	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Vinchiana	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.49039.09.132.00
	TITOLO Miglioramento della capacità di scarico della diga	Data 06/09/2019 Pagina 1 di 145

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

Progetto esecutivo

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Studio preliminare ambientale

Settembre 2019


IL COMMITTENTE  ENEL GREEN POWER SPA Renewable Energies Italy O&M Hydro Italy Northern Central Area		06/09/2019	
		DATA	ING. M. SESSEGO
IL PROGETTISTA  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		06/09/2019	
		DATA	ING. R. BERTERO
IL DIRETTORE LAVORI		L' INGEGNERE RESPONSABILE	
IL PROGETTISTA SPECIALISTICO			
06/09/2019		06/09/2019	
DATA	ING. L. FRESIA	DATA	ING. S. GABBRIELLI
		DATA	ING. S. TOZZI

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/

No. Hyd	3141-07-G0400			
Data	Red.	Scritto	Visto	Pagine
06.09.2019	GE	ST	RB	145


	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Vinchiana	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.49039.09.132.00
	TITOLO Miglioramento della capacità di scarico della diga	Data 06/09/2019 Pagina 2 di 145

INDICE

1. PREMESSA	1
1.1 Struttura dello Studio Preliminare Ambientale	2
2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO INTERESSATO DAL PROGETTO	3
2.1 Localizzazione del progetto.....	3
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	5
3.1 Premessa.....	5
3.2 Descrizione delle opere esistenti.....	6
3.3 Motivazioni del progetto	7
3.4 Alternative progettuali considerate	8
3.4.1 Opzione 1: modifica degli organi di scarico per convogliare la portata complessivamente esitabile interamente nel tratto del torrente Vinciana a valle della diga	8
3.4.2 Opzione 2: impiego e predisposizione di uno scarico nella centrale di Vinchiana e ripartizione delle portate da esitare.....	9
3.5 Descrizione delle opere.....	9
3.5.1 Lotto 1 - Lavori nella centrale di Vinchiana	10
3.5.2 Lotto 2 - Opere a valle della diga	13
3.5.3 Lotto 2 - Interventi a monte della diga	21
3.5.4 Lotto 2 - Interventi ed opere nella zona di imbocco del by-pass.....	26
3.6 Aspetti legati alle attività di cantiere	29
3.6.1 Organizzazione e allestimento cantiere	32
3.6.2 Viabilità di cantiere.....	33
3.6.3 Mezzi di cantiere da impiegare	34
3.6.4 Tempi di realizzazione delle opere.....	35
3.6.5 Gestione del materiale di risulta degli scavi	38
3.6.6 Produzione di rifiuti	39
3.6.7 Rischio di incidenti	40
4. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO CON LA LEGISLAZIONE, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI IN CAMPO AMBIENTALE E PAESISTICO	40
4.1 Pianificazione e programmazione territoriale e urbanistica.....	40
4.1.1 PIT “Piano di Indirizzo Territoriale” della Regione Toscana.....	40
4.1.2 PSC “Piano Strutturale Comunale” di Lucca	42
4.2 Vincoli ambientali e paesistici.....	48
4.2.1 Normativa di riferimento.....	48
4.2.2 Vincoli individuati sul territorio di interesse.....	49
4.2.2.1 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)	49
4.2.2.2 Vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/2004)	50
4.2.2.3 Vincoli per la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttive Comunitarie).....	51
4.3 Compatibilità del progetto con la pianificazione e i vincoli vigenti	51
5. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL CONTESTO	52

	IMPIANTO	CODICE CKS
	Impianto idroelettrico di Vinchiana	GRE.OEM.R.90.IT.H.49039.09.132.00
	TITOLO	Data 06/09/2019
	Miglioramento della capacità di scarico della diga	Pagina 3 di 145

