

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Vinchiana</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.118.00</b>
	TITOLO <b>Miglioramento della capacità di scarico della diga</b>	Data <b>20/07/2019</b> Pagina <b>1</b> di <b>49</b>

## Impianto idroelettrico di Vinchiana – Diga di Vinchiana

Renewable Energies Italy - O&M Hydro Italy

Northern Central Area - Territorial Unit Lucca - UE Piano della Rocca

Comune di Lucca - Provincia di Lucca

## Miglioramento della capacità di scarico della diga

## Lotto 2 – Lavori nella zona della diga di Vinchiana

Progetto esecutivo

## H – RELAZIONI GENERALI

### H.3 - Relazione paesaggistica prevista dal D.Lgs. 42/04

Luglio 2019

<b>IL COMMITTENTE</b>  <b>ENEL GREEN POWER SPA</b> Renewable Energies Italy O&M Hydro Italy Northern Central Area		20/07/2019	
		DATA	ING. M. SESSEGO
<b>IL PROGETTISTA</b>  <b>RTI - IM MAGGIA ENGINEERING SA - HYDRODATA S.p.A.</b> IM MAGGIA ENGINEERING SA VIA S. FRANSCINI 5/CH-6601 LOCARNO 1/SVIZZERA Tel. +41 91 756 68 11 info@im-maggia.ch, www.im-maggia.ch  HYDRODATA S.p.A. VIA POMBA 23/I-10123 TORINO/ITALIA Tel. +39 011 55 92 811 hydrodata@hydrodata.it, www.hydrodata.it		20/07/2019	
		DATA	ING. R. BERTERO
<b>IL DIRETTORE LAVORI</b>		<b>L' INGEGNERE RESPONSABILE</b>	
<b>IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</b>			
20/07/2019		20/07/2019	
DATA	ING. L. FRESIA	DATA	ING. S. GABBRIELLI
		DATA	ING. R. BERTERO

RTI - IM MAGGIA ENGINEERING SA - HYDRODATA S.p.A.



**IM MAGGIA ENGINEERING SA**  
 VIA S. FRANSCINI 5 / CH-6601 LOCARNO 1 / SVIZZERA  
 Tel. +41 91 756 68 11  
 info@im-maggia.ch, www.im-maggia.ch  
**HYDRODATA S.p.A.**  
 VIA POMBA 23 / I-10123 TORINO / ITALIA  
 Tel. +39 011 55 92 811  
 hydrodata@hydrodata.it, www.hydrodata.it

<b>No. Hyd</b>	3141-05-G0200			
<b>Data</b>	<b>Red.</b>	<b>Scritto</b>	<b>Visto</b>	<b>Pagine</b>
20.07.2019	GE	ST	RB	49

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Vinchiana	CODICE CKS <b>GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.118.00</b>
	TITOLO Miglioramento della capacità di scarico della diga	Data <b>20/07/2019</b> Pagina <b>1</b> di <b>49</b>

## INDICE

<b>1.</b>	<b><i>Analisi dello stato attuale</i></b> .....	<b>1</b>
1.1	Premessa.....	1
1.2	Richiedente: Enel Green Power .....	1
1.3	Ubicazione dell'opera e/o dell'intervento .....	1
1.4	Indicazione del provvedimento ministeriale di dichiarazione di notevole interesse pubblico (art.136 D. Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.) caratterizzante l'area di intervento. ....	8
1.5	Presenza di aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.) .....	8
1.6	Indicazione e descrizione, nel contesto paesaggistico, di beni vincolati ai sensi della parte II del D.Lggs 42/04.....	8
1.7	Descrizione dell'area oggetto d'intervento .....	9
1.8	Documentazione fotografica.....	12
1.9	Vicende storiche del contesto paesaggistico .....	17
1.10	Descrizione del fabbricato oggetto d'intervento.....	21
1.11	Estratto della disciplina dei beni paesaggistici dell'opera e/o dell'intervento.....	24
<b>2.</b>	<b><i>Stato di progetto</i></b> .....	<b>26</b>
2.1.	Descrizione delle opere in progetto .....	26
2.2.	Opere a valle della diga.....	27
2.3.	Interventi a monte della diga .....	33
2.4.	Interventi ed opere nella zona di imbocco del by-pass .....	36
2.5.	Rappresentazione tridimensionale .....	40
2.6.	Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera .....	45
2.7.	Mitigazione dell'impatto dell'intervento .....	47

## 1. Analisi dello stato attuale

### 1.1 Premessa

La presente relazione paesaggista ha la finalità di illustrare le implicazioni di carattere paesaggistico indotte sul territorio dalle opere previste dal **Progetto Esecutivo dei lavori di “Miglioramento della capacità di scarico della diga” dell’impianto idroelettrico di Vinchiana, Lotto 2**, in comune di Lucca.

Le opere in progetto realizzano la soluzione individuata a livello di progettazione definitiva per conseguire la sicurezza idraulica dello sbarramento in condizioni di piena. La soluzione concepita non modifica la capacità di scarico degli organi di cui la diga dispone, consentendo in tal modo di non alterare le portate scaricate nell’alveo naturale del torrente Vinchiana, bensì consiste nello sfruttare la potenziale capacità di scarico disponibile in centrale, tramite l’installazione di una nuova valvola dissipatrice e l’utilizzo di opere idrauliche esistenti.

Il Progetto Definitivo, trasmesso a UTDFI e alla Direzione Generale per le Dighe nel 2009 (nota Enel-Pro n. 47942 del 23.12.2009) e, con integrazioni, nel 2010 (nota Enel-Pro n. 54314 del 29.12.2010), è stato approvato con prescrizioni nel 2015 dalla Div.5 della Direzione per le Dighe con nota n. 3772 del 23.02.2015.

La prima parte del Progetto Esecutivo, comprensivo della relazione geologica, è stato inviato con nota n. 21034 del 03/10/2016 all’Ufficio Tecnico delle Dighe di Firenze-UTDFI e alla Direzione Generale per le Dighe; la Direzione Generale per le Dighe – Sede Centrale, ha trasmesso il parere (corredato dalle relative relazioni istruttorie della Div.5 e dell’UTDFI) rilasciato dalla Div. 5 della DG Dighe, con nota prot.4281 del 17/02/2017.

### 1.2 Richiedente: Enel Green Power

### 1.3 Ubicazione dell’opera e/o dell’intervento

La localizzazione del progetto viene visualizzata su appositi estratti cartografici dell’area interessata, comprensivi di un adeguato intorno che, alle diverse e più opportune scale grafiche legate alla tipologia di mappa utilizzata, possano consentire la lettura d’insieme delle caratteristiche del contesto paesaggistico interessato e l’effettiva ubicazione dei singoli interventi.

Come evidenziato dagli estratti cartografici riportati nel seguito, il sito di intervento è localizzato in Toscana, nel comune di Lucca.

Lo sbarramento è collocato nella valle del Vinchiana, affluente in sponda sinistra del fiume Serchio, che è situata al confine nord-est con il comune di Borgo a Mozzano.

La diga e il bacino sono situati a meno di 1 km dall’imbocco della valle, in prossimità del centro del centro storico di Vinchiana in località Camporsali.

L’unica strada presente che da l’accesso alla valle è via Pieve Brancoli connette la valle alla pianura lucchese tramite la Strada Statale n. 12, denominata via del Brennero Nord o via Nazionale.

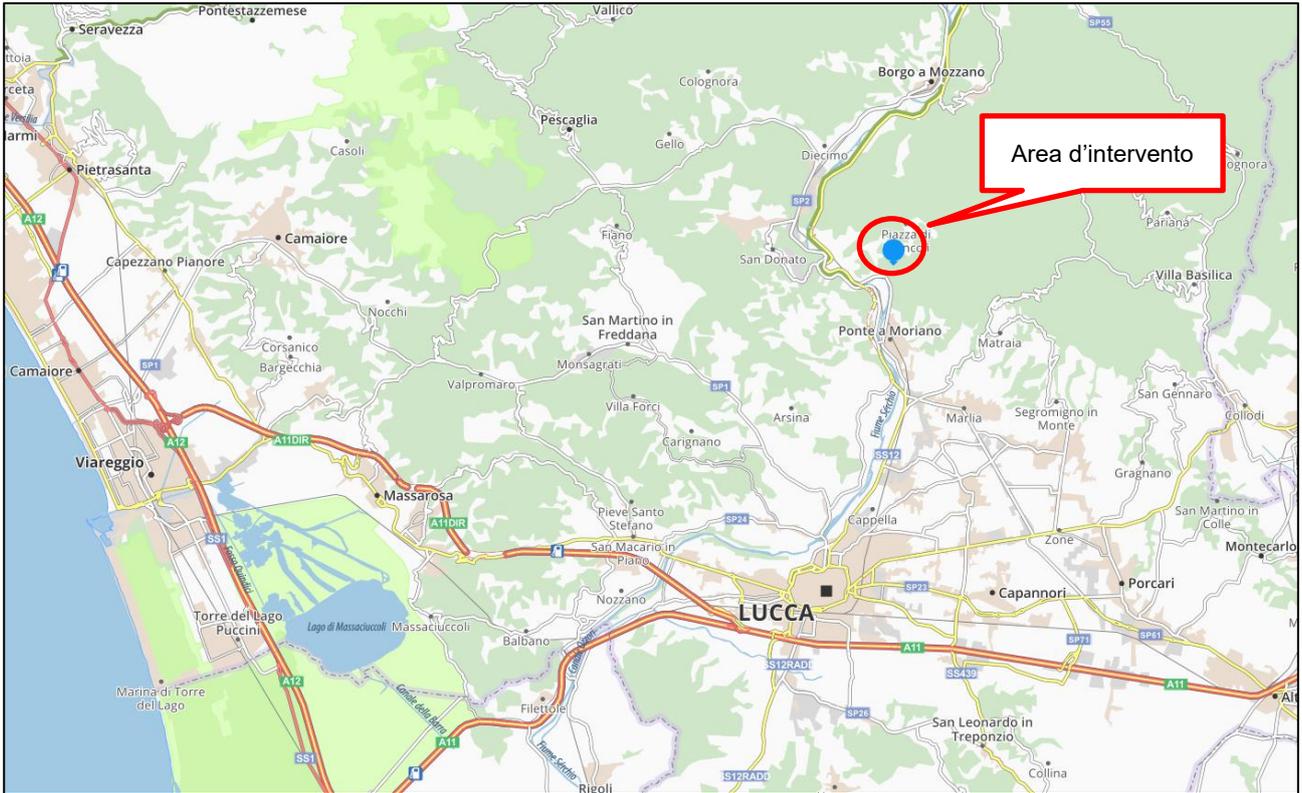


Figura 1 – Localizzazione dell’area di intervento su atlante cartografico [www.viamichelin.it/web/Mappe-Piantine](http://www.viamichelin.it/web/Mappe-Piantine).

**a)1 - Estratto Carta Tecnica Regionale 1:10.000**

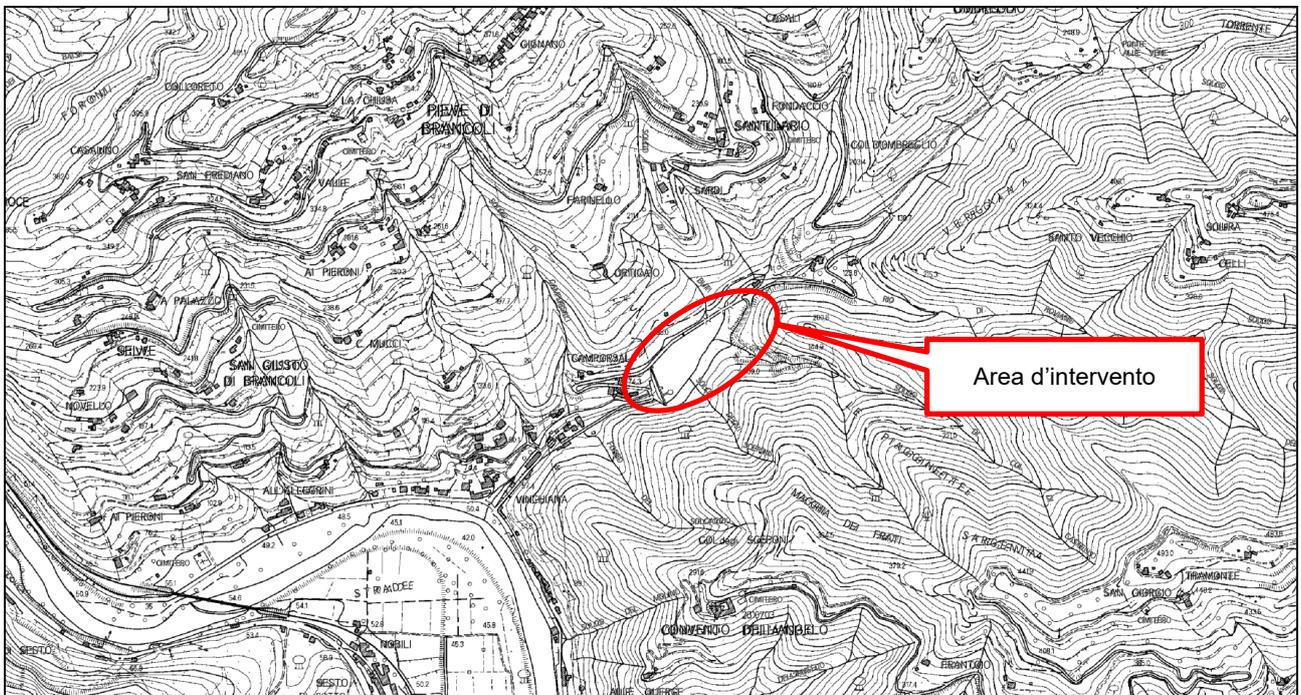


Figura 2 – Estratto carta tecnica regionale 1:10000 foglio 261070.

