


| | | | |
|---|---|---|---|
|  Global Generation Technical Support SDOI Firenze | Tipo documento/Document type Relazione | Codifica documento/Document code PR020RE05ICIO | Data/Date 19/07/2016 |
| | Progetto Generale/General Project: Progetto di recupero ambientale Miniera Santa Barbara Progetto/Project: Progetto esecutivo PR020 | | Pagina/Sheet 1 di 18 Indice Sicurezza/ Security Index <i>Usa Pubblico</i> |
| | | Area di intervento/Zone: Zona 2 - Sottozona 2a Titolo/Title: Realizzazione emissario Lago Castelnuovo | |

Progetto di recupero ambientale Area Mineraria Santa Barbara

Progetto Esecutivo PR020:

"REALIZZAZIONE EMISSARIO LAGO CASTELNUOVO"

Area di intervento:

Zona 2

*Stralcio Funzionale Realizzazione emissario lago Castelnuovo
Sottozona 2a*

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTAZIONE GENERALE

Dott. Ing. Luca Dal Canto

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del D.Lgs. 82/2005

| | | | | | | |
|-------------|----------------------|---|---|--|----------------------------------|-------------------------------|
| 01 | | | | | | |
| 00 | 19/07/2016 | | L. DAL CANTO I. BROGI STC/SDOI-FI | | L. DAL CANTO STC/SDOI-FI | A. LEONCINI STC/SDOI-FI |
| Rev. | Data Date | Oggetto della revisione Object of review | Redazione Editing | Collaborazioni Cooperations | Approvazione Approval | Emissione Emission |

Indice/Index

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA..... | 3 |
| 2. CORREZIONE TOPOGRAFICA | 5 |
| 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO..... | 6 |
| 4. GEOLOGIA E GEOTECNICA | 12 |
| 5. ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA..... | 12 |
| 6. ASPETTI AMBIENTALI | 13 |
| 7. CONCLUSIONI | 16 |
| 8. ELABORATI DI PROGETTO | 17 |

* * *

Gruppo di progetto

| | |
|-------------------------------|---|
| Dott. Geol. Giuseppe Gullotto | Enel / Global Generation / Supporto Tecnico Civile – SDOI Firenze Ordine dei Geologi della Toscana n. 1002 |
| Dott. Ing. Luca Dal Canto | Enel / Global Generation / Supporto Tecnico Civile – SDOI Firenze Albo degli Ingegneri della Provincia di Firenze n. 6714 |
| Dott. Ing. Renzo Sparnacci | Enel / Global Generation / Supporto Tecnico Civile – SDOI Firenze Albo degli Ingegneri della Provincia di Perugia n. A2759 |
| Dott. Ing. Alberto Bonafè | Enel /Global Generation / Supporto Tecnico Civile – UID Venezia Albo degli Ingegneri della Provincia di Venezia n. 2333 |

Collaborazioni

| | |
|--------------------------------|---|
| Dott. Ing. Alessandro Leoncini | Enel / Global Generation / Supporto Tecnico Civile – SDOI Firenze |
| Dott. Iacopo Brogi | Enel / Global Generation / Supporto Tecnico Civile – SDOI Firenze |
| Geom. Juri Bonini | Enel / Global Generation / Supporto Tecnico Civile – SDOI Firenze |

1. PREMESSA

La superficie interessata dall'ex miniera di lignite ubicata nell'area estrattiva di Santa Barbara ha un'estensione di circa 40 km² ed è compresa tra il versante sud - ovest dei monti del Chianti ed il fiume Arno, nei comuni di Cavriglia (AR) e Figline e Incisa Valdarno (FI). In tale area è stata condotta per circa 40 anni (tra il 1956 ed il 1994) un'intensa attività estrattiva a cielo aperto a supporto delle esigenze del ciclo produttivo dell'omonima centrale termoelettrica, inducendo notevoli alterazioni dell'assetto orografico ed idrografico del sito. La cessazione dell'attività mineraria ha comportato pertanto la necessità di provvedere ad un generale riassetto della rete idrografica, già profondamente alterata per la salvaguardia idraulica dei cavi minerari, e ad un conseguente riassetto morfologico, così da restituire le aree interessate dalle attività minerarie ad una più generale fruizione antropica in condizioni di stabilità e sicurezza.

Le linee guida di tale riassetto prevedono la creazione di un lago nella depressione costituita dal cavo minerario di Castelnuovo dei Sabbioni, con relativo alveo emissario realizzato allo scopo di smaltire le portate ordinarie e di piena fino alla rete idrografica esistente a valle. La presente relazione e gli allegati costituiscono il progetto esecutivo dell'emissario, che sviluppa e dettaglia il progetto presentato da Enel Produzione SpA nel 2004, con integrazioni nel periodo 2005-2007, approvato con Decreto della Regione Toscana, Direzione Generale per le Politiche Territoriali e Ambientali, Settore Miniere ed Energia, n. 416 del 09.02.2010, dopo aver ottenuto il pronunciamento di compatibilità ambientale dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, con Decreto n. 938 del 29.07.2009.

Il progetto esecutivo tiene debito conto di alcune modeste mutazioni delle condizioni al contorno e definisce la destinazione dei volumi scavati per la realizzazione dell'emissario del lago Castelnuovo. Lo stato attuale dei luoghi è rappresentato anche mediante idonea documentazione fotografica (fascicolo **PR020RE09ICIO**, prodotto in adempimento alla prescrizione B.8), mentre l'effetto finale dell'intervento è restituito con le simulazioni contenute nella tav. **PR020TA18ICIO** (prescrizione B.8). Il progetto del 2004 non teneva conto del progetto di realizzazione della collina artificiale sulla sponda NE del lago di Castelnuovo ("collina-schermo") con l'impiego dei terreni di scavi del sottoattraversamento ferroviario Alta Velocità (TAV) della città di Firenze, che è diventato nel frattempo un elemento di notevole rilievo del piano di riassetto dell'area mineraria e che è stato opportunamente considerato nel presente progetto esecutivo.

