 m^2 circa.

Il contenitore dell'impianto ha un'impronta rettangolare di lunghezza 66 m circa e larghezza 24.50 m, per un'area di circa 1635 m^2; l'area occupata dalle vasche è di 37 m x 24.50 m pari a 906.5 m^2. L'edificio si sviluppa su due livelli: il corpo più alto si sviluppa tra le quote 18 m e 9 m mentre l'edificio basso, che ospita le vasche, tra le quote 9 m e 0 m.

Per calcolare i volumi di scavo si sono elaborate, oltre alle sezioni di progetto, le sezioni E, F e G che rappresentano il profilo del terreno lungo i lati perimetrali (si veda Fig.18 bis). Le profondità di scavo variano tra un massimo di 16m in corrispondenza dello spigolo sud-ovest e un minimo di 2m allo spigolo nord-est. Il volume totale da scavare, secondo una stima di massima basata sui rilievi e le indagini eseguite è di 10.650m3

Le profondità di scavo variano tra un massimo di 16 m in corrispondenza dello spigolo sud-ovest e un minimo di 2 m allo spigolo nord-est.

Il volume totale da scavare, secondo una stima di massima basata sui rilievi e le indagini eseguite è di 10.650 m^3. La profondità di scavo delle vasche varia tra 9 m e 7 m, integrando le aree delle sezioni disponibili si calcola un volume di scavo di 7665 m^3.

Il volume totale degli scavi stimato è quindi di 18315 m^3.

In base alle informazioni stratigrafiche, ottenute a seguito della perforazione di due sondaggi geognostici, e delle prospezioni geosismiche per il progetto preliminare, è possibile fornire una valutazione di larga massima circa la ripartizione dei volumi dei differenti terreni. Dalle indagini si è definita una sequenza stratigrafica a due strati: uno strato superiore costituito in parte da terreni di origine antropica (riporti eterogenei) e in parte da terreni di coltre eluvio – colluviale, costituiti da sabbie argillose/argille sabbiose, talvolta con ghiaia. Lo spessore di questo livello varia, allo stato attuale delle conoscenze, da 3.50 m a 6.50 m.

Alla base dei terreni sciolti si rinviene il substrato roccioso costituito dal Flysch di M.Antola nella sua facies predominante di litologia calcarea e calcareo – marnosa, lo strato superiore del bedrock (spessore 2.0-3.50 m) è alterato e molto fratturato. La coltre può essere facilmente scavata con un escavatore a braccio rovescio di potenza medio – alta, in modo analogo, molto probabilmente può essere rimosso lo strato calcareo molto fratturato, mentre per lo scavo in calcare più sano sarà necessario ricorrere al martellone e successiva movimentazione con escavatore.

In base alla ricostruzione stratigrafica sopra descritta, sovrapposta ad una sezione longitudinale mediana dell'impianto, si stima che il 65% circa di scavo interesserà i terreni sciolti della coltre e il rimanente 35% circa la roccia alterata e fratturata.

Con riferimento al volume totale da scavare di 18300 m^3 si calcola che, di questi, circa 11900 m^3 (65% del totale) saranno costituiti da terreni sciolti ed i restanti 6400 m^3 (35%) da roccia calcarea.