**a)2 - IGM 1:25.000**

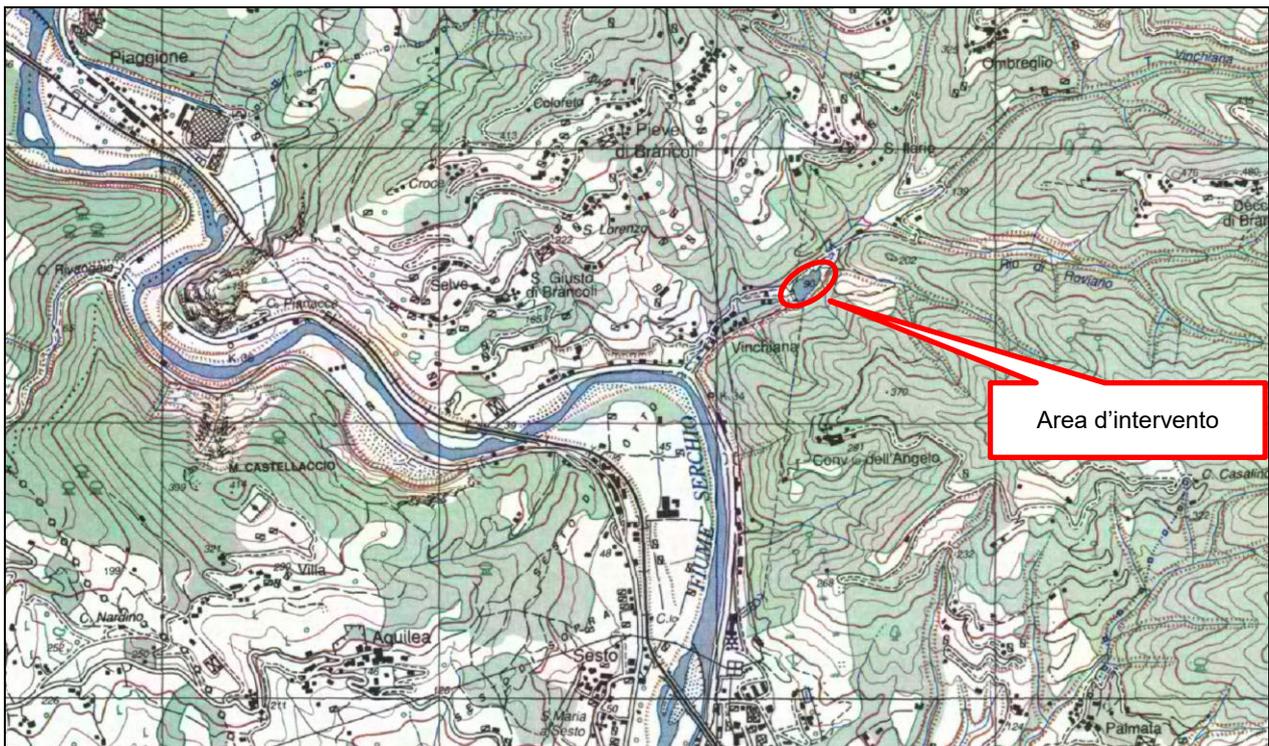


Figura 3 – Estratto IGM 1:25000.

**a)3 – Ortofoto**



Figura 4 – Vista dell'area di localizzazione dell'intervento - www.google.it/maps.

**b) Estratto Carta del Patrimonio Territoriale del Piano Strutturale della città di Lucca**

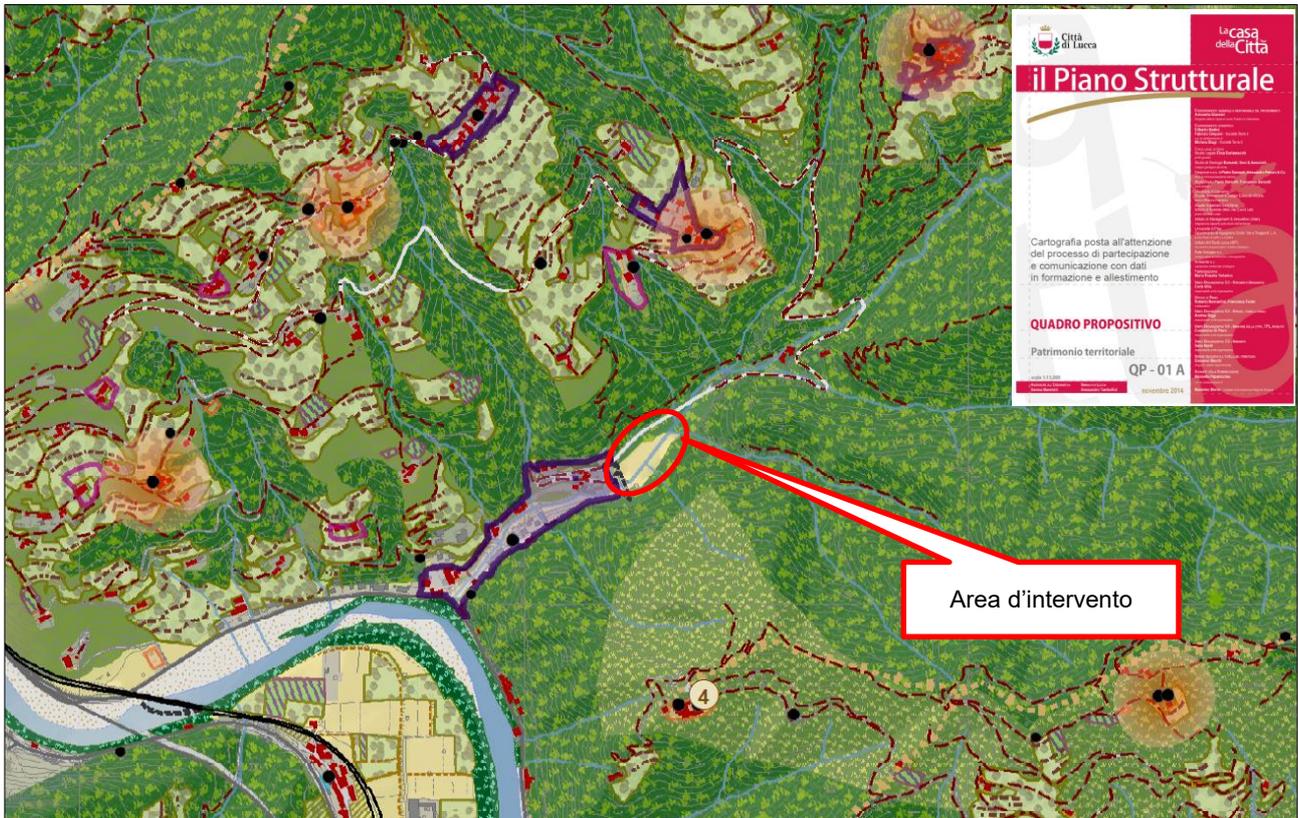


Figura 5 – Estratto della Carta del Patrimonio Territoriale del Piano Strutturale della città di Lucca (Sito Comune di Lucca).

**STRUTTURA INSEDIATIVA**

**Tipi insediativi storici**



Permanenze degli assetti ottocenteschi (sedime degli edifici) presenti al Catasto Storico Regionale CA.STO.RE



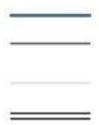
Centri e nuclei storici

**Beni architettonici e storico-culturali**



Edifici e manufatti a carattere religioso

**Rete infrastrutturale**



Autostrada e uscite autostradali  
 Strade principali (statali e provinciali)  
 Altre strade  
 Ferrovia

**STRUTTURA AGRO-FORESTALE**

**Elementi del paesaggio agrario**



Rete dei percorsi storici (vicinali, mulattiere e camporili)

**STRUTTURA ECOSISTEMICA**

**Assetti vegetazionali**



Aree forestali con funzione di difesa del suolo e produttiva

**STRUTTURA IDRO-GEOMORFOLOGICA**

**Rete idrografica principale**



Fiume Serchio, torrenti, rii e rete idrografica principale



Canali, fossi, canalette e rete scolante minore

**Opere idrauliche**



Briglie e dighe

**c) Estratto Tavola destinazione urbanistica del Regolamento Urbanistico della città di Lucca**

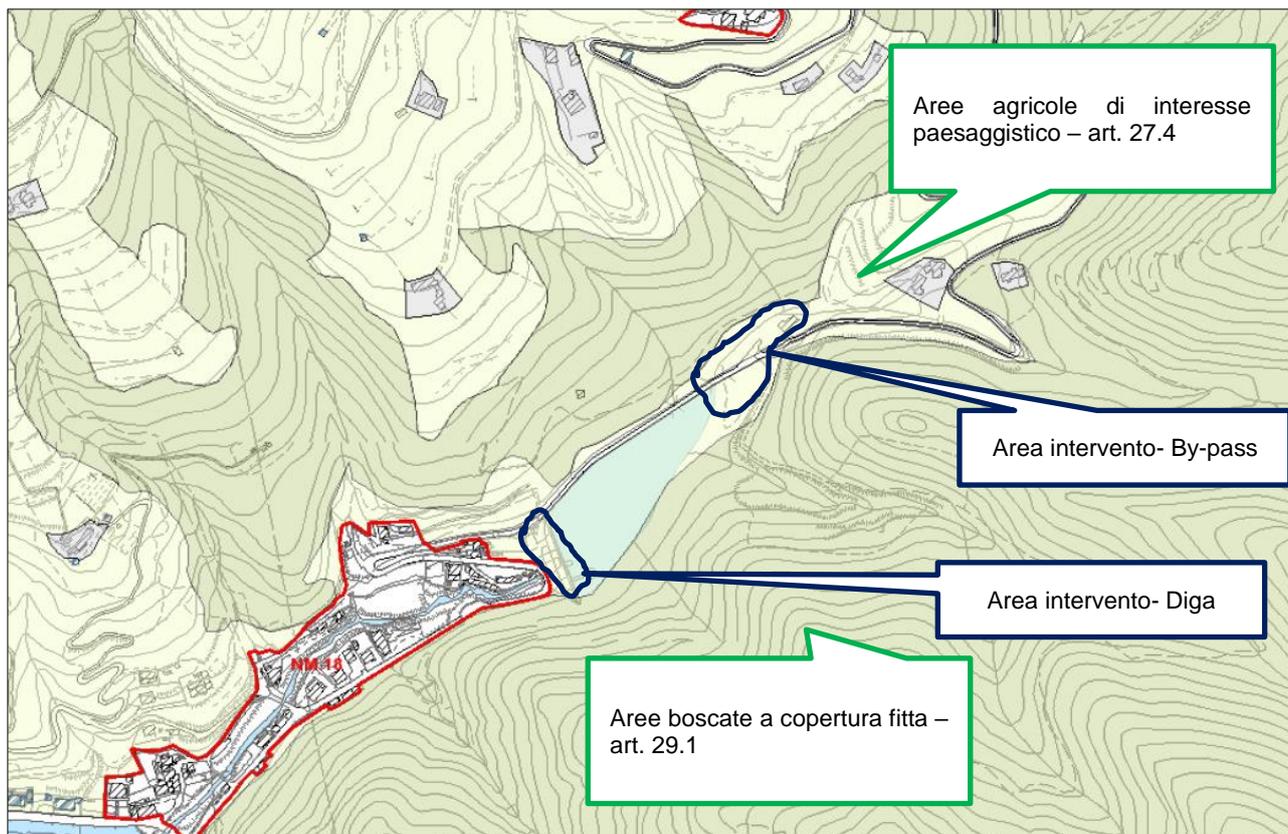


Figura 6 – Estratto della Tavola destinazione urbanistica del Regolamento Urbanistico della città di Lucca (SIT - Comune di Lucca).

I due siti d'intervento, così come le aree di cantiere ricadono entrambi in "Aree agricole di interesse paesaggistico – art. 27.4".

Per quanto riguarda la suddivisione del territorio comunale in U.T.O.E (Unità Territoriali Organiche Elementari) i due siti ricadono in due UTOE diverse ovvero:

- Sito "Diga"
  - UTOE 8b
- Sito "By-pass"
  - UTOE 8a

Di seguito sono riportate le Norme di attuazione.

**Art. 27 – Aree agricole**

Il Regolamento Urbanistico stabilisce una disciplina degli interventi edilizi legati all'esercizio dell'agricoltura sulla base di una distinzione del territorio agricolo in quattro aree:

- a) aree agricole infraurbane
- b) aree agricole periurbane
- c) aree di prevalente uso agricolo
- d) aree agricole di interesse paesaggistico.**

**Art. 27.4 – Aree agricole di interesse paesaggistico**

**27.4.1** - In queste zone l'attività agricola svolge azione di presidio e tutela del territorio e possono essere esercitate tutte le attività agricole a basso impatto ambientale secondo quanto previsto dal Codice di Buona Pratica Agricola (Dm 19/4/1999) ovvero agricoltura

biologica o agricoltura integrata. Non sono ammessi interventi che alterino l'attuale assetto fondiario e le attuali sistemazioni idraulico-agrarie. Le sistemazioni idraulico-agrarie devono comunque salvaguardare la biodiversità valorizzando e mantenendo le formazioni arboree in filare, gli alberi isolati, le siepi. Al fine del presente Regolamento e espressamente tutelato tutto il sistema idrico superficiale.

**27.4.2** - In tali zone è consentita la costruzione e/o l'adeguamento di:

- edifici a carattere agricolo;
- di annessi;
- di manufatti precari;
- di serre, limitatamente a quelle a copertura stagionale, secondo le definizioni di cui al precedente articolo 26.12.4.1.

**27.4.2.1** - La nuova costruzione di edifici o annessi non deve comportare l'abbattimento di alberi di alto fusto. Nel caso di aziende organizzate in più appezzamenti tra loro distanti oltre Km 1,5 l'intervento potrà prevedere la realizzazione della volumetria frazionata anche in corpi distinti. Oltre alle possibilità edificatorie derivanti per legge e senza la preventiva approvazione di un PMAA, per le unità poderali aventi estensione maggiore di 15.000 mq e sulle quali sono in atto prevalentemente coltivazioni di tipo specialistico (vigneti, oliveti, ecc.), è consentito l'ampliamento o la nuova costruzione di un annesso qualora il fondo ne risulti sprovvisto, per 25 mq di superficie utile, con altezza media pari a m. 3.40, da realizzare con copertura a falda inclinata e materiali tradizionali.

L'adeguamento all'esercizio dell'attività agricola può avvenire mediante interventi edilizi fino alla ristrutturazione dei fabbricati o degli annessi esistenti alla data del 8/4/2002. Gli annessi possono essere anche demoliti, ricostruiti o accorpati. Sono ammesse le seguenti categorie di utilizzazione: A2, C3, D3. E' sempre ammessa la riconversione degli edifici a destinazione produttiva (categorie di utilizzazione C1 o C2) per l'utilizzazione produttiva agricola (categoria C3), a parità di volume.

**27.4.2.2** - E' ammessa la costruzione di manufatti precari secondo le indicazioni di cui al precedente articolo 26.12.3.

**d) Estratti mappe catastali**



Figura 7 – Estratto mappe catastali foglio 13 (SIT Comune di Lucca).

#### **1.4 Indicazione del provvedimento ministeriale di dichiarazione di notevole interesse pubblico (art.136 D. Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.) caratterizzante l'area di intervento.**

Su tutto il territorio è presente il seguente provvedimento ministeriale:

D.M 17/07/1985 G.U. 190 del 1985.

“Territorio delle colline e delle ville lucchesi, sito nei comuni di Lucca, San Giuliano Terme, Massarosa, Montecarlo, Altopascio e Porcari.”

#### **1.5 Presenza di aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.)**

Le aree d'intervento ricadono nelle seguenti due categorie di aree vincolate:

lett. b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia;

lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (per la corretta individuazione della fascia di 150 metri si faccia riferimento a quanto specificato nell'Allegato 7B “Ricognizione, delimitazione e rappresentazione delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del Codice” nella Disciplina dei Beni Paesaggistici del Piano Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico – Del. C.R. 27/03/2015 n.37);

lett. g) 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.