Sono state eseguite inoltre altre modifiche di dettaglio dell'alveo dell'emissario al fine di migliorare l'opera attraverso un'ottimizzazione delle pendenze e delle altre caratteristiche idrauliche e di razionalizzare gli spazi e le opere d'arte presenti. In particolare:

- è stato lievemente modificato il tracciato nel tratto di nuova inalveazione per l'avvenuta demolizione dell'ex Silos Ceneri e per la presenza del cantiere NODAVIA per la realizzazione della "collina-schermo";
- è stato lievemente variato il punto di immissione del tratto di nuova inalveazione nell'attuale borro Lanzi;
- è stata leggermente variata la localizzazione planimetrica della soglia di immissione dell'emissario;

- sono state modificate le dimensioni e la forma delle sezioni trasversali del tratto di nuova inalveazione, anche in funzione delle verifiche di stabilità geotecnica eseguite secondo le vigenti NTC 2008;
- è stata mantenuta in opera l'esistente arginatura sinistra del borro Lanzi tra il punto di immissione dell'emissario ed il ponte "Due Borri" al fine di eliminare pesanti condizionamenti alla viabilità pubblica e all'esistente condotto fognario con conseguente modifica degli interventi previsti per la regolarizzazione dell'alveo esistente;
- è stata migliorata l'efficienza dell'opera di presa e rilascio della portata minima da garantire in tempo di magra;
- in aggiunta alle piste ciclabili è stata prevista una viabilità per i mezzi d'opera gommati o cingolati che circoleranno nel transitorio dei lavori di riassetto dell'intera area mineraria;
- i terreni di risulta saranno trasferiti in siti specifici ubicati all'interno dell'area oggetto di riassetto morfologico, nel rispetto delle limitazioni imposte dalla vigente normativa in relazione alla loro caratterizzazione ambientale o presso idonei impianti esterni (vedasi Relazioni n. **PR020RE11IC10** e **PR020RE12IC10**).

Il presente progetto non comprende gli interventi da realizzarsi sull'attuale borro Lanzi a monte della confluenza con il tratto di nuova inalveazione (ramo Ovest), quali il tombamento e la realizzazione degli scarichi dei deflussi derivanti dal bacino imbrifero sotteso, che saranno oggetto di una successiva progettazione. La configurazione dell'intersezione tra la nuova inalveazione e il borro Lanzi mantiene comunque un assetto geometrico tale da rendere attuabili in futuro le opere previste senza nessuna interferenza.

Il progetto si propone inoltre di raggiungere un buon risultato estetico e il rispetto delle condizioni ecologiche esistenti. Per questo motivo sono state rispettate il più possibile le morfologie attuali e conservate le opere d'arte esistenti ed è previsto l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla "*Relazione paesaggistica*" ex-DPCM 12.12.2005 (**PR020RE08IC10**, prescrizione B.10) ed alla "*Relazione opere a verde e aspetti faunistici*" (**PR020RE18SAM0**).

Per quanto concerne il riutilizzo delle terre di scavo si rimanda al "*Piano di cantierizzazione*" (**PR020RE11IC10**) ed al "*Piano di gestione delle terre*" (**PR020RE12IC10**).

L'emissario del lago Castelnuovo sarà realizzato su terreni di proprietà di Enel Produzione S.p.A. e più precisamente nelle particelle catastali n° 37, 38 e 39 del Foglio 17 e n° 8, 28 e 103 del Foglio 18 del Comune di Cavriglia.

I terreni di risulta dello scavo dell'emissario per i quali non è previsto il riutilizzo in loco, saranno principalmente allocati sulla sponda occidentale del lago Allori sulle particelle catastali n° 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 60, 61, 62 e 142 del Foglio 16 e n° 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 31, 39, 40, 41, 42, 43 e 44 del Foglio 6 del Comune di Cavriglia e n° 118 del Foglio 69 del Comune di Figline (vedasi tav. 19, dis. N. **PR020TA19IC10**).

Altri terreni inidonei per la destinazione della sponda occidentale del lago Allori saranno conferiti ad idonei impianti esterni.

Per tali terre (per le quali non si verificano superamenti delle CSC di cui alla Colonna "B", Tabella 1, Allegato 5, Parte IV D.Lgs. 152/2006) è tuttavia ancora in corso la ricerca di possibilità di riutilizzo per opere prossime allo scavo che, eventualmente, sarà compiutamente definito con una revisione del Piano di gestione delle terre e del Piano per la cantierizzazione.

2. CORREZIONE TOPOGRAFICA

Per la realizzazione della documentazione costituente il progetto esecutivo dell'emissario del lago di Castelnuovo è stato eseguito un nuovo rilievo topografico per la definizione particolareggiata dell'area oggetto di intervento. Il rilievo è stato correttamente restituito in coordinate Gauss-Boaga, a differenza della base topografica utilizzata per il progetto del 2004 che era riferita ad un sistema di coordinate proprio della miniera.

Più precisamente si rileva che dal punto di vista altimetrico la base topografica utilizzata adesso è praticamente coincidente con lo sviluppo in scala 1:2.000 della Carta Tecnica Regionale e, conseguentemente, tutte le quote riportate negli elaborati del progetto approvato sono state "nominalmente" ridotte di 1,00 m senza che ciò abbia comportato alcuna modifica geometrica.

La cartografia in scala 1:1.000 commissionata da ENEL per l'area mineraria è sempre stata inquadrata nel sistema cartografico locale per ragioni storiche essenzialmente riconducibili alla necessità avvertita al momento del cambiamento del metodo di coltivazione dallo scavo in sotterraneo allo scavo a cielo aperto, per avere continuità con la copiosa produzione cartografica precedente.

Dal punto di vista planimetrico il sistema di riferimento locale di miniera era quello della cartografia catastale (le coordinate fanno riferimento alla Torre del Mangia in Siena) ma con un errore di rototraslazione (di entità nota), mentre dal punto di vista altimetrico le quote risultano mediamente più elevate di circa 1,00-1,50 m.

Casualmente anche le quote desumibili dalla sezione n. 287020 della Carta Tecnica Regionale (scala di rappresentazione 1:10.000), che copre quasi interamente l'area d'interesse, risultano essere più elevate dello stesso valore se si confrontano i punti omologhi quotati riportati sugli sviluppi in scala 1:2.000.

Questa singolare circostanza secondo la quale sia la cartografia ENEL di maggior dettaglio, che la cartografia pubblica in scala 1:10.000 presentano quote più elevate di circa 1,00-1,50 m ha ritardato la scoperta di un errore altimetrico negli elaborati del progetto definitivo che riguarda l'intera area mineraria soggetta al riassetto e che sarà corretto a livello di progettazione esecutiva a partire dall'emissario del lago Castelnuovo.

Così anche l'ultimo rilievo aerofotogrammetrico generale che copre l'intera area mineraria, risalente all'anno 2010, è stato successivamente inquadrato nel sistema cartografico della CTR (Gauss-Boaga) e l'altimetria è stata opportunamente corretta ottenendo un generale abbassamento di 1,00 m.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione di un nuovo tratto d'alveo che garantisca lo smaltimento in sicurezza delle portate ordinarie e di piena affluite al lago di Castelnuovo. L'emissario sarà quindi composto da due tratti principali: il primo, di nuova realizzazione, da crearsi attraverso l'escavazione di un nuovo alveo di circa 935 m di lunghezza; il secondo costituito dall'attuale borro Lanzi, che si sviluppa per altri 1735 m fino alla confluenza nel borro San Cipriano. L'emissario, costituito dunque dal tratto di nuova inalveazione e da un tratto dell'attuale borro Lanzi, ha una lunghezza complessiva di circa 2670 m e prevede come destinazione finale il fiume Arno per mezzo del borro San Cipriano.

