

  Global Generation Technical Support SDOI Firenze .....	Tipo documento/Document type <b>Relazione</b>	Codifica documento/Document code <b>PR020RE08ICIO</b>	Data/Date 20/06/2016
	Progetto Generale/General Project: <b>Progetto di recupero ambientale Miniera Santa Barbara</b>		Pagina/Sheet 1 di 31
	Progetto/Project: <b>Progetto esecutivo PR020</b>	Area di intervento/Zone: <b>Zona 2 - Sottozona 2a</b>	Indice Sicurezza/ Security Index  <i>Usa Pubblico</i>
Titolo/Title: <b>Realizzazione emissario Lago Castelnuovo</b>			

## 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 PAESAGGISTICA (DPCM 12.12.2005)

### 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	20/06/2016		I. BROGI		L. DAL CANTO	A. LEONCINI
			STC/SDOI-FI		STC/SDOI-FI	STC/SDOI-FI
<b>Rev.</b>	<b>Data Date</b>	<b>Oggetto della revisione Object of review</b>	<b>Redazione Editing</b>	<b>Collaborazioni Cooperations</b>	<b>Approvazione Approval</b>	<b>Emissione Emission</b>

# INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. RETICOLO IDROGRAFICO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ANALISI DELLO STATO ATTUALE</b> .....	<b>6</b>
3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	6
3.2. INQUADRAMENTO STORICO E AMMINISTRATIVO.....	7
3.3. CONTESTO PAESAGGISTICO, MORFOLOGICO ED ECOLOGICO.....	13
3.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	14
3.5. AMBIENTE ANTROPICO.....	17
3.6. DESTINAZIONE DELL'AREA ALLO STATO ATTUALE.....	17
<b>4. LIVELLI DI TUTELA E OBIETTIVI DI QUALITA'</b> .....	<b>17</b>
4.1. PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO.....	17
4.2. VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	18
4.3. PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	19
4.4. PREVISIONI URBANISTICHE.....	20
4.5. PREVISIONI URBANISTICHE PER LE AREE DESTINATARIE DELLE TERRE DI RISULTA.....	24
<b>5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>26</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento è redatto in conformità al DPCM del 12.12.2005.

La realizzazione dell'emissario del Lago di Castelnuovo è compresa fra gli interventi previsti nel Piano di recupero ambientale dell'area mineraria Santa Barbara autorizzato con Decreto Dirigenziale della Regione Toscana n. 416 del 9 febbraio 2010.

Per l'attuazione del Piano il decreto anzidetto prevede due fasi:

- la prima fase di validazione degli studi di carattere generale, presentati alle Autorità ed agli Enti di Controllo competenti da ENEL Produzione S.p.A. il 30.10.2013;
- la seconda fase relativa alla presentazione dei singoli progetti esecutivi da sottoporre alla verifica di avvenuta ottemperanza delle prescrizioni e raccomandazioni emesse dalla Commissione Tecnica di Verifica per l'impatto ambientale – VIA e VAS del MATTM, dal MIBAC e dalla Regione Toscana, contenute nel Decreto MATTM n. 938 del 29 luglio 2009 di pronunciamento sulla compatibilità ambientale del Progetto di riassetto del sito minerario di Santa Barbara con previsione del rispetto delle ricordate prescrizioni e raccomandazioni.

La presente Relazione Paesaggistica è stata redatta in adempimento alla Prescrizione B.10 del Decreto MATTM n. 938 del 29/07/2009 che recita: *“in sede di progetto esecutivo dovrà essere prodotta la ulteriore documentazione riferita alla relazione paesaggistica prevista dall'allegato di cui al DPCM 12.12.2005”*.

Nel documento vengono forniti gli elementi necessari alla verifica di compatibilità paesaggistica dell'intervento in progetto, così come richiesto dal D.Lgs. 42/2004 *“Codice dei beni culturali e del paesaggio”*, artt. 146 e 147.

Oggetto dell'intervento è la realizzazione del nuovo emissario del Lago di Castelnuovo compreso, come detto in precedenza, nell'ambito del progetto di riassetto dell'area occupata dalla ex-miniera di lignite di cui la società Enel Produzione S.p.A. è la concessionaria.

L'intervento si pone come obiettivo la *“rinaturalizzazione”* dell'area oggi occupata dal Lago di Castelnuovo, sorto in una delle depressioni prodotte durante la coltivazione a cielo aperto del giacimento lignifero.

Circa gli elaborati del progetto esecutivo del nuovo emissario del Lago di Castelnuovo che con la presente relazione vengono presentati al fine della verifica della compatibilità paesaggistica dell'opera, si evidenzia che il più recente rilievo aerofotogrammetrico dell'intera area mineraria, a cui ci si è riferiti, è stato correttamente restituito in coordinate Gauss-Boaga<sup>1</sup>, a differenza della base topografica utilizzata per il progetto del 2004 che era riferita ad un sistema di coordinate proprio della miniera.

---

<sup>1</sup> Le precedenti cartografie utilizzate si riferivano ad un sistema locale interno alla zona di miniera e hanno portato in passato ad una modesto errore sul posizionamento plano-altimetrico dell'opera in progetto.

Più precisamente si fa rilevare che dal punto di vista altimetrico la base topografica utilizzata adesso è 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 1,0 m senza che ciò abbia comportato alcuna modifica geometrica (vedasi par. 2 della Relazione Tecnica Generale **PR020RE05IC10**).

## 2. RETICOLO IDROGRAFICO

Durante la coltivazione del giacimento lignifero i corsi d'acqua che scendono lungo la porzione del versante orientale dei Monti del Chianti afferente l'area oggetto di scavo (vedi Figura 1) sono stati progressivamente deviati e collettati con canali di gronda che immettono le portate raccolte direttamente nel Borro Lanzi o nel Borro Frati, immissario del bacino artificiale di S. Cipriano. Attualmente le acque esitate dallo sbarramento di S. Cipriano si riuniscono a quelle condotte dal Borro Lanzi nel Borro di S. Cipriano, immissario di sinistra del Fiume Arno.

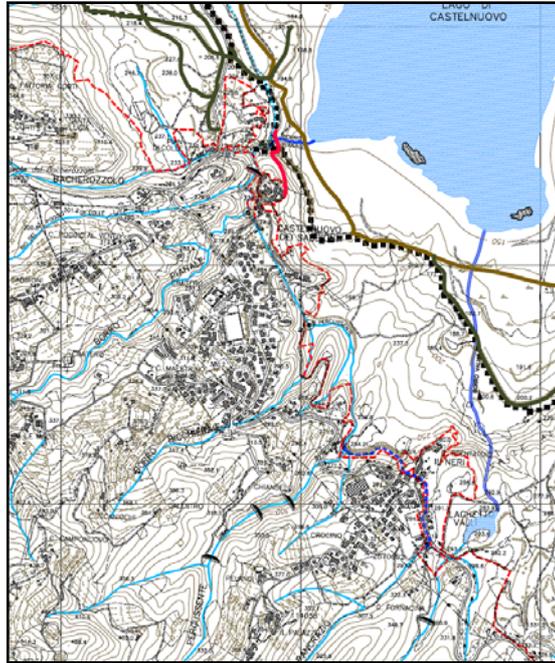


FIGURA 1- SITUAZIONE PRECEDENTE LO SCAVO (1956): CORSI D'ACQUA AFFERENTI L'AREA OCCUPATA ATTUALMENTE DAL LAGO DI CASTELNUOVO

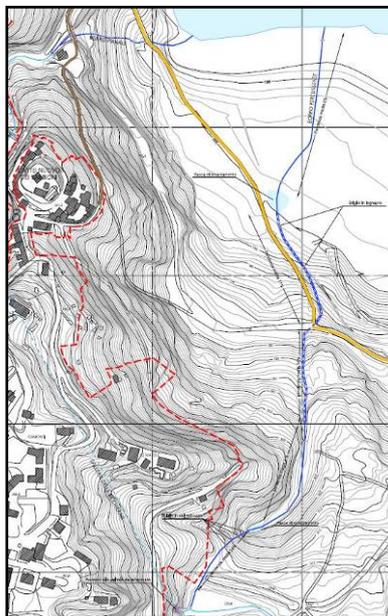
Per quanto riguarda il bacino imbrifero d'interesse dell'area del Lago di Castelnuovo, il progetto di recupero ambientale del sito minerario rispetto agli apporti degli originari corsi d'acqua afferenti quell'area, ovvero i borri Pago, Sinciano, Bacherozzolo, Pianale, Bicchieraie, prevede il collettamento verso il lago dei seguenti corsi d'acqua: borri Bacherozzolo, Pianale, Bicchieraie, Percussente e Valli (vedi Figura 2). Gli ultimi due borri, tributari in passato del Borro Vacchereccia,

afferiscono già attualmente al Lago di Castelnuovo, mentre i Borri Pago e Sinciano è previsto che diventino immissari del lago Allori.

Le variazioni sopra elencate derivano dalle profonde modifiche morfologiche apportate con la realizzazione degli scavi e delle discariche dello sterile.



**FIGURA 2 - SITUAZIONE DI PROGETTO: IMMISSARI LAGO DI CASTELNUOVO (ALLA SITUAZIONE QUI RAFFIGURATA DEVE ESSERE AGGIUNTO IL RINALVEAMENTO DEL BORRO PERCUSSENTE CON L'ELIMINAZIONE DELLA GALLERIA DELLE BICCHIERAIE (VEDI RIQUADRO IN ROSSO)**



**FIGURA 3 - ABBANDONO GALLERIA BICCHIERAIE ED INALVEAMENTO BORRO PERCUSSENTE (TAV. 1, NOV. 2006)**

Il quadro degli affluenti verso il lago di Castelnuovo sopra delineato sarà completato dal canale di scarico della mini centrale idroelettrica attraverso la quale saranno trasferite portate d'acqua provenienti dal lago Allori (cfr. Rapporto CESI n. B5000045 del 11.12.2015 "Aggiornamento

dell'analisi modellistica del bilancio idrico e della qualità delle acque dei bacini dei laghi Castelnuovo, Allori e San Cipriano”).

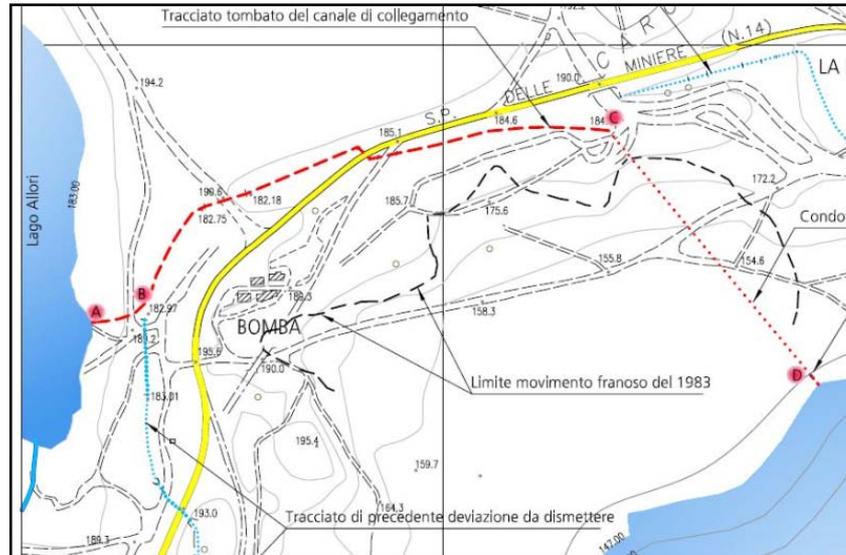


FIGURA 4 - PLANIMETRIA CANALE SCARICO MINICENTRALE (FIG. 1, MAG. 2006)

Per il Borro Valli e per il Borro Percussente il Progetto di riassetto prevede la realizzazione di nuovi inalveamenti (per il Borro Percussente cfr. Relazione AdB-GEM/IDR/2011–1751 del 28/05/2011, mentre per il borro Valli vedasi la Relazione Tecnica del luglio 2003, p. 50-52).

Per il collettamento delle portate affluenti dai borri Percussente e Bicchieraie è previsto il mantenimento in opera del canale esistente opportunamente sistemato (vedasi Relazione Tecnica del luglio 2003, p. 52-54).