#### **1.6 Indicazione e descrizione, nel contesto paesaggistico, di beni vincolati ai sensi della parte II del D.Lggs 42/04**

Nell'area oggetto di intervento non sono presenti beni tutelati ai sensi della parte II del Decreto legislativo 42/04.

## 1.7 Descrizione dell'area oggetto d'intervento

L'area oggetto d'intervento è sullo sbarramento di Vinchiana sull'omonimo torrente che si snoda in una stretta vallata a nord del territorio comunale di Lucca, in sponda sinistra del fiume Serchio.



Figura 8 – Vista della valle del Vinchiana e del omonimo sbarramento.

La vallata è composta su entrambi i versanti, da ripidi pendici collinari. Nello specifico il versante in sponda destra del Vinchiana, maggiormente soleggiato, presenta vari insediamenti che si sono sviluppati lungo le linee di livello del fronte collinare, con le tipiche coltivazioni di ulivi su terrazzamenti, intervallati da macchie fittamente boscate di latifoglie.

Il versante in sponda sinistra è caratterizzato da pendii decisamente più ripidi, sui quali si è sviluppato una copertura vegetale molto fitta composta in prevalenza da latifoglie che compongono la fascia collinare del sistema delle Pizzorne.

L'unica via di accesso ai vari insediamenti abitati della valle è fornita da Via Pieve dei Brancoli che si connette con la Strada Statale n. 12, denominata via del Brennero Nord o via Nazionale, che corre parallela lungo tutto il tracciato del fiume Serchio.



Figura 9 – Vista del bacino di accumulo sul Vinchiana.

L'area del bacino di accumulo è delimitata, come già evidenziato, dalla presenza di pendii collinari fittamente boscati.

La sponda destra del bacino è delimitata dal muro di contenimento di via Pieve dei Brancoli; la stessa strada a valle del bacino, tramite un percorso a tornanti, porta ai piedi della diga e del piccolo centro abitato di Vinchiana.

A pochi metri dalla base della diga, separato solo dalla traccia viario, troviamo il piccolo centro abitato di Vinchiana, con case disposte lungo la strada, dove risulta essere ancora presente un piccolo nucleo a corte rurale.

Il tratto di strada compreso dalla base della diga sino alla sua sommità è indicato come "Rete dei percorsi storici", che probabilmente si collega con il percorso a metà costa sulla sponda destra del versante, così come evidenziato nella "Carta del Patrimonio Territoriale del Piano Strutturale".

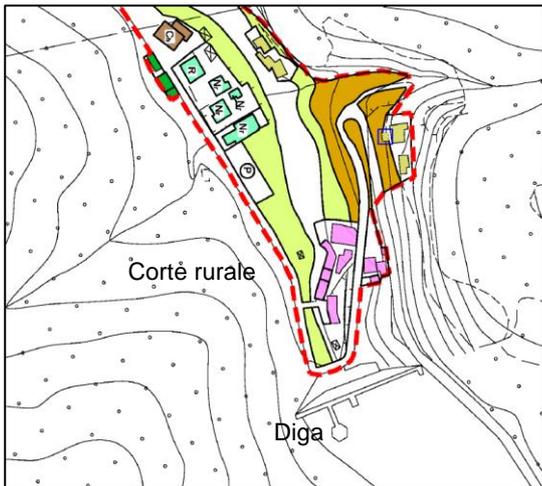


Figura 10 – Estratto dai Nuclei storici minori MN18 Vinchiana.

Figura 11 – Vista dalla strada del nucleo a corte rurale ai piedi della diga.

A fronte degli edifici intonacati del centro rurale, troviamo la struttura della diga realizzata in cemento armato.



Figura 12 – Vista delle strutture in cemento armato del fronte diga.

## 1.8 Documentazione fotografica



Foto aerea con indicazione degli scatti fotografici



Foto 1 – Ingresso alla valle da via Pieve dei Brancoli. Sullo sfondo il corpo diga.



Foto 2 – Il corpo diga visto da valle.



Foto 3 – Dettaglio del corpo diga visto da valle.



Foto 4 – Il corpo diga visto da monte con l'opera di presa.



Foto 5 – Il bacino di accumulo e il corpo diga, vista da monte.



Foto 6 – Via Pieve dei Brancoli, tratto a monte del bacino in cui verranno realizzati i lavori sulla paratoia d'ingresso alla galleria di By-pass del torrente Vinchiana.



Foto 7 – Paratoia d'ingresso della galleria di By-pass sul torrente Vinchiana.



Vista panoramica da valle della diga



Vista panoramica da monte della diga

### 1.9 Vicende storiche del contesto paesaggistico

Dalla analisi dei catasti storici presenti nel postale “Castore” della Regione Toscana è emerso che già nell’ottocento erano presenti i nuclei degli abitati presenti ancora oggi.

Di certo saranno variate e modificate le porzioni vere e proprie degli edifici, ma gli impianti del tessuto urbano sono rimasti pressappoco gli stessi, come si può desumere dagli stralci dei catasti storici riportati di seguito.

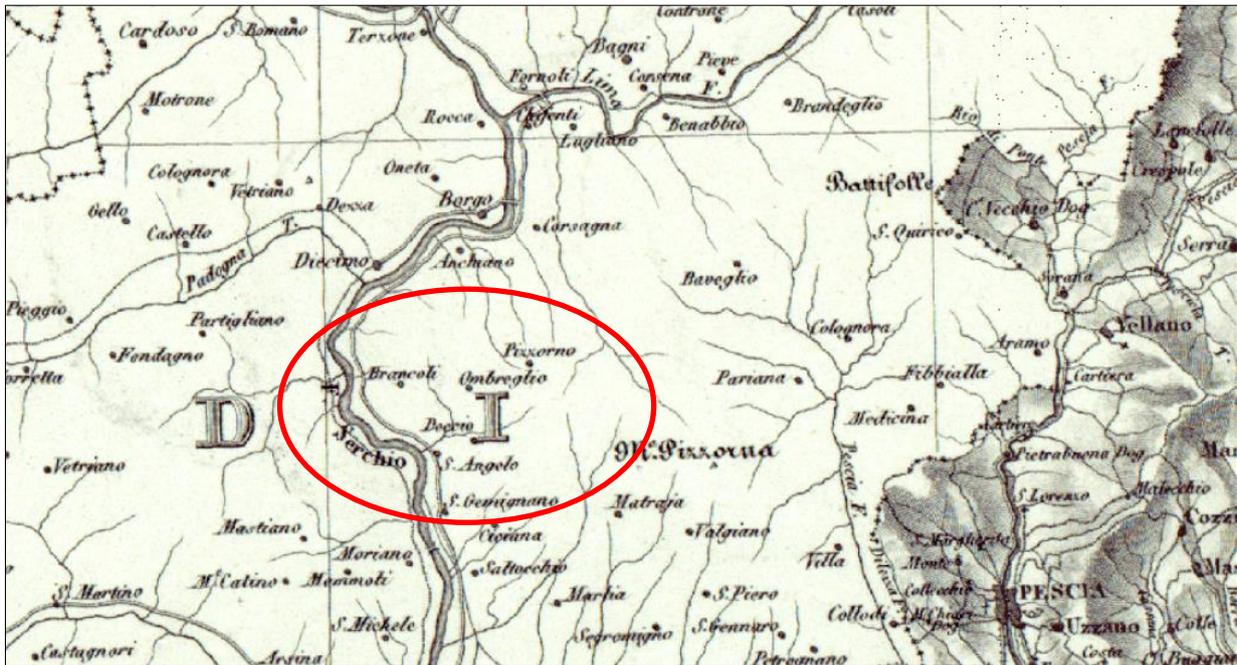


Figura 13 – Estratto dalla “Carta geometrica della Toscana” – 1850 –Geoscopio – Castore, catasti storici regionali.

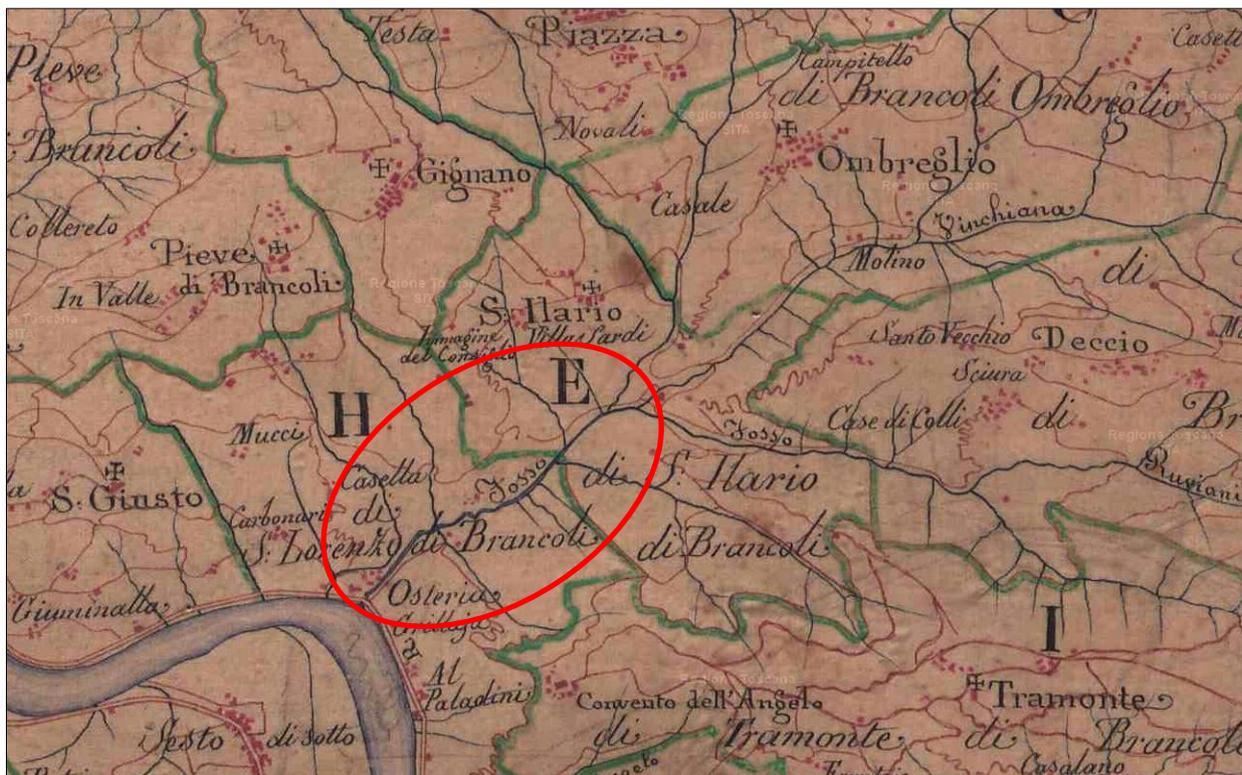


Figura 14 – Estratto dal “Catasto Borbonico di Lucca” –1836 - Geoscopio – Castore, catasti storici regionali.

Passando ad un'analisi di maggior dettaglio si può notare come il centro rurale citato in precedenza risulta essere già esistente nel 1860.

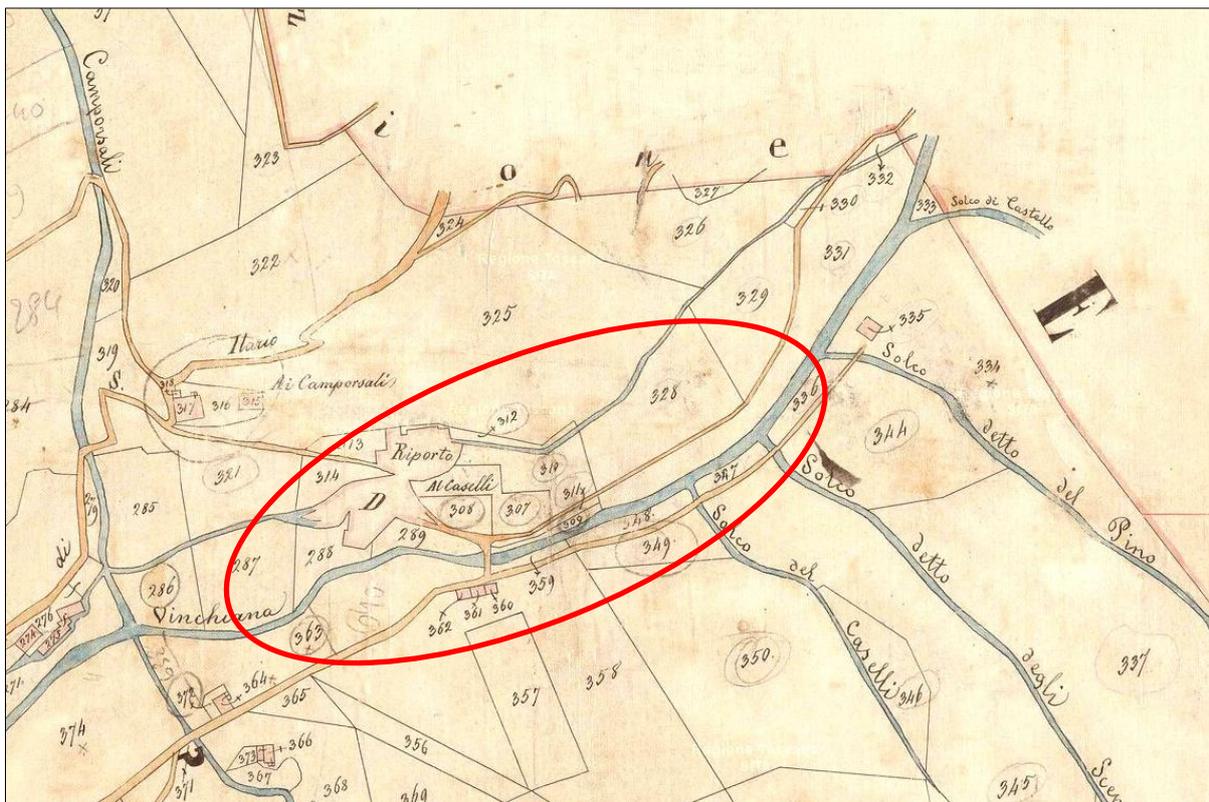


Figura 15 – Estratto dal “Catasto Borbonico di Lucca” –1836 - Geoscopio – Castore, catasti storici regionali. Sezione S. Lorenzo di Brancoli – Foglio 182\_H011 - Anno 1860 verifica al suolo.