Figura 18 Esempio di paratia tirantata

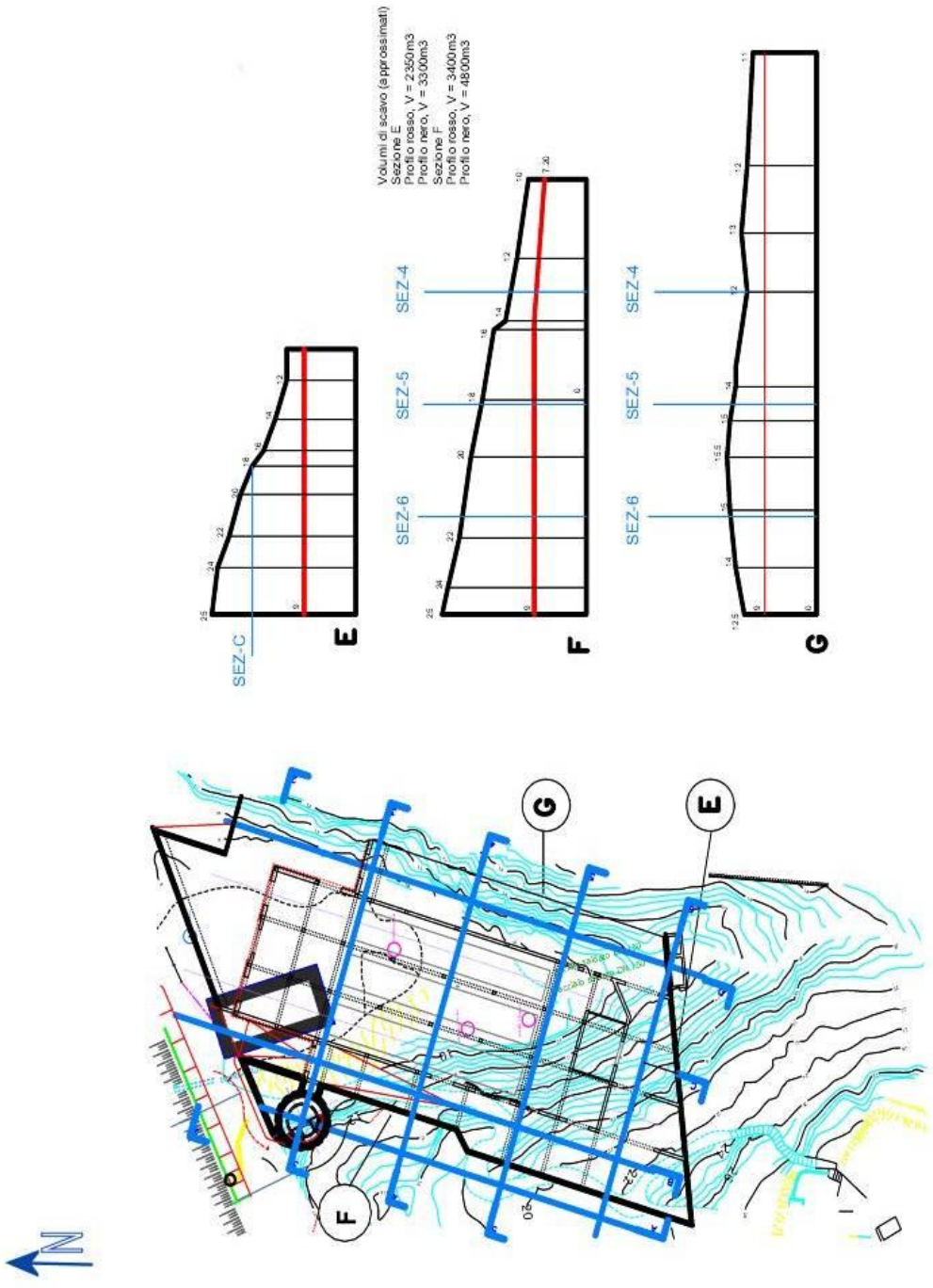


Figura 18 bis Posizione Sezioni

Opere di supporto dei fronti di scavo

Le opere di supporto dei fronti di scavo sono diversificate in funzione delle altezze, nel seguito si forniscono alcune indicazioni circa le soluzioni da adottare e se ne ipotizzano in via preliminare e d indicativa le quantità fermo restando che il dimensionamento definitivo delle suddette opere è materia progettuale. Le opere di supporto sono distinte in opere relative agli scavi perimetrali dell'area che ospiterà l'impianto ed opere relative alla costruzione delle vasche del depuratore.