I borri Pianale e Bacherozzolo conferiranno le proprie portate al lago Castelnuovo mediante il tratto di nuova inalveazione del borro Pianale (vedasi Relazione Tecnica del luglio 2003, p. 55).

### 3. ANALISI DELLO STATO ATTUALE

#### 3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Lago di Castelnuovo ed il suo emissario sono ubicati nel territorio del comune di Cavriglia (AR) e sono raggiungibili con la S.P. n. 14 “delle miniere” che si distacca dalla Strada Regionale n. 69 presso S. Giovanni Valdarno, in località Porcellino dove, per raggiungere il capoluogo, la SP n. 14 si innesta nella S.R. 69.

L'area è interamente compresa entro il Foglio 287 – Montevarchi della cartografia IGM alla scala 1:50.000 e comprende parte delle sezioni CTR (Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000) 287020 – Santa Barbara, 287060 – Cavriglia.

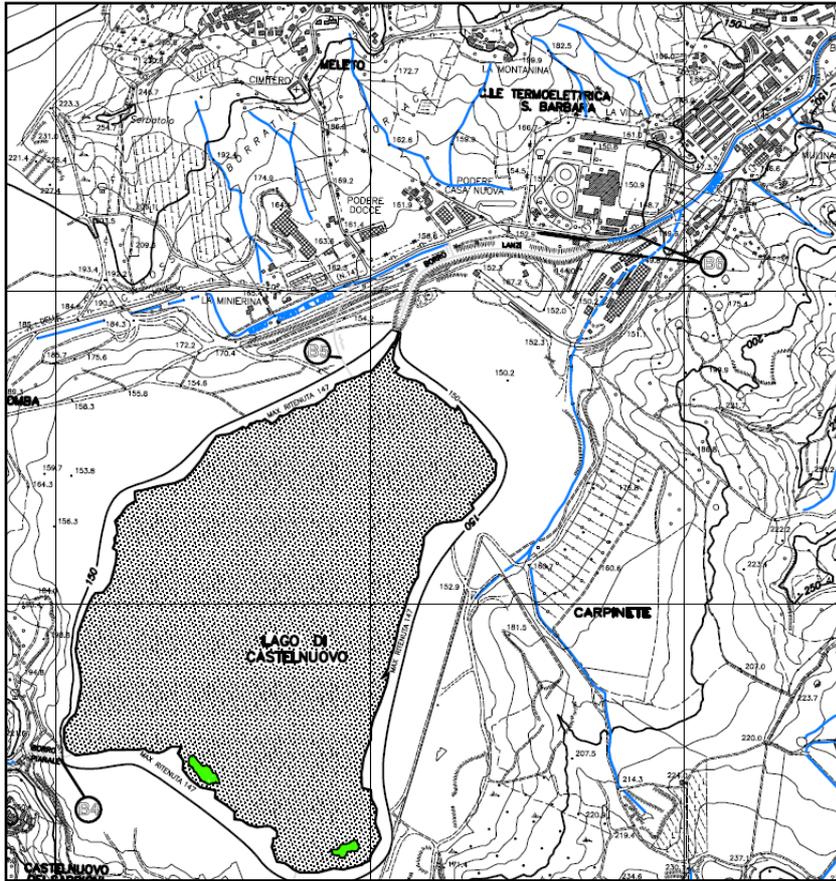


FIGURA 5 - COROGRAFIA LAGO DI CASTELNUOVO ED EMISSARIO

Nel progetto di riassetto del sito minerario di Santa Barbara è previsto che il Lago di Castelnuovo avrà un livello liquido imposto dalla soglia dell'emissario fissata a quota 146,00 m slm, capacità di accumulo prevista di 12.102.000 mc<sup>2</sup> (alla quota 146 m slm) ed estensione del bacino imbrifero sotteso pari a 19,45 km<sup>2</sup>.

### 3.2. INQUADRAMENTO STORICO E AMMINISTRATIVO

L'opera progettata si inserisce in un contesto industriale-minerario il cui impianto risale alla seconda metà del XIX secolo, allorquando con il completamento della linea ferroviaria Firenze-Roma, avvenuto nel 1866, fu iniziata una estrazione della lignite di tipo industriale finalizzata all'alimentazione del nuovo impianto siderurgico di S. Giovanni Valdarno, superando i metodi di estrazione artigianali esercitati fino ad allora, orientati alla vendita di combustibile destinato a piccoli opifici o per usi domestici.

Per un lungo periodo l'attività estrattiva e la relativa logistica (scavo di discenderie e tunnels, edificazione di capannoni per l'asciugatura della lignite, ecc.) rimasero ubicati lungo la base del versante dei monti del Chianti, dove si trovavano gli affioramenti di lignite, responsabili di fenomeni

<sup>2</sup> Rapporto CESI B5000045 del 11/12/2015 "Aggiornamento dell'analisi modellistica del bilancio idrico e della qualità delle acque dei bacini dei laghi di Castelnuovo, Allori e San Cipriano"

di autocombustione noti dalla documentazione conservata nell'Archivio di Stato di Firenze almeno fin dal secolo XVI.

Anche la prima centrale termoelettrica, inizialmente realizzata nel 1907 per l'utilizzo degli scarti ("pula") del combustibile avviato alle Ferriere di S. Giovanni e distrutta durante il passaggio del fronte militare nella II Guerra Mondiale (estate 1944), era collocata non distante da Castelnuovo dei Sabbioni, lungo la valle del Borro Pianale (vedi Figura 6).

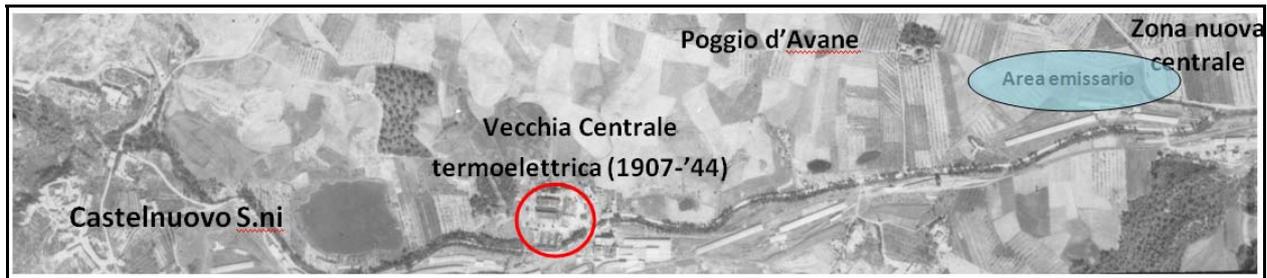


FIGURA 6 - UBICAZIONE VECCHIA CENTRALE TERMOELETTRICA E AREA D'INTERVENTO; FOTO AEREA LUGLIO 1944

Già a quel tempo nella zona d'intervento esistevano installazioni, consistenti in lunghi capannoni, verosimilmente impiegati per l'asciugatura della lignite (operazione necessaria per aumentare il potere calorifero di un combustibile fossile poco ricco in carbonio qual è la lignite).

Questi edifici non esistevano ancora nel 1920, anno in cui fu condotto un dettagliato rilievo topografico di tutta l'area mineraria da Crivellari (vedi mappa riprodotta nella Figura 7), sulla sponda destra del Borro Pianale invece esisteva già ed è rappresentata la linea ferroviaria che collegava l'area mineraria con S. Giovanni Valdarno.

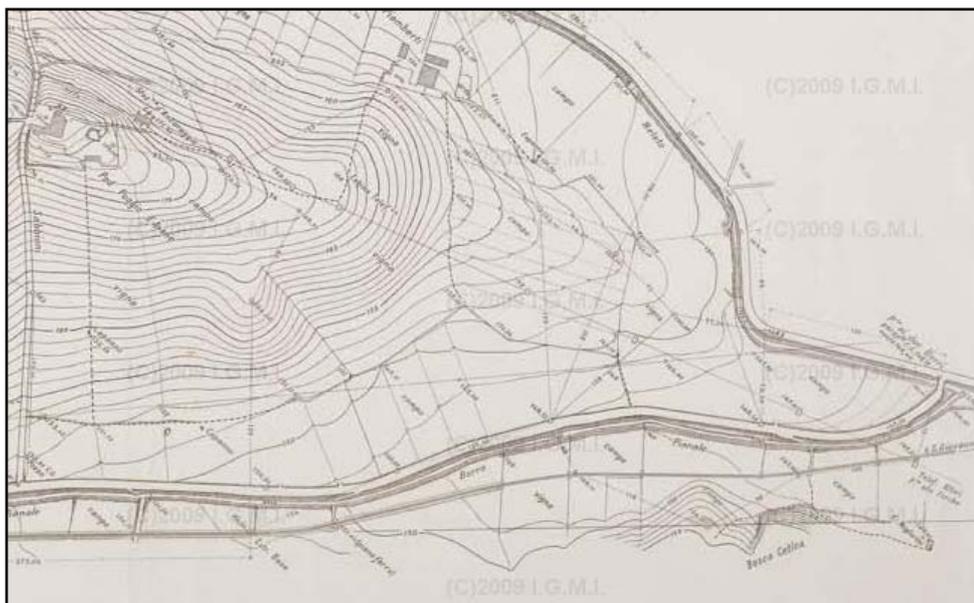


FIGURA 7 - RILIEVO CRIVELLARI (1920): L'AREA DUE BORRI È INEDIFICATA



FIGURA 8 - AREA "DUE BORRI", FOTO AEREA ANNO 1944

L'edificazione intensa dell'area d'intervento ha avuto luogo alla metà degli anni '50 quando il rilancio dell'attività mineraria a S. Barbara ha comportato una forte meccanizzazione dell'attività estrattiva per rendere economicamente conveniente l'utilizzo di un combustibile fino a quel momento divenuto appetibile solo in particolari momenti come i due conflitti bellici mondiali o durante gli anni delle sanzioni economiche comminate all'Italia dalla Società delle Nazioni in seguito all'aggressione dell'Etiopia (il periodo cd. "dell'autarchia").

Il nuovo sistema di coltivazione del giacimento lignitifero di S. Barbara prevedeva l'asportazione dei terreni di copertura (cd. "sterile") mediante grandi escavatori a tazze e la loro sistemazione in apposite discariche con trasporto a mezzo di nastri trasportatori e messa a dimora con spanditori. Altri nastri trasportatori trasferivano il combustibile alla nuova centrale termoelettrica, realizzata in adiacenza al Villaggio minatori di S. Barbara, appositamente per l'integrale utilizzo della lignite, dalla Società SELT-Valdarno in joint-venture con la Società Romana di Elettricità.

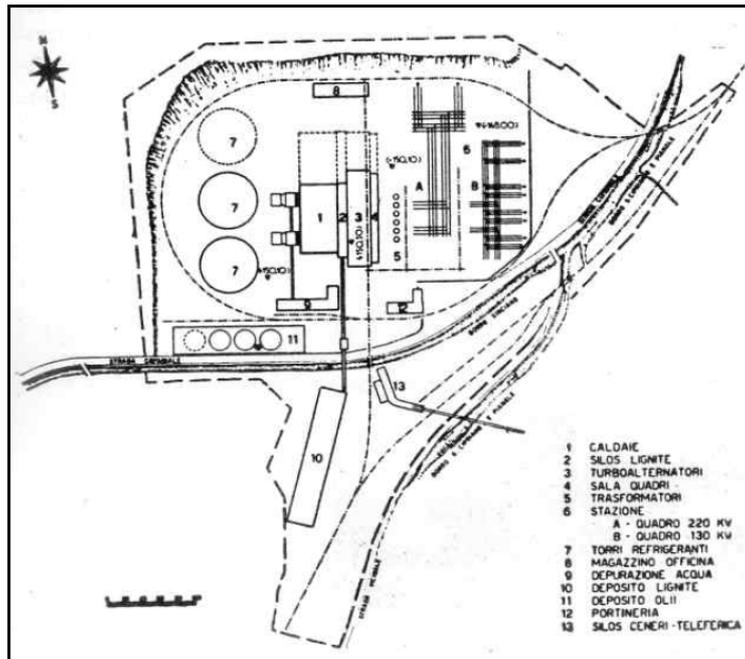


FIGURA 9 - PLANIMETRIA NUOVA CENTRALE

[Per la realizzazione della nuova centrale è stato deviato un tratto del Borro Lanzi; pertanto nel tratto che attualmente fiancheggia il realizzando emissario esso risulta direttamente impostato nelle stesse Argille di Meleto. In Figura 10 oltre al tratto del Borro Lanzi deviato, si nota come la collina superstite sia l'ultimo "testimone" del Poggio d'Avane ed è evidente anche la posizione del Borro Pianale, tombato sotto il piazzale delle Officine.