5.1	Atmosfera	52
5.1.1	Riferimenti legislativi e normativi.....	52
5.1.2	Caratteristiche meteorologiche dell'area.....	53
5.1.3	Attuali livelli di inquinamento.....	59
5.2	Ambiente idrico superficiale	66
5.2.1	Aspetti quantitativi.....	66
5.2.2	Aspetti qualitativi.....	69
5.3	Suolo, sottosuolo e acque sotterranee	69
5.3.1	Assetto geologico.....	69
5.3.2	Assetto geomorfologico	75
5.4	Componenti biotiche, ecosistemi e reti ecologiche	76
5.4.1	Flora e vegetazione	76
5.4.1.1	Zona climatica di appartenenza.....	76
5.4.1.2	Vegetazione potenziale dell'ambito di intervento	77
5.4.1.3	Vegetazione dell'area vasta d'intervento	79
5.4.1.4	Caratterizzazione botanico-vegetazionale dell'area di intervento.....	80
5.4.2	Fauna	87
5.4.2.1	Avifauna	88
5.4.2.2	Erpetofauna	89
5.4.2.3	Ittiofauna	91
5.4.3	Le unità ecosistemiche	92
5.4.4	Le reti ecologiche	93
5.4.4.1	La rete ecologica d'area vasta.....	93
5.4.4.2	La rete ecologica locale.....	93
5.5	Paesaggio.....	94
5.5.1	Siti di intervento	95
5.6	Rumore e vibrazioni	99
5.6.1	Lavori alla centrale.....	99
5.6.2	Lavori in corrispondenza della diga.....	105
5.7	Aspetti socio-economici e salute pubblica	110
5.7.1	Sviluppo sociale ed economico e attività turistico-ricreative	110
5.7.2	Salute pubblica	112
6.	ANALISI DEI PROBABILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE	112
6.1	Metodologia di valutazione degli impatti	112
6.2	Atmosfera	114
6.2.1	Fase di cantiere	114
6.2.2	Fase post operam.....	115
6.3	Ambiente idrico superficiale	115
6.3.1	Fase di cantiere	115
6.3.2	Fase post operam.....	116
6.4	Suolo, sottosuolo e acque sotterranee	116
6.4.1	Fase di cantiere	116
6.4.2	Fase post operam.....	118

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Vinchiana	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.49039.09.132.00
	TITOLO Miglioramento della capacità di scarico della diga	Data 06/09/2019 Pagina 4 di 145

6.5	Componenti biotiche, ecosistemi e reti ecologiche	118
6.5.1	Fase di cantiere	119
6.5.1.1	Flora e vegetazione	119
6.5.1.2	Fauna	121
6.5.2	Fase post operam	126
6.5.2.1	Flora e vegetazione	126
6.5.2.2	Fauna	126
6.6	Paesaggio	127
6.6.1	Fase di cantiere	127
6.6.2	Fase post operam	128
6.7	Rumore e vibrazioni	129
6.7.1	Fase di cantiere	129
6.7.1.1	Lavori alla centrale	129
6.7.1.2	Lavori in corrispondenza della diga	130
6.7.2	Fase post operam	131
6.8	Aspetti socio-economici e salute pubblica	132
6.8.1	Fase di cantiere	132
6.8.2	Fase post operam	132
6.9	Risultati dell'analisi	132
6.9.1	Sintesi degli impatti individuati	132
6.9.2	Matrici di valutazione degli impatti	132
7.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI MITIGATIVI PREVISTI	136
7.1	Misure mitigative per le componenti: biotiche, ecosistemi e reti ecologiche	136
7.1.1	Fase di cantiere	136
7.1.1.1	Flora e vegetazione	136
7.1.1.2	Fauna	137
7.1.2	Fase post operam	138
7.1.2.1	Flora e vegetazione	138
7.1.2.2	Fauna	138
7.2	Misure mitigative per la componente: Paesaggio	139
7.2.1	Fase di cantiere	139
7.2.2	Fase post operam	139
7.3	Misure mitigative per la componente: Rumore	139
7.4	Misure mitigative per la componente: Atmosfera	140
8.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI COMPENSATIVI PREVISTI	141

1. PREMESSA

Il presente “*Studio preliminare ambientale*” è volto ad illustrare le implicazioni di carattere ambientale indotte sul territorio dalle opere previste dal **Progetto Esecutivo dei lavori di “Miglioramento della capacità di scarico della diga” dell’impianto idroelettrico di Vinchiana**, 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, posta a 1500 m dalla diga, con recapito direttamente nel Serchio, 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.

Successivamente, con nota Enel prot. n. 3326 del 05/02/2019 e, in esito ad un esame preliminare del progetto consegnato (nota della D.G. Dighe Div.5 prot. n. 7483 del 26/03/2019), con nota Enel prot. n. 8141 del 28/03/2019, Enel ha trasmesso a UTDFI e alla Sede Centrale della Direzione Dighe gli elaborati del progetto esecutivo ai fini dell’approvazione.

Infine con lettera Enel n. 9786 del 15/04/2019, secondo quanto concordato in sede di riunione del 15/03/2019 presso la Sede Centrale della Direzione Dighe e ribadito con la suddetta nota della D.G. Dighe Div.5 prot. n. 7483 del 26/03/2019, è stato confermato l’inquadramento dell’intervento come **intervento di miglioramento idraulico** ai sensi del paragrafo H.2.2 delle NTD2014, basato sulla portata con tempo di ritorno di 500 anni, in quanto trattasi di intervento su una diga esistente, che non comporta modifiche della tipologia o della classe d’uso dello sbarramento e non modifica le quote idriche di progetto.