Scavi perimetrali

Gli scavi perimetrali rappresentano quasi il 60% del volume totale di terreno e roccia da rimuovere ed interessano un perimetro di oltre 200 m. Per tipologia di intervento sono divise in due tratti: un tratto di lunghezza 58 m con altezze di scavo comprese tra 16 m e 9 m ed un tratto di lunghezza 144 m con altezze comprese tra 9 m e 3 m.

Nel primo caso si ipotizzano due possibili tipi di strutture:

1 diaframma strutturale

2 paratia di pali trivellati di medio diametro (400-600 mm)

In entrambi i casi non è possibile indicare quantità, se non molto approssimative, perché si tratta di opere speciali che devono essere dimensionate a seguito di specifica progettazione geotecnica basata su di un dettagliato modello stratigrafico e geotecnico del sottosuolo (NTC, 2008). Considerando la soluzione di paratia di pali trivellati, In larga approssimazione si possono considerare circa 60 pali per una lunghezza totale di circa 800 m.

Per scavi di altezza minore di 9 m fino a 3 m si ipotizza di realizzare paratie di micropali (diametro non inferiore a 220 mm) armati con tubo in acciaio, di lunghezza variabile tra 18/20m e 7m con incastri compresi tra 11 m e 4 m ed interasse di 0.60 m, realizzati con metodo IRS (iniezione ripetuta selettiva). Saranno quindi necessari 144/0.6 = 240 pali per una lunghezza totale stimata in 3240 m.

Le paratie saranno stabilizzate mediante la realizzazione di tiranti attivi a trefoli, per le quali sono previsti da 3 a 1 ordine di tiranti con interasse di 2.50 m, a seconda dell'altezza di scavo, indicativamente:

H compresa tra 16 e 9 m	4 file di tiranti
H compresa tra 9 e 7 m	3 file di tiranti
H compresa tra 7 e 4 m	2 file di tiranti
H< 4 m	1 fila di tiranti

Considerando una media di 2 file di tiranti saranno necessari per i 202 m di sviluppo lineare di scavo (202/2.5)x2 = 161 tiranti, assumendo per ciascun tirante una lunghezza totale di 12 m, si ipotizza di realizzare 1940 m di tiranti.

Si deve sottolineare che per il lato Est dello scavo le paratie non potranno stabilizzate dai contrafforti derivati dalla struttura che sostiene la copertura che in questo lato non può essere realizzata per ragioni idrauliche. Apparentemente non si potranno utilizzare tiranti che creerebbero delle servitù non accettate dai proprietari dei terreni al confine, per cui si dovranno, in fase definitiva, dimensionare strutture che siano in grado di stabilizzare i fronti che comunque avranno, in questo tratto altezze massime di circa 4 m.

Scavi delle vasche del depuratore

Gli scavi per le vasche del depuratore hanno uno sviluppo perimetrale di 123 m ed altezze comprese tra 9 m e 7 m. Anche in questo caso si prevede si sostenere gli scavi, in via provvisionale, mediante paratie di micropali tirantate. Si calcolano quindi 123/0.6 = 205 pali di lunghezza media di 18 m per un totale di 205 x 18= 3690m di pali.

Considerando necessari tre ordini di tiranti di lunghezza totale di 12 m e interasse 2.50 m, si calcola:

N tiranti = (123/2.50)x3 = 148

L tiranti = 148 x 12 = 1776m.

- *Paragrafo 3.6.2 Materiali e volumi di scavo Pag. 42 – 43*

"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 ≈ 11900 m^3
- Roccia, inclusa parte superficiale disarticolata ≈ 6400 m^3
- materiali (cutting) derivati dalle perforazioni ≈ 800 m^3

- *Paragrafo 3.6.3 Tempi di realizzazione delle opere di contenimento e degli scavi Pag. 42-43*

Le opere di contenimento

Come riportato al paragrafo precedente, una previsione di larga massima considera, per pali una lunghezza totale di pali di circa 7700 m e una lunghezza totale di tiranti di circa 3800 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 65 m/gg per ambedue le lavorazioni.

