



SERVIZI ECOLOGICI  
Società Cooperativa

# **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

## **QUADRO DI RIFERIMENTO**

### **PROGETTUALE**

#### **Procedura di VIA-PAUR**

**Art. 27bis - D.Lgs. n.152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii.**

**Legge Regionale n. 4/2018**

*Recupero dei bacini di ex cava in destra idraulica del Fiume  
Marecchia con funzione di stoccaggio per soccorso e  
distribuzione irrigua sulla bassa Valmarecchia, laminazione  
delle piene ed uso ambientale*

*Codice intervento: PNRR-M2C4-I4.1-A1-3*



cf: 92071350398  
email: [protocollo@bonificaromagna.it](mailto:protocollo@bonificaromagna.it)  
pec: [bonificaromagna@legalmail.it](mailto:bonificaromagna@legalmail.it)  
[www.bonificaromagna.it](http://www.bonificaromagna.it)

Faenza, 27/09/2022

Via Firenze, 3 – 48018 Faenza (RA)  
tel. +39 0546 665410 – fax +39 0546 665371  
[www.serecol.it](http://www.serecol.it) – e-mail [info@serecol.it](mailto:info@serecol.it)  
R.I./C.F./P.IVA: 00887980399 – Albo soc. coop.ve n. A100247 - R.E.A. RA n° 105903

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
CERTIFICATO DA DNV  
[ISO 9001](http://www.iso9001.org)

DOCUMENTO REDATTO DA:



**SERVIZI ECOLOGICI**

Società Cooperativa

Via Firenze, 3 - 48018 Faenza (RA) - tel. +39 0546 665410 - fax +39 0546 665371 - R.E.A. RA n° 105903  
R.I./C.F./P.IVA: 00887980399 - Albo soc. coop.ve n. A100247 - <http://www.serecol.it> - e-mail [info@serecol.it](mailto:info@serecol.it)

GRUPPO DI LAVORO:

**Dott.ssa Stefania Ciani**



**Dott. Stefano Costa**



Il tecnico competente in acustica  
**Ing. Micaela Montesi**  
Provincia di Ravenna  
Provvedimento n. 664 del 20/12/2005



Il tecnico competente in acustica  
**Christian Bandini**  
Provincia di Ravenna  
Provvedimento n. 665 del 20/12/2005



**Ing. Gianmarco Maroncelli**



Il tecnico competente in acustica  
**Dott. Mattia Benamati**  
ARPAE SAC  
Provvedimento n. 290 del 21/01/2017



## Sommario

1.	Impostazione del S.I.A. ....	5
1.1.	Consorzio di Bonifica della Romagna.....	6
1.2.	Introduzione del progetto .....	8
2.	Progetto.....	11
2.1.	Opere ed interventi.....	11
2.2.	Impermeabilizzazione dei bacini.....	14
2.2.1.	Condizioni stratigrafiche – lago Santarini e lago Azzurro .....	20
2.2.2.	Caratteristiche e prescrizioni tecniche dei materiali da utilizzare per l'impermeabilizzazione dei laghi.....	23
2.3.	Impianto di sollevamento .....	24
2.4.	Condotta idrica di distribuzione primaria.....	26
2.5.	Condotte di predisposizione per la derivazione acque depurate e collegamento della rete irrigua ai nodi in sponda sinistra.....	29
2.6.	Condotta di collegamento tra i due laghi .....	30
2.7.	Emissioni sonore .....	31
3.	Opere di Cantiere.....	39
3.1.	Fasi di realizzazione dell'opera e cronoprogramma lavori.....	39
3.2.	Attività e mezzi .....	39
3.3.	Gestione delle interferenze.....	41
3.4.	Cronoprogramma delle attività di cantiere .....	42
3.5.	Rischio di incidenti.....	42
3.6.	Impatti ambientali del progetto .....	42
3.6.1.	Energia.....	43
3.6.2.	Risorsa idrica .....	43
3.6.3.	Rifiuti .....	43
3.6.4.	Emissioni in atmosfera .....	43
3.6.5.	Uso del suolo .....	44
3.6.6.	Emissioni sonore.....	44
3.7.	Eventuale dismissione dell'opera .....	52
4.	Opere di mitigazione .....	52
5.	Opere di compensazione .....	56



6.	Impatti ambientali previsti .....	57
----	-----------------------------------	----

## 1. Impostazione del S.I.A.

Il presente studio vuole presentare e valutare l'impatto del progetto presentato dal Consorzio di Bonifica della Romagna che prevede di recuperare due bacini di cava in destra idrografica del fiume Marecchia in comune di Santarcangelo di Romagna a scopo irriguo e miglioramento della sicurezza idraulica.

La Valutazione di Impatto Ambientale ha lo scopo di valutare gli effetti che l'opera eserciterà sull'ambiente in cui si inserisce.

Lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) contiene gli elementi tecnici necessari alla V.I.A. ed ha l'obiettivo di evidenziare, prima che sia realizzata un'opera, quali siano gli impatti ambientali che potrebbero essere causati dall'opera stessa.

Lo Studio d'Impatto Ambientale le opere previste, è strutturato, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in Regione Emilia-Romagna in materia di V.I.A., in tre relazioni principali:

- Quadro di riferimento Progettuale;
- Quadro di riferimento Programmatico;
- Quadro di riferimento Ambientale.

Nella redazione si farà uso sia del concetto di "ambiente" inteso come ambiente fisico e biologico ed alle relazioni di scambio che avvengono all'interno degli ecosistemi, sia del concetto più ampio di "ambiente" inteso come ambiente antropizzato ed alle relazioni tra le attività umane e l'ambiente fisico precedentemente definito.

L'obiettivo del presente studio è quello di analizzare il progetto e le sue interazioni con l'"ambiente" (nel senso più ampio precedentemente definito) inteso non come sommatoria di componenti, ma come elemento nella sua interezza e complessità costituito dalle diverse "sfere ambientali" (Atmosfera, Idrosfera, Geosfera, Biosfera, Antroposfera).

- **Atmosfera:** si intende per atmosfera la descrizione quali-quantitativa delle condizioni meteorologiche del sito, descrizione della qualità dell'aria ante operam e delle sorgenti ivi presenti, la descrizione delle sorgenti dell'attività (fisse e mobili) e della situazione prevista post operam.
- **Idrosfera:** descrizione geografica dei corpi idrici presenti nell'area di riferimento, delle caratteristiche quali-quantitative degli stessi, descrizione delle condizioni idrogeologiche delle acque sotterranee; descrizione e valutazione degli effetti dell'opera sulle componenti ambientali descritte.
- **Geosfera:** elementi di analisi dei suoli, delle caratteristiche pedologiche, geologiche e valutazione delle interazioni del progetto con le stesse.
- **Biosfera:** descrizione degli ambienti naturali biologici e valutazione delle interazioni con il progetto.
- **Antroposfera:** descrizione delle attività dell'uomo, interazioni del progetto con le stesse e valutazione.

Lo studio d'impatto ambientale verterà sulle modifiche che deriveranno dalla realizzazione del progetto in esame.

Il progetto in esame si configura come realizzazione di accumuli di acqua a scopo irriguo e relativa rete di distribuzione irrigua in Comune di Santarcangelo di Romagna.

In relazione a quanto previsto dalla norma regionale di riferimento, la modifica è riconducibile rispettivamente alle fattispecie A.1.4) di cui all'allegato A.1 e alla fattispecie B.1.5) di cui all'allegato B.1 della L.R. 4/2018.

#### A.1.4)

Dighe ed altri impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, a fini non energetici, di altezza superiore a 10 metri e/o di capacità superiore a 100.000 metri cubi, con esclusione delle opere di confinamento fisico finalizzata alla messa in sicurezza dei siti inquinati;

#### B.1.5)

zone classificate o protette dalla vigente legislazione; aree designate SIC (Siti di importanza comunitaria) in base alla direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche e aree designate ZPS (Zone di protezione speciale) in base alla direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, relativa alla conservazione degli uccelli selvatici.

Il progetto è quindi soggetto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale la cui Autorità Competente è la Regione Emilia-Romagna.

L'opera è considerata di pubblica utilità.

## **1.1. Consorzio di Bonifica della Romagna**

Il Consorzio, ai sensi del Codice civile e delle leggi statali e regionali, è una persona giuridica pubblica a struttura associativa e di autogoverno; è amministrato da organi democraticamente eletti dai consorziati.

Il Consorzio, il cui comprensorio è definito con riferimento ai bacini idrografici, garantisce un efficace presidio territoriale, coordinando interventi pubblici e privati per la difesa del suolo, la regimazione delle acque, l'irrigazione e la salvaguardia ambientale. Per garantire le risorse necessarie alla manutenzione ordinaria e alla gestione delle opere, il Consorzio è titolare di potere impositivo sugli immobili dei consorziati urbani ed agricoli, che traggono beneficio dall'attività dell'ente.

Il Consorzio:

- nel comprensorio di pianura assicura annualmente la raccolta e il deflusso di oltre 900 milioni di metri cubi di acque di pioggia con una fitta rete di canali e di impianti idrovori di sollevamento, assicurando la difesa idraulica dei campi, degli immobili urbani e delle infrastrutture;
- nel comprensorio di collina e montagna cura il presidio idrogeologico con migliaia di opere di regimazione idraulica e assicura la manutenzione di centinaia di chilometri di strade interpoderali;
- gestisce le opere di distribuzione delle acque del Canale Emiliano Romagnolo erogando annualmente decine di milioni di metri cubi d'acqua per scopi prevalentemente irrigui e ambientali.

Il Consorzio, in veste di ente attuatore e di stazione appaltante, programma, progetta e realizza interventi straordinari di nuova costruzione, adeguamento, ristrutturazione e potenziamento delle opere pubbliche di bonifica e di irrigazione nel comprensorio consortile.

- per la bonifica idraulica di pianura progetta e realizza opere per la messa in sicurezza idraulica del territorio a fronte delle criticità legate al devastante fenomeno della subsidenza, alla crescente urbanizzazione e alle vistose modificazioni meteorologiche;
- per l'irrigazione progetta e realizza le grandi opere di adduzione e di distribuzione ad uso plurimo delle acque del CER e gli invasi collinari per la raccolta e la distribuzione delle acque superficiali;
- nel comprensorio di collina e montagna progetta e realizza opere di difesa del suolo e di regimazione idraulica per contrastare il dissesto idrogeologico e assicura la manutenzione di centinaia di chilometri di strade interpoderali.

## 1.2. Introduzione del progetto

Il Consorzio di Bonifica della Romagna ha redatto nel gennaio 2022 il Progetto di fattibilità tecnica ed economica per il "Recupero dei bacini di ex cava in destra idraulica del Fiume Marecchia con funzione di stoccaggio per soccorso e distribuzione irrigua sulla bassa Valmarecchia, laminazione delle piene ed uso ambientale".

L'obiettivo principale di questo progetto è quello di garantire la continuità della risorsa idrica ai fini irrigui dell'areale posto nella pianura della Valmarecchia a valle della traversa di Ponte Verucchio, attualmente servito con due canali irrigui che dalla traversa stessa derivano acqua e nei mesi tardo primaverili ed estivi, risultano asciutti a causa delle scarse portate del fiume e dell'obbligo di garantire un DMV di 903 l/s come da concessione di derivazione in essere.

L'area interessata dal presente progetto si trova nell'entroterra della provincia di Rimini lungo il corso del fiume Marecchia.

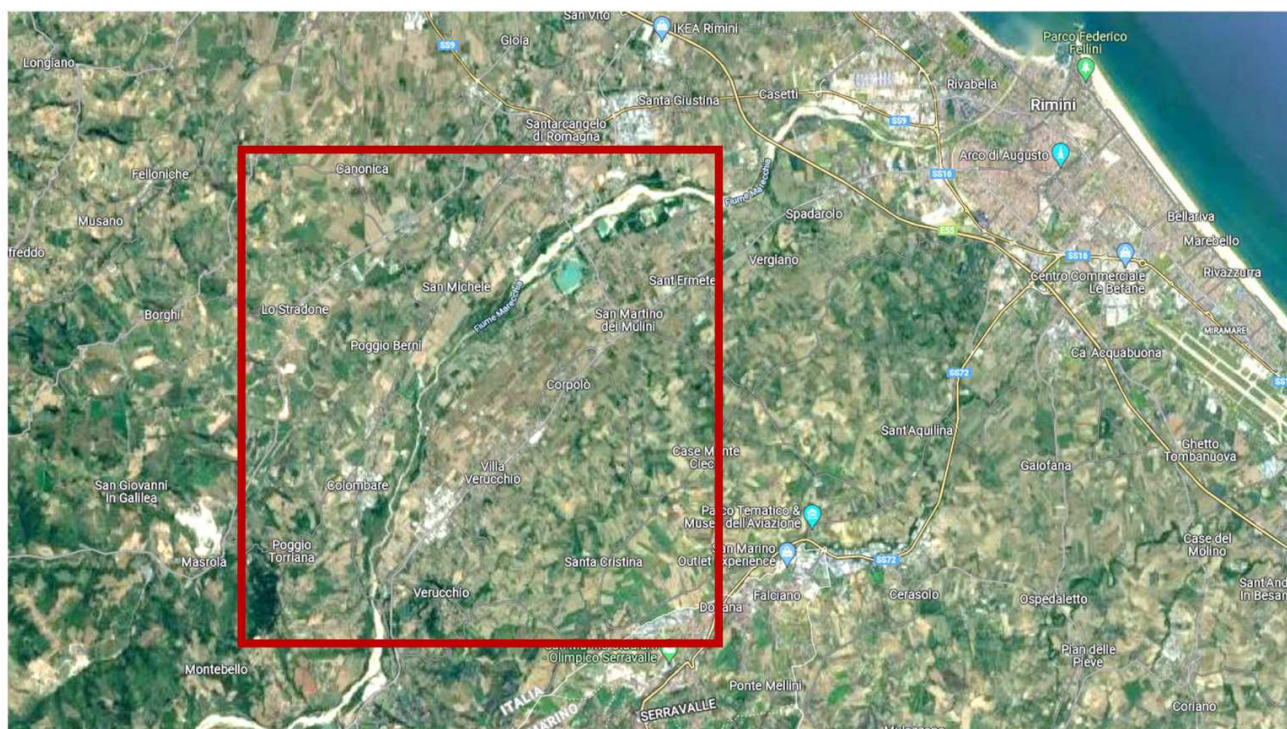


Figura 1 - Inquadramento territoriale

L'opera di presa in gestione al consorzio di Bonifica della Romagna è costituita da una traversa lungo il fiume posta in località Ponte Verucchio nel comune di Verucchio. Da essa derivano due canali che corrono in fregio ai due lati del fiume e servono, tramite piccole prese realizzate direttamente sui canali le aree agricole ad essi adiacenti.

Con questo sistema si genera una sostanziale differenza tra il bacino dominato ed il bacino effettivamente irrigato. In più, stante l'impossibilità di derivare acqua nei mesi tardo primaverili ed estivi a causa della scarsità di acqua nel fiume e della necessità di garantire il DMV all'interno dello stesso, si può affermare che ad oggi il bacino irrigato lo sia solo in termini teorici, mentre all'atto pratico nei mesi estivi non vi è nessun bacino irrigato dalle acque dei canali.

Sulla sponda destra del Marecchia, in località Sant'Ermete di Santarcangelo, sono presenti i due laghi che sono stati individuati e ritenuti idonei ai fini dell'accumulo delle acque derivate dai canali.

Si tratta dei laghi denominati "Santarini" ed "In.cal Instag", più comunemente detto lago "Azzurro".

Un terzo, il lago "In.cal System" si trova nelle vicinanze in comune di Rimini ma non è stato ritenuto idoneo agli scopi del presente progetto poiché già coinvolto da anni in importanti progetti di natura ambientale e paesaggistica per la ricarica della falda e la riproduzione dell'avifauna.

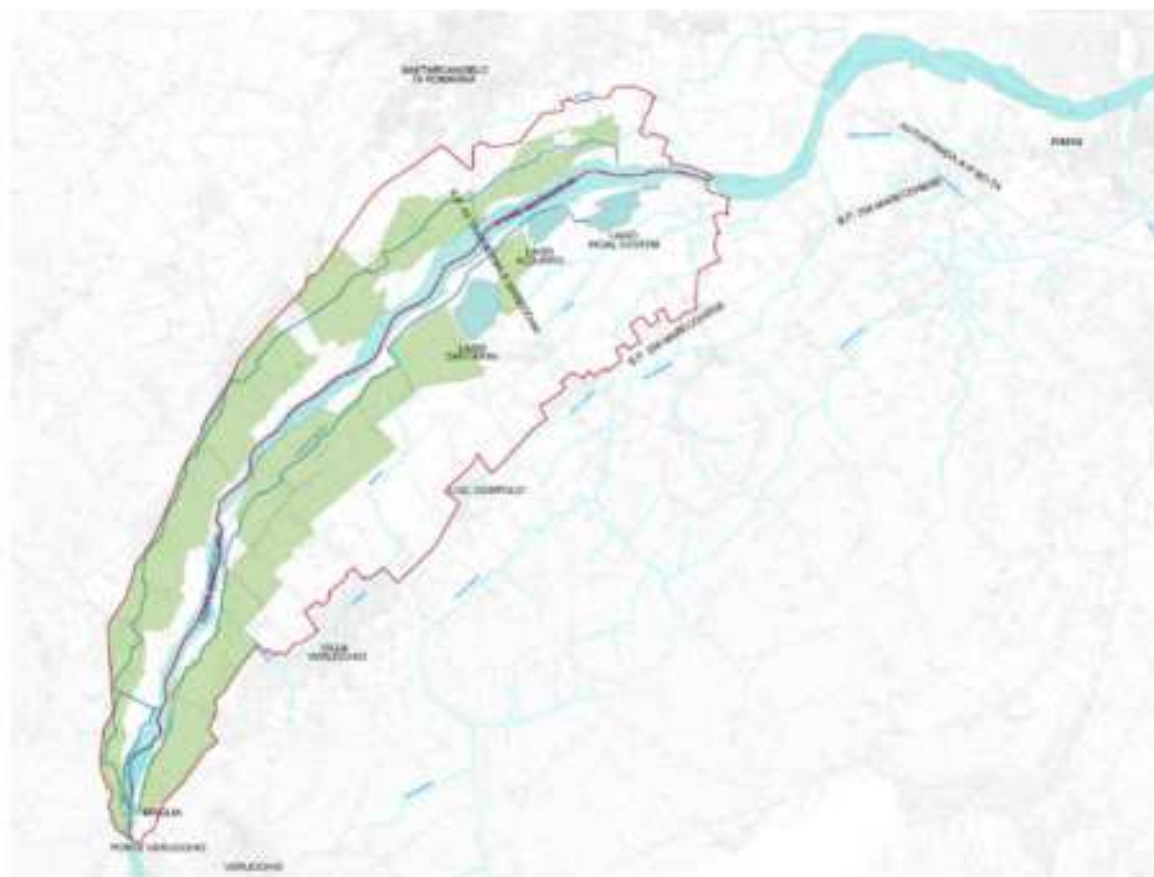


Figura 2 - Inquadramento generale. La linea rossa rappresenta il bacino dominato e il retino verde il bacino irrigato

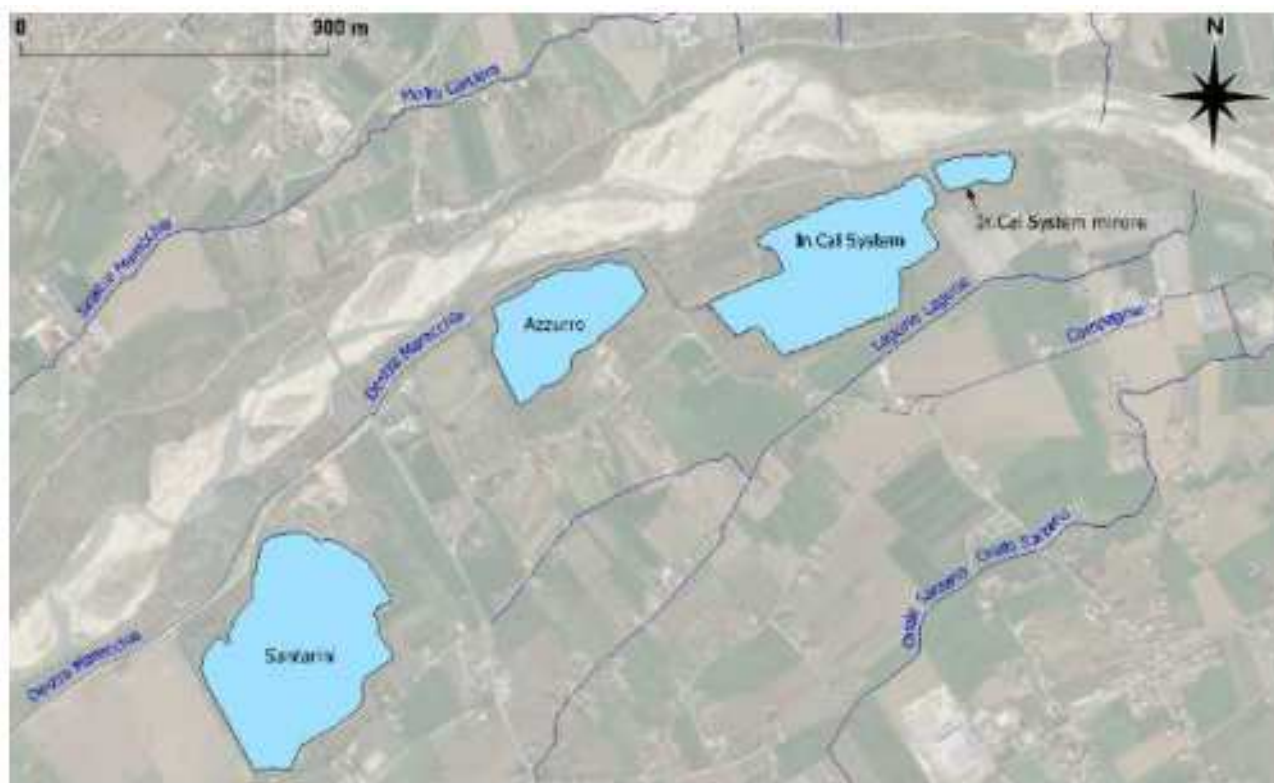


Figura 3 - Laghi di ex cava in destra al fiume Marecchia con rappresentazione dei canali di bonifica

Tutti questi laghi sono di tipo artificiale e derivano dalle attività di estrazione delle ghiaie che si sono susseguite nella seconda metà del secolo scorso e che sono ormai terminate da tempo con il conseguente abbandono degli impianti e dei bacini.