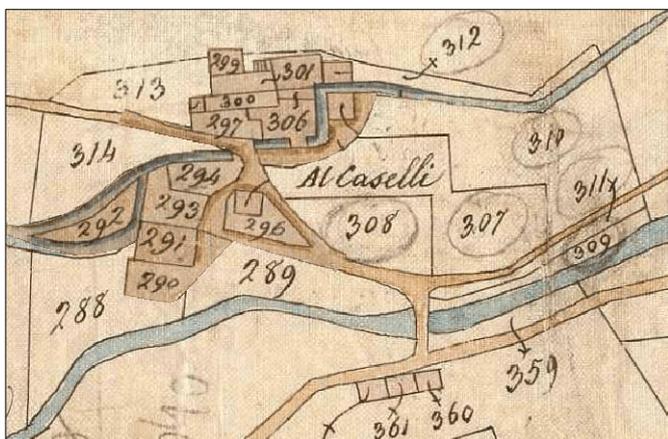


Figura 16 – Estratto dal “Catasto Borbonico di Lucca” –1836 - Geoscopio – Castore, catasti storici regionali. “Dettaglio Riporto D”.

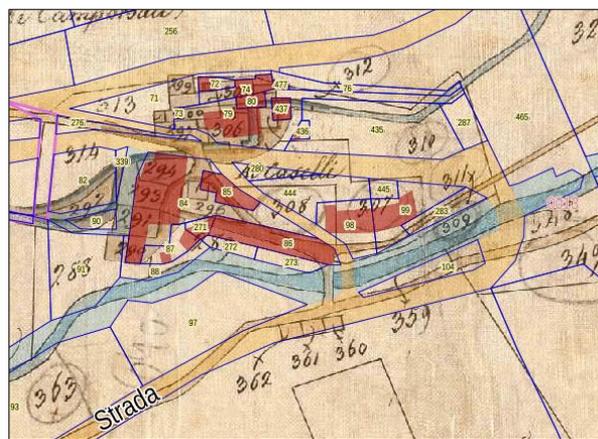


Figura 17 – Sovrapposizione del catasto storico “Borbonico di Lucca” con il catasto attuale.

Dalla sovrapposizione tra il catasto del 1836 e quello attuale si possono notare le aggiunte e le modifiche intercorse negli anni, sino a giungere alla sistemazione planimetrica attuale.

Naturalmente l'evento che ha modificato completamente la morfologia e il contesto paesaggistico è stato la realizzazione del bacino di accumulo e la relativa diga con la conseguente modifica del tracciato viario. In precedenza la strada era collocata in sponda sinistra in posizione adiacente all'alveo fluviale, per poi essere ricollocata in sponda destra per non interferire con la nuova opera e consentire il collegamento monte-valle dell'opera di sbarramento stessa.

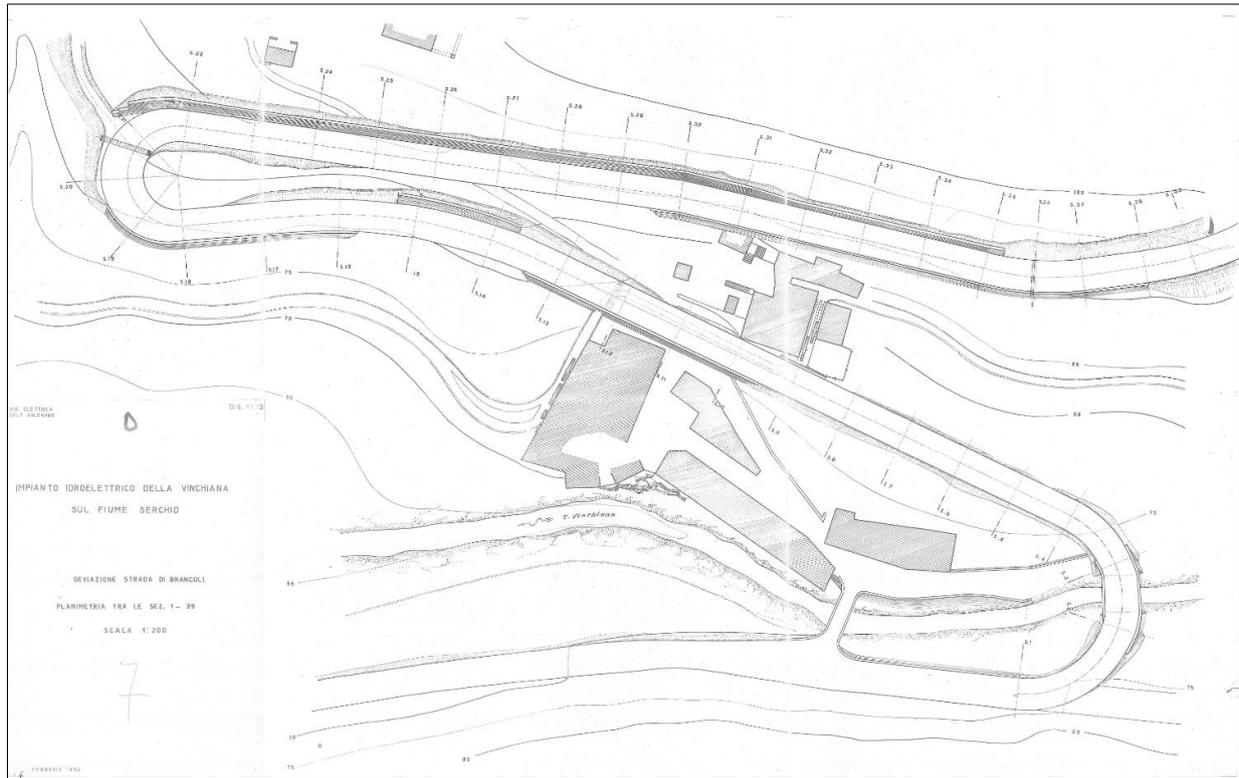


Figura 18 – Disegni per la “Deviazione strada di Brancoli” 1950 - Archivio Enel.

Come si può notare dalle riprese aeree storiche di seguito riportate, dagli anni '50 sino ad oggi si è consolidato il progressivo abbandono della tecnica di coltivazione a terrazzamenti presenti sul versante destro del torrente Vinchiana con conseguente espansione delle macchie boscate incolte.



Figura 19 – Ripresa aerea 1954-1959 volo GAI – Regione Toscana - *Historia loci*.



Figura 20 – Ripresa aerea 1965 - Volo Istituto Geografico Militare – Regione Toscana - *Historia loci*.



Figura 21 – Ripresa aerea 2016 - Ortofoto – Regione Toscana - *Historia loci*.

### 1.10 Descrizione del fabbricato oggetto d'intervento

Durante il dopoguerra, in un periodo di ricostruzione e ammodernamento degli impianti idroelettrici distrutti a seguito dei bombardamenti, la società Selt-Valdarno si era fatta promotrice della ricostruzione e l'ammodernamento per lo sfruttamento idroelettrico di molti impianti toscani tra cui quello del bacino imbrifero del Serchio.

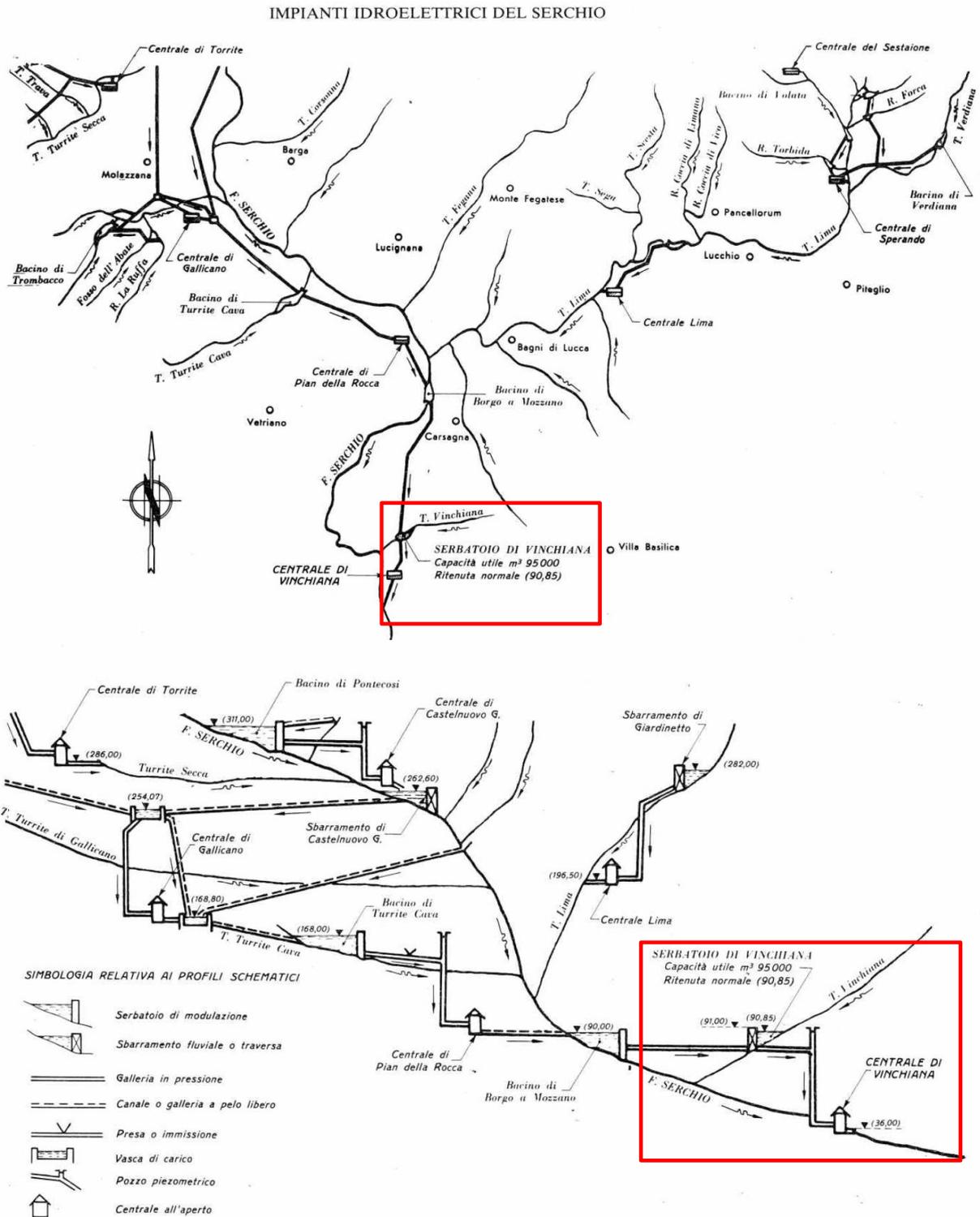


Figura 22 – Schema degli impianti idroelettrici del Serchio – Tratto da “Le dighe di ritenuta degli impianti idroelettrici italiani – Dighe appartenenti all’Enel di costruzione posteriore al 1953” IV – Roma 1980.



L'opera di presa è ubicata in sponda sinistra ed è costituita da un manufatto in calcestruzzo armato dotato di griglia che da l'imbocco ad una galleria di 5,20 m di diametro con sviluppo di 1110,00 m che alimenta la centrale di Vinchiana.

La derivazione delle acque del torrente Vinchiana durante la costruzione è stata realizzata per mezzo della galleria di deviazione o galleria di by-pass, tuttora in funzione, che sbocca a valle della diga.

Gli organi di scarico consistono in uno scarico di superficie ed in uno scarico di fondo.

I dati principali della diga desunti dal progetto approvato:

- altezza diga 22,50 m;
- quota coronamento 92.20 m s.m.;
- sviluppo coronamento 95.85 m;
- quota massima invaso 91.20 m s.m.;
- quota massima di regolazione 90.85 m s.m.;
- quota minima di regolazione 79.50 m s.m.;

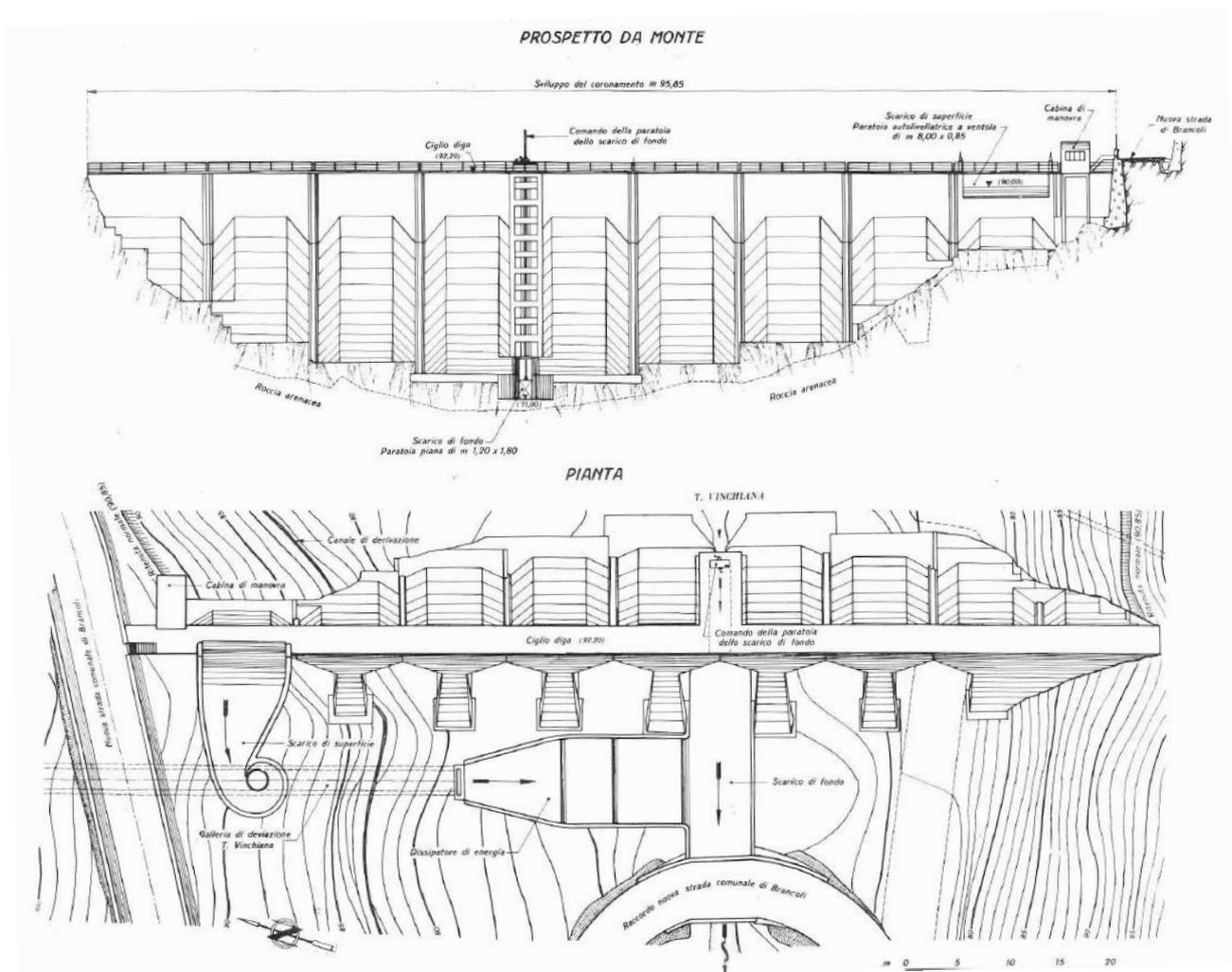


Figura 24 – Prospetto da monte e pianta del corpo diga – Tratto da “Le dighe di ritenuta degli impianti idroelettrici italiani - Dighe appartenenti all’Enel di costruzione posteriore al 1953” IV – Roma 1980.