Per gli 7700 m di pali previsti è così ipotizzabile un tempo di realizzazione con una macchina di circa 125 gg lavorativi (pari a 25 settimane).

Per gli 3800 m di tiranti previsti è cosi ipotizzabile un tempo di realizzazione con una macchina di circa 60 gg lavorativi (pari 14 settimane).

Le operazioni di trivellazione porteranno alla produzione di circa 600 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 pari a circa 120 gg lavorativi (circa 22 settimane); è ovvio che l'ottimizzazione delle operazioni permetterà di contenere i tempi realizzativi.

Pag. 43

Gli scavi

I volumi di scavo sono stati quantificati in circa:

- Terreni sciolti, mediamente addensati, plastici ≈ 11900 m^3
- Roccia, inclusa parte superficiale disarticolata ≈ 6400 m^3
- materiali (cutting) derivati dalle perforazioni ≈ 800 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 40 gg lavorativi (circa 8 settimane).
- in terreni, per uno scavatore medio dotato di benna: 300 m^3/gg sciolti, è ipotizzabile che venga eseguito in circa 40 gg lavorativi (circa 8 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.

- *Paragrafo 3.6.4 Stima del traffico in entrata e uscita dal cantiere Pag.43*

Considerando i volumi da rimuovere pari a circa 19.000 m^3 in banco, corrispondenti a circa 25000 m^3 in mucchio, durante i 6 mesi di attività di scavo ipotizzati sarà necessario allontanare circa 200 m^3/g; nel caso probabile di utilizzo di camion a tre/quattro assi, con

portata media di circa 10 m^3, 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.

- *Paragrafo 3.7.1 La tipologia dei materiali derivati dagli scavi pag. 47*

La tipologia geotecnica dei materiali derivanti dallo scavo

Scavi depuratore

- Terreni sciolti, mediamente addensati, plastici ≈ 11900 m^3
- Roccia, inclusa parte superficiale disarticolata ≈ 6400 m^3
- materiali (cutting) derivati dalle perforazioni ≈ 800 m^3

- *Paragrafo 3.9 Tempi di realizzazione dell'intervento (pag.50)*

Complessivamente si ritiene necessario un tempo di almeno ulteriori 5 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 con il loro possibile inizio nell'Estate-Autunno 2012.

4. AGGIORNAMENTO DEL QUADRO AMBIENTALE

- *Paragrafo 4.2 Stato attuale delle componenti ambientali pag. 53*

In fondo pagina si aggiunge:

Allo scopo di ottemperare alle richieste della Soprintendenza è stato redatto lo studio:

"Rilievo vegetazionale nell'area di nuova realizzazione", presentato all'Allegato 8

- *Paragrafo 5.2.4 Vegetazione, flora e fauna - Pag. 73*

Al termine del paragrafo si aggiunge*:*

"Fare riferimento all'Allegato 8 -Rilievo vegetazionale nell'area di nuova realizzazione-"

- *Paragrafo 5.2.8 Paesaggio- Pag. 82-84*

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.

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 dei settori meridionale ed occidentale del camminamento veicolare e del corpo di fabbrica principale.

Solo la corsia orientale, vincolata dalla presenza del rio tombinato, rimarrà a cielo libero, con la sola eccezione del portale di accesso e della retrostante rampa di scale di collegamento tra la copertura dell’edificio e la pista di rispetto Italgas.

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 rivestito in pietra faccia vista, interrotto a est dalla rampa di accesso al piazzale; nel muro si aprono gli accessi ai posti auto per gli addetti ed 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 8,00 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.

Per quanto riguarda infine gli spazi in copertura, da destinare a verde attrezzato e attività ludico-atletica, essi saranno modellati con opportuni riporti di terreno in modo da richiamare un assetto naturale del sito, e quindi piantumati con essenze arboree e/o arbustive compatibili con la copertura vegetale spontanea.