Ad esclusione del lago In.cal System, si può affermare che questi bacini negli ultimi decenni abbiano assunto spontaneamente le funzioni di aree naturali a scopi ricreativi, ma non vi sia mai stata assegnata una destinazione specifica e soprattutto non sia mai avvenuta una vera e propria riqualificazione delle aree e valorizzazione delle loro funzioni.

Solo recentemente il comune di Santarcangelo ha approvato due Piani Urbanistici presentati da privati per la riqualificazione a scopo ricreativo e ricettivo di queste aree.

Il presente progetto non si pone in contrasto con queste nuove funzioni ma tende a completare il percorso di recupero dei laghi attribuendo ad essi anche una funzione infrastrutturale di primaria importanza per l'accumulo e la re-distribuzione di acque ad uso irriguo.

Per quanto riguarda il finanziamento dell'opera esso è stato disposto dal Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili per un importo di euro 15.000.000 secondo quanto previsto dal decreto ministeriale n. 517, del 16 dicembre 2021, in attuazione di quanto previsto dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - Misura M2C2 - I4.1 "Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico".

## 2. Progetto

## 2.1. Opere ed interventi

Nel Progetto di fattibilità tecnica ed economica di gennaio 2022 sono state elaborate 4 soluzioni di progetto delle quali quella denominata "soluzione D" è stata ritenuta migliore nel perseguire gli obiettivi del progetto in termini di rapporto costi/benefici.

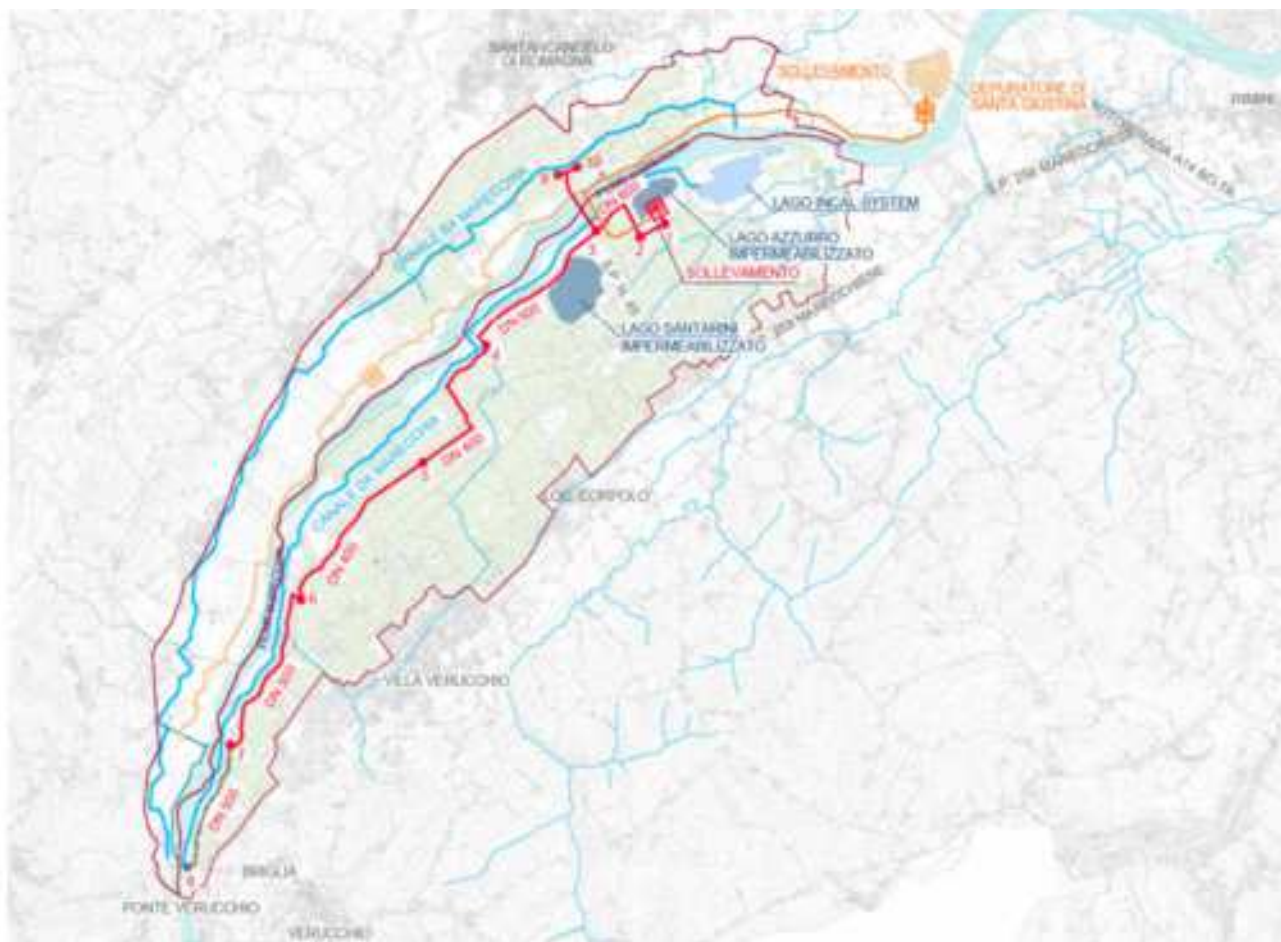


Figura 4 - Rappresentazione schematica soluzione D dal progetto di fattibilità tecnica ed economica



Figura 5 - Planimetria di progetto dei laghi del Progetto di fattibilità tecnica ed economica

In sintesi, il Progetto di fattibilità tecnica ed economica è giunto ad una soluzione che prevede:

- Accumulo delle acque nei soli laghi Santarini ed Azzurro e mantenimento della vocazione prettamente paesaggistica ed ambientale del lago In.cal System;
- Impermeabilizzazione totale o parziale dei due laghi individuati con tecniche a basso impatto ambientale;
- Realizzazione di un impianto di pompaggio in adiacenza al lago Azzurro e rete di pompaggio a monte fino a re-immettere in 5 punti lungo il canale di destra e in 2 punti lungo il canale di sinistra le acque nei canali irrigui;
- Tubazione di collegamento tra i 2 laghi per invio delle acque accumulate dal lago Santarini al lago Azzurro dal quale preleva l'impianto di sollevamento;
- Predisposizione per derivazione di acqua depurata dal depuratore di Santa Giustina per futura integrazione della risorsa;
- Predisposizione di nodi lungo la condotta premente per la realizzazione futura di reti secondarie e sub-distretti irrigui funzionali a servire tutto il bacino dominato.

Il presente Progetto definitivo ricalca sostanzialmente le scelte progettuali del Progetto di fattibilità tecnica ed economica. Ad esso sono apportate le seguenti principali modifiche:

- la posizione dell'impianto di sollevamento in adiacenza al lago Azzurro viene modificata e portata sul lato più vicino al fiume per poter liberare l'area dell'ex impianto di cava destinata ad altri progetti di recupero;
- il fondo e le sponde del lago Santarini non subiscono interventi di livellamento ed impermeabilizzazione in virtù delle verificate caratteristiche di impermeabilità (parziale) dei terreni esistenti e dell'impossibilità di svuotamento totale del lago per le opere di impermeabilizzazione; pertanto, gli interventi saranno concentrati solamente sul lago Azzurro;
- l'attraversamento del fiume Marecchia delle tubazioni di distribuzione idrica e predisposizione per la derivazione dalla rete di recupero delle acque depurate avviene con tecnica spingitubo invece che con staffaggio delle tubazioni al ponte della SP trasversale Marecchia;
- la tubazione di collegamento tra i 2 laghi avviene con una tubazione in pressione con funzionamento a sifone da posare in parallelo alle altre tubazioni lungo la pista ciclabile; questo in sostituzione della prevista tubazione da posare con tecnica spingitubo;
- il percorso subisce qualche lieve modifica conseguente ad alcune scelte di ottimizzazione.

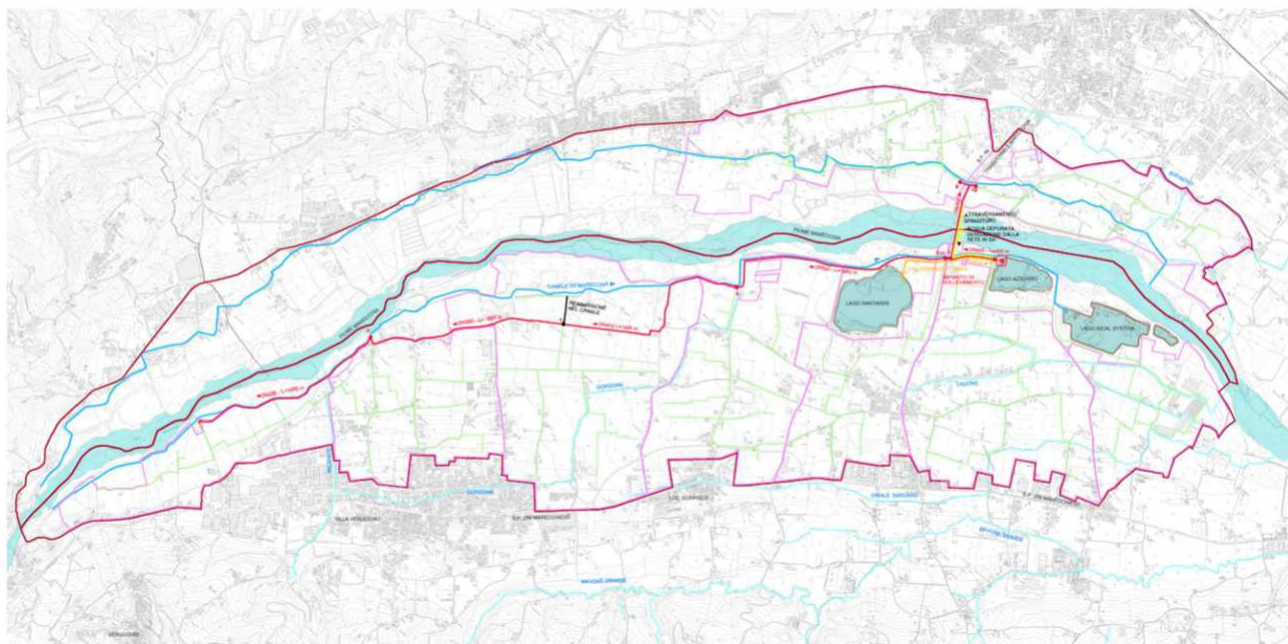


Figura 6 - Planimetria generale del progetto definitivo

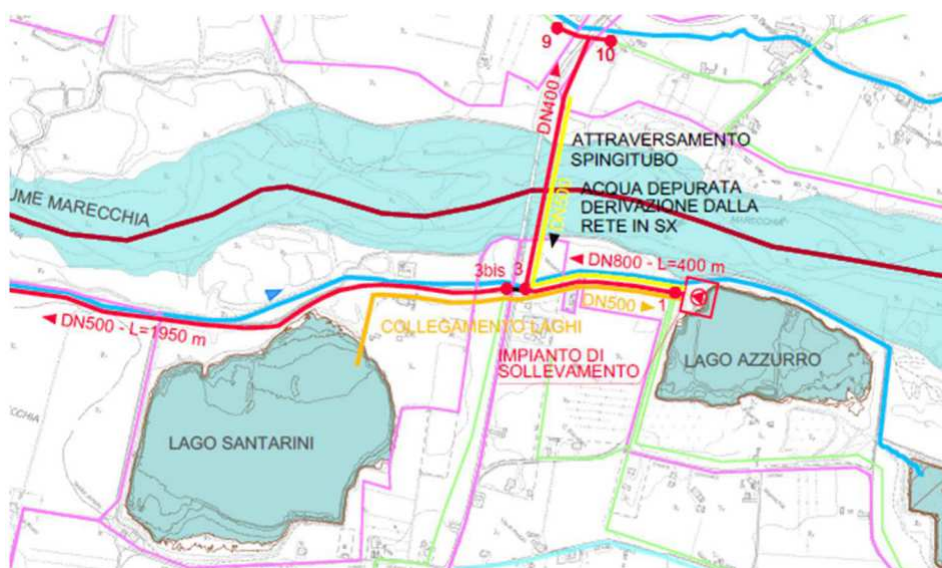


Figura 7 - Planimetria di progetto dei laghi del Progetto Definitivo

L'intervento in progetto si compone delle seguenti parti d'opera principali:

1. Impermeabilizzazione del lago Azzurro
2. Impianto di sollevamento
3. Condotta idrica di distribuzione primaria
4. Condotte di predisposizione per la derivazione acque depurate e collegamento della rete irrigua ai nodi in sponda sinistra
5. Condotta di collegamento tra i due laghi

## **2.2. Impermeabilizzazione dei bacini**

In questa fase di progettazione definitiva si è potuto usufruire delle risultanze della campagna di indagini geologiche svolta dal Dott. Geol Fiorini, riportate nella Relazione Geologica alla quale si rimanda per ogni approfondimento.

In sintesi, è stato determinato che il lago Santarini possiede già un suo grado di impermeabilità dovuto alla cospicua presenza di strati limosi sul fondo e sulle sponde. Diverso discorso deve essere fatto per il lago Azzurro per il quale si sono riscontrate perdite per infiltrazione paragonabili a quelle stimate in fase di progetto di fattibilità tecnica ed economica che rimandano ad alti valori di permeabilità dei terreni sul fondo e sulle sponde.

Pertanto, diversamente da quanto precedentemente previsto, si è deciso di mantenere il lago Santarini allo stato di fatto attuale, sia per quanto riguarda la morfologia del lago, sia per quanto concerne i materiali che ne compongono le sponde ed il fondo.

Per il lago Azzurro è stata invece prevista una totale risagomatura di sponde e fondo, con il triplice obiettivo di:

- Riempire la parte più profonda del lago da quota +23,0 m s.l.m. a quota +27,5 m s.l.m. per consentire le operazioni di impermeabilizzazione diversamente non fattibili a causa del livello di falda sempre presente ad una quota minima di +26.0 m s.l.m. circa
- Ottenere il massimo volume utile data la necessità di abbassare i livelli di massimo invaso per consentire il mantenimento degli habitat lacustri presenti;
- Ricostituire una zona di bosco lacustre ad una quota (+33,5 m s.l.m.) compatibile con il massimo livello di riempimento stabilito (+36,0 m s.l.m.)

Oltre alla livellazione del terreno e risagomatura del fondo e delle sponde del lago, si precede l'impermeabilizzazione di fondo e sponde con argille per uno strato di 60 cm. L'impermeabilizzazione non interesserà la parte posta a nord attualmente coperta dal bosco poiché già caratterizzata da materiale limoso e destinata al mantenimento del bosco così come nel seguito sarà descritto.



Figura 8: Planimetria di progetto del lago Azzurro del Progetto Definitivo

Per quanto riguarda i volumi geometrici che si ottengono per gli invasi si hanno i seguenti nuovi valori di progetto:

- Il lago Santarini avrà una superficie alla quota di massimo invaso (+43,50 m s.l.m.) pari a circa 257.000 m<sup>2</sup> e un volume utile pari 976.000 m<sup>3</sup> avendo stabilito la quota minima di invaso a +39,00 m s.l.m.
- Il lago Azzurro invece avrà una superficie al massimo invaso (+36,00 m s.l.m.) pari a circa 118.000 m<sup>2</sup> ed un volume utile pari a 635.000 m<sup>3</sup> (quota di minimo invaso +30,00 m s.l.m.).

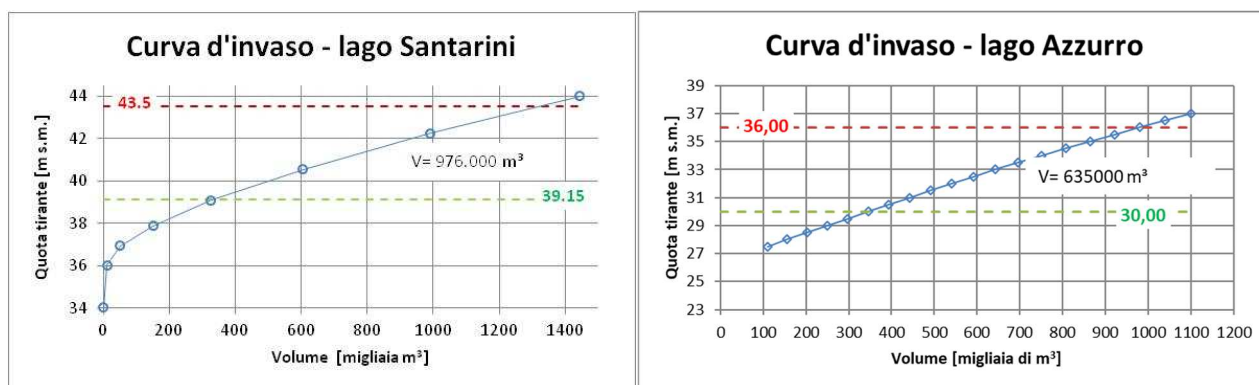


Figura 9: Curve di invaso di progetto dei due laghi e volumi utili disponibili

Perciò, in totale, si ha un volume utile geometrico disponibile all'accumulo di risorsa idrica di 1.611.000 m<sup>3</sup>.

Il volume utile per l'irrigazione, al netto delle perdite per evapotraspirazione ed infiltrazione, è desumibile dalla seguente tabella riepilogativa, i cui dati di calcolo sono contenuti nella Relazione idrogeologica del Dott. Geol. Fiorini, alla quale si rimanda per ogni approfondimento, si sono ottenuti i seguenti volumi utili:

Laghi	Santarini	Azzurro
<b>Volume utile iniziale (m<sup>3</sup>)</b>	976.000	635.000
<b>Piovosità (m<sup>3</sup>)</b>	101.000	46.374
<b>Evapotraspirazione (m<sup>3</sup>)</b>	249.464	113.694
<b>Infiltrazione (m<sup>3</sup>)</b>	354.255	0
<b>Volume utile disponibile (m<sup>3</sup>)</b>	<b>473.281</b>	<b>567.680</b>

Il volume utile disponibile totale per l'irrigazione è perciò pari a 1.040.961 m<sup>3</sup>.

Di questo volume che potrà essere prelevato dai laghi, una piccola parte potrà essere destinata all'alimentazione di soccorso di alcune aree golenali classificate come "Praterie mediterranee con piante erbacee alte e giunchi" nell'ambito della zona SIC. L'area individuata è quella lungo il fiume che si trova in adiacenza alla condotta di progetto nel tratto compreso tra i nodi 4 e 5, e che potrà essere servita con uno stacco di piccole dimensioni alla quale potrà essere collegata all'occorrenza una tubazione di distribuzione delle varie zone.