Figura 25 – Planimetria serbatoi della Vinchiana 1949 - Archivio Enel

La diga è stata trasferita all'Enel nel marzo del 1963 ed ad oggi è gestita da Enel Green Power.

I lavori che verranno realizzati sugli elementi facenti parte del sistema di sbarramento si sono resi necessari sia per superare per le incertezze sulla consistenza delle opere esistenti e sia nell'ottica di rinnovare l'intero sistema di scarico della diga, allungando la vita utile dell'opera.

### 1.11 Estratto della disciplina dei beni paesaggistici dell'opera e/o dell'intervento

#### a) - Estratto della cartografia identificativa dei Beni Paesaggistici

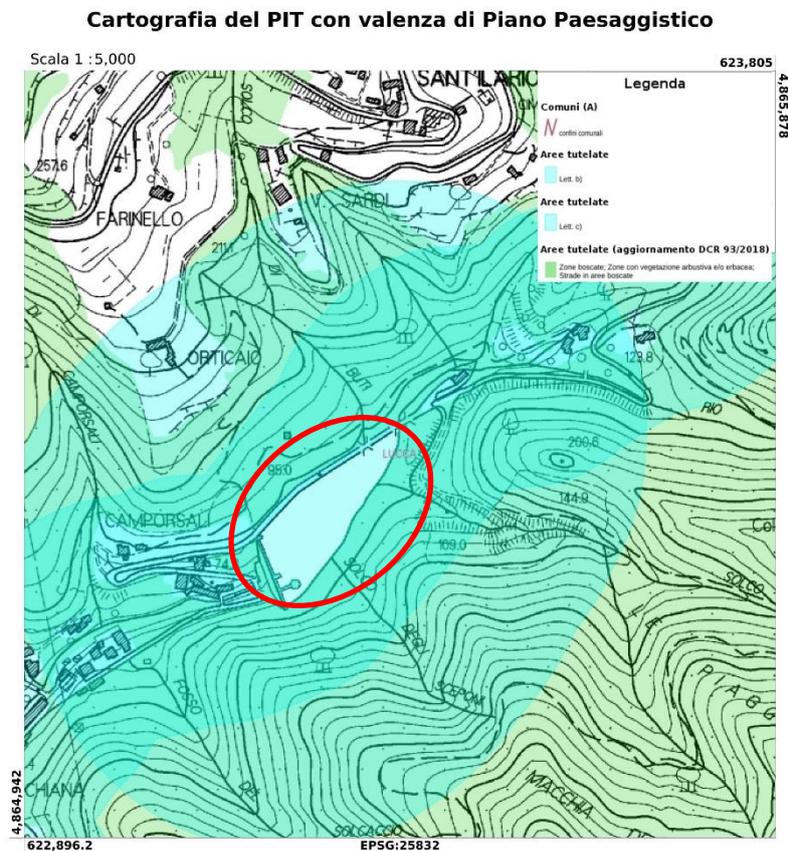


Figura 26 – Estratto cartografia dei Beni Paesaggistici. Regione Toscana – SITA: Beni Culturali e Paesaggistici.

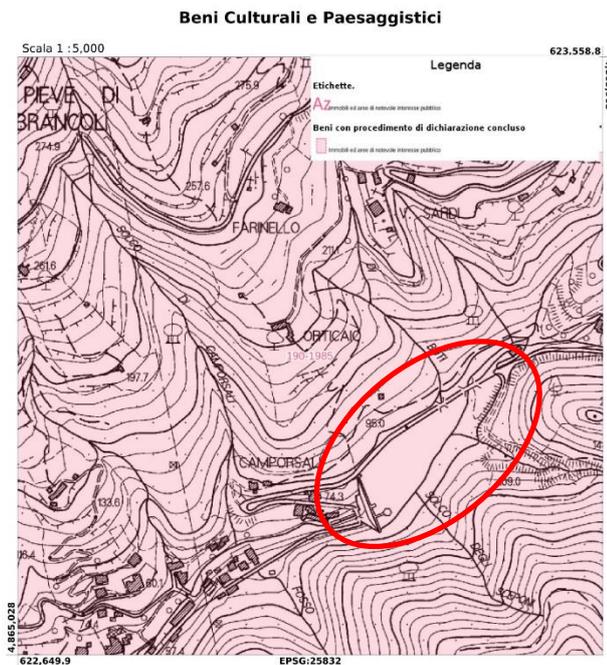


Figura 27 – Estratto cartografia dei Beni Paesaggistici. Regione Toscana – SITA: Beni Culturali e Paesaggistici. D.M 17/07/1985 G.U. 190 del 1985 - Territorio delle colline e delle ville lucchesi, sito nei comuni di Lucca, San Giuliano Terme, Massarosa, Montecarlo, Altopascio e Porcari.

**b) Estratto della disciplina dei Beni Paesaggistici di pianificazione territoriale e paesistica**

Dall’analisi dell’“Allegato B alla Disciplina di piano Unità Territoriali Organiche Elementari (UTOE), Ambiti e Determinazioni spaziali della rete infrastrutturale - Schede norma - UTOE 8.Ponte a Moriano e Brancoleria”, e nello specifico dalla lettura delle prescrizioni dei seguenti ambiti, non sono emerse prescrizioni riguardanti l’opera in esame:

- 5.2 Ambiti da destinare a funzioni prevalentemente agricole periurbane;
- 5.3 Ambiti da destinare a funzioni prevalentemente ecosistemiche;
- 9.1 Ambiti dei Nuclei rurali di impianto storico.

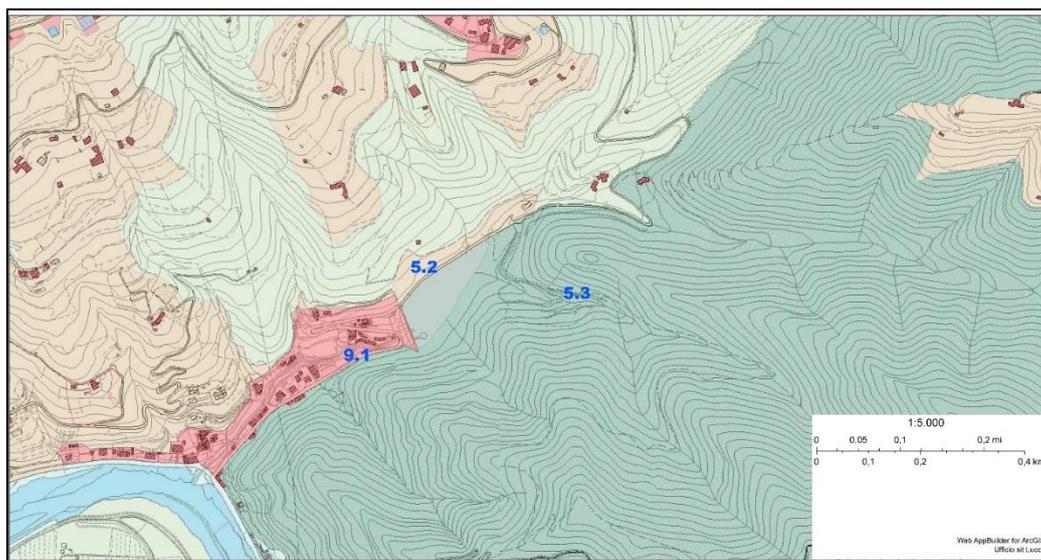


Figura 28 – Estratto cartografia del Piano Strutturale – S.I.T. Sistema Informativo Territoriale della Città di Lucca.

## 2. Stato di progetto

### 2.1. Descrizione delle opere in progetto

Le opere in progetto realizzano la soluzione individuata a livello di progettazione definitiva per conseguire la sicurezza idraulica dello sbarramento in condizioni di piena millenaria. La soluzione concepita non modifica la capacità di scarico degli organi di cui la diga dispone, consentendo in tal modo di non alterare le portate scaricate nell'alveo naturale del torrente Vinchiana, bensì consiste nello sfruttare la potenziale capacità di scarico disponibile in centrale, tramite l'installazione di una nuova valvola dissipatrice e l'utilizzo di opere idrauliche esistenti.

La capacità di scarico di progetto, in condizioni di piena millenaria risulta complessivamente suddivisa tra i diversi scarichi costituiti:

- dallo scarico di superficie;
- dallo scarico di fondo;
- dalla galleria di by-pass;

I lavori sono suddivisi in:

- Lavori a valle della diga: consistono sostanzialmente nella realizzazione di un nuovo sistema di vasche in c.a. a valle dello scarico di superficie e dello sbocco della galleria di by-pass, delle relative opere di sostegno (paratie di micropali), della nuova passerella metallica per la manutenzione e del consolidamento del muro di sostegno esistente della strada di Brancoli;
- Lavori a monte della diga: si prevede la realizzazione di un nuovo sistema di movimentazione oleodinamico della paratoia a ventola esistente che regola lo scarico di superficie, della barriera frangionde sul coronamento della diga per l'adeguamento del franco netto, la manutenzione del paramento di monte e del contatto con le travi coprigiunto, il ripristino dei dispositivi di tenuta della paratoia di intercettazione dello scarico di fondo;
- Lavori a monte dell'imbocco della galleria di by-pass: consistono nella realizzazione di un nuovo imbocco della galleria di by-pass e nella sistemazione dell'alveo del torrente Vinchiana nel tratto immediatamente a monte.

## 2.2. Opere a valle della diga

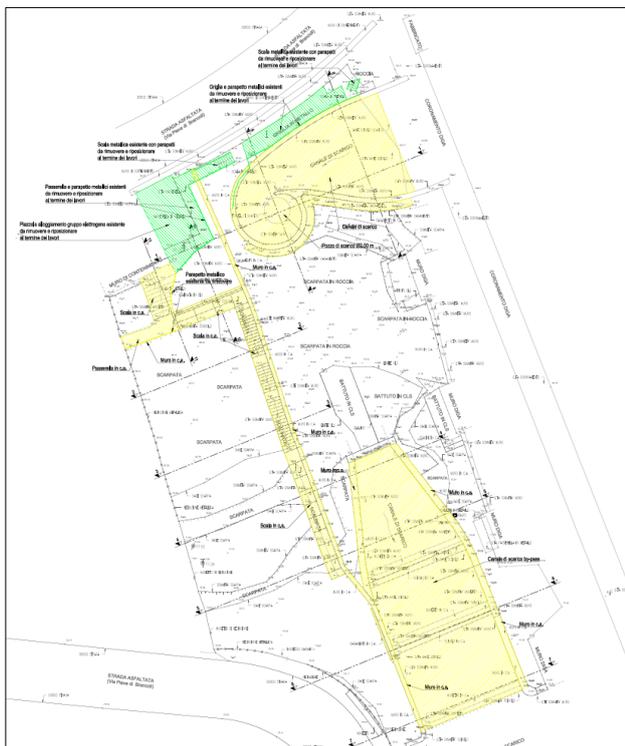


Figura 29 – Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.027.00 con indicazioni delle demolizioni in giallo e in verde le opere da rimuovere e riposizionare al termine dei lavori.

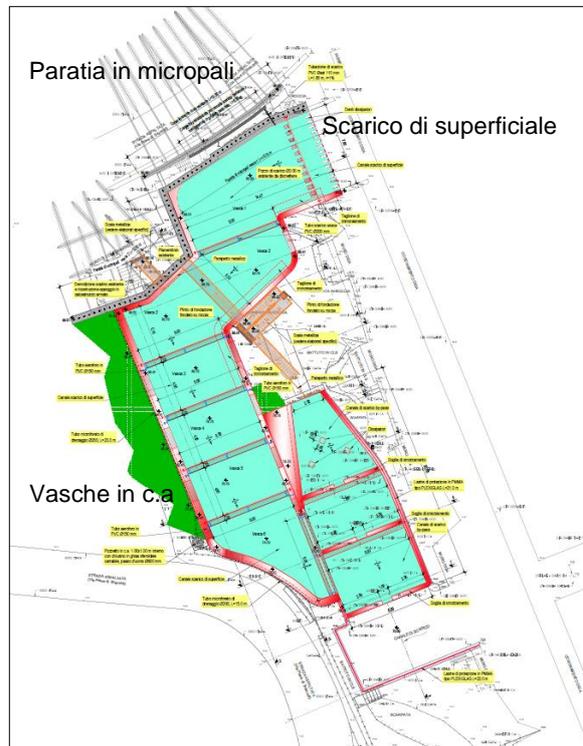


Figura 30 – Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.029.00 con le nuove opere

### Paratia in micropali

La paratia di micropali viene realizzata al fine di permettere lo scavo per la costruzione delle nuove vasche costituenti lo scarico di superficie; planimetricamente viene posizionata a valle del muro di sostegno esistente della strada Brancoli, in posizione adiacente alle vasche 1 e 2 in progetto.

Si evidenzia che non sono disponibili relazioni di calcolo dell'opera in oggetto, né sono noti i materiali con i quali è stata realizzata; a tale riguardo si può ipotizzare che, essendo stata realizzata contestualmente all'opera di sbarramento e alle vasche a valle della stessa, abbia materiali con caratteristiche analoghe; essendo un muro a gravità si ipotizza che non siano presenti armature.

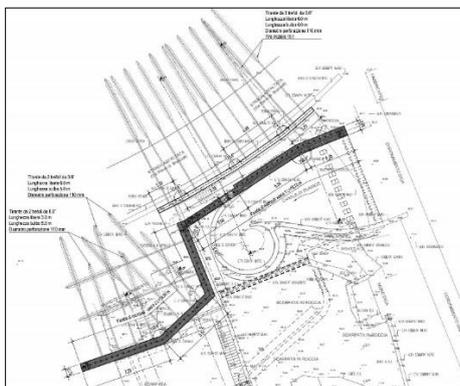


Figura 31 – Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.018.00 – Paratia in micropali.

### **Muro di sostegno della strada Brancoli – Interventi di consolidamento**

Il muro di sostegno esistente è stato realizzato contestualmente alla diga di sbarramento nei primi anni '50, per sostenere la strada comunale di Brancoli che, essendo collocata in sponda sinistra in posizione adiacente all'alveo fluviale, doveva essere ricollocata in sponda destra per non interferire con la nuova opera e consentire il collegamento monte-valle dell'opera di sbarramento stessa.