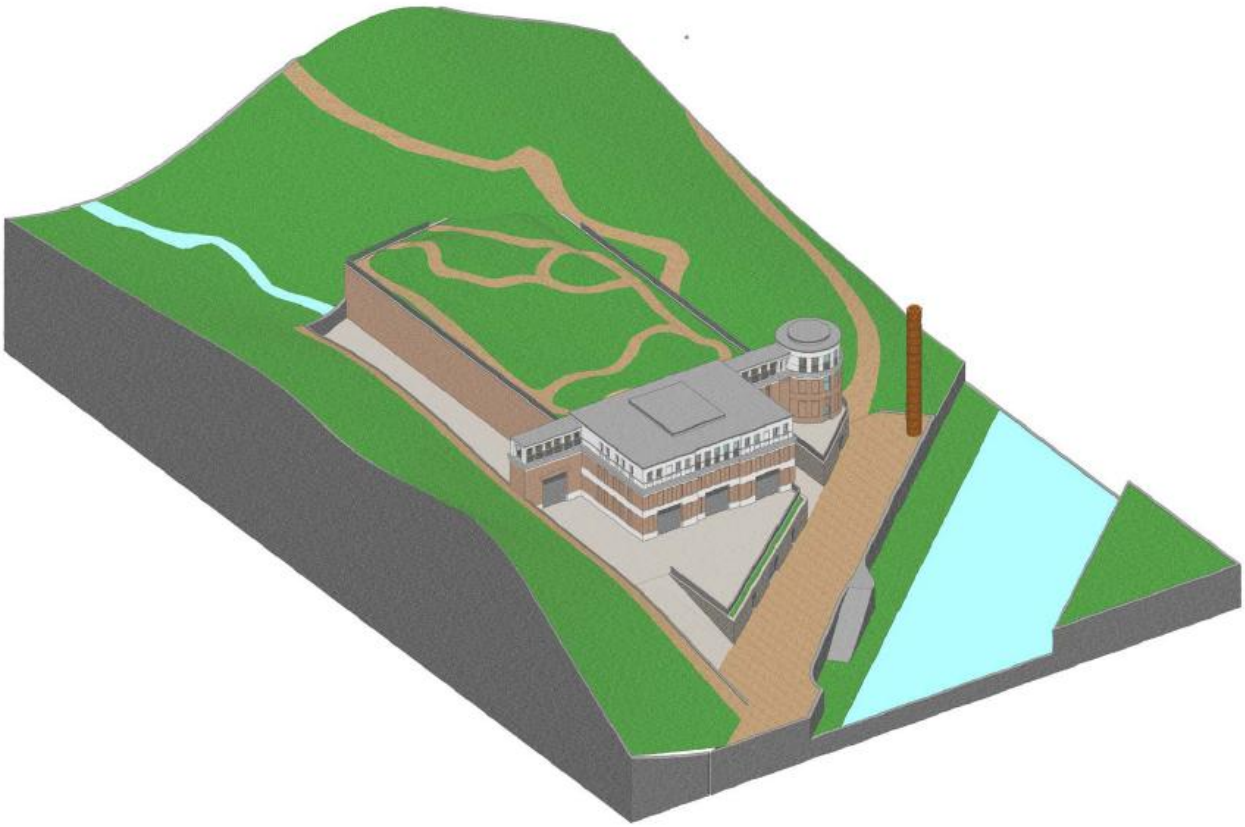


Figura 27. Vista assonometrica dell'impianto.

5. AGGIORNAMENTO ALLEGATO 1: RELAZIONE GEOLOGICA E DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

- *Par. 9 aspetti geotecnici in fase di costruzione (Pag 39 – 40)*

Il paragrafo è sostituito dal testo seguente

La costruzione del depuratore prevede l'esecuzione di significativi scavi essendo parte dell'impianto interrata. I principali aspetti geotecnici riguardano i tipi di materiali che saranno interessati dagli scavi e relativi volumi e le opere necessarie a garantite la stabilità dei fronti di scavo sia durante la fase costruttiva sia a lungo termine.