L'area potenzialmente irrigabile con questa funzione di soccorso è indicata nella figura sottostante ed ha un'estensione di circa 5 ettari.



Figura 10: Aree SIC 9420 "praterie mediterranee con piante erbacee alte e giunchi"

Per questa tipologia di consumo si stima una portata stagionale di circa 15.000 mc che quindi verrebbero a sottrarsi al volume disponibile per irrigazione di cui sopra.

L'intervento sul lago Azzurro prevede la realizzazione di opere e la movimentazione di terreni che impatteranno, seppure in maniera temporanea, sulle aree boschive censite e sugli habitat naturali esistenti.

Per tali aspetti sono state previste delle opere mitigative che consistono nel mantenimento delle aree boschive esistenti laddove possibile e nella piantumazione di nuove aree boschive nell'ambito dell'area di pertinenza del lago e all'interno dello stesso. Inoltre, verranno create alcune nuove zone umide con presenza di acqua nelle aree limitrofe al lago e non interessate dall'accumulo per usi irrigui.

Per quanto riguarda le aree perimetrate come bosco nell'area SIC/ZSC codice IT4090002 denominata "Torriana, Montebello, Fiume Marecchia", le superfici interessate dall'intervento all'interno del lago Azzurro e delle sue pertinenze hanno un'estensione complessiva pari a 52.050 mq. Esse sono visibili nell'estratto cartografico sotto riportato.

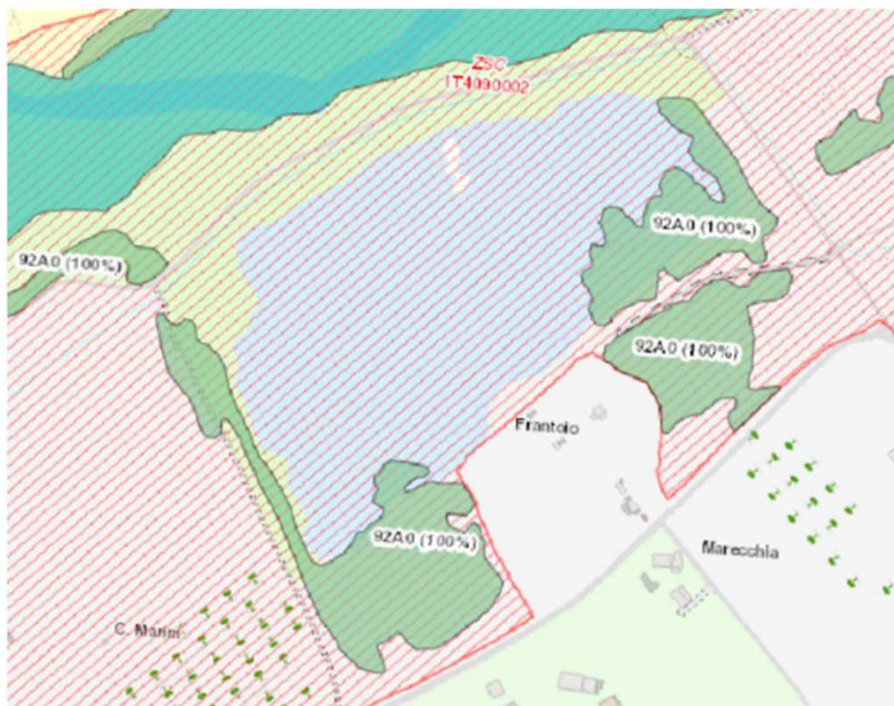


Figura 11: Estratto cartografico SIC/ZSC delle aree boscate

Come detto una parte di queste aree verrà mantenuta inalterata, mentre altre aree subiranno l'alterazione dello stato attuale. Il totale delle aree che rimarranno inalterate ammonta a 29.700 mq mentre le aree che verranno alterate avranno al massimo una superficie totale pari ai restanti 22.350 mq.

Di questi 22.350 mq una quota parte (8.500 mq) sarà caratterizzata dal ripristino delle formazioni boscate sullo stesso sedime dell'area di esbosco. Questo nel caso l'esbosco stesso si renda necessario per consentire il livellamento del terreno, la sagomatura delle sponde o la formazione di argini e qualora le operazioni di cantiere non consentano il mantenimento delle formazioni boscate esistenti. Le restanti aree di esbosco (13.850 mq) saranno invece ricostituite nelle aree limitrofe, sempre all'interno dell'ambito del lago Azzurro.

Questo bilancio delle aree è rappresentato nella successiva immagine dove sono rappresentate in verde le aree che rimangono inalterate (29.700 mq), in arancione le aree di esbosco che potranno essere eventualmente caratterizzate da un nuovo impianto sullo stesso sedime (8.500 mq) e in rosso le aree di esbosco che per motivi legati alla nuova conformazione di progetto saranno ricollocate nelle aree limitrofe (13.850 mq).

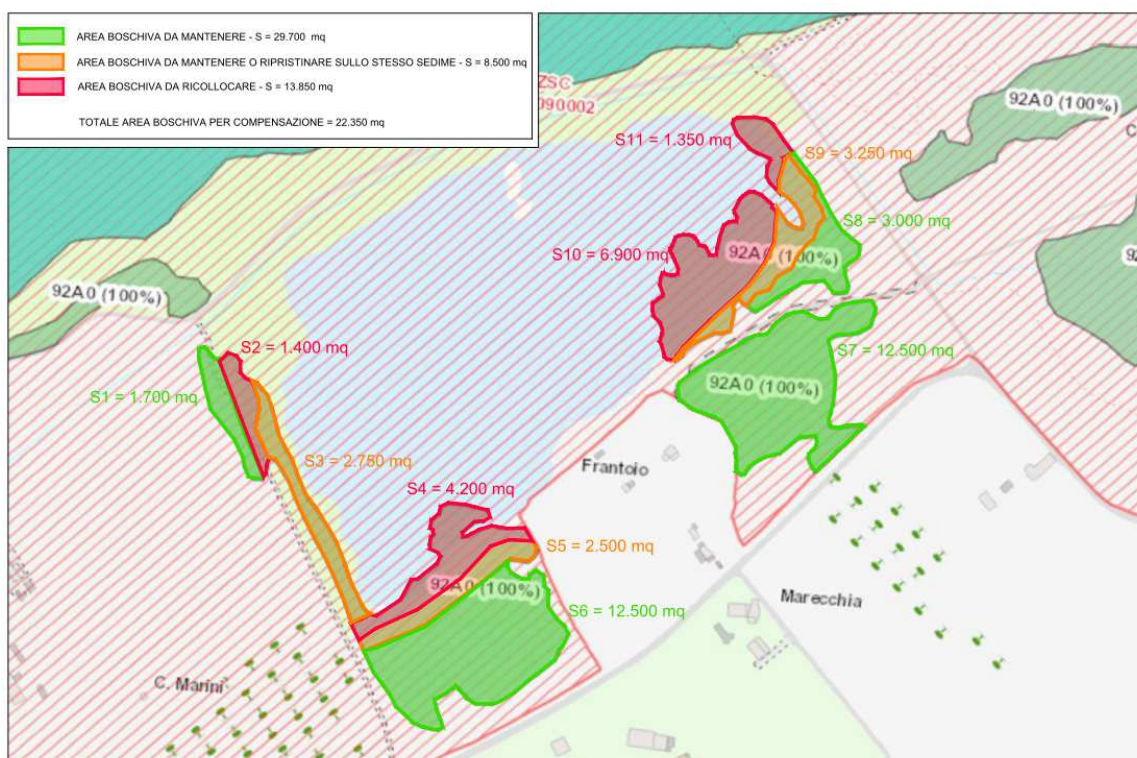


Figura 12: Estratto cartografico SIC/ZCS delle aree boscate con indicazione delle aree che vengono lasciate inalterate e di quelle per le quali si prevede esbosco

Le misure di mitigazione per le aree soggette ad esbosco come sopra indicato, per un totale di 22.350 mq prevedono la piantumazione di nuovo bosco all'interno del perimetro di competenza del lago, sia dentro che fuori dall'area interessata dalla presenza di acqua.

In particolare, si prevede di ri-piantumare una superficie pari a 5.600 mq all'interno del lago, in corrispondenza dell'attuale area boscata. La ri-piantumazione avverrà a seguito della riprofilatura di quella parte di lago con innalzamento della quota di fondo che consentirà la compatibilità della presenza di aree boscate con la nuova quota di massimo invaso di 36.0 m s.l.m.

Inoltre, proprio il nuovo livello di massimo invaso consentirà di creare alcune aree umide all'esterno dell'invaso, nelle due aree depresse attualmente esistenti e in una nuova area appositamente scavata.

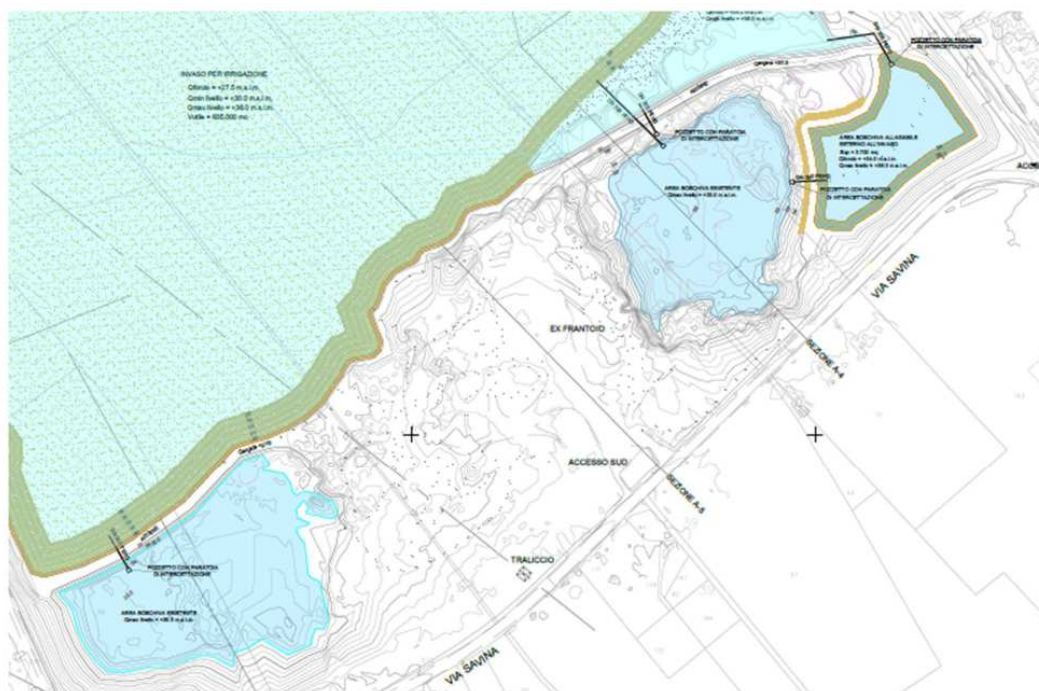


Figura 13: Nuove aree umide all'esterno dell'invaso che si verranno a creare nel perimetro di intervento del lago Azzurro.

Queste aree saranno in comunicazione con il lago tramite tubazioni posate sotto i nuovi argini, sulle quali saranno posti degli organi di intercettazione manuali che consentiranno la regolazione dei livelli idrici all'interno delle aree depresse.

Ritornando al bilancio delle misure di mitigazione delle aree boscate si rappresenta nella figura seguente la nuova configurazione dell'intera area dove sono visibili in verde chiaro le aree boscate che restano inalterate e in verde scuro quelle di nuovo impianto.



Tutte queste aree umide avranno dunque livelli idrici variabili nei diversi mesi dell'anno e diversi tra area ad area, oltre che regolabili entro un certo grado di arbitrarietà, il tutto a favore dello sviluppo di un alto grado di biodiversità dell'intera zona.

Sulle basi dei sondaggi eseguiti sulle sponde dei laghi, è stato possibile schematizzare le seguenti stratigrafie locali.

LAGO SANTARINI

Sondaggio	Profondità (m)																				
	p.c.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S.1	Riporto di materiale eterogeneo limoso argilloso, sabbioso con ghiaietto						Riporto costituito da limi sabbiosi, localmente argillosi, con ghiaietto				Ghiaie in matrice limosa sabbiosa oca con livelli limosi sabbiosi, molto addensate										
S.2	Copertura pedologica limosa argillosa marrone con apparato radicale	Argille limose marroni essiccate		Ghiaie e sabbie in matrice limosa argillosa oca, molto consistenti						Ghiaie e sabbie in matrice limosa argillosa, molto consistenti											
S.3	Coltre pedologica costituita da argille limose marroni, essiccate		Ghiaie e sabbie in matrice limosa argillosa, molto addensate																		
S.4	Coltre pedologica costituita da argille limose marroni		Ghiaie e ghiaie grossolane e sabbie con ghiaino in matrice limosa e limosa argillosa, molto addensate. Da -15,80 m circa prevale la frazione sabbiosa con ghiaino																Formazione pliocenica costituita da argille marnose, grigie		
S.5	Riporto eterogeneo costituito da ciottoli ghiaiosi sabbiosi in matrice argillosa limosa			Argille limose grigie con ciottoli, debolmente sabbiose ghiaiose		Ghiaie grossolane e sabbie in matrice limosa argillosa oca, molto addensate															
S.6	Riporto costituito da alternanze di limi argillosi, argille limose con ghiaie e sabbie, da -4,50 m a -5,00 m ghiaie e sabbie di una vecchia strada di cantiere					Limi sabbiosi in matrice argillosa con ghiaietto di colore oca (materiale di risulta dal lavaggio degli inerti)					Ghiaie e sabbie in matrice limosa argillosa oca, molto addensate										
S.7	Riporto di materiale della lavorazione (lavaggio) delle ghiaie, costituito da limi, sabbie e ghiaietto, compatto								Ghiaie e sabbie in matrice limosa e limosa argillosa oca, molto addensate												

LAGO AZZURRO

Sondaggio	Profondità (m)																				
	p.c.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S.1A	Ghiaie eterometriche con sabbie e ghiaio, in matrice limosa argillosa, addensate																	(da -7,5 a -30 m) ghiaie eterometriche con sabbie e localmente con ghiaietto fino, in matrice limosa argillosa con locali interlivelli (30/40 cm) di argille limose plastiche, da addensate a molto addensate			
S.2A	Coltre pedologica costituita da limi sabbiosi essiccati con livelli di argille marroni					Ghiaietto passante e ghiaione con passaggi di limi sabbiosi limosi argillosi azzurri, da consistenti a compatte					Ghiaie sabbiose in matrice argillosa, molto addensate										
S.3A	Riporto argine costituito da limi argillosi con ghiaie		Alternanze di sabbie e ghiaie medio fini, in matrice limosa, e limi argillosi con ghiaie alla base					Ghiaie e sabbie in matrice argillosa, molto addensate													
S.4A	Riporto eterogeneo di limi argillosi con ghiaie			Coltre pedologica costituita da limi e ghiaietto							Ghiaie grossolane e sabbie in matrice limosa argillosa, molto addensate							Argille debolmente ghiaiose, ocra			
S.5A	Limi sabbiosi ocra di decantazione			Limi sabbiosi e sabbie finissime con argille limose ocra, compatti										Ghiaie in matrice argillosa ocra, molto addensate							
S.6A	Riporto di terreno limoso argilloso eterogeneo		Ghiaie e sabbie e ghiaie anche grossolane e sabbie in matrice limosa ocra, addensate								Ghiaie in matrice argillosa con livelli limo argillosi o argillo limosi, molto addensate			Argille limose con ghiaie							

Di seguito vengono riportati i livelli di falda misurati dopo l'ultimazione di ogni singolo sondaggio. Tali livelli sono indicativi perché possono aver risentito della presenza dell'acqua di perforazione che non ha avuto il tempo di stabilizzarsi con il livello della falda freatica a causa della diversa permeabilità dei terreni incontrati.

<b>Sondaggio (n.)</b>	<b>Quota falda (m.)</b>	<b>Periodo</b>
<b>1</b>	-4,65	Giugno 2022
<b>2</b>	-6,43	Giugno 2022
<b>3</b>	-10,01	Giugno 2022
<b>4</b>	-7,50	Giugno 2022
<b>5</b>	-3,20	Giugno 2022
<b>6</b>	-2,60	Giugno 2022
<b>7</b>	-10,50	Giugno 2022
<b>1A</b>	-6,50	Giugno 2022
<b>2A</b>	-9,50	Giugno 2022
<b>3A</b>	-9,60	Luglio 2022
<b>4A</b>	-12,50	Luglio 2022
<b>5A</b>	-6,00	Luglio 2022
<b>6A</b>	-6,00	Luglio 2022

Riguardo alle letture piezometriche si rimanda alla relazione idrogeologica, dove sono riportati i livelli della falda misurata a partire dal 30/06/2022 fino alla fine di agosto.

### **2.2.2. Caratteristiche e prescrizioni tecniche dei materiali da utilizzare per l'impermeabilizzazione dei laghi**

Il progetto del lago prevede l'impermeabilizzazione (o la parziale impermeabilizzazione) del lago Azzurro la realizzazione di un tappeto di argilla dello spessore di almeno 60 cm, adeguatamente messo in opera.

Il pericolo di distacco della placca argillosa per effetto delle sottopressioni e il pericolo di fessurazioni della coltre di argilla per effetto dell'esposizione al sole, possono essere evitati ricoprendo le argille con una protezione formata da uno strato di 20 cm di ghiaia e da 30 cm di spessore costituito da misto di fiume.

Per l'impermeabilizzazione si consiglia di utilizzare terreni limosi argillosi, di medio-bassa plasticità, appartenenti ai gruppi A4-A6 e A7-6 della classificazione CNR UNI 10006 con:

- contenuto in sabbia > 15%;
- Indice di plasticità < 25%.

Si tratta di terreni con modeste permeabilità e poco sensibili al rigonfiamento e ritiro. In alternativa o contestualmente si possono utilizzare anche terreni appartenenti ai gruppi A5 e A7.5; si tratta di terreni a bassa permeabilità ma molto sensibili a rigonfiamento e ritiro.

## 2.3. Impianto di sollevamento

Il cuore di questo progetto è senza dubbio l'impianto di sollevamento che verrà realizzato in adiacenza al lago Azzurro nell'estremo sud-ovest dello stesso.

Come già detto è stata individuata questa posizione, differente da quella del Progetto di fattibilità tecnica ed economica, per non interferire con l'area degli ex impianti che è destinata a progetti di recupero e riqualificazione urbanistica.

La nuova area individuata permette inoltre di:

- mitigare maggiormente l'impatto visivo del sollevamento essendo posta ad una quota inferiore a quello dei terreni circostanti;
- ridurre al minimo la lunghezza della condotta adduttrice principale e di quella di predisposizione di derivazione dell'acqua depurata;
- ridurre le aree da acquisire ed i relativi costi.

L'impianto di sollevamento occuperà un'area pari a circa 1.100 m<sup>2</sup> che verrà ricavata ampliando l'attuale depressione nel terreno costituita dalla vecchia rampa di accesso dei mezzi all'area di estrazione.

Saranno realizzate due rampe di accesso a tale area che consentiranno di accedere alla stessa sia dalla pista ciclabile lato fiume, sia dalla stradina proveniente dalla via Savina. Questa stradina rappresenta quello che rimane della vecchia strada provinciale che collegava le due sponde del Marecchia tramite il vecchio ponte, crollato negli anni '60 a causa di una piena del fiume. Essa costituirà l'accesso principale al nuovo sollevamento e verrà pertanto recuperata, mantenendo il suo tracciato e il sottofondo già ampiamente consolidato e prevedendo la rimozione del vecchio asfalto e la sistemazione con misto stabilizzato.

All'interno dell'area del sollevamento troveranno spazio il vano di alloggio delle pompe e degli organi di manovra e il locale tecnico per i quadri elettrici ed i trasformatori.