L'intervento in progetto comprende il tratto di nuova inalveazione ed una porzione circoscritta a circa 250 m dell'attuale borro Lanzi. Il tratto a valle della zona di intervento non subirà modifiche.

Si descrivono di seguito gli interventi da eseguire e si rimanda alle tavole di progetto per i particolari.

➤ Opera di imbocco dell'emissario

L'opera di imbocco, che stabilisce l'origine planimetrica e altimetrica dell'emissario, è localizzata nella sponda Nord-Est del lago di Castelnuovo. È realizzata tramite una semplice soglia di fondo delle dimensioni in pianta 6 m di larghezza per 12 m di lunghezza con spessore di 1 m, costituita da una struttura a doppia U rovesciata in calcestruzzo massiccio debolmente armato. Tale soglia, posta alla quota di 146 m s.l.m., è inserita alla base di una sezione d'alveo trapezia con sponde di 16°.

Tutta la zona in corrispondenza della sezione di imbocco, che può essere particolarmente sollecitata dalla corrente in condizioni di piena, è adeguatamente protetta dall'erosione con materassi tipo Reno, ovvero mantellate in rete metallica riempite di pietrame di spessore 30 cm, sia sul fondo che sulle sponde.

Per scongiurare la possibilità che il flusso idrico possa aggirare la soglia d'imbocco questa sarà protetta da due rinfianchi di raccordo con la morfologia spondale su entrambi i lati, in particolare su quello destro: per realizzare continuità con la collina-schermo (vedasi tav. 3 **PR020TA03IC11**).

La soglia vera e propria si estende per i primi 7 m, mentre nei restanti 5 m è collocato l'attraversamento dell'emissario dedicato ai grossi mezzi d'opera cingolati.

Per un migliore inserimento ambientale la superficie della soglia è rivestita con bozze di pietrame mentre la porzione adiacente costituente il guado per i mezzi cingolati sarà rivestita in travi di legno duro, opportunamente trattate per garantirne la durabilità, contenute dalla soglia verso monte e da un cordolo in c.a. verso valle.

A valle dell'opera di imbocco, per una lunghezza di 10 m, il fondo dell'alveo presenta un repentino abbassamento dalla quota 146 m alla quota 145 m s.l.m., allo scopo di garantire una quota adeguata per lo scarico della portata minima richiesta in tempo di magra.

In prossimità dell'imbocco dell'opera di presa sarà eseguito uno scavo per modellare opportunamente il terreno antistante.

➤ Opera di presa e rilascio della portata minima

L'opera di presa e di rilascio della portata minima nasce dall'esigenza di scaricare in tempo di magra una portata di almeno 12 l/s, così come richiesto dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno (Prescrizione C.8.1), quando il livello del lago dovesse scendere al di sotto della quota 146 m s.l.m.. La disponibilità della portata minima prescritta è dimostrata con lo studio idrologico contenuto nella Relazione **MA020RE02SAM0**.

Per motivi geometrici legati alla posizione altimetrica della soglia di imbocco e alla modesta pendenza di fondo della nuova inalveazione, è possibile garantire lo scarico della portata minima solo per livelli idrici del lago maggiori di 145,10 m s.l.m. Infatti, per assicurare lo scarico di tale portata anche per livelli inferiori, sarebbe necessaria l'installazione di un impianto di sollevamento meccanico, che comporterebbe oneri di realizzazione e gestione non previsti.

L'opera di presa e rilascio è realizzata tramite due tratti di tubazione prefabbricata in calcestruzzo armato vibrocompresso di diametro interno di 800 mm, connessi tra loro attraverso un pozzetto di regolazione e ispezione. Il diametro e l'accessibilità del pozzetto garantiscono il mantenimento della sua pervietà.

L'estremità di monte, posta con una quota di fondo tubo di 145,10 m s.l.m., è ubicata direttamente a contatto con il lago ed è protetta e fissata tramite un blocco di ancoraggio in calcestruzzo armato rivestito in bozze di pietrame. L'estremità di valle, che si inserisce dopo 15 m dalla soglia di imbocco direttamente nell'alveo, è posta ad una quota di fondo tubo di 145,00 m s.l.m. ed è protetta anch'essa con un blocco di ancoraggio in calcestruzzo armato rivestito in bozze di pietrame.

I tratti di tubazione hanno una lunghezza rispettivamente di 19 m per il primo e 25 m per il secondo. Tramite un pozzetto intermedio, delle dimensioni interne di 3,00 m per 2,00 m, è possibile l'ispezione e la pulizia dei tratti di tubazione e la regolazione della portata rilasciata. Per questo secondo scopo, all'interno del pozzetto è installata una paratoia piana realizzata in ogni sua parte in acciaio inossidabile, movimentabile manualmente mediante volantino. La paratoia, che presidia una luce di 1 m per 1 m realizzata in una parete trasversale al pozzetto, ha la funzione di regolare la portata rilasciata parzializzando la sezione. La messa a punto della posizione ottimale della paratoia potrà avvenire per misura diretta della portata rilasciata e comunque sarà identificabile solo dopo l'osservazione e l'analisi dei livelli medi del lago Castelnuovo.

La previsione di un condotto di diametro 800 mm, chiaramente sovradimensionato per la portata di 12 l/s, nasce dall'esigenza di evitare possibili ostruzioni dovute ai materiali trasportati dalla corrente. La soglia non prevede salti che possano impedire la risalita della fauna ittica, in presenza di adeguato fluente.

➤ Nuova inalveazione

La nuova inalveazione si sviluppa all'incirca al centro tra l'attuale borro Lanzi e il confine Nord-Ovest dell'area dove è prevista la realizzazione della Collina-schermo. Essa si sviluppa per 928 m dal termine della soglia di imbocco fino alla confluenza con l'attuale borro Lanzi e presenta una pendenza costante dello 0,145%. La quota di fondo di partenza è dunque la 146 m s.l.m., pari alla quota della soglia, mentre la quota di chiusura sul borro Lanzi è la 143,70 m s.l.m..

La modestia della pendenza e la presenza dello scarico del rilascio minimo costituito da una tubazione del diametro di 800 mm escludono la presenza di quei salti che potrebbero compromettere la possibilità di risalita della ittiofauna.

La nuova inalveazione presenta una sezione triangolare con sponde inclinate di 16°.

La sezione per i 10 metri centrali in corrispondenza dell'asse mediano è rivestita per tutto lo sviluppo del nuovo tratto con materassi tipo Reno, ovvero mantellate in rete metallica riempite di pietrame, di spessore 17 cm. Per la restante parte della sezione è prevista la realizzazione di un rivestimento erboso mediante idrosemina su superfici fresate e rivestite di biostuoia in juta eventualmente preceduta da aggiunta di terreno vegetale con cotiche erbose appositamente conservato (vedasi "*Relazione opere a verde e aspetti faunistici*" - Rel. **PR020RE18SAM0** e suoi allegati).