Il muro esistente è a gravità, è realizzato in calcestruzzo con paramento esterno inclinato rispetto alla verticale (pendenza 1/10), rivestito in pietra locale e, nel tratto interessato dal consolidamento, ha un'altezza variabile da circa 5.5 m a 6.5 m.



Figura 32 - Vista d'insieme del muro di sostegno della strada Brancoli.

L'opera oggi si presenta generalmente in un buono stato conservativo, ma si riscontrano sul paramento due importanti segni di vulnerabilità dell'opera:

- Nel tratto centrale è visibile una fessura verticale lungo l'intero paramento del muro, che evidenzia una discontinuità strutturale a tutt'altezza;
- Nel tratto più a valle sono presenti alcune venute d'acqua a metà altezza del paramento, in corrispondenza di barbacani posti all'interno dell'opera di sostegno.

Tali elementi di fragilità e le incertezze sulla effettiva geometria e sui materiali costituenti l'opera di sostegno hanno determinato la necessità di prevedere un intervento di consolidamento dell'opera, volto a garantire le adeguate condizioni di sicurezza nelle diverse fasi di realizzazione delle vasche in c.a. previste in progetto, in particolare durante la realizzazione della paratia di micropali al piede del muro esistente e degli scavi a valle della stessa. Tale intervento consiste nella realizzazione di un placcaggio costituito da un sistema di tiranti, posti a due livelli, collegati da un graticcio di travi metalliche di ripartizione; contestualmente, al fine di evitare il ristagno di acqua a tergo dell'opera di sostegno, le venute d'acqua dei barbacani esistenti saranno convogliate all'esterno del nuovo paramento mediante l'inserimento di tubi in PVC.

Si precisa che l'intervento avrà un carattere definitivo oltre che provvisorio, al fine di garantire le condizioni di sicurezza del muro di sostegno per tutta la vita nominale delle opere in progetto; per tale motivo è previsto un riempimento in c.a. tra le travi, con rivestimento in pietra locale.

### **Vasche in c.a.**

Le vasche esistenti sono costituite da:

- Una vasca con scarico a chiocciola nella quale vengono convogliate le acque dello scarico di superficie per farle confluire nella galleria di by-pass, derivante dall'incile dell'invaso;

- Una serie di tre vasche poste a valle dello sbocco della galleria di by-pass, che consentono alle acque di confluire nel canale dello scarico di fondo della diga.

Le vasche esistenti sono state realizzate contestualmente alla diga di sbarramento nei primi anni '50.

In progetto è prevista la demolizione della vasca per consentire la realizzazione di una serie di nuove vasche in c.a. che consentono il collegamento dello scarico di superficie con le vasche a valle della galleria di by-pass, senza convogliare le acque nella galleria stessa.

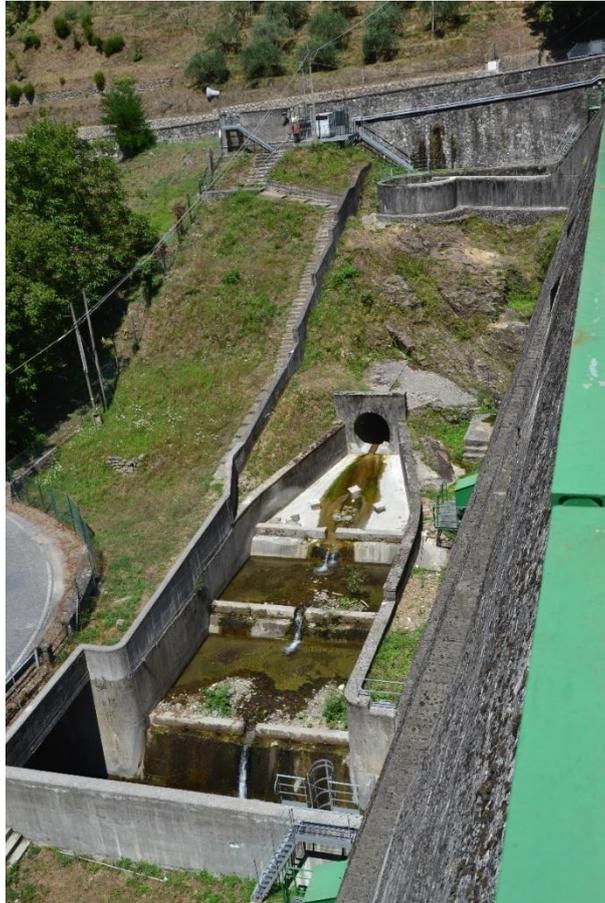


Figura 33 - Vista d'insieme del sistema di vasche di scarico del by-pass.

Viste le incertezze sulla consistenza delle opere esistenti e nell'ottica di rinnovare l'intero sistema di scarico della diga, allungando la vita utile dell'opera, si è scelto di realizzare delle nuove vasche in c.a.

Le vasche in c.a. di nuova realizzazione a valle della diga saranno le seguenti:

- **Vasche in c.a. – canale di scarico di superficie** - costituite da pareti in c.a. di spessore variabile da un minimo di 23 cm sino ad un massimo di 50 cm e di altezza variabile da un minimo di 3.7 m sino ad un massimo di 5.8 m, incastrate all'interno di una platea di fondazione di spessore 70 cm;
- **Vasche in c.a. – canale di scarico by-pass** - costituite da pareti in c.a. di spessore variabile da un minimo di 30 cm sino ad un massimo di 40 cm e di altezza variabile da un minimo di 2.0 m sino ad un massimo di 3.9 m, incastrate all'interno di una platea di fondazione di spessore 40 cm.

Sulla sommità dei muri in sinistra delle vasche a valle del by-pass, del muro esistente in sinistra del canale dello scarico di fondo e del muretto sul ponticello della strada Brancoli si prevede il posizionamento di una barriera per gli schizzi d'acqua, realizzata con lastre in PMMA tipo plexiglass.

### **Passerella in acciaio**

Per svolgere le attività di controllo e manutenzione come pure per effettuare delle misurazioni meteo e di perdite d'infiltrazioni dello sbarramento, è necessario un percorso di accesso al piede a valle della diga di Vinchiana.

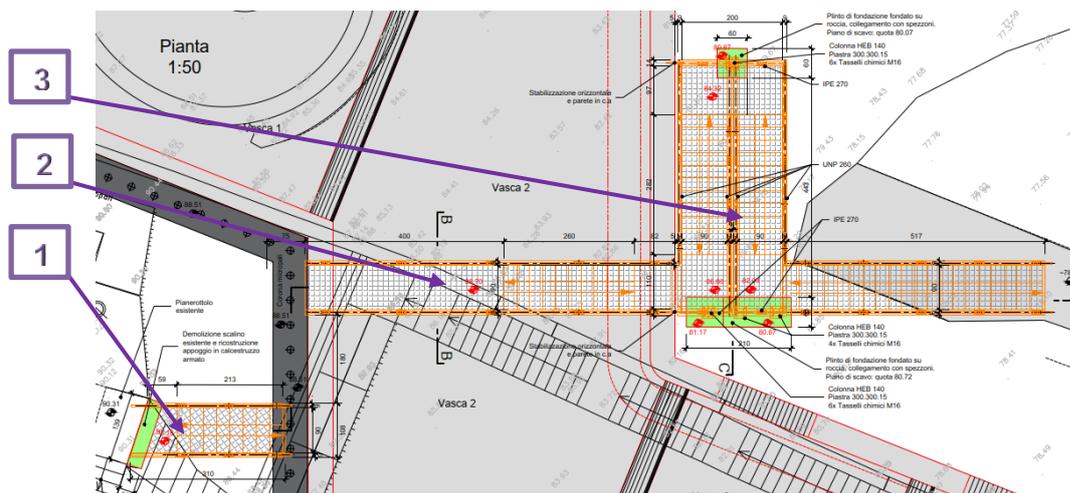


Figura 34 – Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.048.00\_A5-001 - Passerella metallica - Pianta del percorso di accesso ai piedi della Diga Vinchiana.

Tale percorso è garantito da una scala di accesso al cordolo micropali (1), una passerella sulle vasche del canale di scarico in superficie (2), una scala di accesso ai piedi della diga (3) e si ricollega alla scala metallica esistente accessibile dal piazzale a bordo della strada. Tutti gli elementi sono metallici e sono protetti da corrosione grazie a un bagno di zincatura a caldo.

La larghezza utile del percorso pedonale è di 90 centimetri. Ogni suo lato è protetto da un parapetto formato da corrimano, una o due traverse longitudinali e da montanti verticali. Tutti i suoi elementi sono formati da profili rotondi tipo ROR.

Per le scale di accesso 1 e 2 si necessitano di sostegni in calcestruzzo costituiti da pinti di fondazione fondati su un piano di roccia scavato. Essi dovranno essere ancorati alla roccia tramite spinotti formati da barre d'armatura e collegati con ancorate chimico.

### **Nuovo comando della paratoia a ventola**

Lo scarico di superficie, posto in prossimità della spalla destra dello sbarramento, è regolato da una paratoia a ventola autolivellante, che si aziona automaticamente per sola spinta idraulica, al superamento della quota massima di regolazione, pari a 90.85 m s.l.m., tramite un sistema a contrappeso: il cinematismo autolivellante attualmente funzionante è composto da un contrappeso, costituito da una trave metallica riempita di calcestruzzo che, mediante funi in acciaio su pulegge ancorate alle strutture portanti della diga, permette il movimento della paratoia in funzione del carico idrostatico.

La paratoia in oggetto è realizzata con uno scudo di lamiera che presenta sulla sommità una travatura orizzontale alle cui estremità si impegnano le "orecchie" di ancoraggio cui sono fissate le funi in acciaio di rinvio con il contrappeso. In posizione intermedia vi è una travatura orizzontale realizzata con profilo H 300 ed una serie di nervature verticali che terminano in basso sui 5 snodi di fissaggio ancorati nel manufatto della diga e sui quali ruota lo scudo in essere. La paratoia

risulta posizionata nella condizione di riposo (paratoia chiusa) con l'asse posizionato con un angolo pari a  $60^\circ$  rispetto il pelo libero del bacino di ritenuta.

Si riepilogano nel seguito le principali dimensioni e le caratteristiche della paratoia a ventola e della luce di scarico:

- larghezza della luce: 8.0 m
- lunghezza del mantello: 1150 mm
- spessore del mantello: circa 8 mm
- inclinazione del mantello rispetto all'orizzontale (paratoia sollevata): circa  $60^\circ$
- dispositivi di rotazioni muniti di boccole
- tenute laterali in neoprene
- controtenute laterali in acciaio
- tenuta inferiore in neoprene



Figura 35 - Scarico di superficie, paratoia a ventola.

Gli elementi costituenti la paratoia si presentano mediamente in buone condizioni ma, al fine di garantire l'adeguata durabilità del sistema, si rendono necessari alcuni interventi di manutenzione.

Le attività manutentive derivano da una valutazione delle condizioni generali della paratoia; durante i lavori e le attività di smontaggio della paratoia sarà necessario verificare con maggior dettaglio ogni componente della paratoia e valutare la necessità di ulteriori manutenzioni e/o sostituzioni, al fine di garantire gli adeguati standard di sicurezza e durabilità delle opere

È previsto in progetto un intervento di sostituzione del sistema manuale di comando del volantino con un "nuovo sistema" atto alla movimentazione della paratoia esistente in apertura, indipendentemente dal livello del bacino di ritenuta; tale sistema consiste nell'inserimento di 2 attuatori oleodinamici, da posizionare su apposita trave di ancoraggio, in sostituzione degli attuali provvisori paranchi di sollevamento del contrappeso esistente.

La centralina oleodinamica viene posizionata su una struttura metallica a mensola, a sbalzo sul paramento di valle. Ai due lati della centralina il piano a sbalzo viene allargato per consentire eventuali operazioni di manutenzione in sicurezza; l'intero piano ha una larghezza complessiva di 2.4 m ed è realizzato con un grigliato pedonale, ai bordi del quale viene inserito un parapetto di protezione.

Al fine di incrementare il livello di sicurezza della paratoia, è previsto infine che la movimentazione del contrappeso sia attivata automaticamente nel caso che nell'invaso venga raggiunto un determinato livello idrico (quota 92.0 m s.l.m.), grazie ad un galleggiante che sarà posto nell'invaso stesso, in posizione adiacente al paramento dello sbarramento.

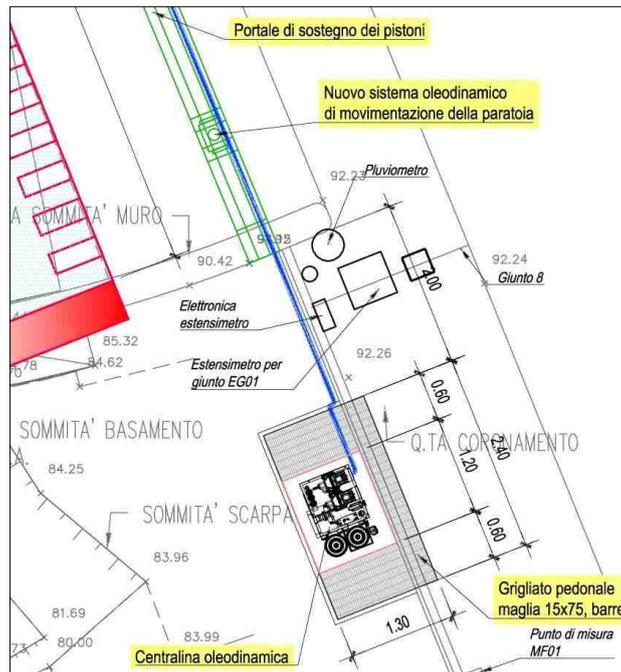


Figura 36 - Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.059.00 – Planimetria - Ubicazione centralina oleodinamica.

### 2.3. Interventi a monte della diga



#### **Barriera frangionde**

Il calcolo idraulico ha mostrato che il franco netto attuale è insufficiente e il coronamento della diga dovrà essere innalzato di 40 cm. Si prevede di realizzare una barriera frangionde predisponendo lungo il lato di monte del coronamento un muretto di calcestruzzo armato con un'altezza di 40 cm. Il muretto viene interrotto nella zona di accesso alla zona di manovra della paratoia dello scarico di fondo. Lungo il bordo della piattaforma della zona di manovra dello scarico di fondo si prevede, invece, di realizzare la barriera frangionde mediante una lamiera di acciaio inox avente un'altezza anch'essa di 40 cm. Questa scelta progettuale è dovuta allo spessore della soletta della piattaforma della zona di manovra insufficiente a riprendere il peso del muretto e permettere il collegamento strutturale con la stessa.



Figura 37 - Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.056.00\_B1-001 - Muro frangionde lungo il coronamento della diga.