Per quanto concerne i tipi di materiali da scavare questi saranno essenzialmente due: i terrene 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 ≈ 11900 m^3
- Roccia, inclusa parte superficiale disarticolata ≈ 6400 m^3

Per quanto riguarda le metodologie di scavo, i terreni sciolti potranno essere scavati utilizzando escavatori 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.

Gli scavi perimetrali rappresentano quasi il 60% del volume totale di terreno e roccia da rimuovere ed interessano un perimetro di oltre 200 m. Per tipologia di intervento sono divise in due tratti: un tratto di lunghezza 58 m con altezze di scavo comprese tra 16 m e 9 m ed un tratto di lunghezza 144 m con altezze comprese tra 9 m e 3 m.

Nel primo caso si ipotizzano due possibili tipi di strutture:

1 diaframma strutturale

2 paratia di pali trivellati di medio diametro (400-600 mm)

In entrambi i casi non è possibile indicare quantità, se non molto approssimative, perché si tratta di opere speciali che devono essere dimensionate a seguito di specifica progettazione geotecnica basata su di un dettagliato modello stratigrafico e geotecnico del sottosuolo (NTC, 2008). Considerando la soluzione di paratia di pali trivellati, In larga approssimazione si possono considerare circa 60 pali per una lunghezza totale di circa 800 m.

Per scavi di altezza minore di 9 m fino a 3 m si ipotizza di realizzare paratie di micropali (diametro non inferiore a 220 mm) armati con tubo in acciaio, di lunghezza variabile tra 18/20m e 7m con incastri compresi tra 11 m e 4 m ed interasse di 0.60 m, realizzati con metodo IRS (iniezione ripetuta selettiva). Saranno quindi necessari 144/0.6 = 240 pali per una lunghezza totale stimata in 3240 m.

Le paratie saranno stabilizzate mediante la realizzazione di tiranti attivi a trefoli, per le quali sono previsti da 3 a 1 ordine di tiranti con interasse di 2.50 m, a seconda dell'altezza di scavo, indicativamente:

H compresa tra 16 e 9 m	4 file di tiranti
H compresa tra 9 e 7 m	3 file di tiranti
H compresa tra 7 e 4 m	2 file di tiranti
H< 4 m	1 fila di tiranti

Considerando una media di 2 file di tiranti saranno necessari per i 202 m di sviluppo lineare di scavo (202/2.5)x2 = 161 tiranti, assumendo per ciascun tirante una lunghezza totale di 12 m, si ipotizza di realizzare 1940 m di tiranti.

Si deve sottolineare che per il lato Est dello scavo le paratie non potranno stabilizzate dai contrafforti derivati dalla struttura che sostiene la copertura che in questo lato non può essere realizzata per ragioni idrauliche. Apparentemente non si potranno utilizzare tiranti che creerebbero delle servitù non accettate dai proprietari dei terreni al confine, per cui si dovranno, in fase definitiva, dimensionare strutture che siano in grado di stabilizzare i fronti che comunque avranno, in questo tratto altezze massime di circa 4 m.

Scavi delle vasche del depuratore

Gli scavi per le vasche del depuratore hanno uno sviluppo perimetrale di 123m ed altezze comprese tra 9 m e 7 m. Anche in questo caso si prevede si sostenere gli scavi, in via provvisionale, mediante paratie di micropali tirantate. Si calcolano quindi 123/0.6 = 205 pali di lunghezza media di 18 m per un totale di 205 x 18= 3690 m di pali.

Considerando necessari tre ordini di tiranti di lunghezza totale di 12m e interasse 2.50m, si calcola:

N tiranti = (123/2.50)x3 = 148

L tiranti = 148 x 12 = 1776m.