Il progetto delle opere è stato suddiviso in due Lotti, che prevedono i seguenti interventi:

Lotto 1 - Lavori interni all’edificio della centrale di Vinchiana.

Lotto 2 – Lavori a monte e a valle della diga.

L’insieme delle opere previste è sottoposto alla fase di screening di competenza regionale, in seguito alla richiesta della regione Toscana con lettera del 16/07/2019 prot. AOOGR UNICO 0277404.

Il progetto delle opere previste nel **Lotto 2**, è sottoposto inoltre alla procedura per l’ottenimento dell’”*Autorizzazione paesaggistica*” ai sensi dell’art. 146 del D.Lgs. 42/2004, in quanto l’area di intervento ricade in zona di vincolo paesaggistico legato alla presenza della fascia fluviale del torren-

te Vinchiana; a tal fine il progetto è corredato da specifica “*Relazione Paesaggistica*”, redatta con riferimento alle linee guida del DPCM 12.12.2005.

Le opere previste nel **Lotto 1** sono interamente ubicate all'interno dell'edificio Centrale e pertanto non necessitano di autorizzazione paesaggistica.

L'area boscata oggetto d'intervento è gravata inoltre da vincolo idrogeologico imposto dal Regio Decreto 3267/23 e a livello regionale disciplinato dalla Legge Forestale 21 marzo 2000, n. 39; il progetto delle opere dovrà ottenere specifica “*Autorizzazione alla trasformazione dei boschi e dei suoli*” ai sensi dell'art. 42, della LR 39/2000 e a tale scopo è corredato da specifico elaborato “*Addendum alla Relazione geologica*” redatta in conformità e con le modalità di indagine previste all'art. 75 e successivi del Regolamento di attuazione della suddetta legge regionale e successive modifiche di cui al DPGR 48/R/2003.

1.1 Struttura dello Studio Preliminare Ambientale

Lo “Studio preliminare ambientale” con riferimento a quanto definito dal Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 T.U. Ambiente, s. mm. e ii., è il “documento da presentare per l'avvio del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA, contenente le informazioni sulle caratteristiche del progetto e sui suoi probabili effetti significativi sull'ambiente, ...”.

Il presente “Studio preliminare ambientale” viene redatto secondo quanto previsto dall'art. 19 del T.U. e dall'art. 48 della L.R. n. 10/2010 s.m.i., in conformità alle indicazioni contenute nell'allegato IV-bis alla Parte II del Decreto 152/2006; con riferimento a quanto richiesto dalla citata normativa, il presente documento è strutturato secondo i seguenti capitoli:

- *Caratteristiche generali del territorio interessato dal progetto*
Il capitolo illustra e commenta:
 - la localizzazione del progetto;
 - la descrizione delle caratteristiche fisiche del contesto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.
- *Descrizione delle opere in progetto*
Nel capitolo sono illustrate preliminarmente le motivazioni dell'intervento e le alternative considerate. La descrizione delle opere e delle caratteristiche dimensionali e tipologiche dei singoli manufatti, nonché degli aspetti salienti legati alla fase realizzativa, è effettuata in maniera sintetica, utilizzando figure e schemi grafici, con riferimento e rimando a quanto dettagliato nelle relazioni tecnico-specialistiche, nonché negli elaborati grafici, del progetto.
- *Inquadramento del progetto con la legislazione, pianificazione e programmazione vigente*
Il capitolo fornisce le indicazioni derivanti dagli atti di pianificazione e programmazione a carattere generale e locale con cui le opere si pongono in relazione; in particolare analizza la compatibilità dell'intervento con le prescrizioni dei seguenti Piani:
 - PIT/PPR “Piano di Indirizzo Territoriale” della Regione Toscana
 - PSC “Piano Strutturale Comunale” di LuccaVerifica inoltre la presenza di vincoli derivanti dalla vigente normativa: Comunitaria, Nazionale e Regionale, relativi agli aspetti di salvaguardia ambientale nel cui campo di applicazione rientrano gli interventi.
- *Descrizione dello stato attuale del contesto*
Nell'ambito del capitolo vengono caratterizzati nel loro stato ante-operam i fattori che costituiscono il sistema ambientale del territorio sui quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante; tale descrizione prende in considerazione il contesto ambientale interessato sia come sito che come area vasta, inteso come “*sistema di relazioni fra i fattori antropici, fisici, chimici, naturalistici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali ed economici*”, con riferimento a quanto definito all'art. 5 comma 1, lett. c) del D.Lgs 152/2006.
- *Analisi dei probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente*

Nel capitolo vengono identificati e valutati i potenziali impatti generati dalle azioni di progetto sulle componenti effettivamente interessate, secondo quanto emerso dall'analisi effettuata al capitolo precedente.