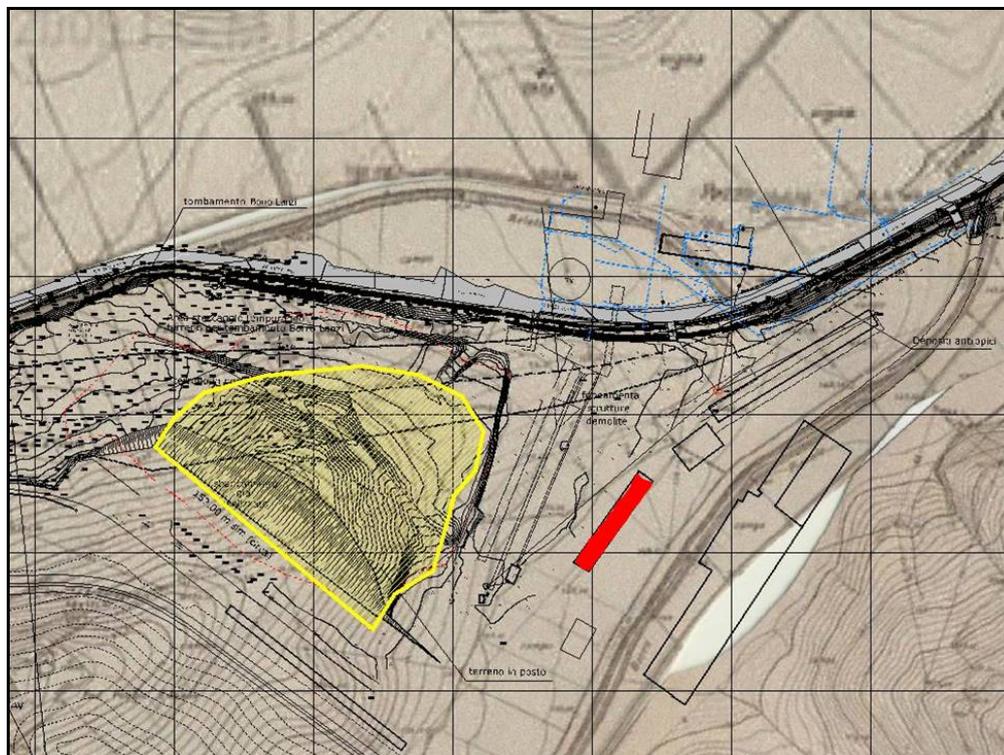


FIGURA 10 - SOVRAPPOSIZIONE TOPOGRAFIA ANNI '30 - SITUAZIONE ATTUALE

Per lo stoccaggio della lignite estratta dall'area mineraria e destinata all'alimentazione delle caldaie dei n. 2 gruppi di generazione termoelettrica fu realizzata mediante scavo una capace tramoggia rivestita in c.a., in parte edificata fuori terra, della capacità di 20.000 t in grado di assicurare circa 50 ore di funzionamento della centrale a pieno carico<sup>3</sup>. All'interno della lunga ed ampia "vasca" la lignite veniva distribuita mediante un escavatore semovente lungo un binario installato sul lato esterno della tramoggia.



FIGURA 11 - COSTRUZIONE DEL "BUNKER LIGNITE"

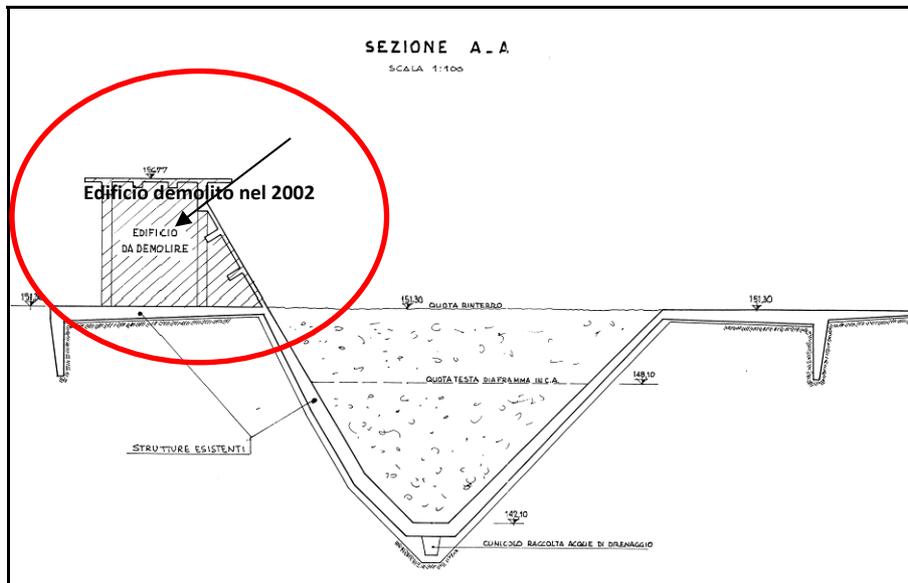


FIGURA 12 - BUNKER LIGNITE: SEZIONE

<sup>3</sup> M. Bruni "L'utilizzazione delle ligniti del Valdarno per la produzione di energia termoelettrica", L'Elettrotecnica dic. 1958, p. 659 e segg.

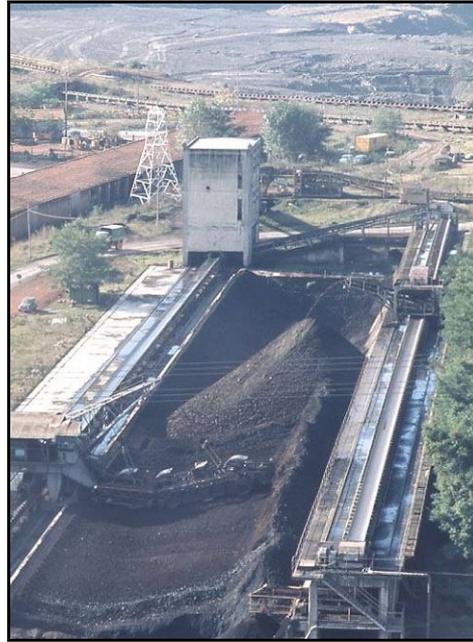


FIGURA 13 - BUNKER LIGNITE IN FUNZIONE

La situazione dei manufatti esistenti nell'area d'intervento al termine dell'attività della miniera è rappresentata in Figura 14.

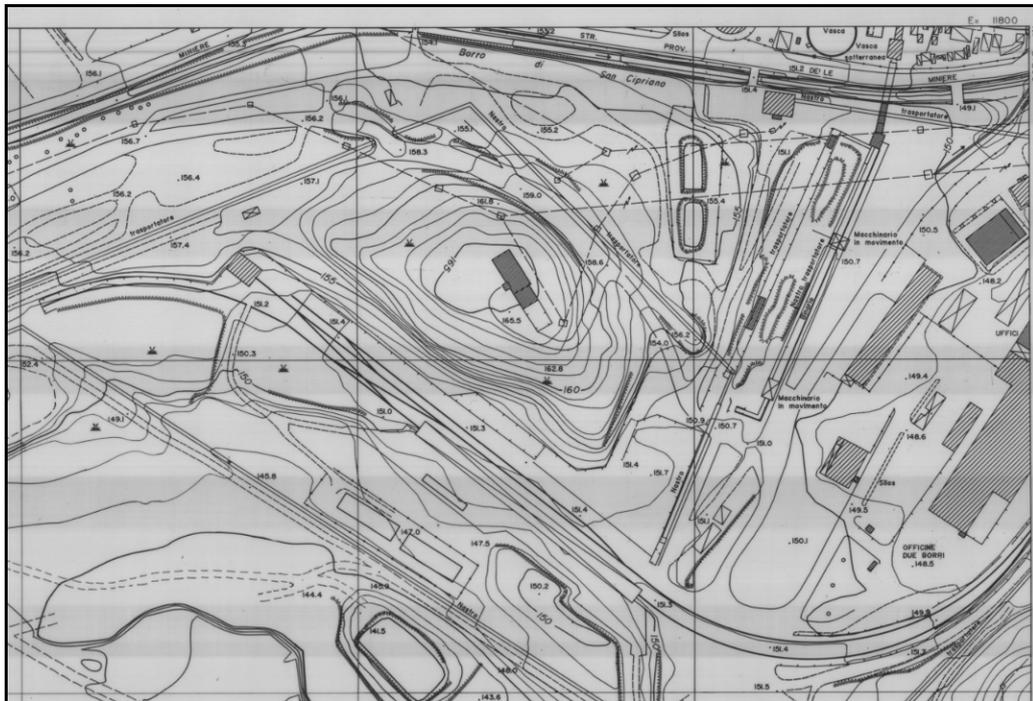


FIGURA 14 - SITUAZIONE NEL 1992

Con l'abbandono dell'attività estrattiva (1994) e la successiva conversione della centrale termoelettrica in turbogas alimentato a metano, sono state smantellate anche alcune strutture esistenti nelle adiacenze della centrale legate all'utilizzo della lignite: le porzioni fuori terra del bunker lignite ed il silos ceneri, il nastro che trasferiva il combustibile da un lato all'altro della SP n.

14 e la torre presso la centrale dove veniva scaricata la lignite (2002). La parte del bunker lignite sotto il piano campagna è stata riempita di terra e coperta con un solettone in c.a.



FIGURA 15 - DEMOLIZIONE DEL BUNKER LIGNITE (2002)



FIGURA 16 - COME SI PRESENTA OGGI LA ZONA BUNKER LIGNITE

### 3.3. CONTESTO PAESAGGISTICO, MORFOLOGICO ED ECOLOGICO

L'opera si inserisce in un contesto fortemente modificato dall'attività mineraria condotta per circa un secolo in un'ampia porzione di territorio ai margini del quale ricade l'intervento oggetto della presente Relazione.

La morfologia originaria è stata completamente stravolta e può essere efficacemente riassunta nell'inversione del rilievo operata con un lago formatosi al posto di una ampia collina che separava le valli dei borri Pianale e Lanzi.

L'origine antropica del lago di Castelnuovo sarà mitigata realizzando una sua “*naturalizzazione*” tramite la rimozione di qualsiasi dispositivo di regolazione dei flussi idrici in entrata ed in uscita dall'invaso. Proprio per consentire questo processo di naturalizzazione del lago si rende necessario impostare sul terreno il corso d'acqua emissario, nella posizione e con le caratteristiche geometriche più idonee.

#### 3.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'Appennino Settentrionale è una tipica catena corrugata con orientamento NW-SE nella sua porzione centro settentrionale, N-S nella parte meridionale (convergenza generalmente verso E). Dopo la fase compressiva, questa catena fu interessata da una tettonica di tipo distensivo che portò alla formazione di una serie di depressioni separate da allineamenti montuosi-collinari (struttura cd. “*Horst und Graben*”), orientate secondo la direzione appenninica. Questa fase tettonica interessando questa porzione di catena appenninica, creò una serie di bacini intermontani, progressivamente dalla costa del Mare Tirreno verso oriente, a partire dall'età tardo miocenica protrandosi per il Pliocene ed il Quaternario ed in alcune zone ancora in atto.

La formazione del bacino intermontano del Valdarno Superiore, nella parte centro orientale, si colloca nel periodo plio-pleistocenico. Tale bacino è delimitato da formazioni prelacustri (che ne costituiscono anche il substrato) riferibili alla Serie Toscana (Falda Toscana). In particolare il bacino di S. Barbara, insediatosi nella depressione tettonica formatasi alla fine del Miocene tra le dorsali delle colline del Chianti e i monti del Pratomagno, appare, nel suo insieme, come un edificio strutturalmente complesso, caratterizzato da faglie a direzione appenninica a prevalente componente verticale, antiappenninica a prevalente componente orizzontale e da pieghe con assi a direzione appenninica. Il suo progressivo sviluppo evidenzia la presenza di tre fasi sedimentarie principali, comprese fra il Pliocene medio e l'Olocene, durante le quali si sono accumulate tre successioni, separate tra loro da limiti netti rappresentati da discordanze angolari, *hiatus* deposizionali e superfici d'erosione. Tra i vari eventi tettonici verificatisi durante tali fasi quelli di maggior rilievo sono rappresentati da:

- L'evento deformativo del Pliocene superiore che ha condotto alla dislocazione dei depositi del Villafranchiano inferiore;
- L'allargamento verso est del bacino, verificatosi nel Pleistocene inferiore, associato all'attivazione di una faglia normale sul bordo occidentale della catena del Pratomagno.