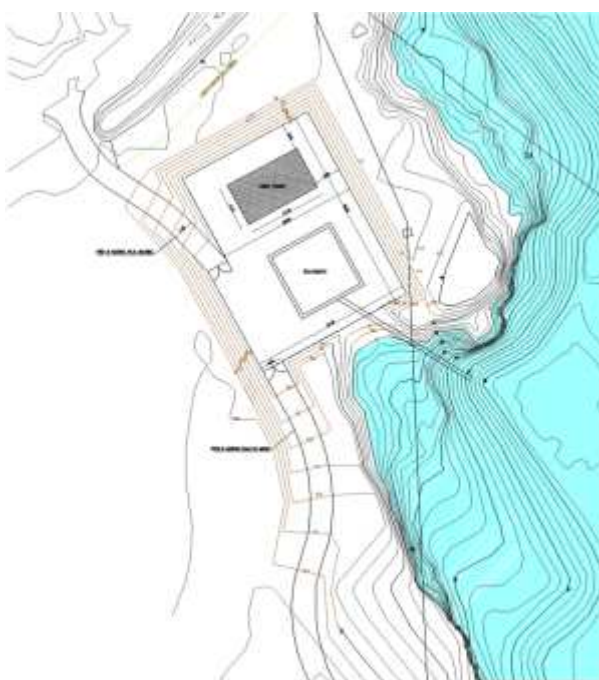


Figura 15 Area impianto di sollevamento

L'impianto di sollevamento sarà composto da n.ro 2 gruppi di pompaggio costituiti ciascuno da n.ro 2 elettropompe da 250 l/s di cui una di riserva all'altra. Su ciascuno dei 2 gruppi sarà installata una pompa pilota per le fasi di avviamento e arresto dell'impianto.

I 2 gruppi di pompaggio lavoreranno su 2 camere distinte e saranno destinati separatamente al pompaggio in rete delle acque del lago e di quelle in arrivo dalla rete delle acque depurate. In questo modo si fa sì che le acque depurate non entrino all'interno del lago ma si miscelino con quelle del lago stesso all'interno della tubazione.

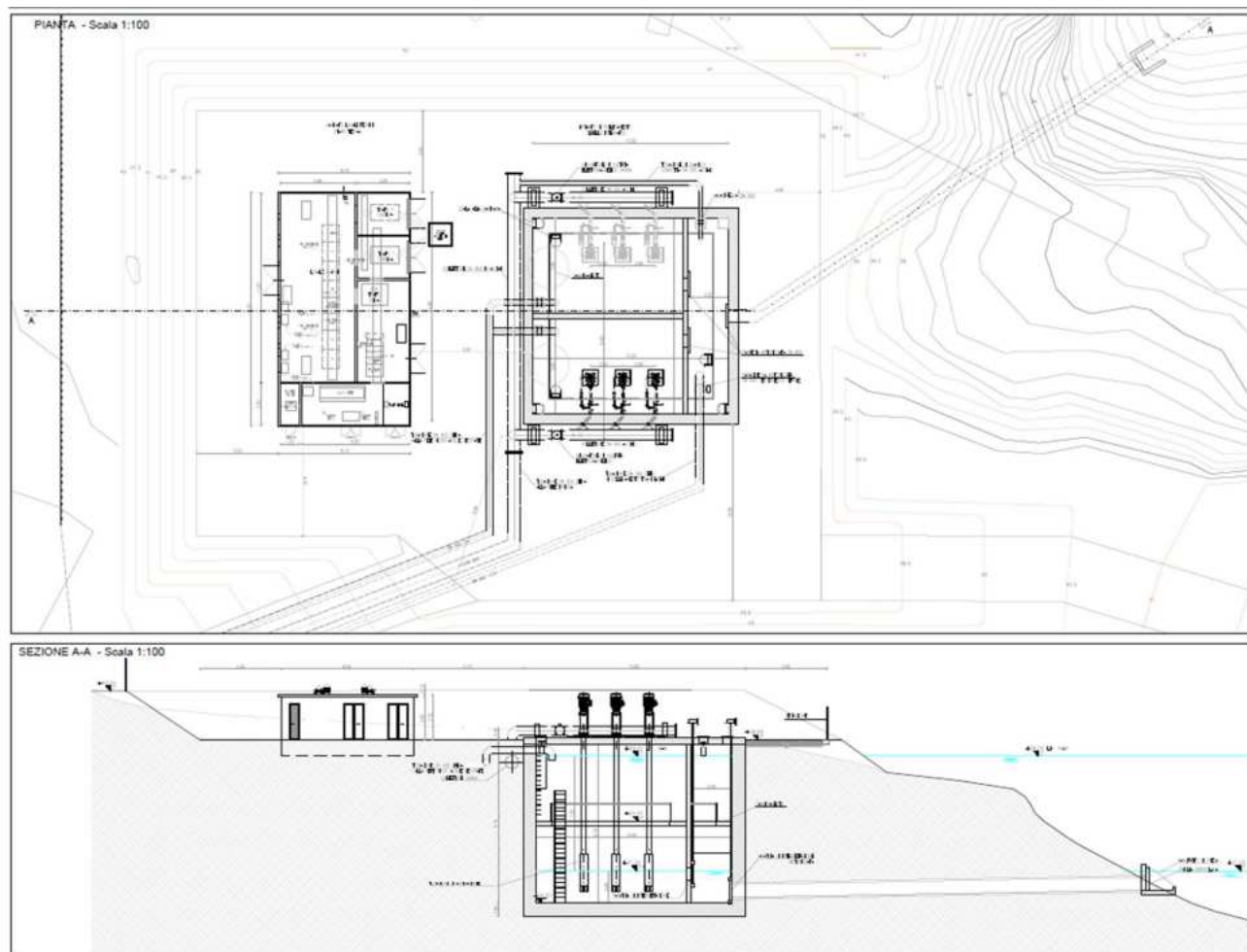


Figura 16 Pianta e sezione impianto di sollevamento

Come già accennato in premessa, ad oggi non è ancora presente la rete di pompaggio delle acque depurate in sinistra idraulica del fiume Marecchia, che potrebbe essere realizzata in futuro nell'ambito del progetto LIFE WAVE con forme di finanziamento ancora in fase di definizione.

Pertanto, in questo progetto definitivo si prevedono solo le opere di predisposizione impiantistica che consentiranno un domani l'utilizzo di questa risorsa idrica integrativa. Tali opere di predisposizione sono costituite sostanzialmente dalla condotta di derivazione in attraversamento al fiume Marecchia, di cui si dirà nel seguito, e dai vani tecnici dell'impianto di pompaggio.

Dunque, al momento il gruppo di pompaggio dedicato alle acque depurate NON fa parte del presente progetto, ma esso viene comunque rappresentato negli elaborati grafici per definire gli ingombri e le future dotazioni impiantistiche necessarie.

In definitiva l'impianto è progettato per immettere acqua nella condotta premente da 2 diversi gruppi di pompaggio, ciascuno dotato di un misuratore di portata che consentirà di monitorare i consumi e il grado di miscelazione delle 2 tipologie di acque utilizzate.

Nelle more dell'installazione del gruppo di pompaggio dedicato all'acqua depurata, l'impianto funzionerà con un solo gruppo di pompaggio ed un unico misuratore di portata.

Nella configurazione finale le 2 camere e i relativi gruppi di pompaggio saranno completamente interscambiabili in modo da avere massima flessibilità nella gestione e nelle operazioni di manutenzione potendo sfruttare a piacimento una delle 2 risorse idriche in caso di mandata.

Per le caratteristiche tecniche del gruppo di pompaggio ed il suo dimensionamento si rimanda all'elaborato "A.1.2 Relazione di calcolo".

## 2.4. Condotta idrica di distribuzione primaria

Dall'impianto di sollevamento partirà la condotta irrigua di distribuzione primaria ai vari nodi della rete; da questi nodi principali, numerati da 1 a 9 nella tavola di progetto, si dirameranno le reti secondarie di distribuzione capillare alle varie utenze irrigue. Tali reti secondarie, tuttavia, non fanno parte di questo progetto e, per dare maggior completezza ed efficienza al progetto stesso, esse dovranno essere realizzate in futuro prevedendo nuove forme di finanziamento.

Pertanto, con questo progetto si intende realizzare i principali nodi per le future diramazioni e da essi derivare una condotta di "restituzione" delle acque al canale Dx Marecchia, che pertanto fungerà da vettore di distribuzione per gli utenti frontisti fino alla realizzazione di future estensioni infrastrutturali.



Figura 17: Esempio di nodo di restituzione al canale Dx Marecchia e predisposizione per collegamento della futura rete secondaria

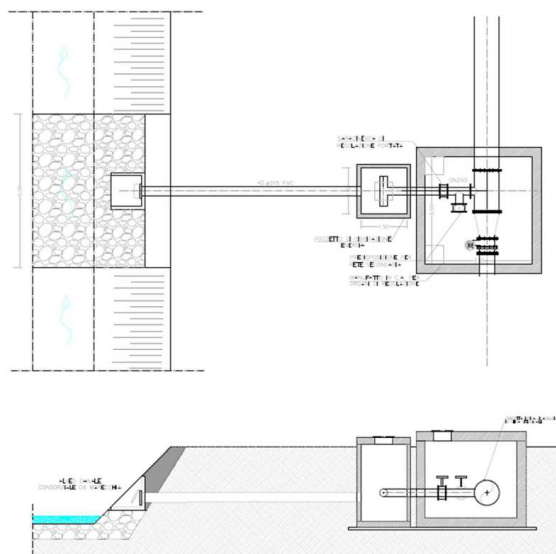


Figura 18: Particolare tipico nodo di restituzione al canale Dx Marecchia e predisposizione per collegamento futura rete secondaria

In questo progetto, dunque, si prevede di posare la condotta primaria che sarà realizzata in ghisa sferoidale ed avrà una lunghezza di circa 7,5 km e diametro variabile tra DN800 e DN250.

Il percorso individuato si sviluppa parallelamente al corso del fiume Marecchia e al canale consorziale Destra Marecchia. In questo modo i nodi predisposti per i futuri sviluppi della rete possono costituire in questo progetto i punti di rilascio nel canale Destra Marecchia delle portate necessarie a garantire l'acqua ai frontisti per gli usi irrigui.

La posa avverrà quasi per tutta la lunghezza in terreno agricolo o strade carraie, individuate nella fascia di rispetto di 5 metri del canale Destra Marecchia. Solo alcuni tratti lungo la via Tenuta Amalia saranno realizzati su strada asfaltata con demolizione e rifacimento della pavimentazione stradale.

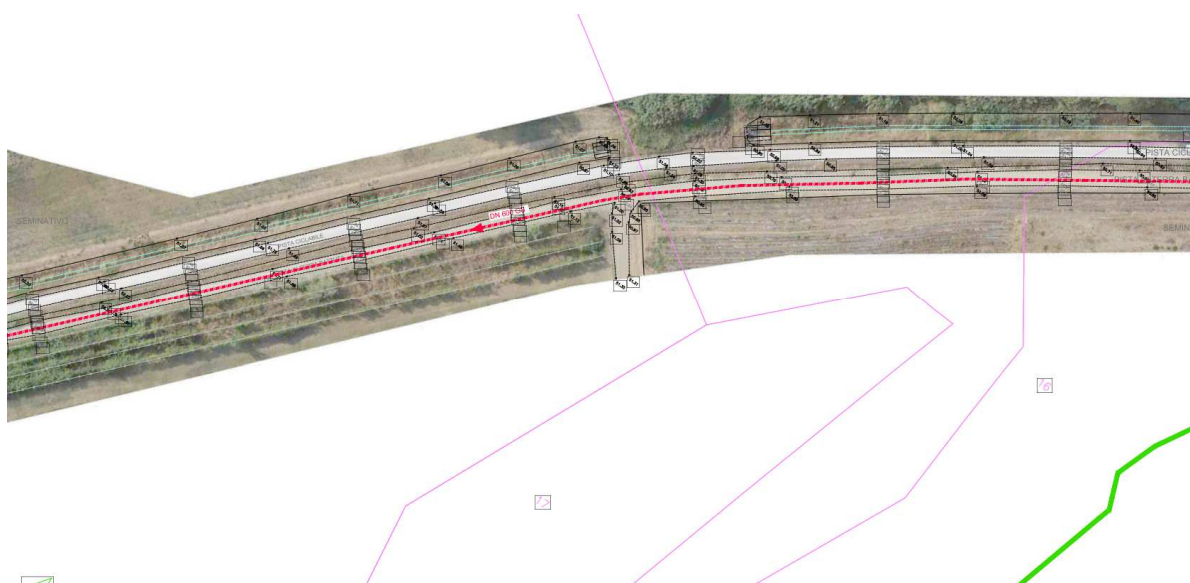


Figura 19 Esempio di tratto di condotta posata in terreno agricolo parallelamente al Canale dx Marecchia (Tavv – B.4.1 – B.4.13)



Figura 20: Esempio di tratto di condotta posata in strada (Via Molino Bianco) (Tavv. B.4.1 – B.4.13)

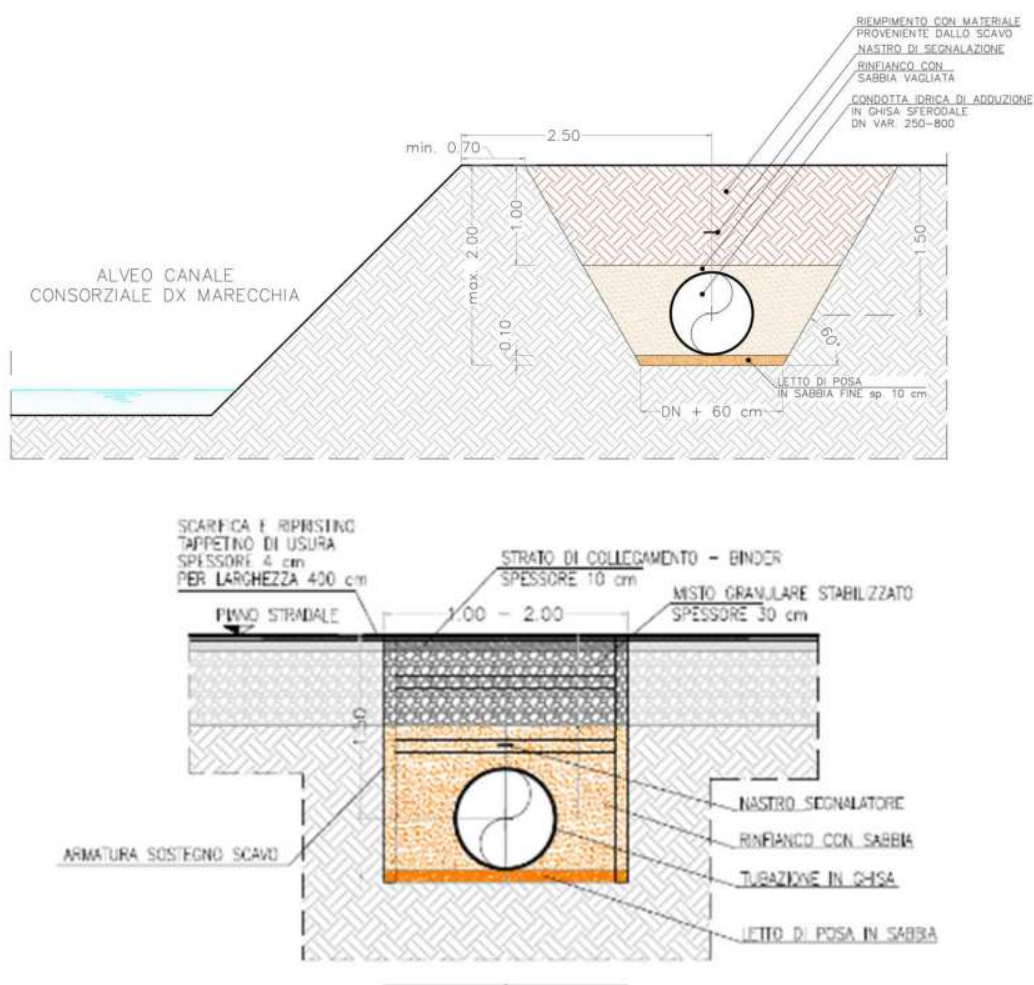


Figura 21 Sezioni di posa tipo su terreno agricolo e strada asfaltata

Per il dimensionamento della condotta ci si è avvalsi del software di simulazione numerica EPANET, impostando le portate ai nodi e considerando di mantenere una pressione residua di 5 bar nel nodo più sfavorito. Per una più approfondita descrizione della metodologia di calcolo e dei relativi risultati si rimanda all'elaborato A.1.2. Relazione di calcolo

## 2.5. Condotte di predisposizione per la derivazione acque depurate e collegamento della rete irrigua ai nodi in sponda sinistra

Il progetto prevede due tratti di collegamento delle reti che dovranno essere posate in attraversamento al fiume Marecchia all'interno di un unico tubo camicia del diametro di 1600 mm.

Le due condotte di cui trattasi sono:

- Condotta DN 500 in ghisa di predisposizione per la derivazione delle acque depurate;
- Condotta DN 500 in ghisa di collegamento con i nodi in sponda sinistra

Il tubo camicia sarà posato tramite tecnica spingitubo per una lunghezza di circa 400 metri. All'interno di esso verranno posati i due tubi di cui sopra per le diverse funzioni a cui esse dovranno adempiere.

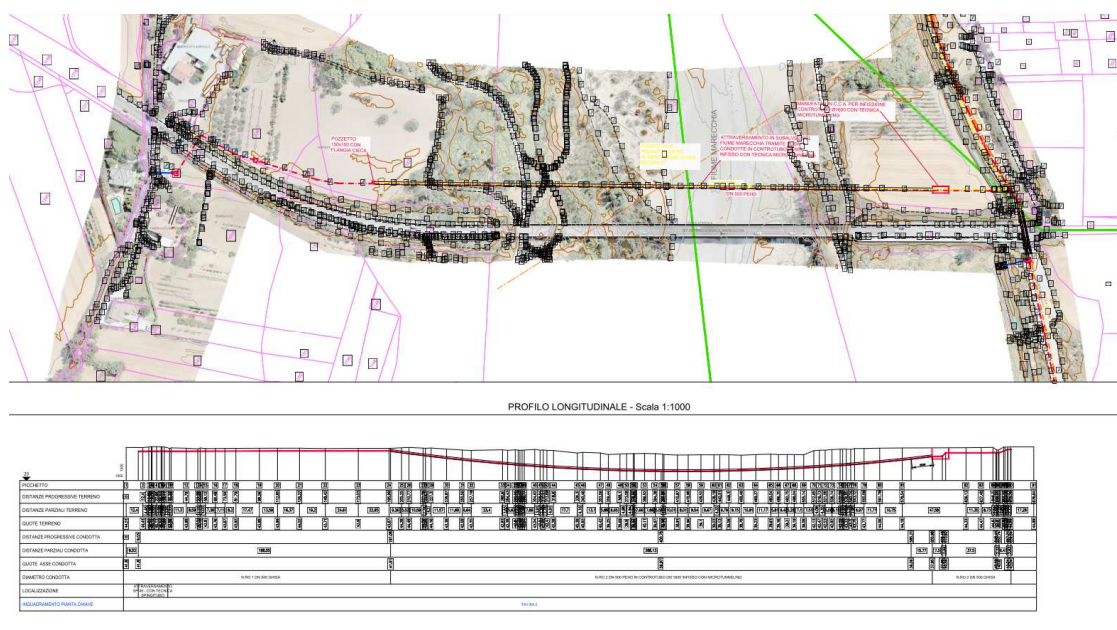


Figura 22 Planimetria e profilo delle condotte di attraversamento del fiume Marecchia (tav. B.6.1)

## 2.6. Condotta di collegamento tra i due laghi

La tubazione di collegamento tra i due laghi verrà posata in affiancamento alla condotta idrica principale e avrà un funzionamento "a sifone" che consentirà alle acque di defluire verso il lago Azzurro sfruttando la differenza di livello idrico tra i due laghi.

Questo trasferimento è fondamentale per lo schema idrico dell'intero progetto poiché le acque vengono accumulate in entrambi i laghi ma vengono re-immesse nei canali dall'unico sollevamento previsto a fianco del lago Azzurro.

Il travaso dell'acqua dal lago Santarini al lago Azzurro avverrà pertanto tramite una condotta DN 500 in PEHD della lunghezza di circa 600 metri che lavorerà in depressione per il tratto che si troverà a quota superiore della linea dei carichi, coincidente con la linea di collegamento dei livelli idrici dei due laghi.

Il calcolo di dimensionamento e verifica di questa condotta è riportato nell'elaborato A.1.2. Relazione di calcolo.

Questa condotta consentirà il trasferimento delle acque da un lago all'altro senza impianti di pompaggio e senza la necessità di effettuare scavi profondi o difficili ed onerose trivellazioni come previsto in fase di Progetto di fattibilità tecnica ed economica.

La problematica principale di questa condotta sarà tuttavia quella dell'innesco del sifone e del suo mantenimento in depressione. Per l'innesco è previsto il riempimento della tubazione tramite la pompa pilota presente all'interno del sollevamento del lago azzurro, previa apertura di uno sfiato in sommità e chiusura della saracinesca nel punto terminale (a monte è prevista l'installazione di una valvola di non ritorno).