La valutazione degli impatti è eseguita, relativamente al sistema dei fattori ambientali interessati, distintamente per la fase di cantiere e la fase post operam, tenendo conto della durata, della frequenza e della reversibilità dell'impatto. Un paragrafo conclusivo riassume i risultati dell'analisi.

- Descrizione degli interventi mitigativi previsti

Nel capitolo sono descritte le attenzioni assunte preventivamente nella fase progettuale, e le misure previste "...per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi" (rif. Allegato IV-bis del D.Lgs 152/2006 s.m.i.), sulle componenti effettivamente interferite nella fase realizzativa.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO INTERESSATO DAL PROGETTO

La descrizione delle caratteristiche generali del territorio interessato dal progetto è effettuata attraverso la localizzazione del sito di intervento visualizzata su appositi estratti cartografici comprensivi di un adeguato intorno che, alle diverse e più opportune scale grafiche legate alla tipologia di mappa utilizzata, consentono la lettura della sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2.1 Localizzazione del progetto

La localizzazione del progetto viene visualizzata tramite individuazione del sito di intervento 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.

Come anticipato in premessa, il progetto delle opere è stato suddiviso in due Lotti, **Lotto 1** e **Lotto 2**, che prevedono interventi diversamente localizzati.

Per quanto riguarda il **Lotto 1**, gli interventi riguardano esclusivamente la parte interna dell'edificio della Centrale, situato sulla sponda sinistra del fiume Serchio, subito a monte dell'abitato di Ponte a Moriano, a circa 1,5 chilometri dalla diga.

I lavori previsti nel **Lotto 2**, interessano lo sbarramento e l'area esterna limitrofa al corpo diga e al bacino. Lo sbarramento è collocato nella valle del torrente Vinchiana, affluente in sponda sinistra del fiume Serchio, ed è situato 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, poco a monte dell'abitato di Vinchiana, in località Camporsali.

Il territorio è caratterizzato da rilievi collinari con pendii fittamente boscati.

La strada che dà accesso alla diga è la via Pieve Brancoli, che risale la valle del Vinchiana e la connette alla pianura lucchese tramite la Strada Statale n. 12, denominata via del Brennero Nord o via Nazionale.