#### Sedimenti lacustri

Abbiamo precedentemente accennato all'esistenza, all'interno del bacino, di varie fasi sedimentarie le cui ricostruzioni stratigrafiche sono state nel tempo oggetto-di studio per vari autori e per le quali sono state proposte diverse classificazioni.

Secondo i moderni criteri di classificazione sedimentaria, l'accennata presenza di superfici di discontinuità (per erosione o per *hiatus* deposizionale) che separano le varie Formazioni ha comportato per questi sedimenti l'adozione delle “Unità a limiti inconformi” (UBSU: *Unconformity-Bounded Stratigraphic Unit*), come indicato nel Quaderno APAT n. 9, “Guida italiana alla classificazione e alla terminologia stratigrafica” pag. 83 e segg.

L'unità fondamentale è il sintema, il cui nome deriva dal greco "syn" (insieme) e "them" (deposito di). Se utile e necessario, un sintema può essere suddiviso in due o più subsintemi e due o più sintemi possono essere raggruppati in un supersintema.

La prima fase si sviluppa sul lato occidentale del bacino in prossimità della dorsale dei monti del Chianti. Inizia con una deposizione sabbioso-argillosa di ambiente lacustre (Argille di Meleto) e si conclude con la messa in posto di sedimenti francamente sabbiosi legati ad apparati fluvio-deltizi. Questa sequenza sedimentaria, deformata ed inclinata prima dell'inizio della seconda fase deposizionale, costituisce una struttura monoclinale immergente verso NE e fagliata secondo direttrici appenniniche.

#### Formazione delle Argille di Meleto (Sintema di Castelnuovo)

Questa formazione è stata suddivisa, sulla base delle sue caratteristiche litologico-stratigrafiche in due termini separati dal banco di lignite xilode, oggetto della coltivazione mineraria.

1) *Termine inferiore della formazione.* Sono i terreni compresi fra le formazioni prelacustri, costituenti il fondo del bacino e il letto del banco lignitifero. Si tratta di sabbie limose di colore grigio azzurro, con spessore che varia da alcuni metri ai bordi, a varie decine di metri nella porzione centrale del bacino stesso<sup>4</sup>. Sottili livelli di lignite, di limi argillosi e di argille si concentrano nella porzione superiore in prossimità del banco. I campioni prelevati ed analizzati hanno fornito, per i vari parametri analizzati, i seguenti valori<sup>5</sup>:

$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Frazione con elevata % di sabbia		Frazione con elevata % limo-argillosa	
	$c'$ kPa	$\phi'$	$c'$ kPa	$\phi'$
21°	60 - 150	26° - 34	60 - 150	20°

La permeabilità d'insieme risulta piuttosto modesta, soprattutto in direzione normale alla stratificazione, per la presenza di strati limoso-argillosi. La circolazione idrica si esplica soprattutto in senso orizzontale, attraverso gli strati sabbiosi e limo sabbiosi, più porosi e permeabili.

2) *Termine superiore della formazione.* E' costituito da argilla e limi stratificati dotati di un elevato grado di sovraconsolidazione. Tali argille occupano nel loro complesso la maggior parte dell'area in esame e si presentano superficialmente, per uno spessore di 1-2 metri con una colorazione marrone, derivata probabilmente dall'alterazione dei minerali argillosi, al taglio fresco appaiono di colore grigio. Gli strati hanno una potenza variabile da 20 centimetri al metro e vi si trovano intercalati, in coincidenza dei giunti di stratificazione, sottili livelli di sabbie grigie fini. Oltre ai giunti di strato sono presenti altre discontinuità che assumono direzione ed inclinazione molto variabili, fino ad intersecarsi, in alcune zone, con andamento contrapposto e suddividendo l'argilla in blocchi di dimensioni comprese fra pochi centimetri e vari decimetri. Tale sistema di fratture condiziona sicuramente, soprattutto a piccola profondità, le caratteristiche meccaniche delle argille. I campioni

<sup>4</sup> G. Gullotto "La geologia del Bacino lignitifero di S. Barbara e le modificazioni idrogeologiche dovute agli scavi minerari" (tesi di laurea), 1983.

<sup>5</sup> F. Esu & B. D'Elia "Progetto per il recupero ambientale della miniera di S. Barbara", 1996.

di materiale prelevati soprattutto dal bacino Allori hanno comportamento fragile e sono caratterizzati dai seguenti valori parametrici:

$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ kPa	$\phi'$	$c_r'$	$\phi_r'$
15,1-20,04	23,5-27,0	160-200	27°	0,00	11°

Il coefficiente di permeabilità determinato in laboratorio alla scala dell'elemento di volume risulta molto basso ( $K = 10^{-10} - 10^{-11}$  m/sec) sull'intero ammasso, la permeabilità può sicuramente considerarsi più elevata ed è comunque legata al grado di fratturazione, soprattutto nella porzione più superficiale dove le fratture risultano beanti.

Nella figura seguente, che sovrappone l'area d'intervento alla tav. 2 allegata allo "Studio ed approfondimento dell'assetto geologico e geomorfologico dell'ex-area mineraria di S. Barbara", fornito da CGT SpinOff dell'Università degli studi di Siena (settembre 2012), si possono riconoscere le litologie interessate dallo scavo. L'emissario del lago di Castelnuovo sarà scavato essenzialmente entro il termine superiore della Formazione "Argilla di Meleto" (AME), salvo la porzione iniziale che insiste su terreni di colmatazione con "sterile di cava", ovvero la medesima argilla e gli altri terreni presenti nell'area mineraria costituiti da flysch arenaceo-marnoso, talvolta carbonatico, in matrice argillosa e la parte finale, verso la confluenza con il borro Lanzi dove lo scavo interesserà anche alcune strutture sepolte in calcestruzzo armato ed i relativi terreni di rinterro, oltre ad uno strato superficiale di spessore variabile interamente di origine antropica.

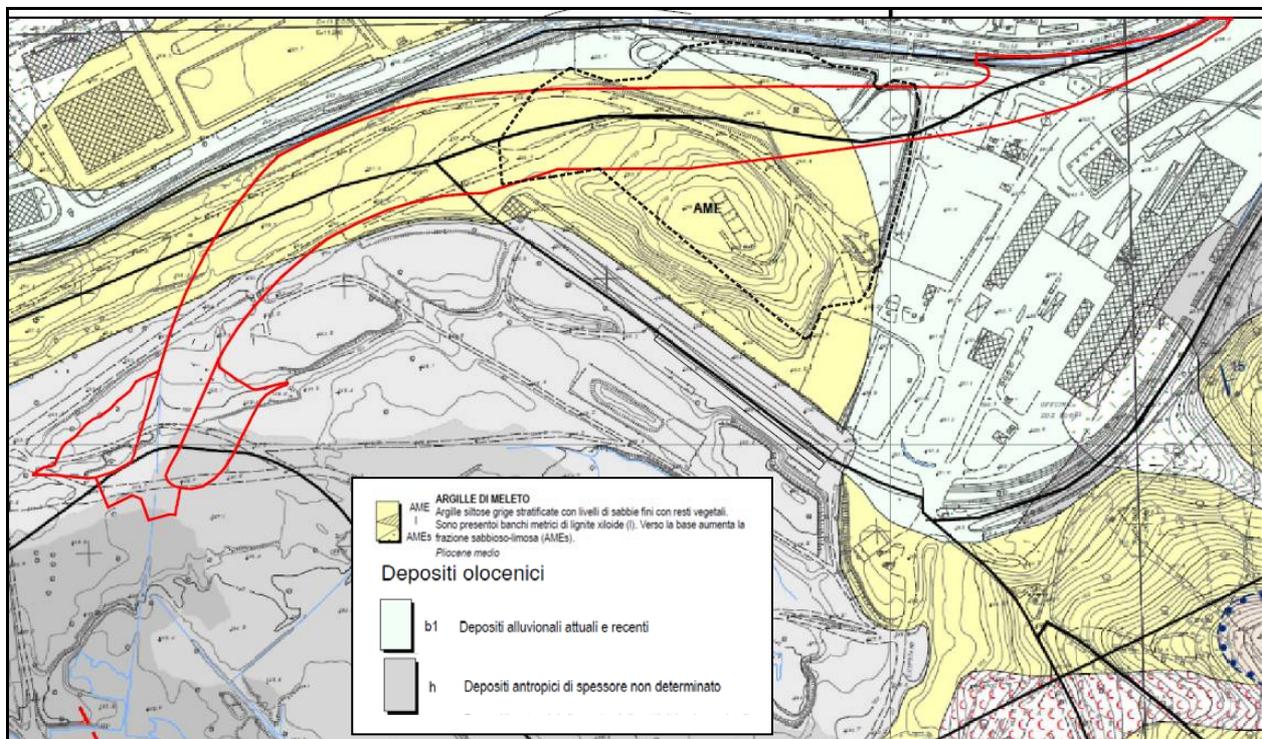


FIGURA 17 - L'IMPRONTA DELL'EMISSARIO SOVRAPPOSTA ALLA CARTA GEOLOGICA IN SCALA 1:5.000 (CGT SPINOFF, ANNO 2012)

### 3.5. AMBIENTE ANTROPICO

L'emissario del Lago di Castelnuovo verrà realizzato in un'area non urbanizzata e non interesserà alcun asse viario.

### 3.6. DESTINAZIONE DELL'AREA ALLO STATO ATTUALE

L'emissario del Lago di Castelnuovo interesserà un'area a vocazione industriale attualmente in fase di trasformazione. A seguito della cessazione dell'attività mineraria, gran parte degli edifici e delle installazioni presenti sono attualmente inutilizzati ed alcuni assets funzionali in passato ai n. 2 gruppi dismessi alimentati a lignite della attigua centrale termoelettrica, sono stati rimosse negli anni recenti. Nelle adiacenze è attivo un cantiere per la futura realizzazione di colline-schermo con il materiale di risulta dello scavo del sottopasso fiorentino dell'Alta Velocità ferroviaria.

Gli edifici presenti consistono in edifici industriali con parti strutturali in calcestruzzo armato o in elementi prefabbricati con la sola eccezione di un capannone originario con pilastri in muratura di laterizio e copertura con capriate lignee (evidenziato in rosso in Figura 10).

## 4. LIVELLI DI TUTELA E OBIETTIVI DI QUALITA'

### 4.1. PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO

In Italia l'entrata in vigore del Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D.lgs 42/2004), in seguito parzialmente rivisto con le modifiche intervenute nel 2008, ha riproposto il tema dei Piani paesaggistici regionali, a suo tempo introdotto dalla legge 1497/39 e poi rinnovato dalla legge 431/1985, cosiddetta "Galasso".

La Regione Toscana ha scelto a suo tempo, analogamente ad altre regioni italiane, di sviluppare il proprio piano paesaggistico non come piano separato, bensì come integrazione al già vigente piano di indirizzo territoriale (PIT).

La Regione Toscana con DCRT del 2 luglio 2014, n.58 ha adottato l'integrazione del PIT con valenza di Piano paesaggistico, reso disponibile per la consultazione pubblica al seguente indirizzo WEB:

<http://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>

Nessuna "area di notevole interesse pubblico" di cui all'art. 136 (ex-legge 1497/1939) del Codice è individuata nell'area oggetto di studio, mentre tra i beni paesaggistici di cui all'art.142 del Codice, il P.I.T. evidenzia esclusivamente l'esistenza di vincolo relativo alla lettera g) "*i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n.227*", classificati come "Brughiere e cespuglieti" (Classe di uso del suolo 2010).