La nuova inalveazione è realizzata per la quasi totalità del tracciato mediante escavazione, solo per circa 70 m dall'imbocco è necessaria la realizzazione di due terrapieni, sia in destra che in sinistra idraulica, come descritto precedentemente.

I lavori di scavo procederanno in due fasi: la prima fase per la realizzazione di un ampio sbancamento dei rilievi più pronunciati nell'area di intervento, all'incirca tra la progressiva 400 m e 720 m (porzione residua dell'antico Poggio d'Avane); la seconda fase di scavo a sezione obbligata per la creazione dell'alveo.

Lungo il tracciato sono previste attività di demolizione che riguardano le seguenti strutture civili e industriali presenti, per le quali sarà ottenuto il prescritto nulla-osta da parte della Soprintendenza di Arezzo (vedasi Relazione **PR020RE10IC10** redatta secondo la prescrizione B.9):

- un ponticello in calcestruzzo armato di attraversamento dell'attuale borro Lanzi alla progressiva 840 m;
- la testata Nord e parte della vasca interrata dell'ex deposito di lignite ("bunker lignite") alla progressiva 770 m.
- le porzioni ipogee delle strutture esistenti tra il bunker lignite ed il borro Lanzi nel punto di partenza del nastro che trasportava la lignite in centrale;
- le carpenterie metalliche costituenti il ponte tipo "Bailey" esistente dove sorgeva il silos ceneri ed il solo impalcato di un ulteriore attraversamento ubicato tra il ponte tipo "Bailey" e l'altro ponte in c.a. da demolire.

In particolare, per la vasca di raccolta della lignite chiamato, "bunker lignite", è prevista la demolizione della porzione che interferisce con l'alveo ed il rinterro della sponda destra con materiale proveniente dagli scavi.

Si rileva inoltre che rispetto alla situazione descritta nella tavola n. 0748 (avente per titolo: "*Borro Lanzi – Nuova inalveazione, interferenza con le infrastrutture murarie in disuso – Pianta e sezioni*") facente parte del progetto definitivo approvato, nell'anno 2005 sono intervenute importanti modifiche consistenti essenzialmente nella demolizione dei manufatti emergenti dal piano di campagna unitamente al vicino fabbricato denominato "Silos ceneri", nel riempimento con terra del deposito per la lignite (cosiddetto "bunker") e nella sua successiva copertura con soletta in calcestruzzo armato (vedasi la citata Relazione **PR020RE10IC10**).

L'estremità di valle della nuova inalveazione, dalla progressiva 770 m in poi, è caratterizzata dalla realizzazione del tratto di confluenza con l'attuale borro Lanzi. Come è visibile dalle tavole grafiche allegate, la sponda sinistra della nuova inalveazione si apre fino a incontrare la sponda destra del borro Lanzi, caratterizzato in questo punto da una sezione trapezia rivestita in calcestruzzo armato. Con la demolizione della sponda destra dell'attuale borro Lanzi e la successiva escavazione dell'area, tra i due corsi d'acqua è realizzata quindi una zona quasi pianeggiante di unione tra i due

alvei. Tale zona è rivestita completamente in materassi tipo Reno di spessore 17 cm. Nella zona di confluenza permane la sponda sinistra dell'attuale borro Lanzi, posta in adiacenza della Strada Provinciale delle Miniere, senza modifiche alla configurazione attuale.

Il confezionamento dei materassi tipo "Reno" sarà effettuato con pietrisco disponibile nell'area mineraria.

➤ Interventi sul borro Lanzi a valle della confluenza

Il tratto di emissario compreso tra la sua confluenza nel borro Lanzi ed il ponte "Due Borri", esteso circa 165 m con pendenza analoga a quella della prima tratta (0,160%), consiste in una tratta di alveo opportunamente rimodellata sia planimetricamente che per la sua sponda destra.

Questa configurazione, diversa da quella considerata nel progetto definitivo, deriva dalla scelta di conservare in opera il muro in c.a. lungo la sponda sinistra del borro Lanzi. Esso infatti si presenta in ottimo stato di conservazione ed efficienza. Dal suo mantenimento consegue la salvaguardia dell'esistente condotto fognario a tergo di questo e possono così eliminarsi i disagi derivanti dalla parzializzazione delle sede stradale della S.P. n. 14 "delle miniere".

La scelta di conservare le difese spondali sinistre in un contesto nel quale il dislivello disponibile è praticamente nullo ha imposto l'assegnazione di una pendenza sostanzialmente costante realizzata attraverso la soluzione tecnica articolata come di seguito descritto:

- spostamento dell'asse del tratto di borro Lanzi compreso tra il punto d'immissione dell'emissario ed il ponte "Due Borri" per una distanza sufficiente a garantire in futuro l'assenza di azioni di scalzamento verso il muro, esaurentesi progressivamente fino ad annullarsi in corrispondenza dell'estremità di valle (filo di monte del ponte "Due Borri") dove la quota di progetto dell'alveo coincide con quella attuale;
- assegnazione all'alveo di larghezza costante pari a 6 m;
- estensione fino al ponte "Due Borri" del rivestimento dell'alveo con mantellata tipo "Reno";
- estensione fino al ponte "Due Borri" della sagomatura della sponda destra secondo la pendenza di 16° e delle relative opere per assicurarne l'inerbimento.

A presidio dell'integrità della spalla destra del ponte "Due Borri" sarà realizzata una scogliera con la quale concludere la sponda sagomata secondo l'angolo di 16° rispetto all'orizzontale.

➤ Opere accessorie

In prossimità della sommità della sponda destra è prevista la realizzazione di una pista di servizio della larghezza di 7 m dedicata al transito dei mezzi d'opera che nel transitorio vedrà lo svolgimento delle varie attività per il riassetto dell'intera area mineraria ed a regime per la circolazione dei mezzi meccanici adibiti alla pulizia dell'alveo o ai mezzi di soccorso.

Nel rispetto della Prescrizione B.6 la fondazione stradale sarà costituita da massicciata in pietrame rullato con finitura con tout-venant di cava.

Come previsto dalla prescrizione B.7, a fianco di questo sarà favorito lo sviluppo di una fascia alberata in modo da ripristinare l'attuale schermatura di vegetazione presente tra la S.P. delle Miniere ed i fabbricati attualmente adibiti ad officine ed uffici Enel (vedasi Relazione **PR020RE18SAM0** e suoi allegati).

Un tratto di pista proseguirà fino al pozzetto previsto sul rilevato di protezione della parte destra dell'imbocco per le necessità di manutenzione.

È prevista la realizzazione di due guadi, uno definitivo facente parte della pista circumlacuale e uno provvisorio, come già accennato, posto subito a valle della soglia di imbocco.

Il guado definitivo consentirà l'attraversamento comodo e sicuro salvo in occasione di eventi di piena eccezionale. Il guado provvisorio sarà a servizio dei grossi mezzi cingolati al fine di evitare il rapido deterioramento cui sarebbe soggetto il guado "definitivo" nel caso di utilizzo promiscuo.