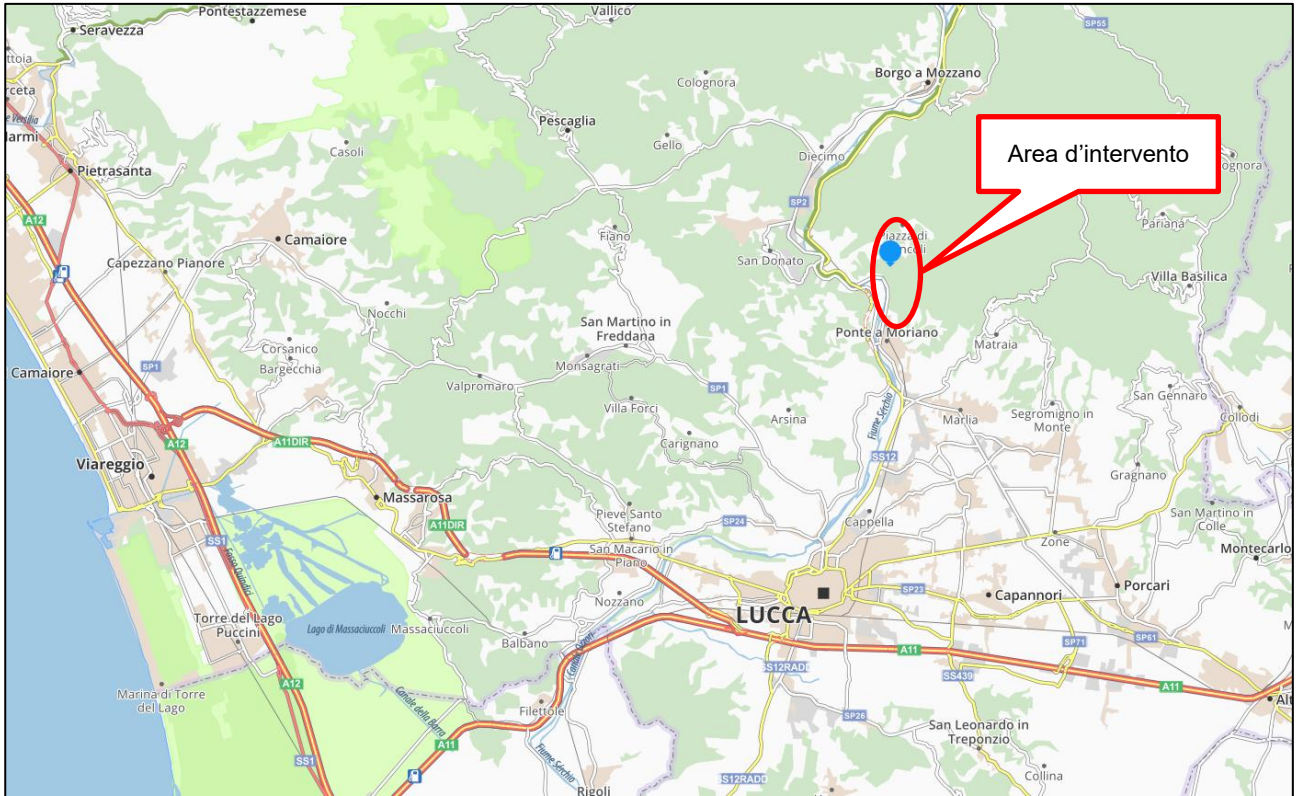


Figura 1 – Localizzazione dell'area di intervento su atlante cartografico www.viamichelin.it/web/Mappe-Piantine.

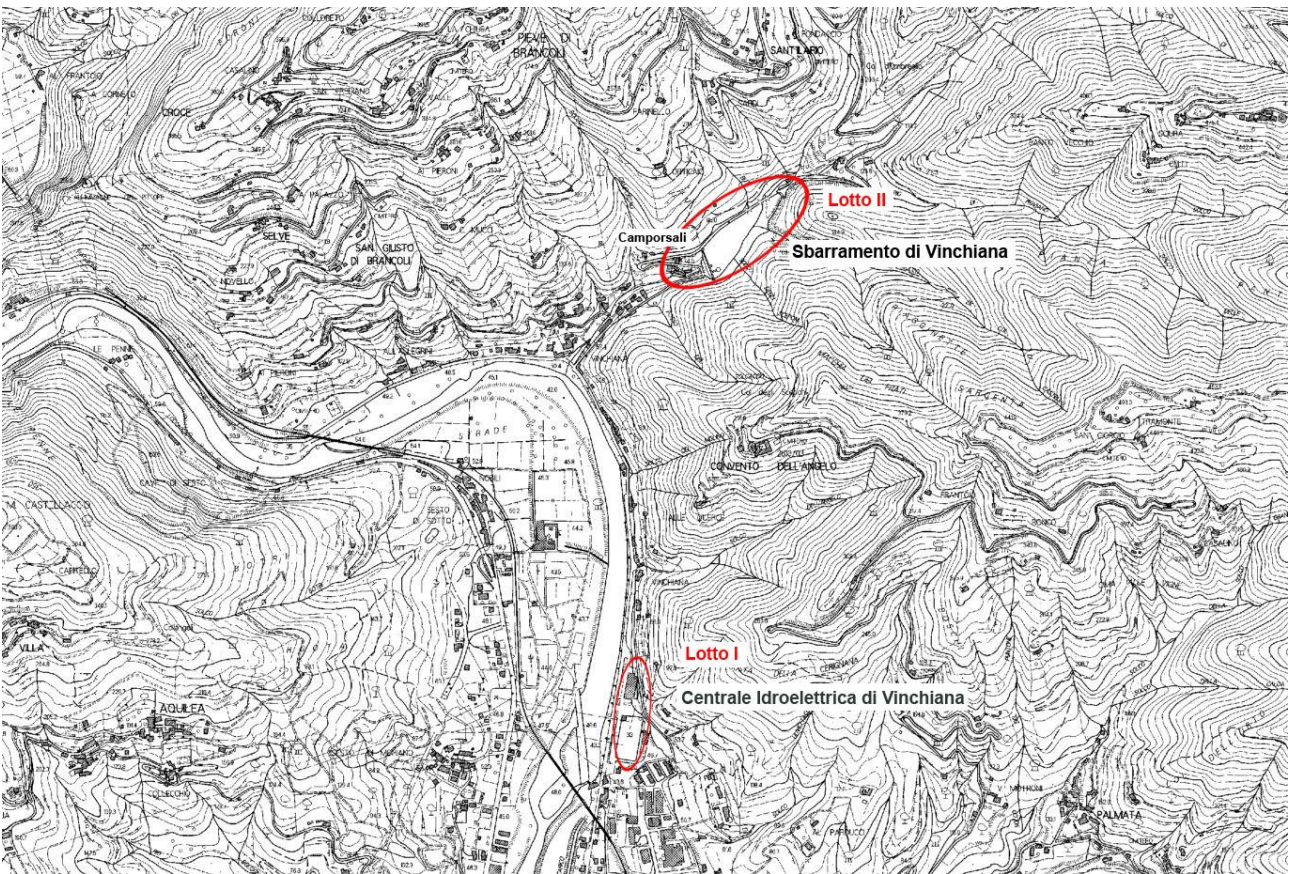


Figura 2 – Localizzazione dell'intervento su estratto carta tecnica regionale 1:10000 foglio 261070.