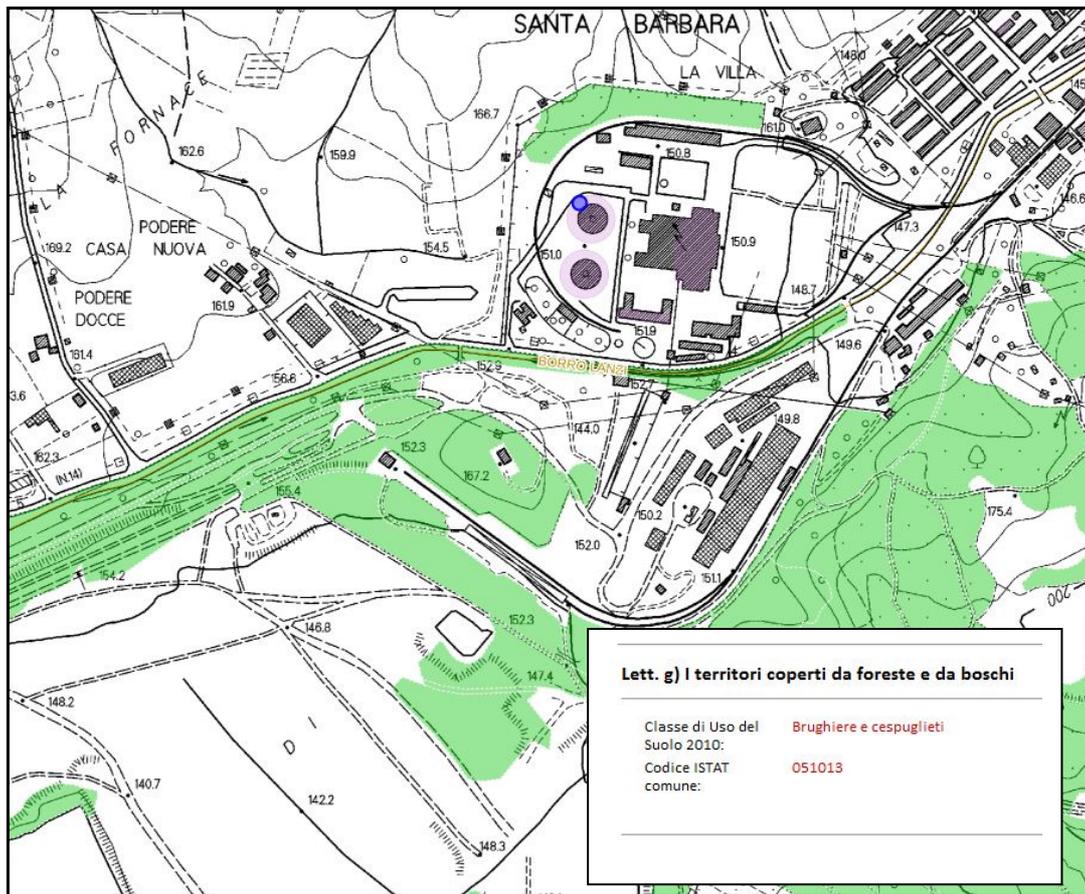


FIGURA 18 – AREE TULATE PER LEGGE ART. 142 D.LGS, 42/2004  
(FONTE: [HTTP://WWW502.REGIONE.TOSCANA.IT/GEOSCOIPO/PLANOPAESAGGISTICO.HTML](http://www502.regione.toscana.it/geoscoipo/planopaesaggistico.html) )

In merito alla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e quindi della Rete Natura 2000 l'area non è classificata come SIC, ZSC o ZPS.

In particolare inoltre nell'area non esistono zone di interesse archeologico ex art. 142 comma 1 lett. m) del Codice dei beni culturali e del Paesaggio.

Vedasi a tal proposito anche lo studio archeologico preliminare (Relazione **GE060RE03ICIO**).

Coerentemente alle previsioni dell'integrazione del PIT con valenza di Piano paesaggistico, anche nel vigente strumento urbanistico del Comune di Cavriglia (Deliberazione del Consiglio Comunale n. 36 del 29.10.2013 avente per oggetto l'adozione di "Variante di aggiornamento della disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio del Regolamento Urbanistico e variante di minima entità al Piano Strutturale") non risultano presenti nell'area oggetto dei lavori immobili o aree dichiarate di notevole interesse pubblico (Tav. S6 "Emergenze storiche" del Piano Strutturale del Comune di Cavriglia).

#### 4.2. VINCOLO IDROGEOLOGICO

La consultazione è stata condotta sul sito web della Provincia di Arezzo (<http://geoweb.ar-tel.it/vincolistica/viewer.htm>): il sito non è soggetto a vincolo idrogeologico ex-Regio Decreto 3267/1923.

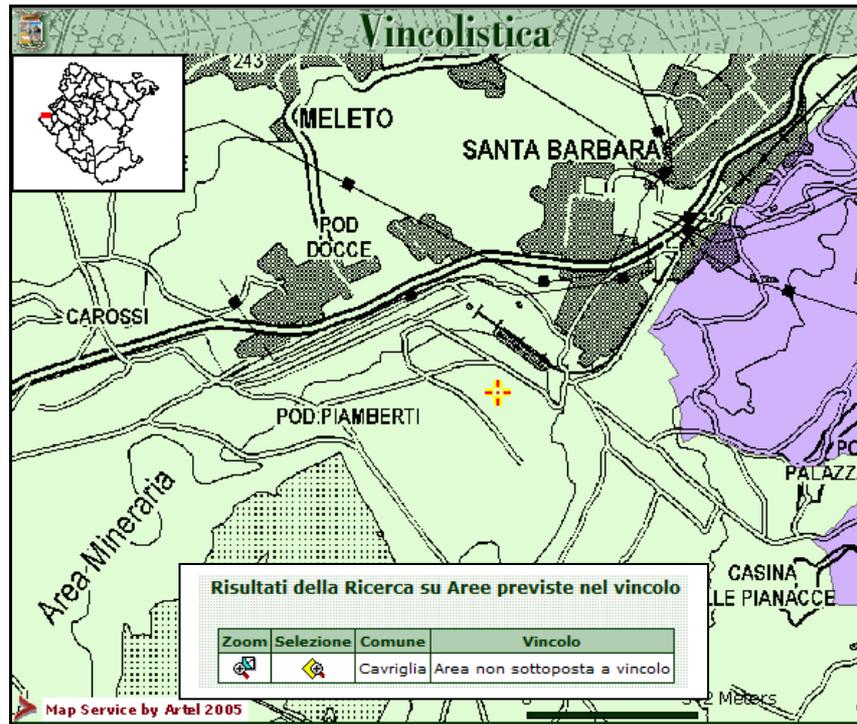


FIGURA 19 - VINCOLO IDROGEOLOGICO (ASSENTE)

#### 4.3. PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO

Gli stralci del comune di Cavriglia relative al rischio idraulico e geomorfologico sono stati oggetto di modifiche (P.I.) approvate con Decreto del Segretario Generale n. 45 del 30/06/2014, previo parere favorevole del Comitato Tecnico del 18/03/2014.

Per quanto riguarda il rischio idraulico viene indicato un rischio analizzato solo sulla cartografia in scala 1:25.000 valutato come classe P.I. 1, "pericolosità moderata".

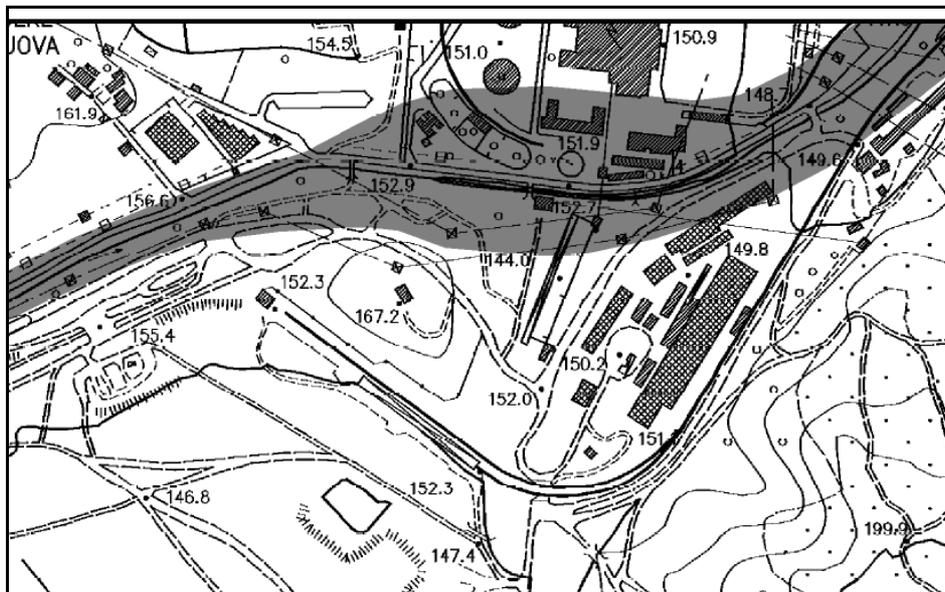


FIGURA 20 – PERICOLOSITA' IDRAULICA: STUDIATA SOLO IN SCALA 1:25.000 (CLASSE 1: PERICOLOSITA' MODERATA)

Per il rischio frana nell'area d'intervento non esistono criticità.

A margine dell'area di studio (Figura 21) si notano due poligoni P.F.3 e P.F.4:

P.F.3 : pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante (aree interessate da fenomeni di dissesto attivi o quiescenti e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli);  
 P.F.4: pericolosità molto elevata da frana (pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi che siano anche causa di rischio molto elevato).

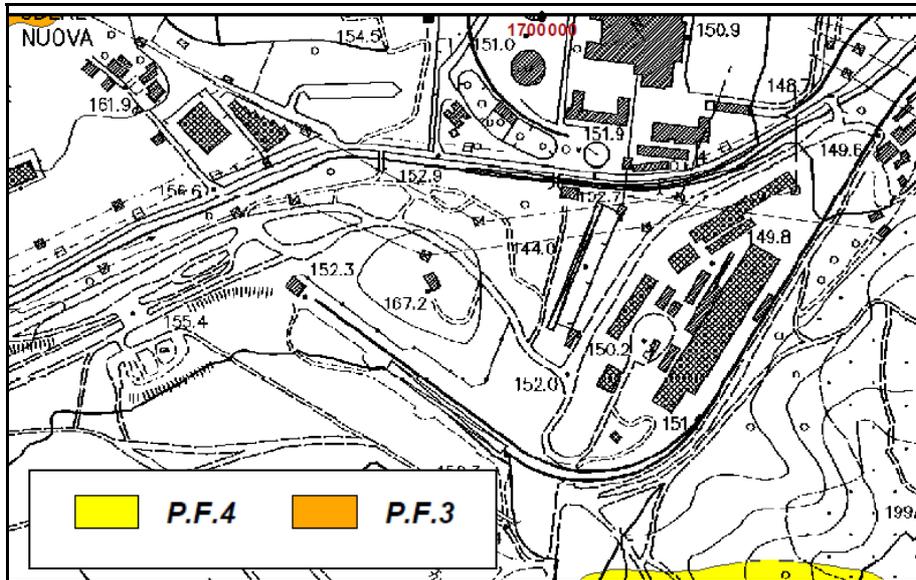


FIGURA 21 – PERICOLOSITA' DA FRANA

#### 4.4. PREVISIONI URBANISTICHE

Nel vigente strumento urbanistico del Comune di Cavriglia, recentemente integrato con “*Variante di aggiornamento della disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio del Regolamento Urbanistico e Variante di minima entità al Piano Strutturale*”, adottata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 36 del 29.10.2013, si rileva che l’opera progettata ricade quasi interamente nella Sottozona F4F4 “Bacino intermodale” (Tav. B4 “Meleto-Santa Barbara”).