Per le discenderie e l'impalcato del guado "definitivo" si farà ricorso a pavimentazioni ecologiche realizzate senza bitumi, né altri derivati dal petrolio, o con terra stabilizzata, per ridurre i costi di manutenzione ed il sollevamento di polveri.

Le rampe di raccordo del guado provvisorio insisteranno su tratti di sponda senza materasso tipo "Reno" con costruzione di massicciata rullata e tout-venant superficiale mentre il tratto di pavimentazione orizzontale sarà costituito da grosse travi in legno duro affiancate.

Prima dell'inizio dei lavori di scavo dovrà essere spostato il muro con recinzione che separa e disciplina l'accesso all'area del cantiere NODAVIA, mentre la strada che dal ponte "Due Borri" fiancheggiando i capannoni di Enel Produzione Technical Support conduce all'accesso al cantiere NODAVIA sarà sensibilmente ridotta in larghezza per consentire la modellazione della sponda destra del tratto del borro Lanzi compreso tra la confluenza dell'emissario ed il ponte "Due Borri".

Una ulteriore pista sarà realizzata, con le stesse caratteristiche dimensionali e costitutive, per collegare la zona meridionale del piazzale esistente sopra il bunker lignite con la pista che si svilupperà lungo il margine destro dell'emissario con andamento parallelo al margine della superficie di sbancamento dell'antica collina sovrastante la zona del "terminal bricchette".

A valle del ponte "Due Borri" fino alla confluenza con il borro San Cipriano, l'alveo non è interessato da interventi strutturali importanti.

Il progetto dell'emissario richiede anche la programmazione dello spostamento verso valle del punto di sbocco dello scarico ITAR della Centrale Santa Barbara e del relativo punto di misura della temperatura di monte, reso necessario in conseguenza della progressiva dismissione del tratto del borro Lanzi a monte della confluenza con l'emissario (vedasi tavola **PR020TA03IC10**).

Contestualmente all'intervento di realizzazione dell'emissario del lago di Castelnuovo è prevista la chiusura dell'estremità di monte del tratto residuo del borro Pianale, individuata nella tavola di corografia **PR020TA01IC10** e nella tavola dei particolari **PR020TA12IC10**. La chiusura di questa sezione è necessaria in quanto, trovandosi ad una quota compatibile con i livelli idrici del lago che si verranno a creare, il borro Pianale potrebbe divenire accidentalmente il secondo ricettore delle piene affluite. La chiusura della sezione avverrà tramite la realizzazione di un tampone in calcestruzzo con sovrastante parete in calcestruzzo armato ancorata ai lati.

A seguito di questo intervento, il borro Pianale potrà ricevere e smaltire le portate delle reti fognarie a cui è connesso, come del resto fa attualmente.

Lo scavo dell'emissario rende necessaria la realizzazione di una modifica del tracciato della condotta idrica che attualmente consente la gestione del livello del lago Castelnuovo tramite impianti di pompaggio, convogliati verso il borro Lanzi; tale sistema dovrà essere convertito in un circuito che preveda il solo sollevamento e scarico nel Borro Lanzi e pertanto saranno realizzate

alcune modifiche consistenti nello spostamento delle condotte interrato e dei due pozzetti esistenti, sommariamente descritte nella tavola **PR020TA03IC10**, che saranno realizzate prima di procedere agli scavi.

➤ Costituzione argini di raccordo con la morfologia del sito presso l'opera d'imbocco dell'emissario

Per la realizzazione dei terrapieni in parola sarà utilizzato terreno proveniente dallo scavo di sbancamento della porzione residuale del colle Poggio d'Avane caratterizzato dal punto di vista ambientale come idoneo per il contatto con l'acqua. Altro terreno ancora idoneo per "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale" verrà impiegato per la costituzione di tratti in rilevato della pista. Il volume che complessivamente sarà reimpiegato in loco ammonterà a circa 13.000 mc.

➤ Trasporto del materiale di risulta dello scavo presso la sponda occidentale del lago Allori per la costituzione di una porzione della sponda di progetto

Il terreno dell'area interessata dallo scavo è stato caratterizzato dal punto di vista ambientale come descritto nel successivo par. 5.

Dal cantiere dell'emissario del lago Castelnuovo saranno spostati sulla sponda occidentale del lago Allori circa 357.000 mc di terreno (stimato "in banco") che, rispettando le "Concentrazioni Soglia di Contaminazione" (CSC) di cui alla Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, risulta idoneo per "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale".

Il terreno sarà sistemato a costituire una parte della definitiva sistemazione spondale secondo la geometria definita con apposita tavola **PR020TA16IC10** allegata.

Il terreno che sarà posto in opera in questa fase non verrà a contatto con l'acqua del lago né nell'attuale configurazione, né in quella definitiva.

Il trasferimento del terreno avverrà a mezzo autocarri che percorreranno strade minerarie esistenti, senza alcuna interferenza con la viabilità pubblica.

Quest'intervento è descritto nel "Piano di cantierizzazione" (**PR020RE11IC10**) e nel "Piano di gestione delle terre" (**PR020RE12IC10**) redatti in adempimento delle prescrizioni C.24, C.25, C.26, C.27, C.27.1, C.27.2, C.27.3, C30, C31, C.33 e C.34.

➤ Trasferimento verso idonei impianti del materiale di risulta dello scavo non utilizzabile sulla sponda occidentale del lago Allori

I quantitativi di terreno risultanti dallo scavo dell'emissario del lago Castelnuovo che rispettano le "Concentrazioni Soglia di Contaminazione" (CSC) di cui alla Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 (terreni per "siti industriali"), ma che non troveranno collocazione né in loco, né sulla sponda occidentale del lago Allori, saranno trasportati presso un idoneo impianto di riutilizzo, individuato tra quelli più vicini al cantiere (vedasi in proposito quanto previsto nel "Piano di cantierizzazione" (**PR020RE11IC10**) e nel "Piano di gestione delle terre" (**PR020RE12IC10**)).

Una parte di questo terreno (circa 13.500 mc) è già stata localizzata in base allo rapporto CESI B4023914, mentre la restante parte (circa 30.000 mc) sarà caratterizzata nel corso dei lavori mediante stoccaggio in piazzola (vedasi tav. n. **PR020TA17IC10**). Le piazzole saranno dotate degli

opportuni accorgimenti per il riparo dalle acque meteoriche, per la raccolta e il trattamento delle acque di percolazione (Prescrizione C. 24).

Analogamente saranno trasferiti ad idoneo impianto il materiali di risulta (circa 2.800 mc) della demolizione dei manufatti in calcestruzzo armato interferenti con lo scavo dell'emissario (vedasi Relazione **PR020RE10ICIO**), previo accertamento dei requisiti previsti dalla vigente normativa.