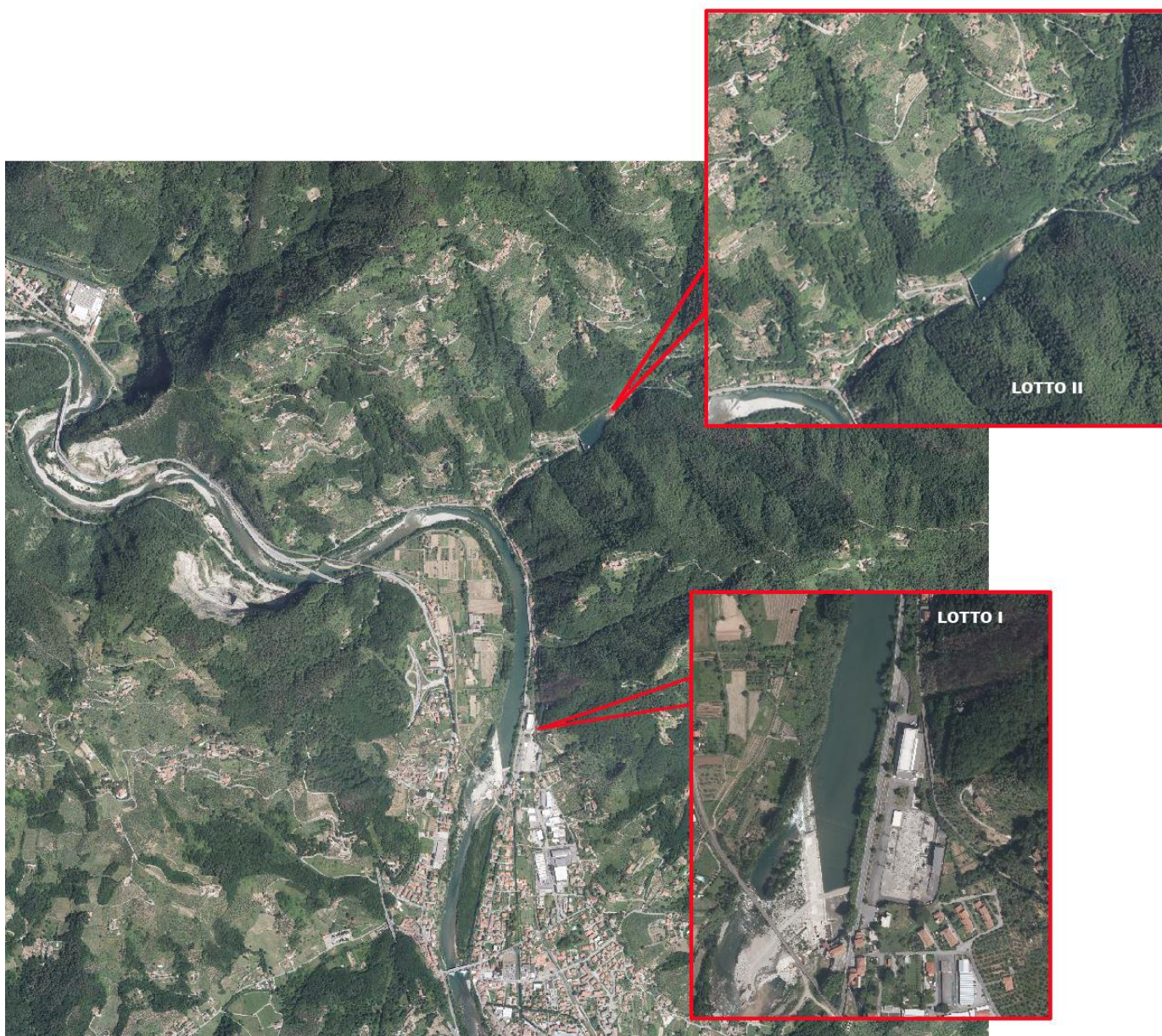


Figura 3 – Localizzazione dell'intervento su foto aerea - www.google.it/maps.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

3.1 Premessa

La descrizione delle opere, con riferimento a quanto dettagliato nelle relazioni tecnico-specialistiche, nonché negli elaborati grafici del progetto, illustra preliminarmente le motivazioni dell'intervento e le alternative considerate, e scartate, durante l'iter progettuale e autorizzativo pregresso, per arrivare alla presente soluzione.