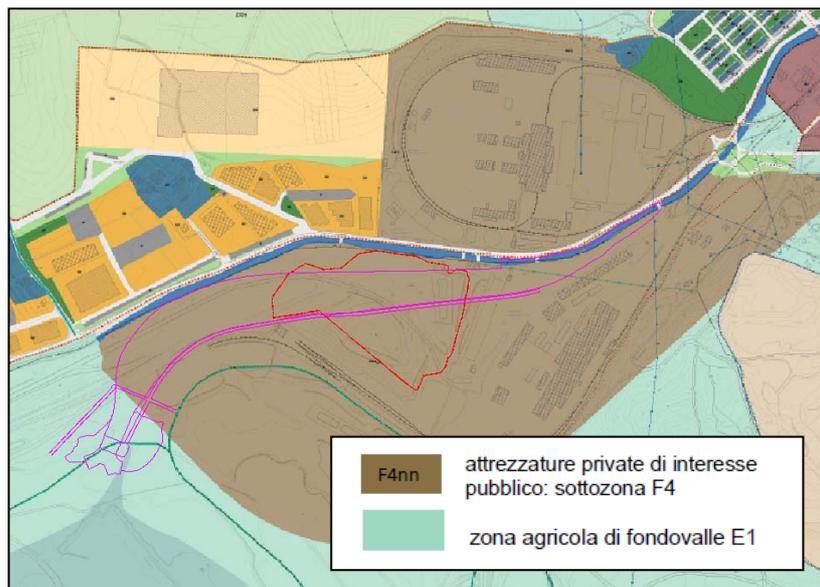


FIGURA 22 - TAV. B4 "MELETO - S. BARBARA" (ANNO 2013) CON, SOVRAPPOSTA, L'AREA D'INTERVENTO

Rispetto all'assetto programmato precedentemente (P.S. del 2000 e Variante del 2007) si rileva costanza nella previsione di destinazione d'uso dell'area nella quale insisterà l'emissario del lago Castelnuovo, nonché l'eliminazione della viabilità sostituita dalla pista circumlacuale con l'appendice che si svolge attorno alla collina-schermo.

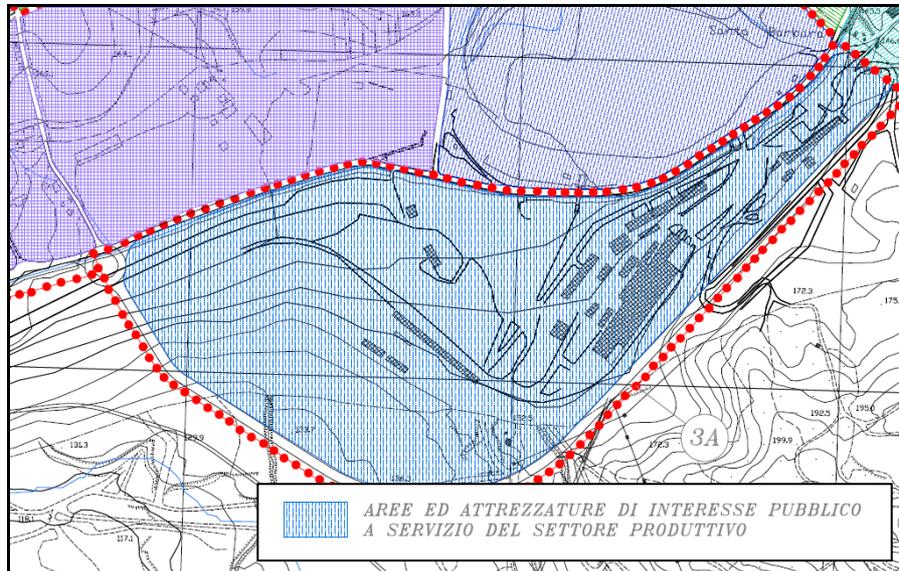


FIGURA 23 - TAV. S7/3 DEL P.S. DEL 2000

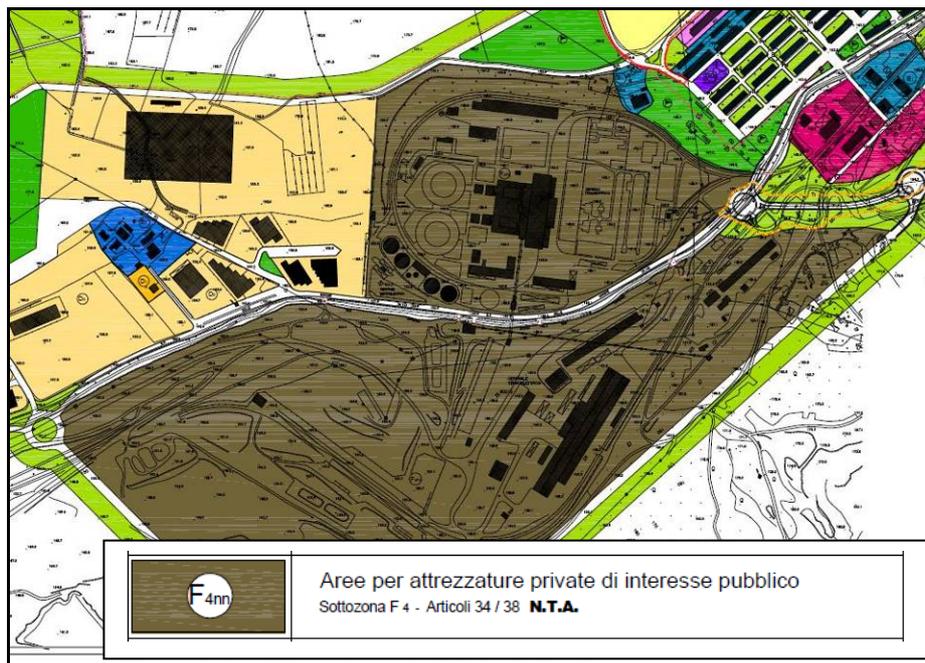


FIGURA 24 – TAV. 6 “MELETO - S. BARBARA” R.U. COMUNE DI CAVRIGLIA (OTTOBRE 2007)

Come specificato più sopra, nel mese di Ottobre 2013, il Consiglio Comunale del Comune di Cavriglia ha adottato una Variante al vigente PS; il R.U. aggiornato nel mese di Ottobre 2013 conferma sostanzialmente quello del 2007.

Nel “Rapporto Ambientale e Sintesi non Tecnica”, redatto ai sensi della L.R. 10/2010 e s.m.i., riferito alla variante del R.U. si rilevano le seguenti informazioni relative all’area in oggetto (“Scheda n. 33”).

### Carte di Fattibilità:

- Tav. 16.4 CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA: FG 2: Fattibilità geologica con normali vincoli.
- Tav. 17.4 CARTA DELLA FATTIBILITA' SISMICA: FS3 - Fattibilità condizionata

*(“... per quanto concerne le aree caratterizzate da fattibilità sismica condizionata (F.S.3) comprese nel buffer di 20 m delle zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche significativamente diverse (discariche di miniera e Macigno/Argille di Meleto), nell'ottica di una possibile insorgenza di cedimenti differenziali è da prevedere una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica; è opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche dirette.”)*

- Tav. 18.4 CARTA DELLA FATTIBILITA' IDRAULICA: FI2 - Fattibilità con normali vincoli

L'intervento di trasformazione già previsti all'interno del R.U. 2007 per la zona F4F4 “Centro intermodale” è confermato nell'aggiornamento dell'Ottobre 2013 del R.U.

Dal R.U. 2013:

#### **art. 59 - Sottozone F4 P 1.**

- 1. Tali aree sono quelle che comprendono sottozone del territorio comunale destinate ad ospitare attività di interesse pubblico da realizzarsi, prevalentemente, da parte di privati, quali attrezzature per il traffico ed attività connesse, strutture socio sanitarie private, attrezzature di servizio alle attività produttive, attività ricreative e per il ristoro.*
- 2. All'interno delle sottozone F4nn\_P, salvo le ulteriori indicazioni e precisazioni riportate per le singole sottozone, sugli edifici esistenti sono ammessi, in via diretta, i seguenti interventi edilizi:*
  - *manutenzione ordinaria;*
  - *manutenzione straordinaria;*
  - *restauro e risanamento conservativo;*
  - *interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche ed all'adeguamento degli immobili per le esigenze dei disabili.*
- 3. Previa approvazione di piano attuativo esteso all'intera sottozona potranno inoltre essere attuati interventi di:*
  - *ristrutturazione edilizia;*
  - *sostituzione edilizia;*
  - *ristrutturazione urbanistica;*
- 4. Nella progettazione delle nuove strutture dovranno essere previste idonee sistemazione a verde delle parti pertinenziali.*
- 5. Le modalità che regolano i processi di trasformazione per ogni sottozona sono di seguito indicate.*
  - a) Sottozona F4F4 P (S. Barbara – centro intermodale)*
    - a.1. L'area produttiva si situa all'interno dell'ambito di recupero ambientale della miniera di Santa Barbara.*
    - a.2. All'interno di tale perimetro opera direttamente il soggetto detentore della concessione mineraria sulla base del progetto di recupero ambientale autorizzato dalla Regione Toscana Settore miniere ed energia.*

a.3. *Nell'ambito degli interventi di recupero dell'area mineraria, all'interno della sottozona F4F4\_P sono consentiti i seguenti interventi edilizi:*

- *manutenzione ordinaria;*
- *manutenzione straordinaria;*
- *restauro e risanamento conservativo;*
- *ristrutturazione edilizia;*
- *interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche ed all'adeguamento degli immobili per le esigenze dei disabili;*
- *sostituzione edilizia;*
- *ristrutturazione urbanistica;*
- *realizzazione di opere di urbanizzazione primaria e secondaria;*
- *demolizione senza ricostruzione.*

a.4. *Al termine delle operazioni di recupero, previa approvazione di un piano attuativo di iniziativa pubblica, sarà consentita la realizzazione di interventi di ampliamento e di nuova costruzione nel rispetto dei seguenti indici e parametri edilizi:*

- *S.U.L. massima mq 47.500;*
- *altezza massima non superiore a m. 12,00. Sono esclusi dalla verifica dell'altezza massima i volumi tecnici ed i carri ponte.*

a.5. *All'interno della sottozona sono ammesse le seguenti destinazioni d'uso:*

- *industriale e artigianale, commercio all'ingrosso e depositi per un massimo di mq. 42.750 di S.U.L.;*
- *commerciale, direttamente collegata con le attività produttive ivi insediate, comprese le sale per mostre;*
- *direzionale, nei limiti di mq. 4.750 di S.U.L., a servizio delle attività produttive ivi insediate.*

a.6. *Per quanto riguarda la tipologia degli approfondimenti di indagine da eseguire in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi:*

1) *con riferimento alle aree caratterizzate da fattibilità geologica condizionata (F.G.3), per la presenza di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche (discariche di miniere), l'attuazione degli interventi è subordinata all'esecuzione di un'adeguata campagna geognostica (prove penetrometriche, sondaggi a carotaggio continuo, prove di laboratorio ecc.), mirata alla definizione delle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni. Le indagini geotecniche dovranno essere integrate da indagini volte alla ricostruzione delle geometrie sepolte, per la definizione dell'azione sismica di progetto.*

2) *per quanto concerne le aree caratterizzate da fattibilità sismica condizionata (F.S.3) comprese nel buffer di 20 m delle zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche significativamente diverse (discariche di miniera e Macigno/Argille di Meleto), nell'ottica di una possibile insorgenza di cedimenti differenziali è da prevedere una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica; è opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche dirette.*

3) *per quanto concerne le aree caratterizzate da fattibilità sismica condizionata (F.S.3) per la presenza di terreni soggetti a liquefazione dinamica, sono da prevedersi adeguate indagini*

*geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni.*

*a.7. Nell'area del laghetto (F.I.4) non sono da prevedersi interventi.*

*(... omississ ...)*

Lo stesso R.U. richiama la situazione aggiornata per quanto concerne le aree ricadenti nella concessione mineraria S. Barbara:

**art. 64 - Ambito di recupero ambientale (progetto ENEL)**

*1. L'ambito di recupero ambientale della miniera di Santa Barbara è individuato con apposita simbologia negli elaborati progettuali di Regolamento Urbanistico.*

*2. All'interno di tale perimetro opera direttamente il soggetto concessionario per l'escavazione del minerale di lignite nei bacini di Castelnuovo e Allori, sulla base del progetto di recupero ambientale autorizzato nel febbraio 2010 dalla Regione Toscana - Settore miniere ed energia - previa svolgimento di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale.*