Una volta riempita l'intera tubazione e fatta fuoriuscire l'aria, verrà chiuso lo sfiato e aperta la saracinesca di valle.



Figura 23 Planimetria e profilo della condotta di collegamento tra i laghi (Tav. B.6.2.)

Questo sistema consentirà il trasferimento da un lago all'altro di una portata variabile tra 200 l/s e 250 l/s in funzione dei diversi livelli idrici presenti all'interno dei laghi.

## **2.7. Emissioni sonore**

Dal punto di vista acustico, il progetto prevede la realizzazione di una stazione di sollevamento, di cui si riporta di seguito una breve descrizione

### **IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO**

*Il cuore di questo progetto è senza dubbio l'impianto di sollevamento che verrà realizzato in adiacenza al lago Azzurro nell'estremo sud-ovest dello stesso.*

*Come già detto è stata individuata questa posizione, differente da quella del Progetto di fattibilità tecnica ed economica, per non interferire con l'area degli ex impianti che è destinata a progetti di recupero e riqualificazione urbanistica.*

*La nuova area individuata permette inoltre di:*

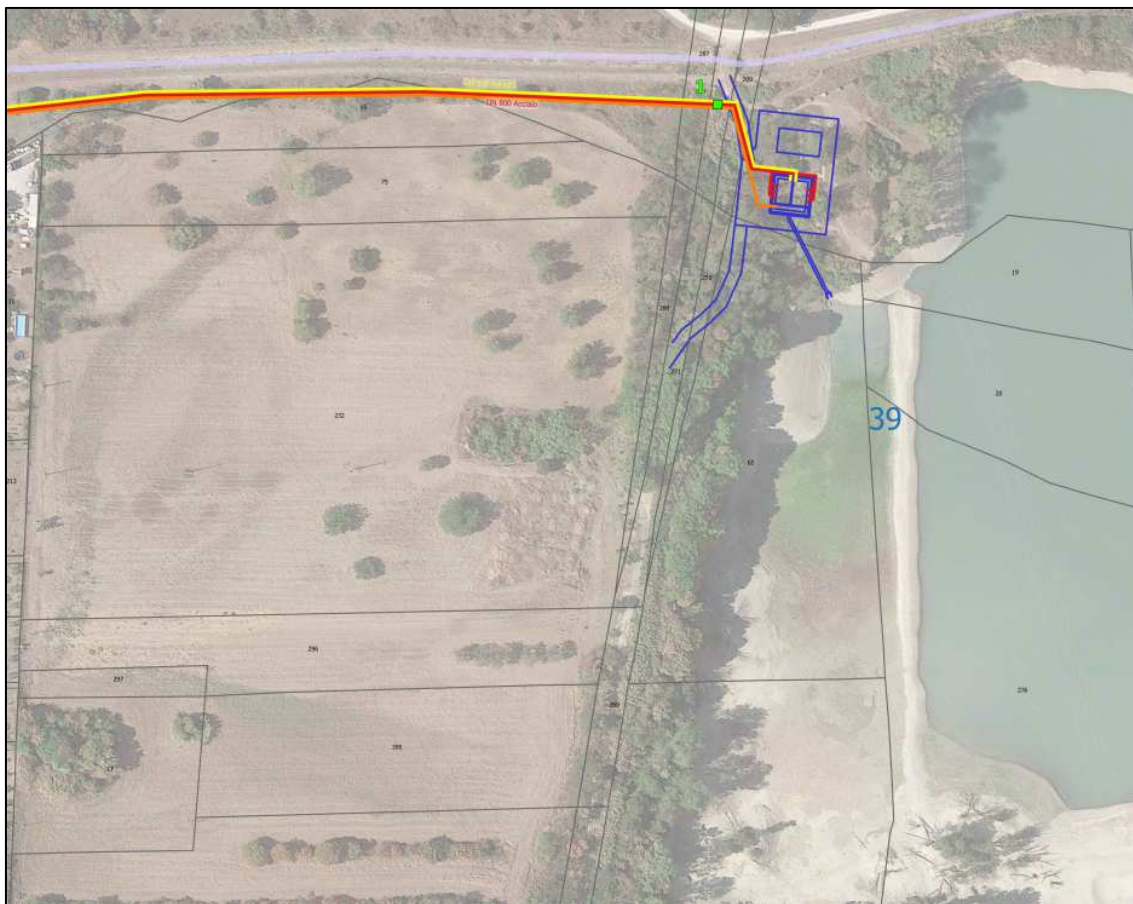
- mitigare maggiormente l'impatto visivo del sollevamento essendo posta ad una quota inferiore a quello dei terreni circostanti;*
- ridurre al minimo la lunghezza della condotta adduttrice principale e di quella di predisposizione di derivazione dell'acqua depurata;*
- ridurre le aree da acquisire ed i relativi costi.*

*L'impianto di sollevamento occuperà un'area pari a circa 1.100 m<sup>2</sup> che verrà ricavata ampliando l'attuale depressione nel terreno costituita dalla vecchia rampa di accesso dei mezzi all'area di estrazione.*

*Saranno realizzate due rampe di accesso a tale area che consentiranno di accedere alla stessa sia dalla pista ciclabile lato fiume, sia dalla stradina proveniente dalla via Savina. Questa stradina rappresenta quello che rimane della vecchia strada provinciale che collegava le due sponde del Marecchia tramite il vecchio ponte, crollato negli anni '60 a causa di una piena del fiume. Essa costituirà l'accesso principale al nuovo sollevamento e verrà pertanto recuperata, mantenendo il suo tracciato e il sottofondo già ampiamente consolidato e prevedendo la rimozione del vecchio asfalto e la sistemazione con misto stabilizzato.*

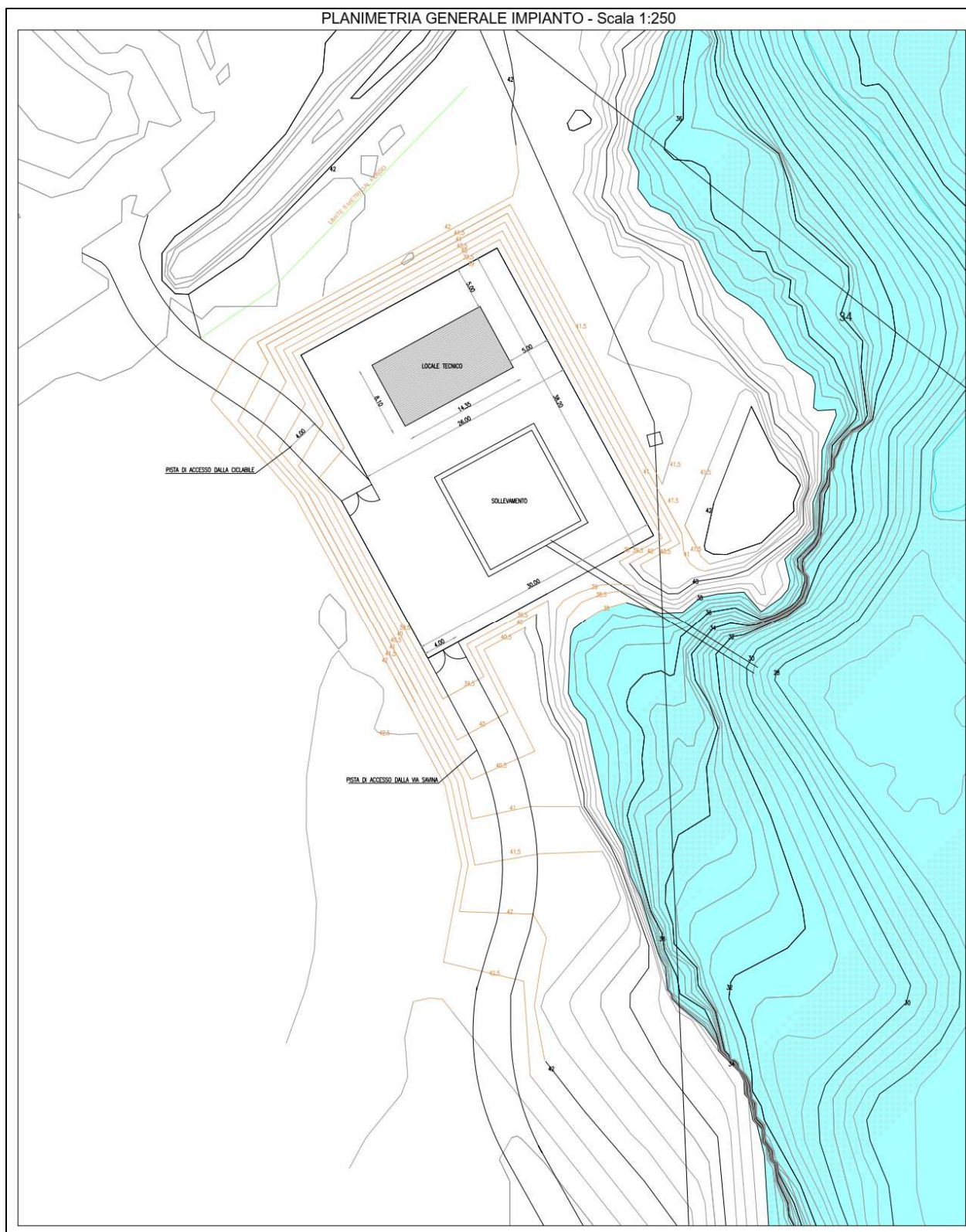
*All'interno dell'area del sollevamento troveranno spazio il vano di alloggio delle pompe e degli organi di manovra e il locale tecnico per i quadri elettrici ed i trasformatori.*

Si riporta di seguito l'immagine satellitare con l'ubicazione dell'impianto di progetto.

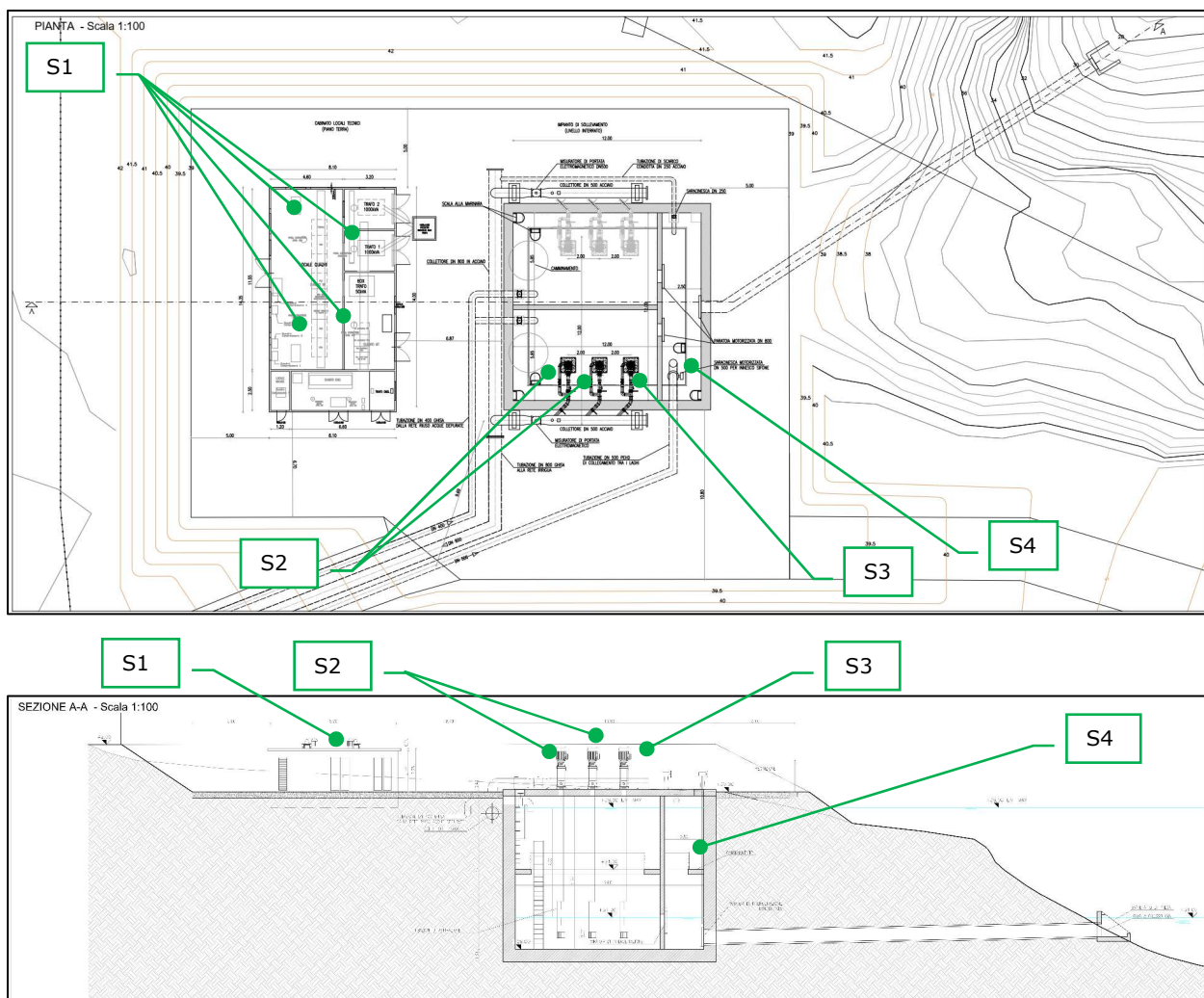


Si riportano di seguito alcune planimetrie relative all'impianto di progetto.

## PLANIMETRIA GENERALE



## PIANTA E SEZIONE



Da un'analisi effettuata con l'ausilio dei progettisti è emerso che il rumore è generato principalmente dalle pompe, dal compressore e dagli estrattori delle cabine elettriche.

In particolare, sono stati individuati i seguenti elementi:

- **S1** - n. 4 estrattori tipo torino;
- **S2** - n. 2 elettropompe principali con potenza motore da 400 kW;
- **S3** - n. 1 elettropompa pilota con potenza motore da 75 kW;
- **S4** - n. 1 compressore.

Tutte le sorgenti sonore funzioneranno principalmente in periodo diurno, ma non si esclude che possano attivarsi anche in periodo notturno; per tale motivo le successive valutazioni verranno eseguite considerando sempre attive (periodo diurno e notturno) tutte le sorgenti sonore.

Si precisa inoltre che l'elettropompa pilota non potrà mai funzionare contemporaneamente alle n.2 pompe principali; per tale motivo all'interno della presenta valutazione sono state considerate attive contemporaneamente le n.2 pompe principali (S2), in quanto maggiormente impattanti dal punto di vista acustico.

Si riportano di seguito la descrizione delle sorgenti sopra elencate.

## S1 – ESTRATTORE TIPO TORRINO

Si riporta di seguito la scheda tecnica dell'elettropompa previsto (marca S&P mod. HCTT/4-400-B).

### SCHEDA TECNICA

#### TORRINI ASSIALI DA TETTO CON SCARICO ORIZZONTALE Serie HCTB/HCTT



#### CARATTERISTICHE TECNICHE – MODELLO ESPULSIONE

Importante - verificare che le caratteristiche elettriche (tensione, frequenza, assorbimento corrente ecc.) siano compatibili con quelle dell'installazione.

Modello	Velocità (r.p.m.)	Potenza massima assorbita (W)	Intensità massima assorbita (A)		Portata massima (m³/h)		Livello di pressione sonora a 1,5 metri (dB(A))*		Peso (kg)	Regolatore di tensione opzionale		Convertitori di frequenza opzionale	
			230 V	400 V	Velocità alta	Velocità ridotta***	Aspirazione	Scarico		REB	RMB/T ****	VFTM ****	VFKB ****
MONOFASE - 4 POLI													
HCTB/4-315-B	1300	100	0,59	–	1.930	–	59	58	14,4	REB-1	RMB-1,5	–	–
HCTB/4-355-B	1225	200	0,96	–	2.680	–	56	55	15,8	REB-1	RMB-1,5	–	–
HCTB/4-400-B	1290	340	1,64	–	3.700	–	59	58	16,5	REB-2,5	RMB-3,5	–	–
HCTB/4-450-B	1290	480	2,30	–	5.600	–	62	61	23,5	REB-2,5	RMB-3,5	–	–
HCTB/4-500-B	1290	650	3,00	–	7.100	–	69	67	25,4	REB-5	RMB-3,5	–	–
HCTB/4-560-B	1200	980	4,90	–	9.820	–	73	69	40,0	–	–	–	–
HCTB/4-630-B	1290	1700	7,60	–	13.000	–	74	70	42,6	–	–	–	–
MONOFASE - 6 POLI													
HCTB/6-450-B	835	220	1,15	–	3.900	–	53	52	23,5	REB-2,5	RMB-1,5	–	–
HCTB/6-500-B	840	290	1,60	–	4.600	–	56	54	25,4	REB-2,5	RMB-3,5	–	–
HCTB/6-560-B	900	420	2,40	–	6.850	–	60	58	40,0	REB-5	RMB-3,5	–	–
HCTB/6-630-B	800	510	2,56	–	8.400	–	64	61	42,6	REB-5	RMB-3,5	–	–
TRIFASE - 4 POLI													
HCTT/4-315-B	1300	150	–	0,34	1.930	1.500	59	58	14,4	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-355-B	1260	200	–	0,46	2.680	2.000	56	55	15,8	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-400-B	1350	300	–	0,80	3.700	2.900	59	58	16,5	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-450-B	1230	500	–	1,00	5.600	4.500	63	61	23,5	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-500-B	1350	660	–	1,60	7.100	5.850	69	67	25,4	–	RMT-2,5	VFTM TRI-0,55	VFKB-45
HCTT/4-560-B	1320	1210	–	2,30	9.820	7.600	73	69	40,0	–	–	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/4-630-B	1290	1600	–	3,20	13.000	–	74	70	42,6	–	–	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/4-710-B	1300	2200	–	4,00	18.400	–	82	80	60,0	–	–	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/4-800-B	1400	3 kW **	–	7,30	23.800	–	89	86	67,0	–	–	VFTM TRI-4	VFKB-48
HCTT/4-900-B	1400	4 kW **	–	9,50	30.000	–	92	89	77,0	–	–	VFTM TRI-5,5	–
HCTT/4-1000-B	1450	5,5 kW **	–	12,00	38.500	–	93	90	123,0	–	–	VFTM TRI-5,5	–
TRIFASE - 6 POLI													
HCTT/6-450-B	835	190	–	0,48	3.900	3.000	53	52	23,5	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-500-B	830	250	–	0,57	4.600	3.500	56	54	25,4	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-560-B	850	410	–	0,93	6.850	5.400	60	58	40,0	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-630-B	810	600	–	1,18	8.400	6.400	64	61	42,6	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-710-B	900	1100	–	3,30	12.700	–	72	70	54,0	–	RMT-5	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/6-800-B	930	0,75 kW **	–	2,50	15.800	–	79	76	57,0	–	–	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/6-900-B	930	1,1 kW **	–	3,50	20.000	–	82	79	67,0	–	–	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/6-1000-B	930	1,5 kW **	–	4,50	24.700	–	83	80	108,0	–	–	VFTM TRI-2,2	VFKB-48
TRIFASE - 8 POLI													
HCTT/8-710-B	670	370	–	1,20	9.500	–	64	62	52,0	–	–	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/8-800-B	700	370	–	1,90	11.900	–	71	68	57,0	–	–	VFTM TRI-0,75	VFKB-45
HCTT/8-900-B	700	550	–	2,30	15.000	–	74	71	67,0	–	–	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/8-1000-B	700	750	–	2,80	18.600	–	75	72	108,0	–	–	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
TRIFASE - 4/8 POLI													
HCTT/4/8-400-B	1300/700	250/150	–	0,55/0,35	3.700	1.850	59	58	18	–	–	–	–
HCTT/4/8-450-B	1360/700	400/170	–	0,80/0,50	5.600	2.800	63	61	26	–	–	–	–
HCTT/4/8-500-B	1370/700	550/230	–	1,2/0,8	7.100	3.550	69	67	28	–	–	–	–
HCTT/4/8-560-B	1300/700	1100/300	–	2/1	9.820	4.910	73	69	60	–	–	–	–
HCTT/4/8-630-B	1400/720	1300/400	–	2,5/1,7	13.000	6.500	74	70	65	–	–	–	–
HCTT/4/8-710-B	1300/670	2200/500	–	4,00/1,5	18.400	9.200	82	80	80	–	–	–	–
HCTT/4/8-800-B	1430/720	3/0,65 kW**	–	6,8/2,5	23.800	11.900	89	86	85	–	–	–	–
HCTT/4/8-900-B	1455/730	4/0,75 kW**	–	8,9/3,2	30.000	15.000	92	89	90	–	–	–	–
HCTT/4/8-1000-B	1425/715	5,5/1,1 kW**	–	11/3,7	38.500	19.250	93	90	125	–	–	–	–

\* Bassa velocità: solo per modelli trifase. I valori di rumorosità indicati nelle curve sono livelli di pressione sonora (dB(A)) misurati a 1,5 metri in campo libero sul lato aspirazione.