In maniera sintetica, anche attraverso figure e schemi grafici, vengono illustrate la concezione dell'insieme delle opere previste e le caratteristiche dimensionali e tipologiche dei singoli manufatti. Gli aspetti salienti legati alla fase realizzativa (viabilità di accesso, tipologia mezzi di cantiere, eventuale utilizzo di risorse naturali e produzione di rifiuti) sono descritti con modalità tali da con-

sentire la verifica dell'effettivo impatto del cantiere sulle singole componenti ambientali, obiettivo del presente documento, insieme alle soluzioni proposte per ridurre le fonti di impatto. Tale descrizione è sviluppata per punti nei paragrafi successivi.

3.2 Descrizione delle opere esistenti

Il bacino di Vinchiana opera come vasca di oscillazione a servizio della omonima centrale idroelettrica. Il bacino idrografico del torrente Vinchiana direttamente sotteso dalla sezione individuata dalla diga non risulta in concessione.

In condizioni ordinarie, le acque del torrente vengono deviate a monte del serbatoio tramite una galleria di by-pass, realizzata all'epoca della costruzione della diga, che le convoglia direttamente a valle dello sbarramento; all'invaso afferiscono le portate intercettate sul Fiume Serchio dalla traversa di Borgo a Mozzano, attraverso una galleria di adduzione, e parte dei deflussi di piena del torrente Vinchiana.

In condizioni di piena, a monte dell'invaso, le portate del torrente Vinchiana vengono in parte deviate dalla galleria di by-pass e da questa convogliate direttamente a valle diga, e in parte confluiscono nel bacino tramite uno sfioratore che sottopassa la strada comunale di Brancoli, che corre lungo la sponda destra dell'invaso in questa zona.

La diga di Vinchiana è del tipo a gravità alleggerita, a speroni, in calcestruzzo, con andamento planimetrico rettilineo. In particolare, lo sbarramento è costituito nella parte centrale da speroni separati da giunti di contrazione verticali, posti ad una distanza reciproca di 10 m, e nelle parti laterali da due tronchi massicci a gravità. Gli speroni sono caratterizzati da sezioni orizzontali a doppia espansione; la testa di ogni sperone è delimitata a monte da tre facce piane, di larghezza costante per tutta l'altezza della diga.

Dati principali della diga da FCEM:

Altezza della diga (ai sensi del DM 24.03.1982)	22.50 m
Altezza della diga (ai sensi della L. 584/1994)	22.20 m
Altezza di massima ritenuta	20.20 m
Quota di coronamento	92.20 m s.m.
Franco (ai sensi del DM n°44 del 24.03.1982)	1.00 m
Franco netto (ai sensi del DM n°44 del 24.03.1982)	0.78 m
Sviluppo del coronamento	95.85 m
Volume della diga	6.000 m ³
Grado di sismicità assunto nel progetto	S=0
Classifica ai sensi del DM 24.03.1982	Diga a gravità alleggerita, a speroni

Dati principali del serbatoio da FCEM:

Quota di massimo invaso	91.20 m s.m.
Quota di massima regolazione	90.85 m s.m.
Quota minima di regolazione	79.50 m s.m.
Superficie dello specchio liquido:	
- Alla quota di massimo invaso	0.0128 km ²
- Alla quota massima di regolazione	0.0126 km ²
- Alla quota minima di regolazione	0.004 km ²
Volume totale di invaso (ai sensi del DM 24.03.1982)	0.12x10 ⁶ m ³
Volume totale di invaso (ai sensi della L. 584/1994)	0.12x10 ⁶ m ³
Volume utile di regolazione	0.103x10 ⁶ m ³
Volume utile di laminazione	0.003x10 ⁶ m ³
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso (ma non in concessione)	7.33 km ²
Superficie del bacino imbrifero allacciato (tramite derivazione)	1099 km ²

Lo sbarramento dispone dei seguenti due organi di scarico:

- Scarico di superficie; ubicato all'estremità destra dello sbarramento, questo scarico è costituito da una luce sfiorante con soglia a quota 90.0 m s.l.m., presidiata da una paratoia a ventola autolivellante di 8.0 x 0.85 m, che si aziona automaticamente per spinta idraulica al superamento della quota di massima regolazione, pari a 90.85 m s.l.m.; dalla paratoia la portata tracima su uno scivolo fino a defluire in un pozzo circolare che si immette nel tratto terminale della galleria di by-pass. Allo sbocco della galleria l'acqua, scorrendo su un sistema di vasche dissipatrici a gradoni, confluisce nel canale dello scarico di fondo in direzione a questo perpendicolare, poco prima del sottopasso della strada comunale di Brancoli e della successiva restituzione all'alveo del torrente Vinchiana;
- Scarico di fondo; è ricavato tra le espansioni di monte dei due speroni centrali. La sezione di imbocco, con soglia a quota 71.0 m s.l.m., è munita di paratoia piana di dimensioni 1.2 x 1.8 m movimentabile con motore elettrico. A valle della paratoia la portata defluisce in un canale che, dopo aver raccolto in destra la portata uscente dalla galleria di by-pass, sottopassa la strada comunale di Brancoli fino a sboccare nell'alveo del torrente Vinchiana.