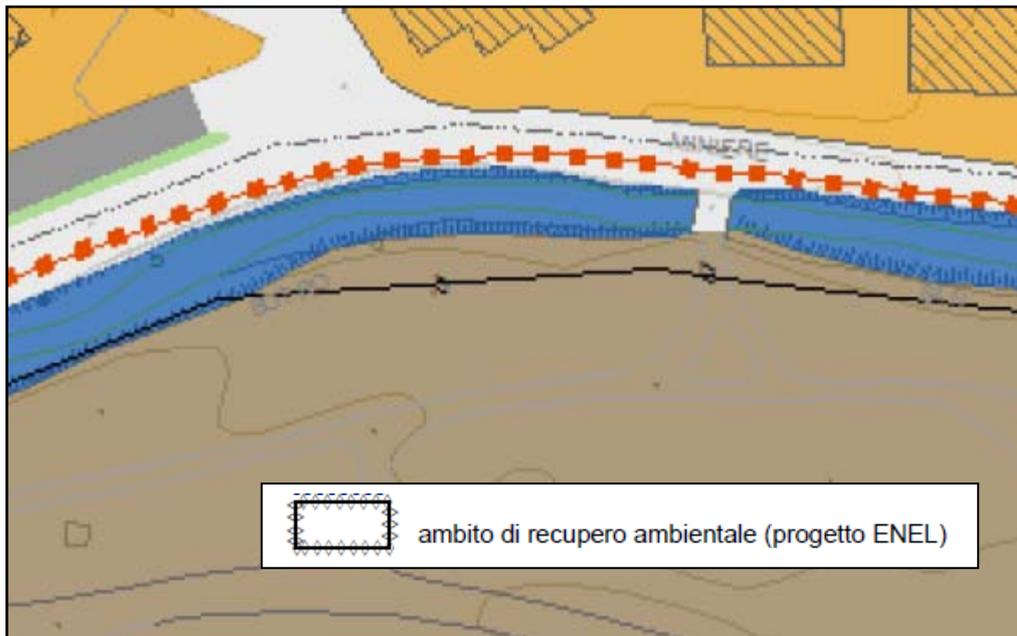


FIGURA 25 - LIMITE AMBITO RECUPERO AREA MINERARIA (TAV. B4 "MELETO – S. BARBARA", 2013)

**4.5. PREVISIONI URBANISTICHE PER LE AREE DESTINATARIE DELLE TERRE DI RISULTA**

La sponda occidentale del lago Allori è rappresentata nella Tavola A1 "Territorio aperto" in scala 1:5.000 del Regolamento Urbanistico del Comune di Cavriglia. Nella Figura 26 è rappresentato uno stralcio della Tavola A1 "Territorio aperto" del vigente Regolamento Urbanistico del Comune di Cavriglia con la sovrapposizione della previsione progettuale relativa alla realizzazione di una porzione della sponda del futuro lago Allori.

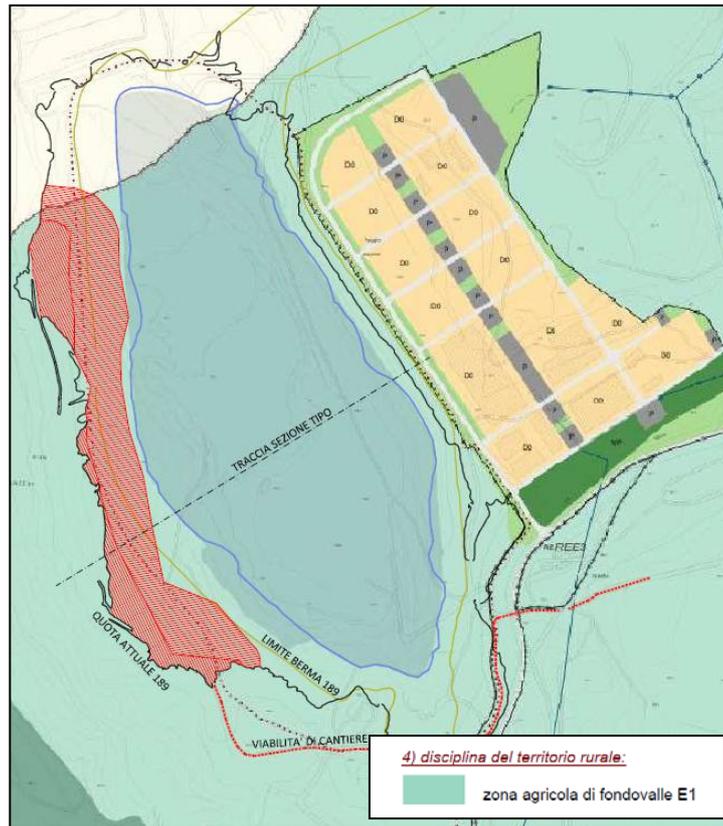


FIGURA 26 – TAVOLA A1 “TERRITORIO APERTO”: PARTICOLARE (2013)

La porzione della sponda occidentale del lago Allori verrebbe dunque realizzata in area classificata come “Zona agricola di fondovalle E1” (Regolamento Urbanistico – Norme tecniche di attuazione, art. 21 “Sottozona E1 (di fondovalle e dell’ex zona mineraria)).

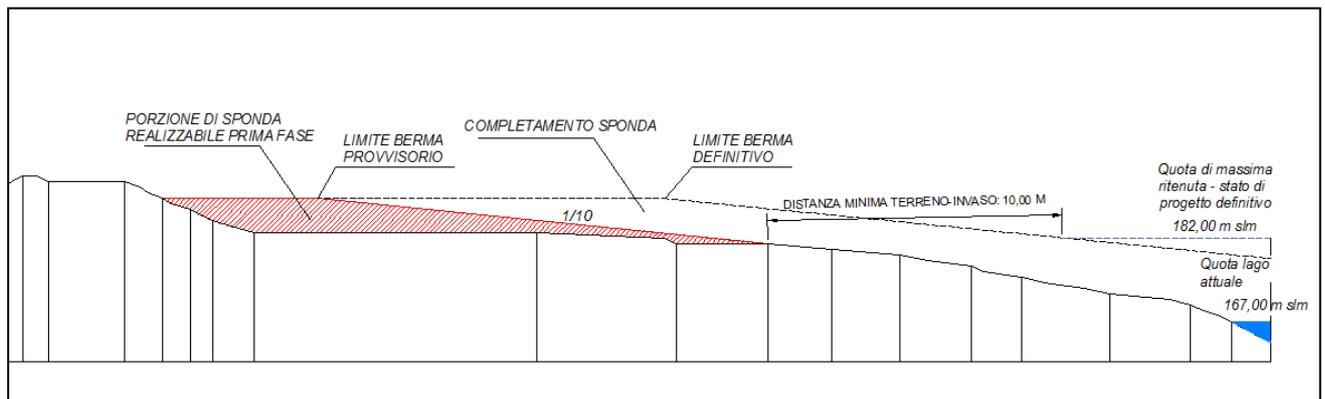


FIGURA 27 – SEZIONE-TIPO LUNGO LA TRACCA IN FIG. 26

Il terreno destinato a tale scopo rientra nei valori delle “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, risultando pertanto idoneo per “Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale”. Per le terre in questione non è stato condotto il test di cessione (Tab. 2, Allegato V, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. – CSC acque sotterranee) pertanto, come indicato nella sezione-tipo

illustrata in Figura 27, questo terreno resterà comunque separato dal corpo idrico costituente il futuro lago Allori da uno spessore di terreno idoneo per il contatto con l'acqua minimo di 10 m.

I terreni che rientrano nei valori di CSC elencati nella Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, che risultano pertanto idonei per "Siti ad uso Commerciale e Industriale", saranno conferiti ad idoneo impianto di riutilizzo.

Poiché per una parte dei terreni di scavo è prevista la caratterizzazione su piazzola la loro destinazione sarà decisa nel corso dei lavori secondo gli esiti delle analisi chimiche che saranno condotte; quei volumi di terreno di scavo e di materiale di risulta di demolizione che dovesse risultare inidoneo per il riutilizzo sarà conferito in apposita discarica (vedasi Piano Gestione delle Terre, Relazione **PR020RE12IC10**).

## 5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La naturalizzazione della depressione antropica del cavo Castelnuovo prevede la creazione di un lago. Attualmente si tratta di un bacino endoreico la cui estensione è limitata ad una stretta fascia costiera.

Infatti la quasi totale estensione dei bacini imbriferi dei suoi immissari hanno i relativi punti di chiusura su un sistema di canalizzazione che fu allestito durante la coltivazione del giacimento lignitifero.

Il ripristino degli immissari secondo lo schema sopra descritto sarà preceduto dalla realizzazione dell'emissario.

Esso consiste in un canale costituito da un'unica livelletta di pendenza 1,45 per mille lungo circa 950 m che si innesta nel Borro Lanzi, circa 125 m a monte del ponte che consente l'accesso all'area "Due Borri".

Lo scavo interesserà quasi esclusivamente la Formazione delle Argille di Meleto ed avrà una sezione triangolare con sponde inclinate sull'orizzonte di 16° (Vedasi Relazione Geotecnica **PR020RE02IC11**).

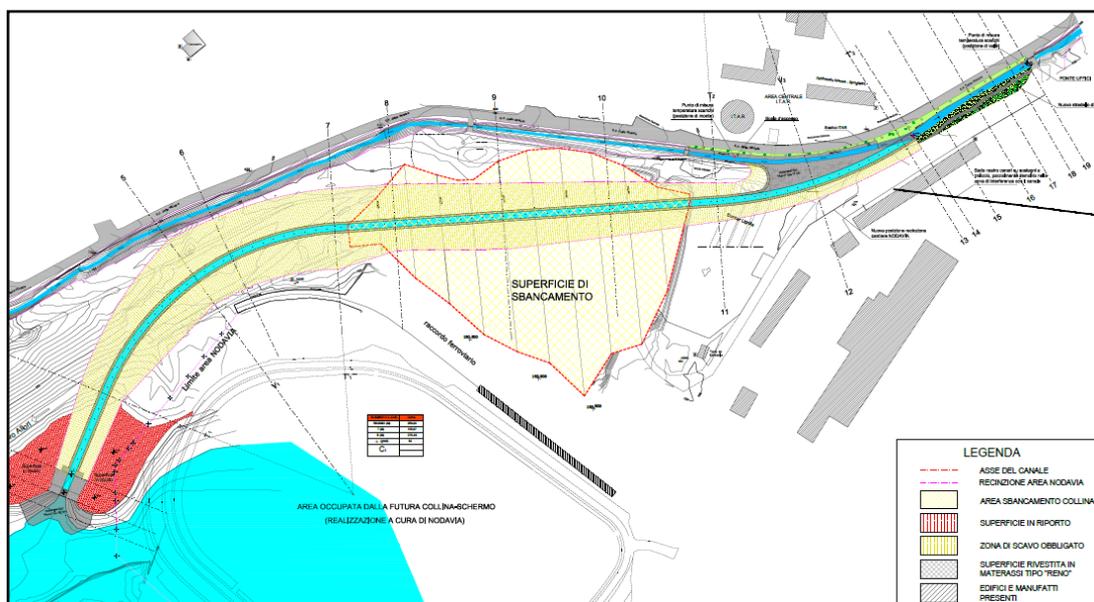


FIGURA 28 - PLANIMETRIA DEL CANALE

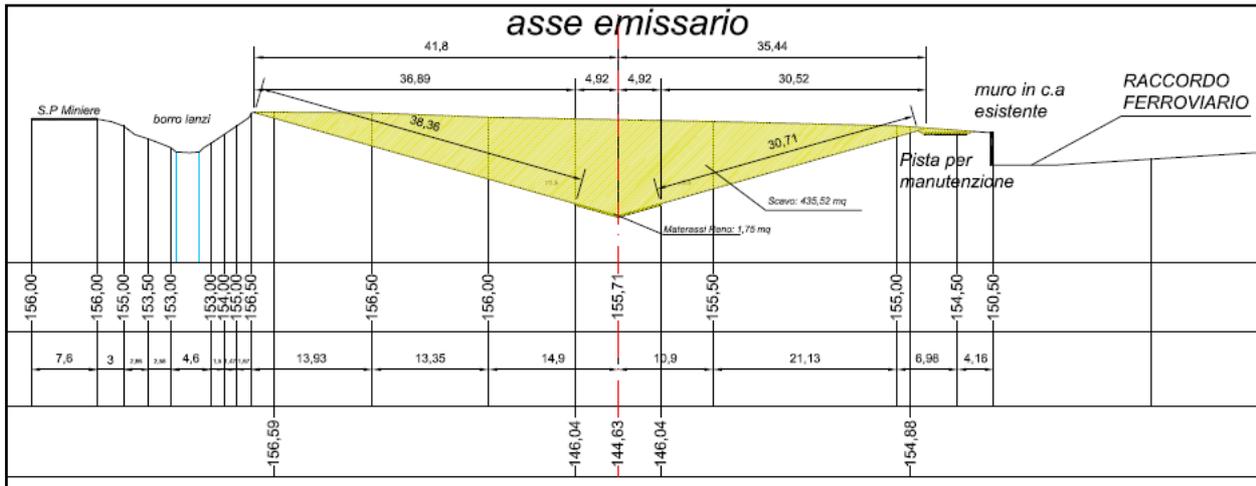


FIGURA 29 - SEZIONE-TIPO DEL CANALE

Lo scavo a sezione triangolare sarà preceduto dallo sbancamento (vedi Figura 28) della porzione residua della collina che originariamente separava le valli del Borro Lanzi e del Borro Pianale (vedi Figura 1 e porzione evidenziata in giallo in Figura 10, recentemente ulteriormente ridotta per gli scavi eseguiti dal Consorzio Nodavia che sta realizzando le opere di cantieramento per la realizzazione delle colline-schermo.