➤ Trasferimento verso idonee discariche dell'eventuale materiale non riutilizzabile

Qualora a seguito della caratterizzazione del materiale di risulta depositato temporaneamente nelle apposite piazzole dovessero risultare quantitativi di terreno o materiale di risulta delle demolizioni non idonei per il riutilizzo questi saranno conferiti presso idonee discariche che saranno all'uopo individuate. Vedasi "Piano di gestione delle terre" (**PR020RE12ICIO** e successive revisioni). Il ritrovamento di terreni e/o acque inquinati comporterà l'attivazione di procedure di messa in sicurezza e di bonifica (Prescrizione C.26).

4. GEOLOGIA E GEOTECNICA

Per gli aspetti geologici e geotecnici si rimanda alla relazione geologica (**PR020RE01IC11**) e alla relazione geotecnica (**PR020RE02IC11**) allegata al presente progetto. In questi elaborati sono definiti nel dettaglio i caratteri geologici dell'area e sono presentate le analisi geotecniche da cui consegue la verifica della configurazione di progetto dei fronti di scavo costituenti le sponde della nuova inalveazione.

Le verifiche condotte ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni (DM 14/01/2008) sono risultate soddisfatte per ogni condizione considerata.

Le verifiche geotecniche e le operazioni di sistemazione finale eseguite secondo quanto previsto nella Relazione **PR020RE18SAM0** consentono di conseguire la stabilizzazione di tutte le aree soggette a movimento di terra per la realizzazione dell'emissario del lago Castelnuovo (prescrizione C.30). Per i depositi previsti sulla sponda occidentale del lago Allori si rimanda alle Relazioni **PR020RE11ICIO** e **PR020RE12ICIO**.

5. ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA

Per gli aspetti idrologici e idraulici si rimanda alle relazioni idrologica (**PR020RE04ICIO**) e idraulica (**PR020RE03ICIO**) allegata al presente progetto.

Nella relazione idraulica sono presentate nel dettaglio le verifiche idrauliche dell'emissario dal punto di immissione del Lago di Castelnuovo all'intersezione con il borro San Cipriano. Le verifiche hanno lo scopo di accertare il corretto smaltimento delle portate di piena affluite al lago di Castelnuovo. I risultati evidenziano che le sezioni idrauliche sono in grado di assicurare lo smaltimento degli eventi di piena con tempo di ritorno sia duecentenario sia trecentenario. Nel primo caso si assicura infatti il mantenimento di un franco residuo, mentre nel secondo caso rimane comunque assicurato il non superamento delle quote minime delle sponde.

L'esigenza di redigere una nuova relazione idrologia rispetto a quella già presentata in sede di progettazione definitiva è nata da alcune modifiche progettuali alla rete idrografica che sono state sviluppate dal 2004 ad oggi. In particolare, a seguito delle valutazioni tecniche espresse dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno, è stato previsto di abbandonare l'utilizzo della Galleria Bicchieraie come elemento della rete idraulica e di convogliare direttamente al Lago Castelnuovo le portate provenienti dai borri Percussente e Bicchieraie. Inoltre è previsto che siano dismesse tutte le dighe presenti nel reticolo, annullando i relativi effetti laminativi, da esse esercitati, sugli idrogrammi di piena utilizzati per la valutazione della sicurezza idrologica e idraulica delle inalveazioni e degli invasi di Allori e Castelnuovo. Infine, anche a seguito delle modeste modifiche apportate alla configurazione dell'emissario, è stato necessario valutare nuovamente gli effetti laminativi del Lago Castelnuovo dai quali dipendono intrinsecamente i valori delle portate immesse all'emissario.

6. ASPETTI AMBIENTALI

Il presente progetto si propone di garantire un ottimo inserimento ambientale delle opere dal punto di vista estetico ed ecologico. Sia le opere, sia le attività nella fase esecutiva di cantiere sono concepiti in modo da recare il minore disturbo ambientale e la minima limitazione alla fruibilità delle aree e delle viabilità circostanti.

Le caratteristiche chimiche dei terreni da scavare per la realizzazione dell'opera e da riutilizzare nell'ambito dell'area mineraria sono state indagate in attuazione della prescrizione C.23 per verificarne la compatibilità con la destinazione prevista a fine riassetto, con le modalità definite dallo Studio Generale CESI n. B4023914 emesso il 03.08.2015 e secondo i protocolli successivamente definiti nel Tavolo Tecnico Comuni/ARPAT/ENEL; per quanto sopra specificato resta da caratterizzare in corso d'opera i terreni di risulta dagli scavi per la realizzazione della porzione terminale dell'emissario (zona "bunker lignite") e per il susseguente ampliamento del Borro Lanzi lungo la sponda destra: il ripetuto utilizzo di quell'area e la presenza di numerosi e voluminosi manufatti interrati rende più sicuro l'accertamento della qualità del terreno eseguito nel corso dei lavori.

Analogamente si procederà per la caratterizzazione delle macerie risultanti dalla demolizione dei manufatti in calcestruzzo armato.

Dal punto di vista dell'impatto visivo, sono previsti interventi di ingegneria naturalistica (prescrizione B.3), come l'utilizzo di materassi tipo Reno per il rivestimento dell'alveo e l'utilizzo di tecniche di idrosemina sui fronti di scavo, costituiti essenzialmente da suolo argilloso sterile privo di sostanza organica esposto direttamente all'azione erosiva degli agenti atmosferici e della corrente (vedasi relazione **PR020RE18SAM0**).

L'idrosemina è realizzata per garantire un migliore inserimento ambientale e per proteggere superficialmente i fronti di scavo. Essa sarà eseguita mediante la distribuzione di un miscuglio a base acquosa composto da sementi, concimi, ammendanti, terriccio e collante su terreno fresato, eventualmente integrato con terreno vegetale e cotiche erbose preventivamente accantonate, coperto con biostuoia in juta.

Come illustrato nella relazione **PR020RE18SAM0** ("*Consulenza relativa alle opere a verde per l'intervento PR020 – Zona 2 – Realizzazione Emissario Castelnuovo*") e nei suoi allegati, le opere di

rinverdimento si estenderanno anche alle superfici adiacenti l'emissario secondo cinque distinte tipologie: "bosco", "filare arbustivo", "filare arboreo", "complesso macchia-radura" ed "erba".

La citata relazione, in riferimento alla L.R. 39/2000 ed al DPGR n. 48/R/2003, contiene l'elenco delle specie erbacee, arbustive ed arboree previste conformemente alla prescrizione C.36, nonché le modalità operative per la piantumazione e gli inerbimenti, con l'esclusione di specie non-autoctone, come richiesto dalle prescrizioni A.1-6 e B.7.

L'impatto visivo dell'opera è stato contenuto limitando le modifiche alla morfologia e alle opere attuali. Per il migliore inserimento ambientale dal punto di vista ecologico, i lavori oggetto di questo progetto sono organizzati in modo da limitare al massimo le interferenze con i deflussi naturali del borro Lanzi, che in questa fase non verrà in nessun modo modificato. Per fare questo i lavori saranno iniziati partendo dalla sezione di imbocco, diminuendo così al minimo il tempo di contatto con tali deflussi.