### **Interventi sul paramento di monte**

Si devono prevedere dei lavori di manutenzione del paramento di monte e della zona di contatto con le travi coprigiunto. Nelle zone in cui l'intonaco del paramento di monte presenta dei distacchi, delle spaccature e/o del degrado sarà effettuato un intervento di ripristino localizzato consistente in:

- demolizione e scarifica dell'intonaco degradato o in fase di distacco;
- pulizia della superficie del calcestruzzo;
- posa dello spessore di intonaco in malta tixotropica a ritiro compensato.

Inoltre, poiché dall'osservazione delle fasce di paramento periodicamente emerse è stata riscontrata la presenza di ammaloramenti e distacchi in prossimità del contatto con le travi coprigiunto, nonché degrado delle travi stesse, si procederà anche ad una loro manutenzione.

Per l'esecuzione di queste lavorazioni sarà necessario predisporre dei ponteggi per tutto lo sviluppo in altezza dei giunti ed il bacino dovrà essere in condizione di svaso totale.

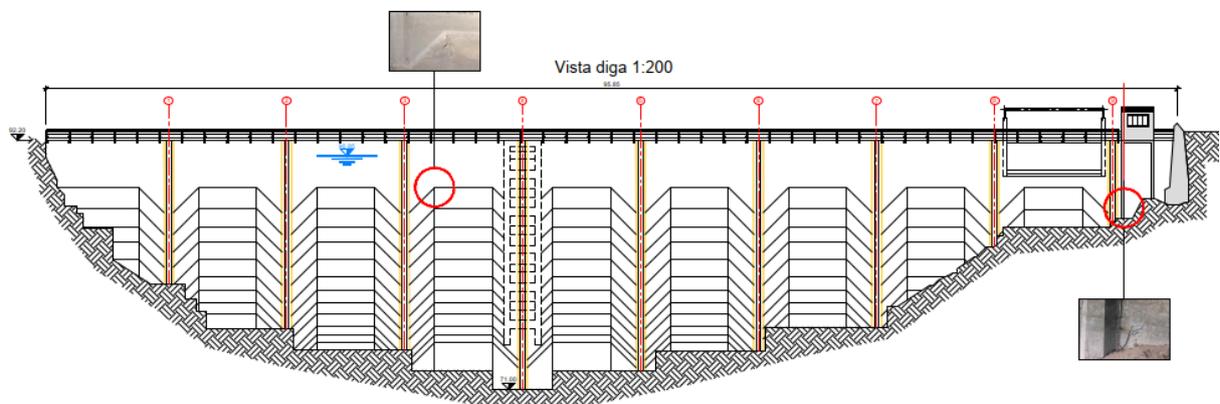


Figura 38 - Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.060.00\_B2-001 - Manutenzione paramento di monte - Vista di monte del paramento della diga con il serbatoio di accumulo vuoto.

### **Paratoia dello scarico di fondo**

L'intervento sulla paratoia dello scarico di fondo e degli annessi componenti di sollevamento è un intervento manutentivo e di miglioramento della stessa.

L'intervento prevede due fasi manutentive, una in officina e una in sito. Dopo lo smontaggio della paratoia e dei suoi componenti, si valuterà lo stato del manufatto attraverso l'esecuzione di prove non distruttive, a queste indagini seguiranno i rilievi geometrici necessari per una corretta esecuzione dei piani di dettaglio e dei lavori in officina e in sito.



Figura 39 - Vista d'insieme dello scarico di fondo e dettaglio della paratoia.



Figura 40 - Dettaglio della posizione di comando (locale), telaio in acciaio e zoccolo in c.a.

Per il basamento in calcestruzzo sono previste delle prove (visive e non distruttive) per verificare e comprovare la sua idoneità, altrimenti dovrà essere riparato o ricostruito.

## 2.4. Interventi ed opere nella zona di imbocco del by-pass

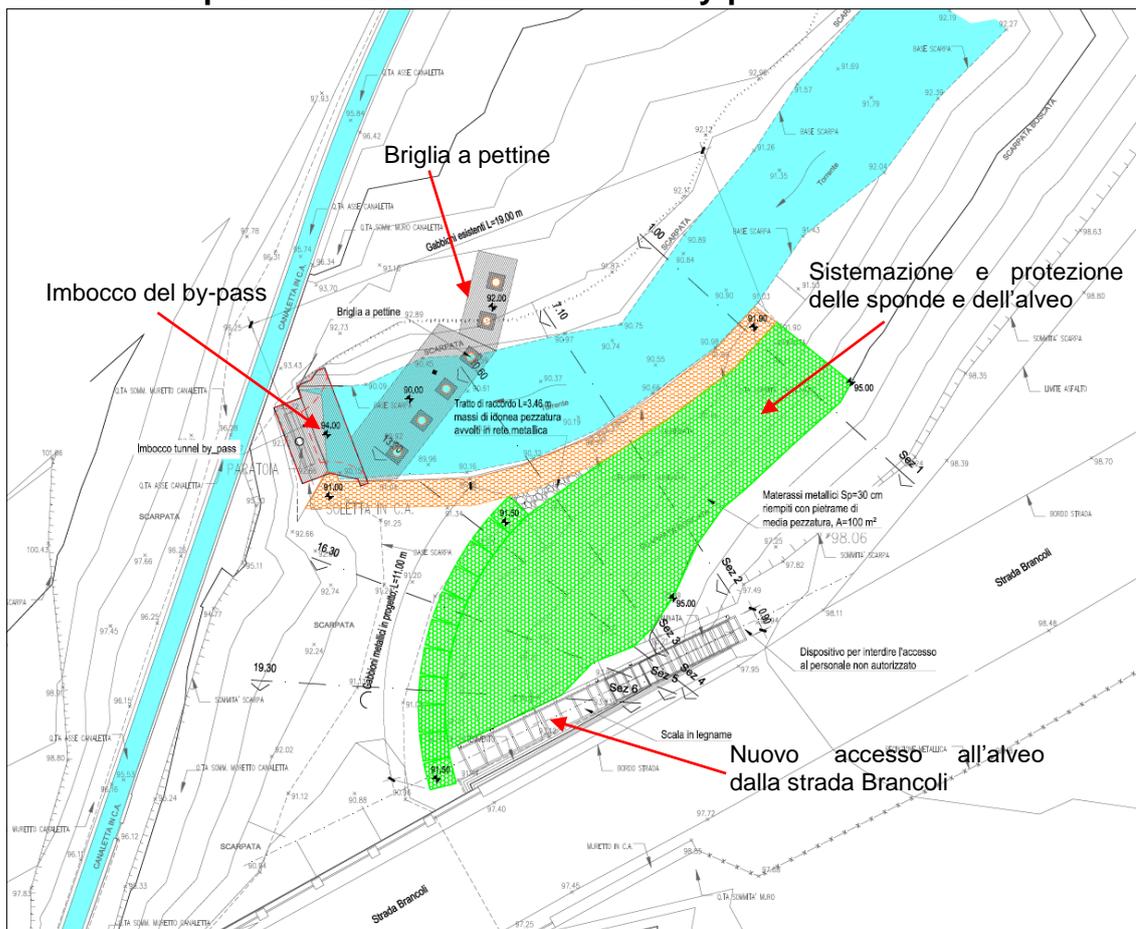


Figura 41 - Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.078.00 – Opere a monte della diga, zona by-pass.

### Imbocco del by-pass

La nuova costruzione dell'imbocco della galleria by-Pass esistente è costituita interamente in calcestruzzo armato e la quota superiore del manufatto corrisponde circa alla quota millenaria dell'acqua prima del ponte della strada comunale di Brancoli.

La sua forma idrodinamica è stata scelta in modo da permettere un corretto afflusso dell'acqua all'interno della galleria, quando la quota dell'acqua raggiunge la quota del manufatto. Per garantire un deflusso a pelo libero dell'acqua all'interno della galleria è presente un tubo aeroforo di diametro ca. 300 mm in acciaio zincato a caldo.

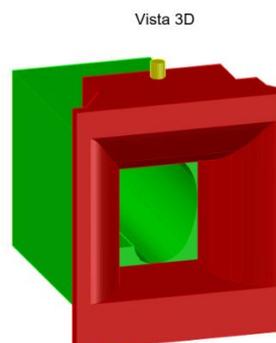
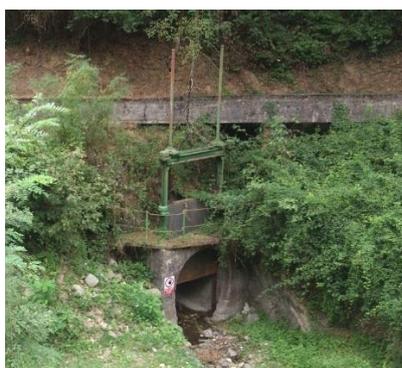


Figura 42 - Situazione esistente con paratoia e assonometria del nuovo manufatto di imbocco.

Per la costruzione del nuovo imbocco occorre demolire la paratoia esistente come pure una parte iniziale di galleria. La nuova costruzione sarà saldamente fondata sul suolo roccioso sia in platea che sulle pareti, e verrà ancorata con degli spinotti formati da barre di acciaio d'armatura e ancoranti chimici.

### **Interventi di sistemazione e protezione delle sponde e dell'alveo**

Il tratto terminale del torrente Vinchiana, immediatamente a monte dell'imbocco della galleria di by-pass, costituisce la zona ove le portate di piena del torrente si diramano nelle due direzioni by-pass/bacino di Vinchiana. L'alveo del torrente in questa zona, così come le sponde, presenta un fondo roccioso, con affioramento di pacchi anche di elevate dimensioni, come evidenziato nelle seguenti immagini.



Figura 43 - affioramenti dello strato roccioso a monte dell'imbocco della galleria di by-pass.

In corrispondenza della diramazione, l'alveo attualmente è sistemato in sponda sinistra con una serie di gabbioni metallici riempiti con pietrame, il cui estradosso si posiziona ad una quota di circa 91.00 m s.l.m., al di sopra della quale la sponda è costituita da terreno di riporto vegetato, ben costipato, presumibilmente messo in posto con la costruzione della strada Brancoli. L'accesso all'alveo dalla strada Brancoli attualmente è costituito, nella parte superiore del paramento del rilevato, da una gradinata in terra con alzate in legno e da una traccia di sentiero in terra nella parte inferiore del rilevato stesso.



Figura 44: alveo del torrente Vinchiana a monte dell'imbocco del by-pass e gradinata in legno esistente.

Sulla base di tali considerazioni non si ravvisa la necessità di realizzare la protezione dell'alveo roccioso (es. con una scogliera cementata da delimitarsi alle estremità da soglie di fondo), ma si ritiene opportuno proteggere la sponda sinistra con una mantellata di materassi in pietrame tipo Reno.

La sistemazione definitiva della sponda sinistra dell'alveo sarà costituita dai seguenti elementi:

- Sistemazione superficiale del paramento del rilevato stradale con materassi in pietrame tipo Reno, di spessore pari a 30 cm;
- Posa in opera di gabbioni in rete metallica e pietrame, alla base del quarto di cono, dai gabbioni esistenti fino alla spalla del ponticello della strada Brancoli;
- Realizzazione di un nuovo accesso all'alveo dalla strada Brancoli, costituito da una gradinata in terra con alzate in legno, provvisto di parapetto in legno. La nuova scalinata avrà la stessa posizione planimetrica dell'attuale, con prolungamento fino alla base del rilevato stradale.

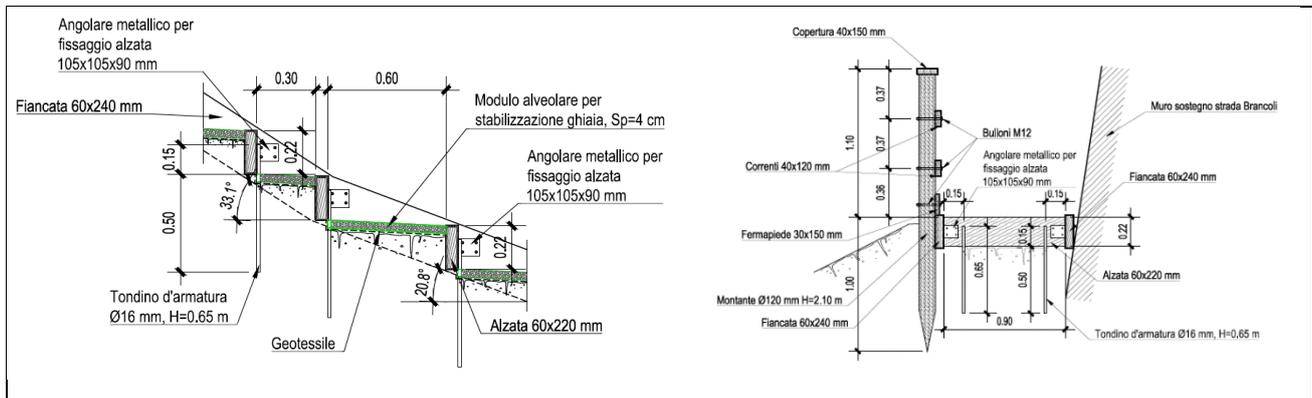


Figura 45 – Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.079.00 - Particolari

### **Interventi nella galleria di by-pass**

Grazie all'ispezione della galleria by-pass avvenuta nell'autunno del 2018, si è potuto constatare il più che buono stato di conservazione del manufatto, anche grazie ad Enel, che nel 2017 ha eseguito un risanamento importante della platea.

### **Briglia a pettine**

La galleria by-pass è un organo del sistema idraulico di miglioramento della capacità di scarico della diga di Vinchiana. La briglia a pettine ha quale scopo quello di evitare che la galleria by-Pass venga otturata da materiale solido di grandi dimensioni come per esempio tronchi di alberi, trasporto caratteristico soprattutto di piene di grande intensità come la piena millenaria.

La briglia è costituita da una fondazione continua a più livelli e di larghezza variabile, che incastra al suo interno dei pali metallici verticali. Essi raggiungono la quota di 94.50 m s.l.m., cioè 50 cm più alti rispetto alla quota della piena millenaria, così da bloccare il materiale solido che viene trasportato in superficie.

Essa è posizionata di fronte al nuovo manufatto d'entrata alla galleria in obliquo, così che eventuale materiale solido bloccatosi davanti possa, grazie alla corrente di piena, scivolare a fianco. Si è scelto di utilizzare dei profili tubolari ROR di diametro circa 300 mm in materiale acciaio COR-TEN B, caratterizzato da alte resistenze alla corrosione.

Le fondazioni che raccolgono i pali della briglia sono concepite in calcestruzzo armato e vengono gettate previo scavo in roccia sotto il letto del fiume, così da non generare sporgenze nell'alveo del fiume. Esse vengono ancorate con degli spinotti di barre d'armatura. Il bicchiere di incasso dei pali deve essere gettato con superfici ruvide e l'intercapedine tra palo e fondazione sarà riempito con del calcestruzzo autocompattante o malte a ritiro compensato.