La sezione dello scavo raggiungerà le seguenti dimensioni massime:

- Larghezza: 70,00 m;
- Profondità: 11,00 m.

Le superfici di scavo dell'emissario saranno trattate con erpicatura superficiale e inerbite con idroesemina, eseguita su biostuoie in juta, selezionando un idoneo miscuglio di specie erbacee autoctone. (Vedasi indicazioni contenute nello studio PR020RE18SAM0 "Consulenza relativa alle opere a verde per l'intervento PR020 - Zona 2 - Stralcio Funzionale Realizzazione emissario lago Castelnuovo Sottozona 2° - Realizzazione emissario Castelnuovo").

La protezione dell'alveo dell'emissario sarà assicurata da un rivestimento con materassi tipo "Reno", costituiti da gabbionate in rete metallica romboidale di spessore di 17 cm (nella zona d'imbocco lo spessore è di 30 cm), riempiti con pietrisco ottenuto da frantumazione di pietrame recuperato in area mineraria ovvero approvvigionato da cava.

La scarpata realizzata per l'ampliamento del piazzale Nodavia (vedi Figura 30) ha una pendenza prossima a quella che sarà assegnata alle sponde dell'emissario (circa 18°) ed il suo aspetto dopo oltre un anno esemplifica quale potrebbe essere l'evoluzione delle superfici di scavo in assenza di opere di rinverdimento, facendo affidamento esclusivamente nel progressivo popolamento di essenze erbacee spontanee



FIGURA 30 - SCARPATA REALIZZATA PER SCAVO IN TERRENO IN POSTO

Il volume di scavo previsto è di circa 414.000 mc, dei quali circa 150.000 mc per lo sbancamento della collinetta.

La destinazione dei terreni di risulta è dipendente dagli esiti della caratterizzazione ambientale delle terre eseguita nell'anno 2015.

La caratterizzazione di questi terreni ha messo in evidenza che una parte di essi ricade all'interno delle "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, risultando pertanto idonei per "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale". Questi terreni verranno dunque trasferiti sulla sponda occidentale del lago Allori dove saranno impiegati per costituire parte della riprofilatura spondale prevista: La porzione di terreni per la quale le concentrazioni di alcuni inquinanti sono risultati superiori ai limiti della Colonna "A" ma comunque inferiori a quelli di cui alla Colonna B, risultando idonea per "Siti ad uso Commerciale e Industriale" e sarà pertanto ceduta ad idoneo impianto di riutilizzo.

Come già scritto più sopra, per una parte dei volumi di scavo (circa 28.800 mc) la caratterizzazione sarà condotta su depositi temporanei da realizzare nelle apposite piazzole (vedasi Piano di Gestione delle Terre, Relazione **PR020RE12ICIO**); quei volumi di materiale di risulta di scavo e demolizioni che dovessero risultare "rifiuto" saranno conferiti ad idonee discariche.

Una piccola parte del terreno che rispetta le CSC della Colonna "A" della Tabella 1 ed ha superato il test di cessione sarà riutilizzata in loco per la realizzazione dei rinfianchi da realizzare all'imbocco dell'emissario o per i modesti rilevati stradali previsti (circa 12.600 mc).

Il trasferimento del terreno all'interno dell'area mineraria avverrà a mezzo di autocarri esclusivamente su piste minerarie, secondo le modalità descritte nel Piano di cantierizzazione (Relazione **PR020RE11ICIO**) e Piano di Gestione delle Terre (Relazione **PR020RE12ICIO**), redatti in adempimento alle Prescrizioni C.33 e C.34 DM 938/2009.

L'imbocco dell'emissario sarà realizzato con una soglia in calcestruzzo interamente interrata (quota 146,00 m slm) contenuto in una arginatura resa necessaria dall'inserimento dell'emissario nella topografia attuale, in attesa della realizzazione della collina-schermo.

Una portata minima di 12 l/sec (Prescrizione C.8 DM 938/2009) sarà garantita da una tubazione con soglia di presa a quota 145,10 m slm.

In attesa della inalveazione degli immissari, le acque da questi intercettate continueranno a fluire nel Borro Lanzi, per cui sarà curato l'innesto del borro nell'emissario, previa demolizione parziale del rivestimento in calcestruzzo armato che interessa questo tratto del Borro Lanzi.

Per quanto riguarda le demolizioni di manufatti esistenti si segnala la necessità di eliminare un attraversamento esistente nel tratto del Borro Lanzi interessato dai lavori ed una porzione marginale della soletta superficiale e delle strutture in c.a. sepolte costituenti il "bunker lignite", le cui parti fuori terra furono demolite nel 2002 (vedasi Relazione **PR020RE10IC10** "Relazione sui manufatti da demolire"), oltre a due ulteriori attraversamenti del medesimo Borro Lanzi in carpenteria metallica.

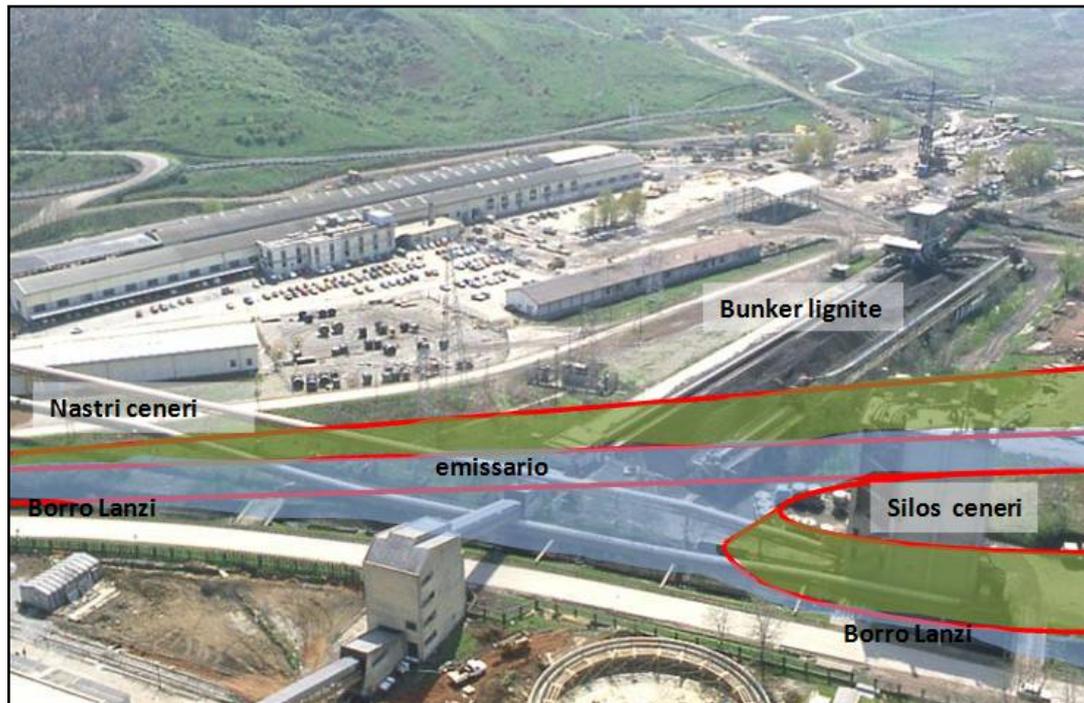


FIGURA 31 - VISIONE SCHEMATICA DELLE INTERFERENZE DELL'EMISSARIO CON LE PARTI SEPOLTE DELLE COSTRUZIONI DEMOLITE NELL'AREA "DUE BORRI"

A valle dello scarico ITAR della centrale termoelettrica di S. Barbara termina il rivestimento in c.a. esistente del Borro Lanzi.

La sistemazione dell'alveo e della sponda destra proseguiranno con le medesime caratteristiche costruttive e dimensionali fino al ponte "Due Borri", mentre la protezione spondale sinistra in c.a. con condotto fognario a tergo resterà inalterata (vedasi Relazione Tecnica Generale **PR020RE05IC10**).

L'imbocco del Borro Pianale, tombato sotto il piazzale delle officine nell'area "Due Borri", avendo soglia a circa 148,00 m slm potrebbe ricevere una parte delle portate effluenti dal lago di Castelnuovo in occasione degli eventi di piena (la quota massima che il lago di Castelnuovo potrà raggiungere con eventi di piena con tempo di ritorno 1.000 anni è 148,44 m slm, con tempo di ritorno pari a 200 anni sarà 147.75 m s.l.m.); esso sarà pertanto murato.



Figura 32 - imbocco Borro Pianale nel tratto tombato sotto il piazzale officine

<b>SCAVO (mc *10<sup>3</sup>)</b>		
Collina Poggio d'Avane residua	149,20	
Emissario	258,00	
Spianamento sp. Sx	1,50	
Svuotamento bunker	3,30	
<b>SOMMANO</b>	<b>412,00</b>	
<b>DESTINAZIONI</b>		
Volumi da caratterizzare su piazzola (mc*10 <sup>3</sup> )	Presumibilmente Col. B	
Scavo a valle Sez. 12	26,10	
Macerie c.a.	2,80	
<b>SOMMANO</b>	<b>28,90</b>	
<i>Impianto per riutilizzo o discarica (previa caratterizzazione su piazzola)</i>		
Restano in loco (mc*10 <sup>3</sup> )	Col. A	
Arginature SX e DX imbocco	7,40	
Terreno vegetale	2,50	
Riempimento bunker per argine	2,80	
<b>SOMMANO</b>	<b>12,70</b>	
Volumi spostati (mc*10 <sup>3</sup> )	Col. A	Col. B
Sponda Ovest Lago Allori	<b>356,80</b>	
Impianto per riutilizzo		<b>13,60</b>

FIGURA 33 – PROSPETTO RIEPILOGATIVO MOVIMENTI TERRA (ESPRESSI IN MIGLIAIA DI MC) SUDDIVISI PER CSC COLONNA “A” E COLONNA “B”, TAB. 1, ALLEGATO 5, PARTE IV D.LGS. 3 APRILE 2006, N. 152

Nelle tavole allegate sono presentate nel dettaglio le soluzioni progettuali prospettate, sinteticamente rappresentate nella simulazione esposta in Figura 34.



FIGURA 34 – SIMULAZIONE: L'EMISSARIO VISTO DA OVEST

Per quanto riguarda l'impatto visivo gli interventi migliorano la situazione preesistente essendo caratterizzati dalla realizzazione di superfici a verde e dal contenimento della estensione di superfici in calcestruzzo o altri materiali artificiali.

Preso atto dei livelli di tutela esistenti e degli obiettivi di qualità attesi dal Piano di Indirizzo Territoriale, come illustrato nella presente relazione, si ritiene che gli interventi ambientali ed edilizi che si andranno ad effettuare e che interessano unicamente l'emissario del Lago di Castelnuovo, non altereranno l'assetto naturale, paesaggistico e morfologico dei luoghi.

## PROGETTAZIONE GENERALE

(Dott. Ing. Luca Dal Canto)