Per la realizzazione del tratto di confluenza sarà realizzato invece un bypass attraverso una tura posta a monte sul borro Lanzi e una tubazione di adeguato diametro che correrà sulla sponda sinistra e che recapiterà le portate a valle della zona di intervento garantendo la continuità dei deflussi.

In alternativa può essere realizzato un argine in terreno costipato lungo il margine destro della platea in calcestruzzo dell'esistente rivestimento.

Allo stesso modo, mediante la realizzazione di una tura e relativa tubazione, potranno essere realizzati gli interventi sul fondo alveo del tratto tra la confluenza e il ponte "Due Borri".

La scelta di utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica migliora dal punto di vista ecologico l'inserimento delle opere in progetto (raccomandazione R.5). Gli interventi di rinaturalizzazione infatti rappresentano habitat ideali per le specie animali e vegetali, favorendo la creazione di nuove nicchie ecologiche che vanno nella direzione di aumentare la stabilità dei sistemi ecologici.

L'area dove è ubicato il nuovo emissario è inserita come "Area e attrezzature di interesse pubblico a servizio del settore produttivo" dal Piano Strutturale del Comune di Cavriglia. Per questo motivo nel progetto non si è previsto di costituire vie preferenziali di spostamento per la fauna, ovvero corridoi faunistici o ponti biotici.

Il progetto prevede di utilizzare macchine e materiali quanto più possibili esenti da problematiche di inquinamento di falde e suoli. Sarà inoltre messa in atto una corretta gestione dei rifiuti provenienti dalle demolizioni attraverso l'invio in discarica dei materiali di risulta nel rispetto della normativa vigente, evitando di creare per quanto possibile zone di accumulo temporaneo dei rifiuti nell'area di lavoro.

Nel cantiere sarà realizzata la raccolta differenziata dei rifiuti facendo riferimento all'apposita "Isola ecologica" la cui posizione è evidenziata nella tav. **PR02017IC10**.

Le interferenze delle attività di cantiere con la fauna selvatica sono esaminate con lo studio "*Piano di monitoraggio faunistico*" (**MA050RE01SAM0**), redatto secondo quanto prescritto ai punti A.1-6, C.5, C.37 e raccomandazioni n. 1, 2 e 3.

La dovuta attenzione è posta all'organizzazione del cantiere, ovvero alla corretta pianificazione delle lavorazioni per ridurre i possibili rischi ambientali connessi. Al termine dei lavori è previsto il

completo sgombero del cantiere con rimozione delle opere provvisorie, in modo da ripristinare la situazione iniziale delle aree limitrofe all'intervento.

Un aspetto, per cui la gestione del cantiere risulta ottimale dal punto di vista delle problematiche ambientali di interferenza con il territorio circostante, consiste nel destinare la maggior quantità possibile di terreno scavato all'interno dell'area mineraria, essendo questa l'attività che determina il maggior flusso di automezzi. Per questo motivo i materiali di risulta dallo scavo saranno conferiti in massima parte verso l'ex cavo minerario di Allori dove, come specificato più sopra, sarà messo in atto un piano per la sistemazione stabile dei materiali.

Per la quota di terreno che dovrà essere trasferita in idonei impianti per il loro riutilizzo, quando consentito, o per il conferimento in discarica saranno scelte le destinazioni e la tempistica meno impattante possibile.

Per quanto riguarda il contenimento delle emissioni in atmosfera determinate dalle attività di cantiere, lo studio **MA030RE01SAMO** (*"Progetto per il recupero ambientale della Miniera di S. Barbara: studio relativo alla produzione di inquinanti nella fase di cantiere di cui al punto 2 dei "valutati che" e della prescrizione C.27 del Parere CT-VIA n. 224 del 19 dicembre 2008"*) contiene le misure da mettere in atto per il loro contenimento: telonatura dei mezzi di trasporto ed umidificazione delle piste nei periodi secchi (prescrizioni C.27.1 e C.27.2).

La presenza di vento di velocità superiore a 11 m/s determina la sospensione delle attività che producono polvere, in adempimento della prescrizione C.27.3.

Le emissioni di rumore sono state valutate con apposito studio (**PR020RE19SAM0**) redatto come adempimento alla prescrizione C.31 ed alla raccomandazione R.7. Lo stesso studio, al quale si rimanda, stabilisce le eventuali misure da adottare, peraltro riprodotte anche nel *"Piano di cantierizzazione"* (**PR020RE11IC10**) e nel *"Piano di gestione delle terre"* (**PR020RE12IC10**).

Nello stesso *"Piano di cantierizzazione"* (**PR020RE11IC10**) trova recepimento la disposizione di regimazione delle acque meteoriche per le zone di accumulo temporaneo per garantire il rispetto della vigente normativa sulle acque (prescrizione C.24) e la previsione di apposite aree di servizio per la raccolta differenziata dei rifiuti (prescrizione C.25), già anticipate sopra.

Più in generale al *"Piano di cantierizzazione"* (**PR020RE11IC10**) è demandata la progettazione ambientale della cantierizzazione ed una programmazione di massima dei movimenti in entrata ed in uscita, come tipo e numero di mezzi, tempi medi, percorsi; ad essa si rimanda per i dettagli (prescrizioni C.33 e C.34).

Non è prevista nessuna interruzione o limitazione alla circolazione sulla S.P. delle Miniere in quanto non sono previsti interventi sulla sponda sinistra del borro Lanzi.

Qualora, indipendentemente dallo studio archeologico preliminare (relazione **GE060RE03IC10**), durante i lavori di escavazione si verificassero scoperte archeologiche, gli stessi saranno sospesi e la competente Soprintendenza archeologica, già avvisata dell'avvenuto inizio dei lavori (prescrizione B.1), sarà tempestivamente informata (prescrizione B.2).

Una valutazione di massima del rischio di rinvenimento di ordigni bellici è invece contenuta nella Relazione **GE060RE04IC10**.

La valutazione della qualità delle acque del futuro lago di Castelnuovo ed il bilancio idrologico, richiesti dalla prescrizione A1.3, con le prescrizioni di dettaglio avanzate in sede di validazione degli studi generali, sono riportati nella Relazione CESI B6002334 Rev.01 (*“Aggiornamento dell’analisi modellistica del bilancio idrico e della qualità delle acque dei bacini dei laghi Castelnuovo, Allori e San Cipriano”*, datata 28.01.2016) e nell’allegato Rapporto CESI B6002088 Rev.01 (*“Monitoraggio della qualità dell’acqua dei laghi Castelnuovo, Allori e San Cipriano e dei rispettivi emissari (novembre 2014-settembre 2015)”*), datato 28.01.2016), rispettivamente codificati come Relazione **MA020RE01SAM0** e Relazione **MA020RE02SAM0**.