\*\* Potenza nominale.

\*\*\* La seconda velocità si ottiene con un commutatore stella/triangolo.

\*\*\*\* I regolatori trifase (RMT) e i convertitori di frequenza (VFKB/VFTM) consigliati nelle caratteristiche tecniche, sono per tensione 400V.

La scheda tecnica riporta un livello di pressione sonora di 59,0 dBA @ 1,5 m di distanza.  
In totale saranno installati n.4 estrattori sul tetto del locale cabina elettrica.

## S2 - ELETTROPOMPA PRINCIPALE 400 KW

Si riporta di seguito la scheda tecnica dell'elettropompa prevista (marca Marelli Motori mod. B5C 355 LD4).

### SCHEDA TECNICA

#### COUPLING

The coupling realized by elastic or flexible couplings, have to be correctly carried out in order to avoid any axial and / or radial loads transmission to the motor shaft and bearings. The permissible radial load with regards to belt coupling are indicated in the table on page 17.

#### → NOISE

Medium values of A-sound pressure level (LpA) and A-sound power level (LwA) are measured at a one metre distance according to standard ISO R 1680. Sound levels are measured at no-load and a tolerance of 3 dB(A) shall be applied. Values of sound pressure increase by approximately 4 dB (A) at 60 Hz.

 179

To reduce noise levels, a special fan can be fitted to motors on request, starting from 225 frame size. Ask Marelli Motori to check requested derating and admissible outputs.

**MarelliMotori**  
Inspired solutions

B6C / B5C • Industrial motors

### B6C / B5C - 4 POLE - High efficiency

50 Hz		400 V*								IP 55					
Type	Power	Speed	Rated torque	Current	Efficiency				Power factor	Starting current	Starting torque	Breakdown torque	Sound pressure level	Moment of Inertia	Weight
	kW	rpm	T <sub>n</sub> Nm	I <sub>n</sub> A	η				cosφ	I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub>	T <sub>s</sub> /T <sub>n</sub>	T <sub>max</sub> /T <sub>n</sub>	L <sub>pA</sub> dB(A)	J kgm <sup>2</sup>	kg
					class	100%	75%	50%							
B5C 71 MA4	0,25	1410	1,7	0,8	n/a	68,6%	68,0%	65,0%	0,65	2,7	3,2	1,3	53	0,00097	19
B5C 71 MB4	0,37	1410	2,5	1,1	n/a	71,0%	71,0%	68,0%	0,68	2,7	3,2	1,3	53	0,00097	19
B5C 80 MA4	0,55	1410	3,7	1,4	n/a	72,0%	72,0%	69,0%	0,80	5,0	2,9	1,8	53	0,00245	24
B5C 90 L4	0,75	1420	5,0	1,68	IE2	79,6%	79,0%	78,0%	0,81	6,50	3,20	3,70	56	0,003	36
B5C 100 LA4	1,10	1440	7,3	2,30	IE2	84,2%	84,0%	83,0%	0,82	6,10	2,80	3,67	61	0,008	56
B5C 100 LB4	1,50	1440	10,0	3,17	IE2	84,4%	84,0%	83,0%	0,81	6,10	2,80	3,76	61	0,008	56
B5C 100 LB4	2,20	1440	14,6	4,64	IE2	84,4%	84,0%	83,0%	0,81	6,10	2,80	3,76	61	0,008	56
B5C 112 M4	3,00	1445	19,8	6,16	IE2	85,7%	85,5%	84,5%	0,82	7,00	2,90	4,02	58	0,013	68
B5C 112 M4	4,00	1445	26,4	8,13	IE2	86,6%	85,5%	84,5%	0,82	7,00	2,90	4,02	58	0,013	68
B5C 132 SA4	5,50	1450	36,2	11,01	IE2	87,9%	88,0%	85,5%	0,82	6,20	2,50	3,15	66	0,032	101
B6C 160 M4	7,50	1470	49	15	IE3	91,4%	91,5%	90,2%	0,81	6,6	2,4	2,9	62	0,09	148
B6C 160 M4	11	1470	71	21	IE3	91,4%	91,5%	90,2%	0,81	6,6	2,4	2,9	62	0,09	148
B6C 160 L4	15	1470	97	29	IE3	92,1%	92,2%	91,6%	0,81	7,0	2,6	2,9	62	0,1	158
B6C 180 M4	18,5	1465	121	33	IE3	92,6%	93,0%	92,4%	0,87	6,0	2,0	2,4	63	0,11	198
B6C 180 L4	22	1470	143	40	IE3	93,0%	93,4%	92,7%	0,86	6,8	2,5	2,9	63	0,18	212
B6C 200 L4	30	1468	195	54	IE3	93,6%	94,1%	93,4%	0,85	6,6	3,0	3,0	63	0,22	238
B6C 225 S4	37	1480	239	66	IE3	93,9%	94,1%	93,8%	0,86	6,4	2,0	2,5	68	0,41	320
B6C 225 M4	45	1475	291	78	IE3	94,2%	94,4%	94,0%	0,88	6,2	2,0	2,4	68	0,52	358
B6C 250 M4	55	1480	355	96	IE3	94,6%	94,8%	94,6%	0,87	7,2	2,8	2,9	68	0,58	398
B6C 280 S4	75	1480	484	127	IE3	95,0%	95,3%	95,1%	0,90	7,2	2,6	2,3	75	1,06	553
B6C 280 M4	90	1480	581	153	IE3	95,2%	95,6%	95,5%	0,89	6,9	2,5	2,5	75	1,15	575
B6C 315 MA4	110	1486	707	196	IE3	95,4%	95,5%	94,9%	0,85	6,5	2,2	2,1	78	2,5	825
B6C 315 MB4	132	1486	849	234	IE3	95,6%	95,7%	95,0%	0,85	6,0	1,9	1,9	78	3,1	940
B6C 315 LA4	160	1490	1026	284	IE3	95,8%	95,9%	95,0%	0,85	6,6	2,3	2,1	78	3,4	1010
B6C 315 LB4	200	1490	1282	354	IE3	96,0%	96,1%	95,5%	0,85	6,7	2,3	2,1	78	4,2	1090
B6C 355 LA4	250	1490	1603	437	IE3	96,0%	95,9%	94,7%	0,86	6,6	1,8	2,4	79	6,1	1690
B6C 355 LB4	315	1490	2020	538	IE3	96,0%	95,9%	94,5%	0,88	6,3	1,5	2,3	79	7,4	1880
B6C 355 LC4	355	1490	2276	621	IE3	96,0%	95,9%	94,8%	0,86	6,7	1,9	2,4	79	8,3	2100
→ B5C 355 LD4	400	1490	2565	699	n/a	96,0%	95,0%	92,9%	0,86	7,3	2,1	2,4	79	9,4	2250
B5C 355 LE4	450	1490	2885	775	n/a	96,3%	95,3%	93,2%	0,87	6,9	2,0	2,4	79	10,2	2360
B5C 355 LF4	500	1490	3206	832	n/a	96,4%	95,4%	93,3%	0,90	6,8	1,2	2,8	79	11,2	2430

La scheda tecnica riporta un livello di pressione sonora di 79 dBA @ 1 m di distanza.  
In totale saranno installati n.2 elettropompe principali.

**S3 - ELETTROPOMPA PILOTA 55 KW**

Si riporta di seguito la scheda tecnica dell'elettropompa prevista (marca Marelli Motori mod. B6C 280 S4).

**SCHEDA TECNICA**

MarelliMotori Inspired solutions										B6C / B5C • Industrial motors					
B6C / B5C - 4 POLE - High efficiency															
50 Hz			400 V*							IP 55					
Type	Power	Speed	Rated torque	Current	Efficiency				Power factor	Starting current	Starting torque	Breakdown torque	Sound pressure level	Moment of Inertia	Weight
			T <sub>n</sub>	I <sub>n</sub>	η				cosφ	I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub>	T <sub>s</sub> /T <sub>n</sub>	T <sub>max</sub> /T <sub>n</sub>	L <sub>pA</sub>	J	
	kW	rpm	Nm	A	class	100%	75%	50%					dB(A)	kgm <sup>2</sup>	kg
B5C 71 MA4	0,25	1410	1,7	0,8	n/a	68,6%	68,0%	65,0%	0,65	2,7	3,2	1,3	53	0,00097	19
B5C 71 MB4	0,37	1410	2,5	1,1	n/a	71,0%	71,0%	68,0%	0,68	2,7	3,2	1,3	53	0,00097	19
B5C 80 MA4	0,55	1410	3,7	1,4	n/a	72,0%	72,0%	69,0%	0,80	5,0	2,9	1,8	53	0,00245	24
B5C 90 L4	0,75	1420	5,0	1,68	IE2	79,6%	79,0%	78,0%	0,81	6,50	3,20	3,70	56	0,003	36
B5C 100 LA4	1,10	1440	7,3	2,30	IE2	84,2%	84,0%	83,0%	0,82	6,10	2,80	3,67	61	0,008	56
B5C 100 LB4	1,50	1440	10,0	3,17	IE2	84,4%	84,0%	83,0%	0,81	6,10	2,80	3,76	61	0,008	56
B5C 100 LB4	2,20	1440	14,6	4,64	IE2	84,4%	84,0%	83,0%	0,81	6,10	2,80	3,76	61	0,008	56
B5C 112 M4	3,00	1445	19,8	6,16	IE2	85,7%	85,5%	84,5%	0,82	7,00	2,90	4,02	58	0,013	68
B5C 112 M4	4,00	1445	26,4	8,13	IE2	86,6%	85,5%	84,5%	0,82	7,00	2,90	4,02	58	0,013	68
B5C 132 SA4	5,50	1450	36,2	11,01	IE2	87,9%	88,0%	85,5%	0,82	6,20	2,50	3,15	66	0,032	101
B6C 160 M4	7,50	1470	49	15	IE3	91,4%	91,5%	90,2%	0,81	6,6	2,4	2,9	62	0,09	148
B6C 160 M4	11	1470	71	21	IE3	91,4%	91,5%	90,2%	0,81	6,6	2,4	2,9	62	0,09	148
B6C 160 L4	15	1470	97	29	IE3	92,1%	92,2%	91,6%	0,81	7,0	2,6	2,9	62	0,1	158
B6C 180 M4	18,5	1465	121	33	IE3	92,6%	93,0%	92,4%	0,87	6,0	2,0	2,4	63	0,11	198
B6C 180 L4	22	1470	143	40	IE3	93,0%	93,4%	92,7%	0,86	6,8	2,5	2,9	63	0,18	212
B6C 200 L4	30	1468	195	54	IE3	93,6%	94,1%	93,4%	0,85	6,6	3,0	3,0	63	0,22	238
B6C 225 S4	37	1480	239	66	IE3	93,9%	94,1%	93,8%	0,86	6,4	2,0	2,5	68	0,41	320
B6C 225 M4	45	1475	291	78	IE3	94,2%	94,4%	94,0%	0,88	6,2	2,0	2,4	68	0,52	358
B6C 250 M4	55	1480	355	96	IE3	94,6%	94,8%	94,6%	0,87	7,2	2,8	2,9	68	0,58	398
B6C 280 S4	75	1480	484	127	IE3	95,0%	95,3%	95,1%	0,90	7,2	2,6	2,3	75	1,06	553
B6C 280 M4	90	1480	581	153	IE3	95,2%	95,6%	95,5%	0,89	6,9	2,5	2,5	75	1,15	575
B6C 315 MA4	110	1486	707	196	IE3	95,4%	95,5%	94,9%	0,85	6,5	2,2	2,1	78	2,5	825

La scheda tecnica riporta un livello di pressione sonora di 75 dBA @ 1 m di distanza.  
In totale sarà installata n.1 elettropompa pilota.


## S4 - COMPRESSORE

Si riporta di seguito la scheda tecnica dell'elettrocompressore previsto (marca BALMA mod. 29S/200 CT4).

### SCHEDA TECNICA

Dichiarazione di conformità CE - EC certificate of conformity - Déclaration de conformité CE - EG-Konformitätserklärung - Declaración de conformidad CE  
 Declaração de conformidade - EG-Verklaring van overeenstemming - EU-Överensstemmelseerklaring - EG-Försäkran Om Överensstämmelse  
 CE-Vaatimustenmukaisuusvakuutus - Δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ - Deklaracja zgodności CE - Izjava o sukladnosti CE  
 Izjava O Skladnosti ES - EK Megfelelősségi nyilatkozat - ES Prohlášení o shodě - ES Vyhlasenie o zhode  
 Декларация о соответствии нормам ЕС - Erklæring om EC-konformitet - AT Uygunluk beyanname - Declaratie de conformitate CE  
 Декларация за съответствие по стандарт на ЕО - Izjava o sukladnosti propisima EZ - Deklaracija dėl EB reikalavimų vykdymų  
 Vastavusdeklaratsioon EK - Paziņojums par atbilstību EK prasībām

NOI DICHIARIAMO CHE LA COSTRUZIONE DEL SEGUENTE PRODOTTO - WE DECLARE THAT THE FOLLOWING PRODUCT  
 LA SOCIÉTÉ DÉCLARE QUE LA CONSTRUCTION DU PRODUIT SUIVANT  
 WIR ERKLÄREN HIERMIT, DASS DIE KONSTRUKTION DES NACHFOLGEND AUFGEFÜHRTEN PRODUKTES  
 NOSOTROS DECLARAMOS QUE LA CONSTRUCCIÓN DEL SIGUIENTE PRODUCTO - NÓS DECLARAMOS QUE A CONSTRUÇÃO DO PRODUCTO SEGUINTE  
 WIJ VERKLAREN DAT DE CONSTRUCTIE VAN ONDERSTAAND PRODUCT - VI ERKLÆRER, AT KONSTRUKTIONEN AF NEDENSTÅENDE PRODUKT  
 VI FÖRSÄKRAR ATT KONSTRUKTIONEN HOS FÖLJANDE PRODUKT - VAKUUTAMME, ETTÄ SEURAAVA TUOTE ON VALMISTETTU  
 ΕΜΕΙΣ ΔΗΛΩΝΟΥΜΕ ΟΤΙ Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ - OŚWIADCZAMY, ŻE BUDOWA NASTĘPUJĄCEGO WYROBU  
 MI POTVRDJUJEMO DA JE OVAJ PROIZVOD KONSTRUIRAN - IZJAVLJAMO, DA JE V NADALJEVANJU NAVEDEN PROIZVOD  
 KIJELENTJÜK, HOGY AZ ALÁBBI TERMÉK SZERKEZETE - PROHLAŠUJEME, ŽE VÝROBA TOHOTO VÝROBKU - PREHLASUJEME, ŽE VÝROBA TOHOTO VÝROBKU  
 ЗАЯВЛЯЕМ, ЧТО КОНСТРУКЦИЯ ИЗДЕЛИЯ - VI ERKLÆRER AT KONSTRUKSJONEN AV DET FØLGENDE PRODUKTET - ΑΣΑΦΙΔΑ ΒΕΛΤΙΛΕΝ ΟΡΘΗΝ ΙΜΑΛΙΝΗΝ  
 SE DECLARĂ CĂ DIN PUNCT DE VEDERE CONSTRUCTIV PRODUSUL - DEKLARIRAME, ÇE ÎMPĂRȚĂBĂTOREȚA NA SLEDNIAH PRODUKT  
 MI POTVRDJUJEMO DA JE OVAJ PROIZVOD KONSTRUISAN - PAREŠKIAME, KAD ŠIS PRODUKTAS - KINNITAME, ET JÄRGMINE TOODE  
 MĒS PĀZIŅOJAM, KA SEKOJOŠAIS PRODUKTS



**Balma**  
 Via C Colombo 3, ROBASSOMERO (TO) Italy

**Mod. ns 29S/200 CT4 V400 BALMA**  
**Lot. ITR0830187**  
**Cod. 4116019520**  
**Made In Italy**

**AIR COMPRESSOR**  
**CE**  
**11 Bar max**  
**121 kg**  
**Lwa, w 96.0 dB(A)**  
**Lwa, m 94.8 dB(A)**

**3 kW**  
 V/p H/Hz 400/3/50

**2014**

E' CONFORME ALLE SEGUENTI DISPOSIZIONI - WAS BUILT IN COMPLIANCE WITH THE FOLLOWING DISPOSITIONS - EST CONFORME AUX DISPOSITIONS SUIVANTES  
 MIT DEN FOLGENDEN VORSCHRIFTEN ÜBEREINSTIMMT - ES CONFORME CON LAS SIGUIENTES DISPOSICIONES  
 ESTÁ EM CONFORMIDADE COM AS SEGUINTE DISPOSIÇÕES - IN OVERENSTEMMING IS MET DE VOLGENDE BEPALINGEN - OPFYLDER FØLGENDE FORSKRIFTER  
 ÅR I ÖVERENSSTÄMMELSE MED FÖLJANDE FÖRESKRIFTER - ALLAQLEVEN SÄÄDÖSTEN MUKAISESTI - SYMMOPFONETAI ME TIE AKOΛΟΥΓΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ  
 JEST ZGODNA Z NIZEJ WYMIENIONYM NORMAMI - U SKLADU SA SLJEDECIM PROPISIMA - V SKLADU S SLEDEČIMI ODREDBAM  
 MEGFELEL AZ ALÁBBI RENDELETÉKNEK - JE V SÓULADU S NÁSLEDUJÚCIMI SMERNICAMI - JE V SÓULADE S NASLEDOVNÝMI SMERNICAMI  
 OTBEAET TPEBOBAHAPM CPEДЮЮЩИХ НОРМАТИВОВ - ER I OVERENSSTEMMELSE MED FØLGENDE BESTEMMELSER  
 : ΑΣΑΦΙΔΑΚΙ ΚΥΡΑΛΛΑΡΑ ΥΓΥΝΛΟΧΟΝΙΟΥ ΒΕΥΑΝ ΕΔΕΡΙΖ - A FOST EXECUTAT CONFORM DISPOZIȚIILOR - E B CŲOTBETCTBIE CŲC CNEДHИTE ПАЗПOPEДEИ  
 U SKLADU SA SLEDEČIM PROPISIMA - PAGAMINTAS, REMANTIS SEKANČIOMIS DIREKTYVOMS - ON VALMISTATUD KOOSKÖLAS JÄRGMISTE DIREKTIIVDEGA  
 TĪKA IZGATAVOTS ATBILSTOŠI SEKOJOŠAJĀM DIREKTĪVĀM

2006/42/EC - 2004/108/EC - 2006/95/EC - 2009/105

EN 1012-1 - EN 60204-1 - EN 60335-1 - EN 55014-1 - EN 55014-2 - EN 61000-3-2 - EN 61000-3-3

La scheda tecnica riporta un livello di potenza sonora di 96,0 dBA  
 Sarà installato n.1 compressore.

Come indicato nei prospetti riportati precedentemente, il compressore sarà installato all'interno di uno vano interrato ed il rumore fuoriuscirà dalla griglia aerazione.

Si precisa inoltre che tale sorgente si azionerà in maniera molto saltuaria (anche nessuna volta nel corso della giornata) ma, al fine di eseguire una valutazione cautelativa, è stato considerato acceso contestualmente alle altre sorgenti.

### **3. Opere di Cantiere**

#### **3.1. Fasi di realizzazione dell'opera e cronoprogramma lavori**

La durata dei lavori è stabilita in 24 mesi.

Le fasi di realizzazione dell'opera, le cui tempistiche sono rappresentate nell'elaborato G.4 *Cronoprogramma*, saranno:

- Allestimento del cantiere e tracciamenti;
- Realizzazione della tubazione idrica di adduzione e della tubazione di collegamento tra i laghi;
- Realizzazione di tubo camicia di attraversamento del fiume Marecchia con tecnica spigitubo e posa delle tubazioni di predisposizione derivazione acqua depurata e alimentazione nodi 9 e 10;
- Opere di impermeabilizzazione dei laghi;
- Realizzazione dell'impianto di pompaggio.

La realizzazione delle condotte idriche avverrà nel primo anno di lavoro mentre a seguire, nel secondo anno verrà realizzato l'impianto di sollevamento.