## 2.5. Rappresentazione tridimensionale

### Opere a valle della diga



Figura 47 - Area a valle della diga: stato di fatto.



Figura 48 - Area a valle della diga: rappresentazione tridimensionale degli interventi in progetto.

**Interventi a monte della diga**



Figura 49 - Area a monte della diga: stato di fatto.



Figura 50 - Area a monte della diga: rappresentazione tridimensionale degli interventi in progetto.

**Interventi ed opere nella zona di imbocco del by-pass**



Figura 51 - Zona imbocco By-pass: stato fatto.



Figura 52 - Zona imbocco By-pass: rappresentazione tridimensionale degli interventi in progetto.



Figura 53 - Zona imbocco By-pass, sistemazione alveo: stato di fatto.



Figura 54 - Zona imbocco By-pass: rappresentazione tridimensionale degli interventi in progetto.

## 2.6. Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera

Vista la natura è l'entità degli interventi, di miglioramento di una struttura già esistente, non si ritiene che si verranno a creare effetti diretti o indotti sull'area di intervento dal punto di vista paesaggistico.

Naturalmente in fase di cantiere ci saranno modifiche nella percezione dei luoghi dovute alla presenza delle aree stesse di cantiere.

Va comunque considerato che una volta terminati i lavori le aree in cui insistono i cantieri verranno ripristinate; pertanto eventuali effetti negativi risulteranno essere reversibili a breve termine.

Nella predisposizione delle aree di lavoro si è già tenuto conto di accorgimenti utili per mitigarne la presenza e gli effetti sul territorio, sia per la produzione di polveri, che per il rumore prodotto.

Di seguito si definiscono con maggior dettaglio la sistemazione dei cantieri e le lavorazioni necessarie per lo svolgimento dei lavori.

Gli interventi all'impianto di Vinchiana si dividono su due anni ed interessano nel 2020 gli interventi alla diga e opere annesse.

La scelta di eseguire i lavori di miglioramento della capacità di scarico su due anni garantisce la sicurezza degli operatori e degli impianti.

Il grosso delle infrastrutture provvisorie da pianificare interesserà il "cantiere diga" in quanto necessita di allacciamenti elettrici per movimentare le due gru a torre, allacciamenti idrici per l'impianto di lavaggio delle ruote dei mezzi che si sposteranno dal cantiere per non sporcare la strada comunale (via Pieve di Brancoli) e per attività sia di demolizione che di costruzione. Durante la fase di costruzione delle nuove vasche di dissipazione a valle della diga la strada comunale (via Pieve di Brancoli) sarà interessata da un restringimento della carreggiata.

Le aree di stoccaggio dei materiali, le aree per container, per gli uffici, per gli attrezzi e per il personale, come le aree per i bagni chimici e per i parcheggi, come pure ponteggi e piste di cantiere sono state visualizzate come riportate nelle seguenti figure.

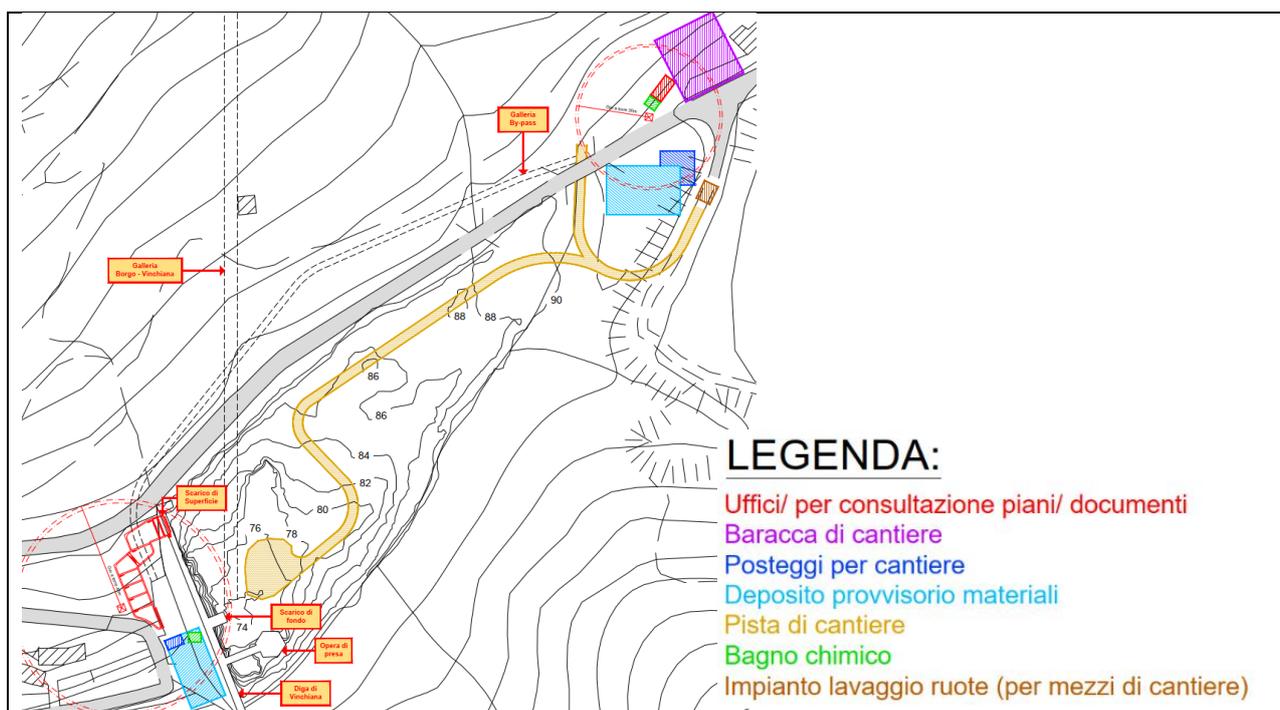


Figura 55 – Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.097.00\_E-001 - Organizzazione del cantiere diga.

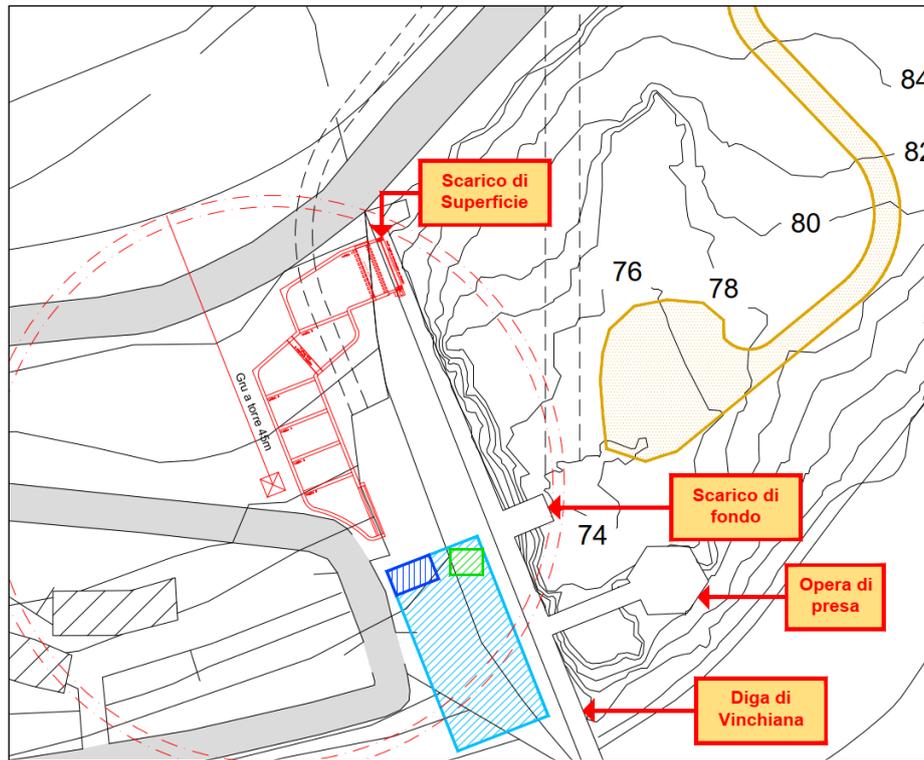


Figura 56 - Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.097.00\_E-001 - Organizzazione del cantiere diga. Dettaglio del cantiere a monte e a valle dello sbarramento.

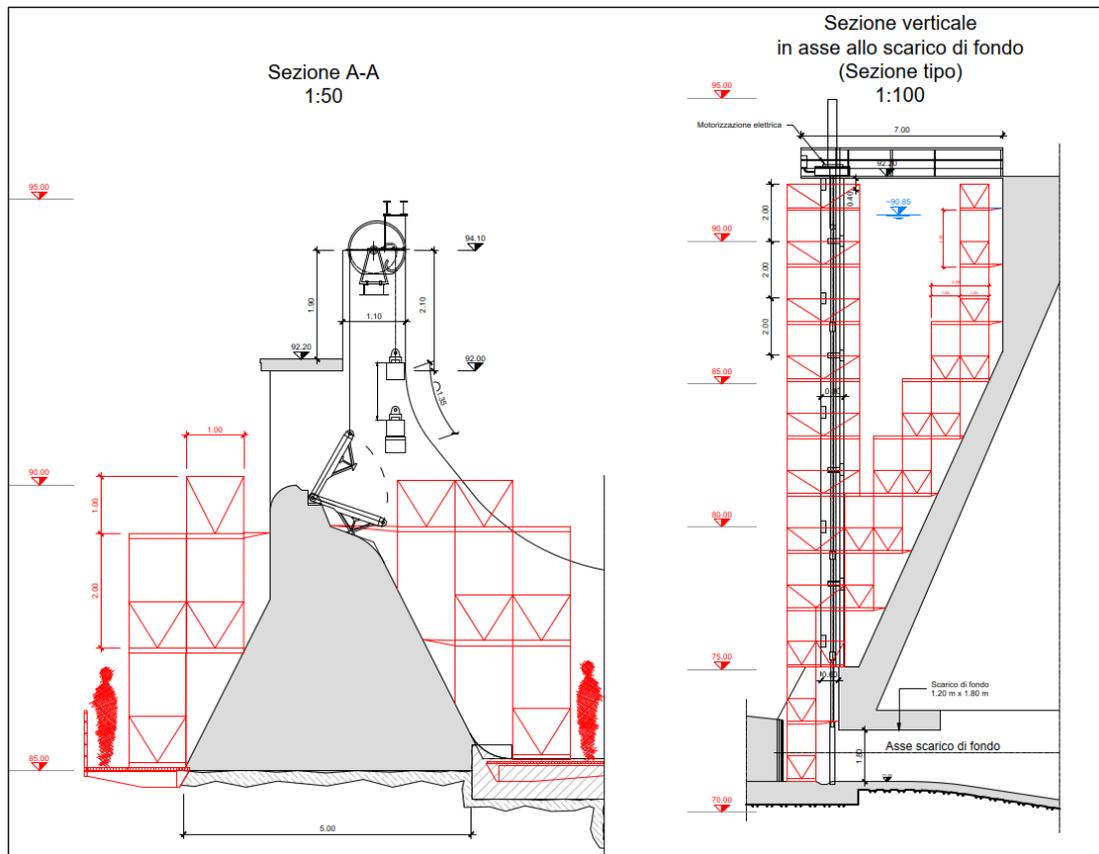


Figura 57 – Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.098.00\_E-002 - Installazione ponteggi. Dettaglio rappresentativo dei ponteggi in zona della paratoia a ventola (figura di sinistra) e dello scarico di fondo (figura di destra). Per i lavori di manutenzione sul paramento di monte relativi alle nove travi

coprigiunto, si utilizzeranno le indicazioni della parte inclinata e ancorata sullo sbarramento del ponteggio dello scarico di fondo.

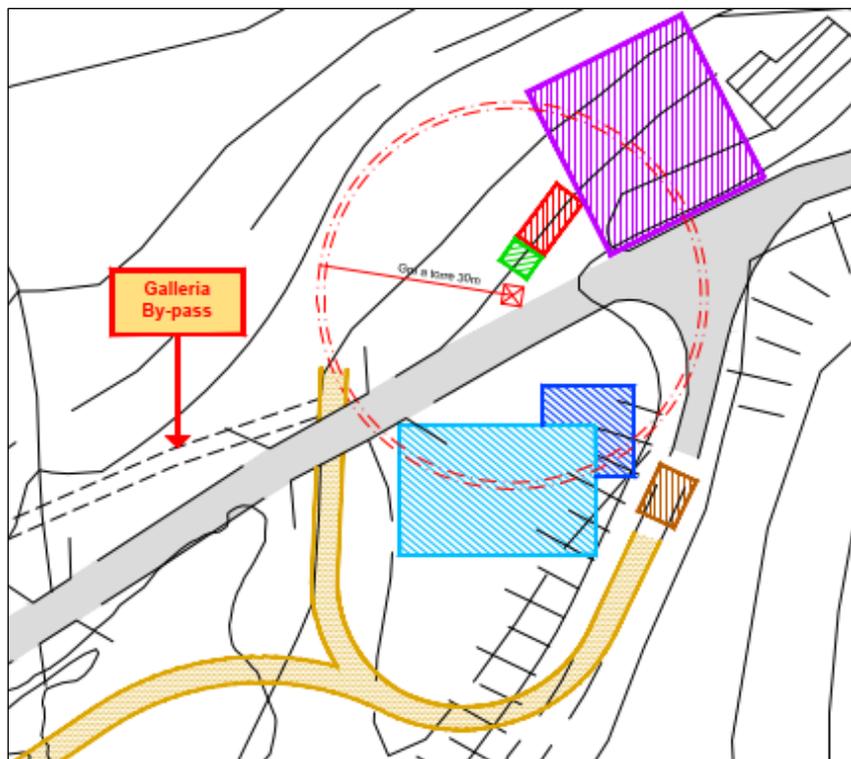


Figura 58 - Estratto dalla tavola di progetto GRE.OEM.D.90.IT.H.49039.09.097.00\_E-001 - Organizzazione del cantiere Dettaglio del cantiere in zona dell'imbocco della galleria by-pass.

## 2.7. Mitigazione dell'impatto dell'intervento

In fase di progettazione sono stati presi accorgimenti tali da garantire la massima compatibilità degli interventi con la percezione del paesaggio circostante.

La scelta di materiali del corpo diga coerenti con quelli già presenti, calcestruzzo per le parti in muratura ed elementi metallici per parapetti ed organi vari di manovra così, come il rivestimenti in pietra locale per le pozioni di muro di contenimento stradale da consolidare, sono state fatte per mitigare l'impatto delle nuove strutture con l'immagine consolidata dei luoghi.

Gli interventi di sistemazione e protezione delle sponde dell'alveo nella zona del by-pass sono stati realizzati tramite una mantellata di materassi in pietra tipo Reno, coerente con la sistemazione già presente in alveo.