7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati descritti gli interventi per la realizzazione del nuovo emissario del lago di Castelnuovo, che dovrà smaltire le portate ordinarie e di piena affluite in condizioni di sicurezza e per la parziale realizzazione della sponda occidentale del lago Allori con il materiale di risulta dello scavo dell’emissario del lago Castelnuovo. La Relazione geotecnica e la Relazione idraulica allegate presentano le verifiche svolte sul fronte della stabilità delle scarpate e sulla capacità di smaltimento delle piene. Queste sono risultate soddisfatte in ogni situazione di analisi.

L’intervento in progetto, come esposto nei precedenti paragrafi, garantisce un buon risultato ambientale e paesaggistico, conservando per quanto possibile le morfologie e le opere d’arte attuali e adottando tecniche di ingegneria naturalistica.

I lavori previsti in progetto non arrecheranno inquinamento all’acqua, all’aria ed al suolo. L’intervento è pensato in modo da non provocare inquinamento e disturbi ambientali significativi sia in fase di cantiere che, tanto meno, in quelle di successivo esercizio dell’opera.

Nell’articolazione delle fasi lavorative sarà limitato al periodo di magra e per breve durata, l’impegno dell’alveo del borro Lanzi, come più sopra descritto. L’attenzione verso la fauna selvatica sarà agevolata anche dal fatto che gran parte delle attività riguarda un’area industriale.

Per il mantenimento in efficienza delle opere in progetto si faccia riferimento a quanto previsto nella Relazione **PR020RE07ICIO** *“Piano di manutenzione dell’opera”* (prescrizione A1.1).

PROGETTAZIONE GENERALE

(Dott. Ing. Luca Dal Canto)

8. ELABORATI DI PROGETTO

Relazioni:

- Relazione Geologica (PR020RE01ICI1)
- Relazione Geotecnica (PR020RE02ICI1)
- Relazione Idraulica (PR020RE03ICI1)
- Relazione Idrologica (PR020RE04ICI1)
- Relazione di Ottemperanza (PR020RE06ICI0)
- Piano di Manutenzione dell'Opera (PR020RE07ICI0)
- Relazione Paesaggistica (PR020RE08ICI0)
- Documentazione Fotografica Stato attuale (PR020RE09ICI0)
- Relazione sui Manufatti da Demolire (PR020RE10ICI0)
- Piano di Cantierizzazione (PR020RE11ICI0)
- Piano Gestione delle Terre (PR020RE12ICI0)
- Relazione Opere a Verde e Aspetti Faunistici (PR020RE18SAM0) - Cesi S.p.A. - Milano 10.12.2015.
- Piano Operativo di Monitoraggio Acustico (PR020RE19SAM0) - Enel Produzione S.p.A. GG Italy Technical Support – 19.07.2016

Tavole Grafiche:

- Tav. 1 – Stato attuale - Corografia (PR020TA01ICI1)
- Tav. 2 – Stato attuale - Planimetria (PR020TA02ICI1)
- Tav. 3 – Stato di progetto - Planimetria (PR020TA03ICI1)
- Tav. 4 – Stato di progetto – Planimetria per il tracciamento (PR020TA04ICI1)
- Tav. 5 – Stato di progetto – Profilo longitudinale (PR020TA05ICI1)
- Tav. 6 – Stato di progetto – Sezioni trasversali 1-15 (PR020TA06ICI1)
- Tav. 7 - Stato di progetto – Particolare immissione (PR020TA07ICI1)
- Tav. 8 – Stato di progetto – Particolare opera di presa e rilascio portata minima (PR020TA08ICI0)
- Tav. 9 – Stato di progetto – Particolare immissione nel Borro Lanzi (PR020TA09ICI0)
- Tav. 10 – Stato di progetto – Sezioni 16-21 sul Borro Lanzi (PR020TA10ICI0)
- Tav. 11 – Stato di progetto – Particolare bunker lignite (PR020TA11ICI0)
- Tav. 12 – Stato di progetto – Sezioni tipo – particolari (PR020TA12ICI0)
- Tav. 13 – Stato di progetto – Particolari (PR020TA13ICI0)
- Tav. 14 – Stato di progetto – Profili longitudinali piste e sezioni pista ciclabile (PR020TA14ICI0)

- Tav. 15 – Stato di progetto – Sezioni piste per manutenzione (PR020TA15ICI0)
- Tav. 16 – Stato di progetto - Realizzazione berma sponda occidentale lago Allori (PR020TA16ICI0)
- Tav. 17 – Stato di progetto – Lay-out cantiere area “Due Borri” (PR020TA17ICI0)
- Tav. 18 – Stato di progetto – Rendering e simulazioni fotografiche (PR020TA18ICI0)
- Tav. 19 – Stato di progetto – Planimetria catastale (PR020TA19ICI0)

Il presente progetto fa riferimento inoltre ai seguenti elaborati:

- Piano Generale di Monitoraggio Ambientale (MA000RE01SAM0) - Enel Produzione S.p.A. GG Italy HSEQ - 08.07.2016
- Relazione di Aggiornamento del Modello Idrobiocchimico dei laghi della Miniera di Santa Barbara (MA020RE01SAM0) - Cesi S.p.A. – Milano 28.01.2016
- Relazione sul Monitoraggio della Qualità dell’Acqua dei laghi e dei Borri della Miniera di Santa Barbara (MA020RE02SAM0) - Cesi S.p.A. – Milano 28.01.2016
- Piano di Monitoraggio della Qualità dell’Acqua dei laghi e dei Borri della Miniera di Santa Barbara dall’anno 2016 (MA020RE03SAM0) - Enel Produzione S.p.A. GG Italy HSEQ - 23.05.2016
- Studio Generale sugli Impatti Atmosferici nella Fase di Cantiere e Piano Generale di Monitoraggio Comparto Aria (MA030RE01SAM0) - Cesi S.p.A. - Milano 30.06.2016
- Piano Generale di Monitoraggio Acustico (MA040RE01SAM0) - Enel Produzione S.p.A. GG Italy Technical Support - 08.07.2016
- Relazione Previsionale di Clima Acustico (MA040RE02SAM0) - Enel Produzione S.p.A. GG Italy Technical Support - 14.07.2016
- Piano di Indagine Faunistica nell’ambito del Riassetto Ambientale dell’ex-Area Mineraria di S. Barbara (MA050RE01SAM0) - Cesi S.p.A. – Milano 12.07.2016
- Relazione sulla Analisi delle Osservazioni, delle Prescrizioni e delle Raccomandazioni di cui al DEC/VIA 938/2009 relative agli aspetti floro-faunistici di riassetto e Piano d’indagine floristico vegetazionale (MA060RE01SAM0) - Cesi S.p.A. – Milano 12.07.2016
- Relazione Archeologica Generale (GE060RE03ICI0) - CGT SpinOff S.r.l. – San Giovanni Valdarno 10.11.2016
- Relazione sulla Analisi del Rischio di Rinvenimento di Ordigni Bellici (GE060RE04ICI0) – CGT SpinOff S.r.l. - San Giovanni Valdarno 10.11.2016