Per quanto riguarda invece l'impermeabilizzazione dei laghi essa è prevista in due periodi distinti nei mesi tardo primaverili ed estivi.

#### **3.2. Attività e mezzi**

Le opere di realizzazione della rete di adduzione e dei servizi necessari saranno date in appalto con gara ad evidenza pubblica.

Pertanto, non si è in grado di definire con esattezza marca e modello delle macchine che saranno utilizzate per la realizzazione delle opere in progetto.

Tutte le terre di scavo per la posa della rete saranno riutilizzate in loco per il ripristino dei luoghi durante la posa della rete stessa; per quanto riguarda le terre movimentate per la risagomatura del lago Azzurro, le stesse saranno utilizzate sul posto al fine di limitare l'utilizzo di materiale naturale da cava.

Le terre escavate per la realizzazione dei manufatti di servizio saranno utilizzate in loco per la correzione dei dislivelli tra le quote delle opere (es. platea per le cabine elettriche) e il piano campagna, così come i terreni scavati per la posa delle linee di adduzione e alimentazione.

Non si prevede pertanto produzione di rifiuti costituiti da terre e rocce da scavo.

Indicativamente per le opere di cantiere saranno utilizzate, a seconda degli step di intervento, i seguenti mezzi e macchinari:

##### **1. Attività posa tubazioni adduzione e distribuzione:**

- 2 escavatori per scavo, rinterro, scarico e sfilo tubazioni;
- 1 ruspa per attività di apertura pista, livellazione terreno post rinterro;
- autocarri per trasporto tubazioni, apparecchiatura idrauliche, pezzi speciali.
- autocarri trasporto inerti.
- 1 motopompa per eventuali aggettamenti;

**2. Spingitubo per attraversamenti:**

- 1 escavatore;
- 1 pressotrivella;
- 1 autocarro;
- 1 motopompa per aggotamento scavi;

**3. Centrale di pompaggio:**

- 1 escavatore
- 1 autocarro per spostamento terreno di scavo
- Autobetoniera
- 1 Trivella per perforazione pali
- 1 Pompa per calcestruzzo
- 1 autogrù per montaggio prefabbricato cabina enel, pompe, tubazioni
- autocarro per trasporto tubazioni, apparecchiatura idrauliche, pezzi speciali;
- 1 motopompa per aggotamento scavi

**4. Impermeabilizzazione lago Azzurro**

- 2 escavatori per scavo, stendimento terreno e compattazione
- 2 autocarri per spostamento terreno di scavo all'interno dell'area di cantiere
- autocarro per trasporto argilla da cava di prestito;

La fase 1 avverrà lungo il tracciato della condotta; il cantiere è quindi mobile. La durata del cantiere è complessivamente di 12 mesi complessivi; ogni giorno il cantiere interesserà tratti di 50 m, con lavorazioni in atto dal lunedì al venerdì.

La fase 2 avverrà lungo il tracciato della condotta di collegamento tra i due laghi; il cantiere è quindi fisso in prossimità del punto di partenza e di arrivo nei fondali dei rispettivi laghi. La durata del cantiere è di circa 8 mesi complessivi.

La fase 3 è invece relativa ad ogni centrale di pompaggio, la sua posizione è quindi fissa.

La durata prevista per questa fase è di 10 mesi considerando anche l'attività di cablaggio e collegamenti vari, le sistemazioni esterne e lo smobilizzo del cantiere.

La fase 4 è anch'essa con posizione fissa (non itinerante), con i mezzi che possono muoversi su tutta l'area di invaso.

La durata prevista per questa fase è di circa 42 settimane.

Alcune fasi potranno essere svolte simultaneamente come indicato nel cronoprogramma delle attività di cantiere (si faccia riferimento all'Allegato G4 "Cronoprogramma").

Il lago Santarini non sarà oggetto di nessuna attività, fatta eccezione per la posa della condotta di collegamento con il lago Azzurro.

Si riporta di seguito la stima dei volumi totali di scavo, movimentazione e distendimento del terreno utilizzato per i lavori previsti di risagomatura e impermeabilizzazione nel lago Azzurro, posa delle condotte e realizzazione della stazione di sollevamento.

Materiale scavato e riutilizzato sul posto	mc	192.727
Materiale importato	mc	106.845

La valutazione delle emissioni prodotte complessivamente dal traffico indotto e dalla movimentazione dei terreni è riportata nel quadro ambientale al par. 2.2, 2.3 e 2.4 e dimostra la scarsa significatività ed i ridotti impatti.

### 3.3. Gestione delle interferenze

Le principali interferenze con le opere di progetto sono costituite da:

- Attraversamento in sub alveo del fiume Marecchia della condotta di alimentazione dei nodi 9-10 e di quella di predisposizione per il prelievo di acqua depurata dal depuratore di Santa Giustina
- N.ro 2 attraversamenti del fosso consorziale Gorgona (uno in sub alveo ed uno con tubazione aerea);
- Sottoservizi (linee elettriche, acquedotto e fognature) nei tratti di strada asfaltata in comune di Verucchio, via Tenuta Amalia, via Molino Bianco, via Casetti.

Altre interferenze non sono state segnalate dagli Enti ed i Gestori a cui è stata inviata formale richiesta. La risoluzione delle interferenze riguardanti l'attraversamento del fiume Marecchia e dei canali di bonifica è già prevista nelle opere di progetto e pertanto i relativi oneri sono contenuti tra le opere in appalto.

Per quanto riguarda invece le interferenze con i sottoservizi presenti in strada essi potranno essere risolti a seguito di approfondimenti in fase di progetto esecutivo e successivo tracciamento in cantiere. Eventuali oneri che dovessero derivare dallo spostamento di una o più linee presenti in strada saranno da attribuirsi alla Stazione appaltante con copertura all'interno del quadro economico.

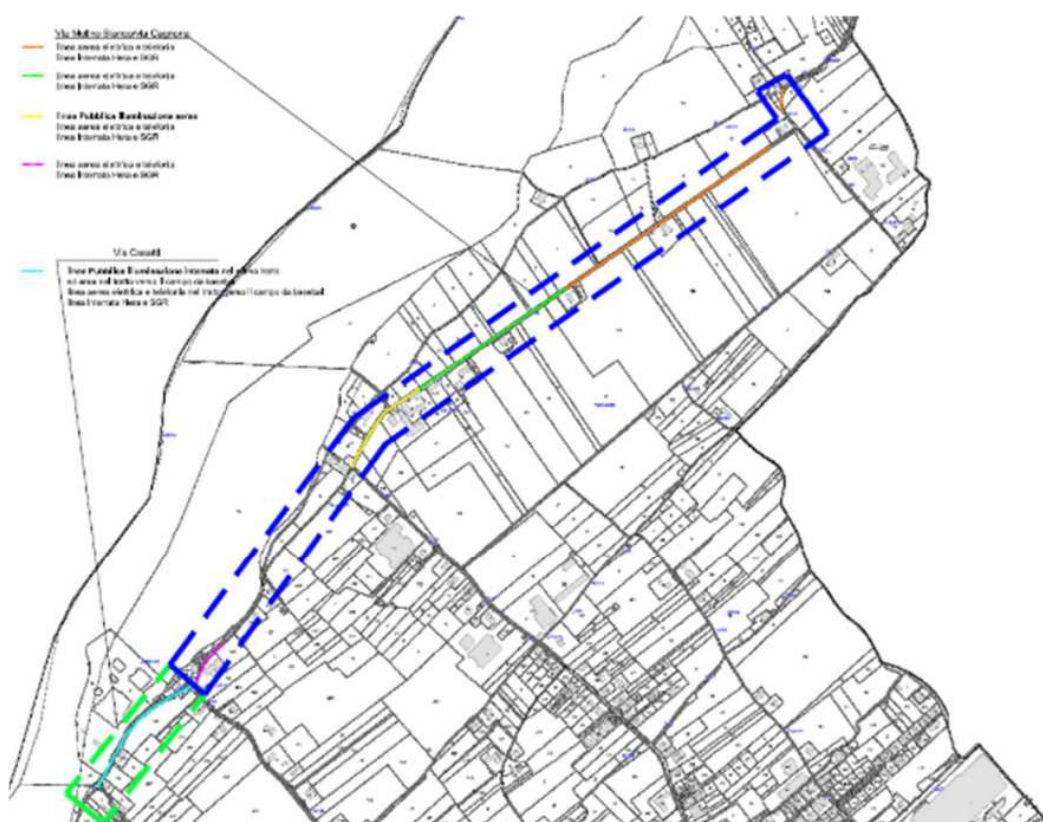


Figura 24: planimetria sottoservizi presenti in strada – Comune di Verucchio

### **3.4. Cronoprogramma delle attività di cantiere**

Si stima una durata complessiva di circa 480 giorni naturali e consecutivi, in cui saranno realizzate tutte le opere previste da progetto.

Si allega il cronoprogramma delle fasi di cantiere previste dal progetto (Allegato G.4).

### **3.5. Rischio di incidenti**

Gli incidenti prevedibili sono esclusivamente in fase di cantiere e collaudo.

Per la fase di cantiere i possibili incidenti possono essere legati alle tenute degli scavi, alla movimentazione dei materiali e dei mezzi ed eventuali perdite (dai mezzi d'opera tipo oli o carburanti). Gli incidenti da movimentazione e tenuta scavi saranno gestiti a livello di coordinamento sicurezza e direzione lavori, mentre i cantieri (siano essi per posa o realizzazione dei pochi manufatti fuori terra previsti) saranno dotati di materiale adsorbente al fine di circoscrivere immediatamente ogni eventuale perdita di fluidi potenzialmente inquinanti per suolo e sottosuolo.

Durante i collaudi in corso d'opera e definitivi per i singoli tratti di progetto, si potrebbero verificare perdite che comunque non possono creare inquinamento in quanto il fluido per i collaudi sarà la stessa acqua di irrigazione a servizio della rete.

### **3.6. Impatti ambientali del progetto**

Il progetto, predisposto dal Consorzio di Bonifica della Romagna per il recupero dei bacini di ex cava in destra idraulica del Fiume Marecchia con funzione di stoccaggio per soccorso e distribuzione irrigua sulla bassa Valmarecchia, laminazione delle piene ed uso ambientale nei comuni di Rimini, Verucchio e Santarcangelo di Romagna (RN) prevede l'utilizzo di due bacini esistenti per poter fornire acqua ad uso irriguo e permettere una riduzione del rischio idraulico per esondazione del fiume Marecchia.

Per mantenere la capacità produttive nel settore agricolo e sviluppare una corretta gestione della risorsa idrica e un suo uso consapevole attraverso fonti di approvvigionamento costanti che garantiscano la buona qualità, il contenimento dei consumi e una migliore efficienza d'uso, si è proceduto alla predisposizione di un progetto per apportare un miglioramento dell'assetto del territorio mediante un razionale utilizzo delle acque superficiali.

Tale distribuzione della risorsa idrica superficiale produce un beneficio ambientale dovuto alla diminuzione ed all'annullamento dei prelievi di acqua di falda dai pozzi artesiani; il prelievo da pozzi costituisce attualmente la principale causa antropica dei fenomeni di subsidenza relativi a gran parte del territorio consorziale.

La realizzazione del progetto e le relative reti irrigue consentono da un lato la caratteristica di massimizzare il risparmio delle risorse idriche, dall'altro garantiscono un livello qualitativo molto elevato.

Il presente sistema di distribuzione comporta una riduzione del rischio idraulico; infatti, una razionale utilizzazione delle acque superficiali può consentire di ridurre drasticamente il prelievo di acqua dalle falde e contrastare così concretamente la subsidenza presente in diverse aree della Romagna.

Il progetto si configura come pubblico e di pubblica utilità.

Per la valutazione degli impatti ambientali del progetto si faccia riferimento al quadro di riferimento ambientale.

### 3.6.1. Energia

Gli unici consumi previsti per lo stato di progetto sono quelli relativi all'utilizzo agli impianti relativi alla stazione di sollevamento (pompe elettriche, compressori, trasformatori, etc...).

La stima dei consumi annuali previsti è inferiore ai 500 MW.

In fase di cantiere l'unico consumo di energia rilevabile è quello relativo al combustibile per la movimentazione dei mezzi di lavorazione per la realizzazione delle opere.

### 3.6.2. Risorsa idrica

In fase di esercizio non saranno prodotti scarichi idrici di alcun tipo.

Gli unici impatti previsti per le acque sono quelli in fase di cantiere; per poter permettere le operazioni di impermeabilizzazione e sistemazione del fondale del lago Azzurro (il lago Santarini non necessita di alcun tipo di intervento) si rende necessario lo svuotamento del lago stesso. Questo avverrà tramite pompaggio con scarico nel fiume Marecchia.

Dalle analisi svolte, le acque risultano conformi allo scarico in acque superficiali.

L'esito dei risultati è riportato nel paragrafo 2.5. del Quadro Ambientale

### 3.6.3. Rifiuti

La produzione di rifiuti del progetto si limita alla fase di cantiere: per quanto concerne le terre si è già specificato che non vi è alcuna previsione di produzione di quella tipologia di rifiuto in quanto oggetto di piano di utilizzo ai sensi del DPR 120/2017.

In base alle diverse fasi di cantiere si prevede la possibilità di produzione dei seguenti rifiuti:

- Plastica;
- Ferro e acciaio;
- Oli minerali per motore drenaggi e lubrificazione;
- Carburante diesel;
- Legno;
- Cavi in rame;
- Cemento.

Tutte le tipologie di rifiuti sopra elencati vedranno l'azienda appaltatrice come produttore di rifiuti e la gestione in capo a loro, mentre il Consorzio tramite la propria supervisione effettuerà il controllo della regolare gestione.

### 3.6.4. Emissioni in atmosfera

In fase d'esercizio non sono previste emissioni in atmosfera di inquinanti, mentre in fase di cantiere le emissioni saranno ridotte e circoscritte alla movimentazione dei terreni, per le quali sono state eseguite alcune simulazioni modellistiche (riportate all'interno del Quadro Ambientale).

### 3.6.5. Uso del suolo

Per quanto riguarda la risorsa suolo, non sono previsti impatti a seguito della realizzazione delle opere previste.

Infatti, sul lago Santarini non sono previste opere, lo stesso sarà lasciato nelle medesime condizioni di oggi, fatta eccezione per la tubazione che sarà posata per collegarlo con il lago Azzurro.

Per quanto concerne il lago Azzurro, gli unici impatti previsti per il suolo sono quelli in fase di cantiere, tenuto conto che, anche a seguito della parziale impermeabilizzazione non vi sarà riduzione dell'apporto idrico alla falda fluviale.

Il materiale escavato in fase di cantiere per la realizzazione delle opere (posa tubazione, risagomatura bacini e stazione di pompaggio), sarà riutilizzato sul posto, al fine di ridurre il ricorso a materiale vergine di cava.

Elemento di mitigazione sarà la realizzazione di tre aree di bosco allagato che consentiranno sia il mantenimento degli habitat che ulteriore apporto alla falda.

Per la realizzazione della rete di distribuzione e della centrale di sollevamento non sarà prodotto materiale di risulta in fase di cantiere, visto che questo sarà riutilizzato interamente nella fase di rinterro delle tubazioni stesse ed eventualmente livellate sulle fasce di asservimento delle condotte e dei siti interessati.

Sono state effettuate prelievo dei campioni di terreno ed analisi che hanno mostrato assenza di contaminazione; pertanto, il terreno verrà riutilizzato in sito ai sensi del D.P.R. n°120 del 13/06/2017.

L'esito dei risultati è riportato nel paragrafo 2.6. del Quadro Ambientale.

### 3.6.6. Emissioni sonore

#### FASI 1-2

L'analisi delle macchine operatrici, del personale di cantiere e della tipologia di lavorazioni consente di individuare come situazione più gravosa dal punto di vista acustico l'utilizzo contemporaneo di:

- Fase 1:
  - N.1 escavatore;
  - N.1 ruspa;
  - N.1 autocarro;
- Fase 2:
  - N.1 escavatore;
  - N.1 pressotrivella;
  - N.1 autocarro;

#### FASE 3

La fase 3 è invece relativa alla centrale di pompaggio, la sua posizione è quindi fissa. L'analisi delle macchine operatrici, del personale di cantiere e della tipologia di lavorazioni consente di individuare le situazioni come più gravose:

- Fase 3.1 – Trivellazione;
  - N.1 trivella;
  - N.1 escavatore;
  - N.1 autocarro;
- Fase 3.2 – Getto cemento pali trivellati;
  - N.1 autobetoniera;
  - N.1 autopompa calcestruzzo;
- Fase 3.3 – Sbancamento per impianto sollevamento;

- N.1 escavatore;
- N.1 autocarro.

#### FASE 4

La fase 4, invece, verrà svolta all'interno dell'area di pertinenza del lago Azzurro. Le successive simulazioni verranno eseguite inserendo le sorgenti sonore di cantiere in una posizione baricentrica rispetto all'area del lago stesso.

L'analisi delle macchine operatrici, del personale di cantiere e della tipologia di lavorazioni consente di individuare come situazione più gravosa dal punto di vista acustico l'utilizzo contemporaneo di:

- Fase 4:
  - N.2 escavatore;
  - N.2 autocarro.

Non è possibile scendere maggiormente nel dettaglio in quanto tutte le opere saranno appaltate con obiettivi temporali complessivi e non di singolo step.

Si riportano di seguito alcune schede tecniche di macchine operatrici "tipo" al fine di poter effettuare la stima dell'impatto acustico.

ESCAVATORE

**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 15.002



PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

**ESCAVATORE**

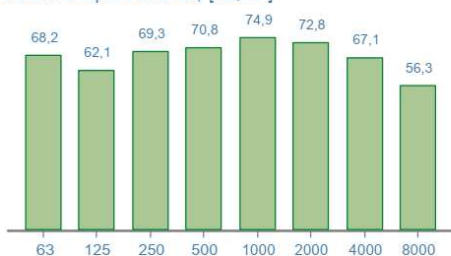
marca	CATERPILLAR
modello	315MH
matricola	32M00396
anno	1997
data misura	21/05/2014
comune	GROTTAMINARDA
temperatura	18°C
umidità	48%



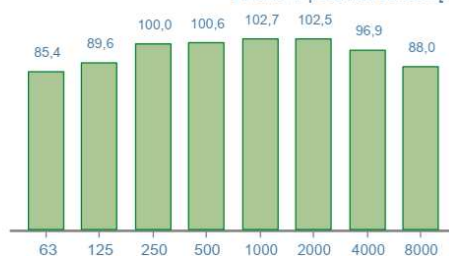
**RUMORE**

Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	79,2 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	15,0 dB
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	119,1 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	7,2 dB
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	94,2 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	23,9 dB
Livello di potenza sonora	$L_w$	108,0 dB		

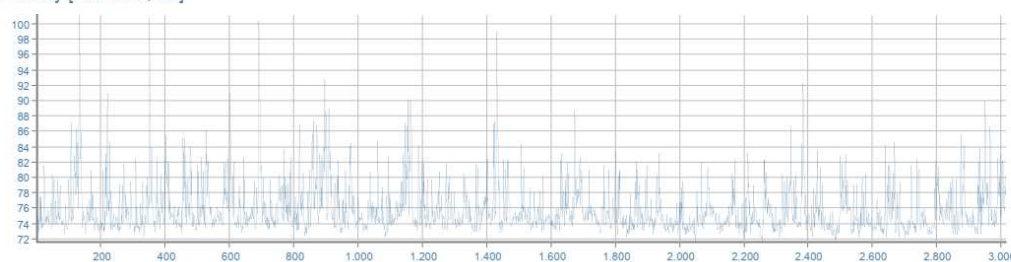
Livello sonoro equivalente  $L_{eq}$  [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



**DPI - udito**

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [ $\beta=0,75$ ]	SNR	
Inserti espandibili [ $\beta=0,50$ ]	SNR	
Inserti preformati [ $\beta=0,30$ ]	SNR	

**NON CALCOLATA\***

(\*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori  $L_{Aeq}$  maggiori di 80 dB(A)

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

RUSPA (PALA MECCANICA)

**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 45.002



**CFS**  
CENTRO  
PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

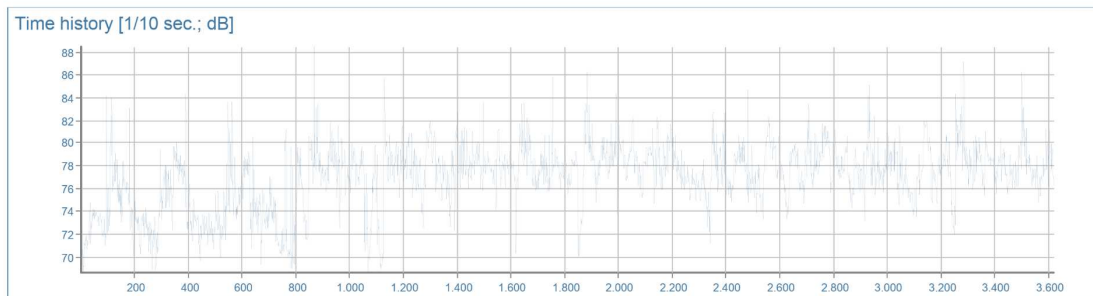
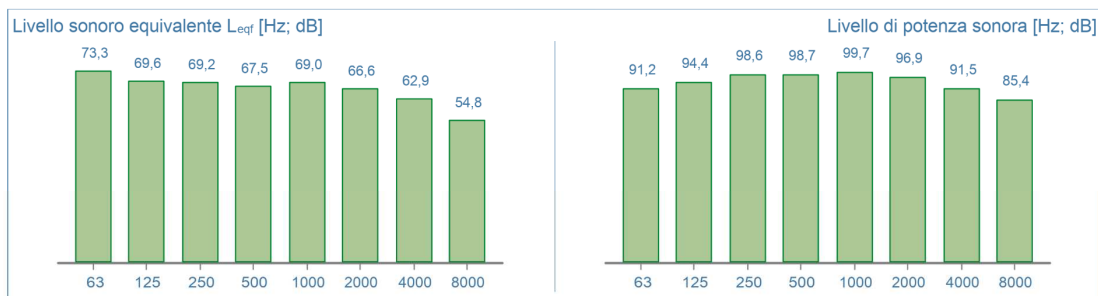
**PALA MECCANICA GOMMATA**

marca	VOLVO
modello	L220E
matricola	
anno	2007
data misura	13/05/2014
comune	ATRIPALDA
temperatura	17°C
umidità	70%



**RUMORE**

Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	77,8 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	23,9 dB
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	117,6 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	2,1 dB
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	101,7 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	14,5 dB
Livello di potenza sonora	$L_w$	105,4 dB		



**DPI - udito**

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [ $\beta=0,75$ ]	SNR	<b>NON CALCOLATA*</b> (*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori $L_{Aeq}$ maggiori di 80 dB(A)
Inserti espandibili [ $\beta=0,50$ ]	SNR	
Inserti preformati [ $\beta=0,30$ ]	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

AUTOCARRO

**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 03.005



PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

**AUTOCARRO**

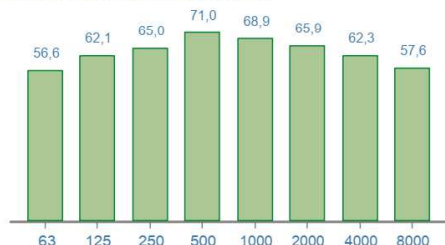
marca	FIAT IVECO		
modello	330-35		
matricola			
anno	1998		
data misura	08/10/2013		
comune	PRATA P.U.		
temperatura	17°C	umidità	70%



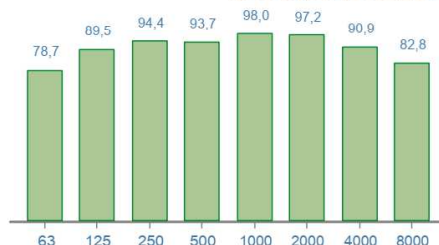
**RUMORE**

Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	75,0 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	18,5 dB
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	121,2 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	5,5 dB
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	93,5 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	22,3 dB
Livello di potenza sonora	$L_w$	102,8 dB		

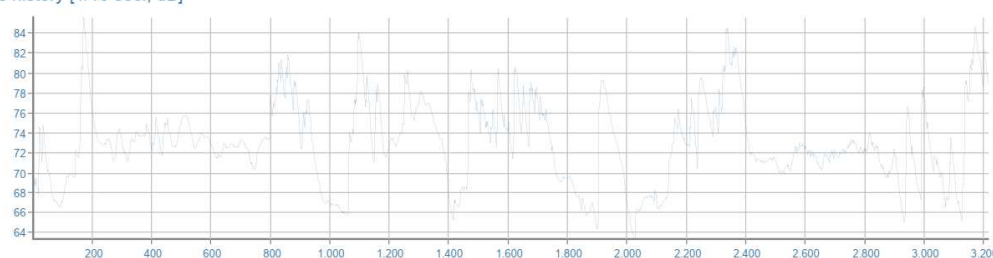
Livello sonoro equivalente  $L_{eqf}$  [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



**DPI - udito**

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [ $\beta=0,75$ ]	SNR	
Inserti espandibili [ $\beta=0,50$ ]	SNR	
Inserti preformati [ $\beta=0,30$ ]	SNR	

**NON CALCOLATA\***

(\*) Stima della "protezione" calcolata solo per valori  $L_{Aeq}$  maggiori di 80 dB(A)

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

TRIVELLA PALI

2 - 20110912



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI  
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
DI TORINO E PROVINCIA



**MACCHINA PER PALI**

Rif.: 965-(IEC-99)-RPO-01

**Marca:** MAIT  
**Modello:** HR 120  
**Potenza:**  
**Dati fabbricante:**

**Accessorio:**  
**Attività:**  
**Materiale:**  
**Annotazioni:**

**Data rilievo:** 20.01.2010

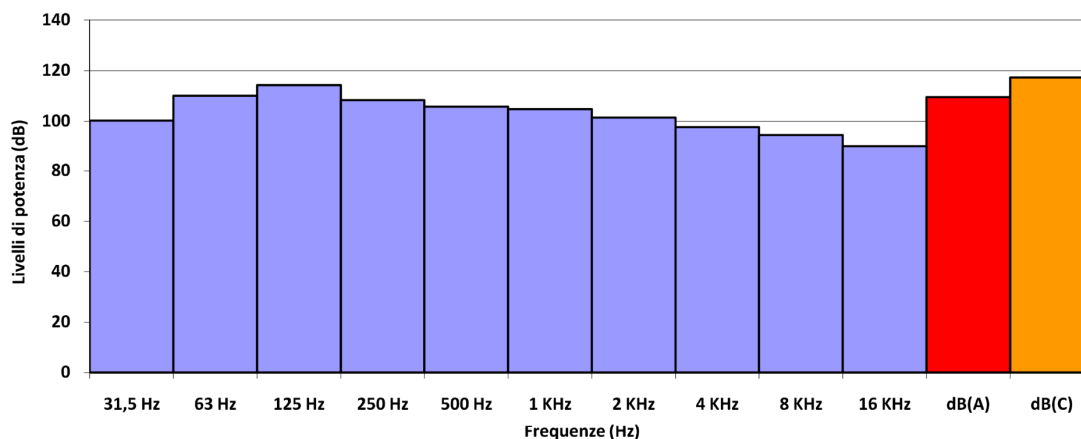
POTENZA SONORA

**L<sub>w</sub> dB(A)** 110



**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
100,3	110,1	114,3	108,3	105,8	104,8	101,5	97,7	94,5	90,1	109,5	117,3



**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

AUTOBETONIERA

**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 02.003



PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

**AUTOBETONIERA**

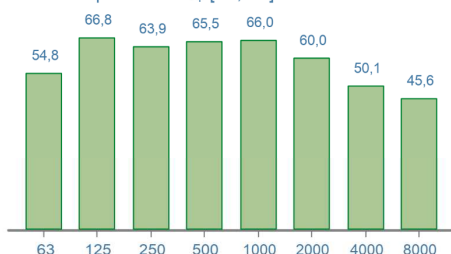
marca	MERCEDES
modello	TMP20898
matricola	230500089
anno	2005
data misura	04/12/2013
comune	Avellino
temperatura	13°C
umidità	60%



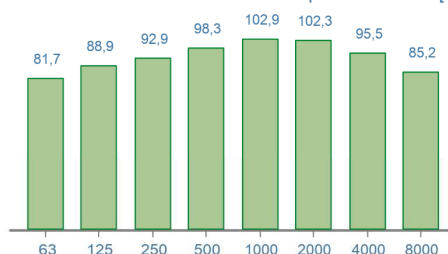
**RUMORE**

Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	72,5 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	24,4 dB
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	123,6 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	6,1 dB
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	96,9 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	16,0 dB
Livello di potenza sonora	$L_w$	106,9 dB		

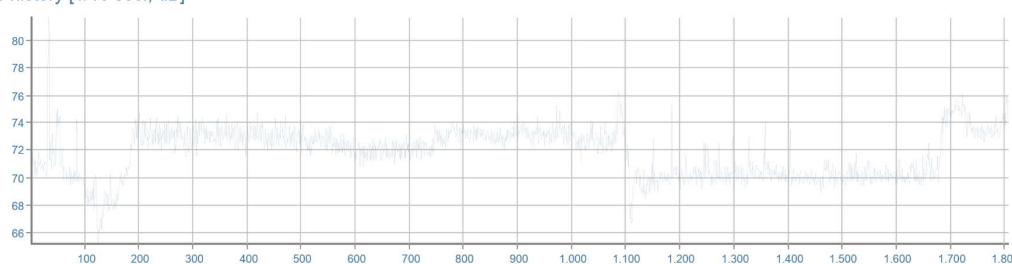
Livello sonoro equivalente  $L_{eq}$  [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



**DPI - udito**

MIN/MAX		PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [ $\beta=0,75$ ]	SNR	<b>NON CALCOLATA*</b> (* Stima della "protezione" calcolata solo per valori $L_{Aeq}$ maggiori di 80 dB(A))
Inseriti espandibili [ $\beta=0,50$ ]	SNR	
Inseriti preformati [ $\beta=0,30$ ]	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

# AUTOPOMPA CALCESTRUZZO

**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SCHEDA: 05.001



PER LA FORMAZIONE  
E SICUREZZA IN EDILIZIA  
della Provincia di Avellino

## AUTOPOMPA PER CALCESTRUZZO

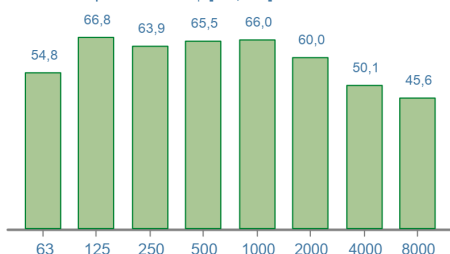
marca	PUTZMEISTER		
modello	BSF2016		
matricola	4657125		
anno	2005		
data misura	04/12/2013		
comune	Avellino		
temperatura	13°C	umidità	60%



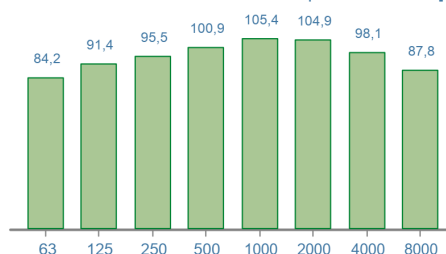
## RUMORE

Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	66,5 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	10,4 dB
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	103,0 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	12,1 dB
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	76,9 dB (C)	$L_{ASmax} - L_{ASmin}$	9,9 dB
Livello di potenza sonora	$L_w$	109,5 dB		

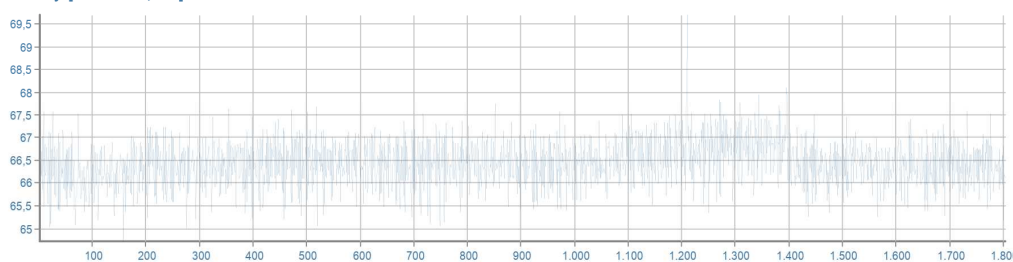
Livello sonoro equivalente  $L_{eqf}$  [Hz; dB]



Livello di potenza sonora [Hz; dB]



Time history [1/10 sec.; dB]



## DPI - udito

	MIN/MAX	PROTEZIONE UNI EN 458:2005
Cuffie [ $\beta=0,75$ ]	SNR	NON CALCOLATA* (* Stima della "protezione" calcolata solo per valori $L_{Aeq}$ maggiori di 80 dB(A))
Inserti espandibili [ $\beta=0,50$ ]	SNR	
Inserti preformati [ $\beta=0,30$ ]	SNR	

Elaborazione con supporto informatico by ACCA software S.p.A

### **3.7. Eventuale dismissione dell'opera**

Non appare realistica la dismissione delle opere nel medio termine; al più, nel lungo termine, si potrà avere un riammodernamento della linea soprattutto per quanto concerne le stazioni di pompaggio.

In caso di eventuale dismissione delle opere, la tubazione sarà rimossa: il materiale di risulta ferroso ancora utilizzabile sarà immagazzinato per nuovi utilizzi e il rimanente trattato come rifiuto in conformità alla normativa vigente.

Data l'origine del fluido che scorrerà nella rete irrigua non sarà effettuata alcuna analisi per verificare la presenza o meno di contaminazione nei terreni interessati dalla rete di progetto in conformità alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/06 e s.m.i. e il sito ritornerà alle condizioni antecedenti alla posa delle tubazioni.

## **4. Opere di mitigazione**

Il progetto prevede la realizzazione di opere di mitigazione indicate all'interno dello studio d'incidenza redatto ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, modificato con D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120, attuato con L.R. n. 7 del 14 aprile 2004 e s.m.i.

Per le sue caratteristiche, l'opera si configura come di pubblica utilità, ai fini del miglioramento dell'assetto del territorio. Le acque superficiali saranno utilizzate in maniera più razionale per l'irrigazione di colture agricole; saranno infatti sostituite a quelle sotterranee, il cui prelievo provoca marcati fenomeni di subsidenza.

Le mitigazioni previste si possono così riassumere:

- Aumento delle superfici complessive di habitat 92A0 dell'intera ZSC;
- Aumento delle superfici di bosco allagato di circa 1,5 ha nell'area del lago Azzurro;
- Irrigazione, nel letto del fiume Marecchia, in caso di necessità, degli habitat 6420, 6430 per una superficie pari all'1% dell'area agricola servita.

Il progetto non prevede impatti ambientali nello stato di progetto, considerando che saranno ripristinate completamente le aree a seguito della posa della tubazione sotterranea; non si prevedono cambi di uso del suolo dei terreni limitrofi.

Non sono previsti incrementi delle emissioni in atmosfera o dei consumi nello stato di progetto; il terreno movimentato per la risagomatura dell'invaso del lago Azzurro sarà utilizzato sul posto al fine di minimizzare il ricorso a materiale naturale di cava. Per la posa della tubazione non è previsto materiale di risulta considerando che lo scavo sarà svolto contemporaneamente alla posa della tubazione.

La valutazione delle emissioni prodotte complessivamente dal traffico indotto e dalla movimentazione dei terreni è riportata nel quadro ambientale al par. 2.2, 2.3 e 2.4 e dimostra la scarsa significatività ed i ridotti impatti.

A titolo di mitigazione si pensa di predisporre un disciplinare per la mitigazione di tali tipologie di impatto, sulla base della linea guida della Regione Toscana (LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEI CANTIERI AI FINI DELLA PROTEZIONE AMBIENTALE, ARPAT, gennaio 2018).

Tali linee guida consentono di introdurre elementi gestionali in grado di evitare e mitigare gli impatti ambientali della fase di cantiere per i seguenti comparti ambientali e/o gestionali, di cui si riportano le fasi che interesseranno le opere di cantiere previste:

## **Piano ambientale di cantierizzazione**

Effettuato tramite la distribuzione interna dell'area di cantiere, definendo:

- la localizzazione e la dimensione degli impianti fissi di lavoro;
- la localizzazione e la dimensione degli impianti di abbattimento degli inquinanti;
- la localizzazione e la dimensione dei luoghi di deposito delle materie prime e rifiuti;
- la localizzazione delle reti di raccolta delle acque meteoriche e di lavorazione;
- la tipologia dei rifiuti prodotti e la loro gestione (deposito e/o stoccaggio, recupero e/o smaltimento);
- una valutazione tecnica finalizzata a garantire la verifica di capacità di trattamento di tali impianti e la loro efficacia nel tempo, con indicazione delle attività di manutenzione previste;

## **Inquinamento acustico**

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere l'impresa:

- dovrà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

Relativamente alle modalità operative l'impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni (le attività di cantiere si svolgeranno esclusivamente in periodi di riferimento diurno 06:00 – 22:00);
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale cariatrici piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala cariatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge un'azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- usare barriere acustiche mobili, in caso di necessità per il rispetto dei limiti assoluti e differenziali, da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo; per le operazioni più rumorose prevedere, per una

maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;

- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate, sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra, quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. È importante che esistano delle procedure, a garanzia della qualità della gestione, delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.

### **Emissioni in atmosfera**

Si elencano di seguito le eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;

### **Tutela delle risorse idriche e del suolo**

La gestione acque meteoriche dilavanti sarà effettuata limitando il più possibile il contatto tra le stesse e gli eventuali materiali stoccati, realizzando, anche ai fini di sicurezza di cantiere, un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;

Altre possibili azioni, saranno:

- limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- in caso di versamenti accidentali, sarà necessario circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006;

### **Modalità operative di cantiere**

In caso di lavori in alveo di corsi d'acqua o aree lacuali, oltre a lavorare preferibilmente in periodi di magra, è necessario adottare idonei sistemi di deviazione delle acque superficiali con apposite casseformi o paratie al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi e/o altre parti solide nelle acque e nell'alveo.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee (stazione di pompaggio), che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.

### **Terre e rocce da scavo**

Nella gestione delle terre e rocce da scavo in attesa di riutilizzo devono essere applicate le seguenti modalità:

- effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate nel sito di produzione/cantiere;
- gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinarsi di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura o inerbimento e regimazione delle aree di deposito;
- isolare dal suolo il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti pericolosi (ipotesi non prevista da progetto);
- in generale effettuare l'eventuale deposito di terre e rocce da scavo in modo tale da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle fossette facenti parte del sistema di regimazione delle acque meteoriche.

### **Depositi e gestione dei materiali**

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare, è opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

### **Rifiuti del cantiere**

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo.

All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).

Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

### **Ripristino delle aree utilizzate come cantiere e campi base**

Il ripristino dovrà avvenire tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- ripristino della vegetazione tipica del luogo per le parti che saranno rimosse.

## **5. Opere di compensazione**

Considerata la natura dell'opera in oggetto, nonché le opere di mitigazione descritte al punto precedente, non si ritiene di dover predisporre specifiche opere di compensazione degli impatti: l'opera stessa risulta una mitigazione degli impatti derivanti dall'utilizzo della risorsa idrica sotterranea per uso irriguo.

## 6. Impatti ambientali previsti

Si presenta la seguente tabella riportante i comparti ambientali e la variazione degli impatti ambientali previsti a seguito del progetto che prevede la realizzazione di un invaso e una rete di distribuzione idrica ad uso irriguo presentato dal Consorzio di Bonifica della Romagna.

- componenti ambientali:** atmosfera, ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee), suolo e sottosuolo, vegetazione, flora e fauna, rumore, paesaggio, contesto socio-economico.

- fattori generatori di impatto:**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1 - Cantiere              | 4 - Produzione di rifiuti |
| 2 - Occupazione del suolo | 5 - Fase di esercizio     |
| 3 - Traffico indotto      |                           |

COMPONENTI AMBIENTALI		GENERATORI DI IMPATTO				
		1	2	3	4	5
ARIA	Qualità dell'aria					
	Emissioni da traffico					
RUMORE	Traffico					
	Impianto					
ACQUA	Caratteristiche idrologiche					
	Qualità delle acque superficiali					
CONTESTO SOCIO ECONOMICO	Sviluppo					
	Uso del suolo					
	Sistema sociale e territoriale					
PAESAGGIO	Componenti percettive					
	Inserimento ecologico					
SUOLO	Caratteristiche geomorfologiche					
	Permeabilità del suolo					
FLORA E FAUNA	Vegetazione					
	Fauna					
	Habitat					
	Corridoi ecologici					

LEGENDA:			
	Impatto positivo		Impatto leggermente negativo
	Impatto leggermente positivo		Impatto negativo
	Impatto nullo		