Sul lato sinistro del bacino di Vinchiana è ubicata l'opera di presa, consistente in un pozzo esagonale sormontato da tre piani di griglie, con soglia a quota 75.6 m s.l.m.. Dalla presa si diparte una galleria di adduzione di circa 1110 m di lunghezza e diametro pari a 5.2 m, che convoglia le acque, con flusso in pressione, al pozzo piezometrico.

A valle del pozzo, successivamente ad una paratoia piana di intercettazione e ad un tubo aeroforo, si diparte la condotta forzata, che ha un diametro di 4.8 m e una lunghezza complessiva di 86.2 m.

Dal collettore, all'interno della centrale si dipartono quattro ramali, tre dei quali sono allacciati ai tre gruppi generatori. Il quarto ramale, posto più a monte, è chiuso da un fondello e corrisponde ad un quarto gruppo che, pur se previsto in fase di progetto dell'impianto, in realtà non è mai stato realizzato.

Il complesso delle opere di restituzione è costituito da due canali di scarico, uno denominato "inferiore" ed uno denominato "superiore":

- Il canale inferiore raccoglie le portate provenienti dai gruppi GR n.2 e n.3 e le convoglia, con un tratto di 350 m, ad un canale a cielo aperto, di lunghezza 490 m che le restituisce al fiume Serchio;
- Il canale superiore raccoglie le portate turbinate dal gruppo GR n.1 e le convoglia ad un canale demaniale, costruito in epoca precedente all'impianto idroelettrico, che adduce l'acqua ad un sistema di canalizzazioni irrigue e sanitarie a servizio della piana di Lucca.

3.3 Motivazioni del progetto

L'intervento ha la finalità di migliorare la capacità di scarico della diga di Vinchiana, con riferimento alla piena cinquecentenaria, al fine di garantire la sicurezza idraulica dello sbarramento, che ad oggi, a seguito di una rivalutazione idrologica, redatta dal Gestore e convalidata dall'Autorità competente che le ha richieste per tutte le dighe esistenti, presenta un'insufficienza degli scarichi; la soluzione individuata assicura il rispetto del franco di sicurezza regolamentare tra la quota di massimo invaso e la quota di coronamento in caso di evento di piena, senza alterare i dati di targa (massimo invaso e regolazione) della diga.

L'analisi idrologica del bacino di versante del torrente Vinchiana, effettuato da Enel nel 2001 ed approvato nel 2003 dagli organi competenti, ha permesso di stabilire le nuove portate di piena che si possono attendere a monte del serbatoio di Vinchiana. Le portate al colmo di piena del torrente sono le seguenti:

- $Q_{50} = 61 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{100} = 72 \text{ m}^3/\text{s}$

- $Q_{200} = 82 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{500} = 95 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{1'000} = 106 \text{ m}^3/\text{s}$

L'intervento fa seguito alla richiesta dell'autorità tutoria che ha prescritto la redazione di un progetto per l'adeguamento idraulico dello sbarramento; più in particolare l'Ufficio delle Dighe di Firenze del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con nota n. UTDFI/1191 del 17.10.2008 ha dichiarato che *"In relazione all'attuale inadeguatezza della capacità di scarico della diga, è confermata quindi la necessità di definizione di interventi per l'incremento delle condizioni di sicurezza idraulica della diga [...] Si ritiene che il Concessionario debba presentare una soluzione che assicuri il rispetto del franco di sicurezza regolamentare tra quota di massimo invaso e quota di coronamento"* e ha prescritto di trasmettere *"una proposta tecnica che definisca concretamente gli interventi necessari per assicurare le condizioni di sicurezza idraulica della diga. La soluzione prospettata dovrà assicurare il rispetto del franco di sicurezza regolamentare tra quota di massimo invaso e quota di coronamento. Si evidenzia la possibilità di impiego definitivo della derivazione come organo di scarico ausiliario e che, a tal fine, venga dotata di dispositivi (by-pass di sicurezza con dissipatore) che ne garantiscano il funzionamento indipendentemente dalle regole di esercizio e dallo stato di manutenzione della Centrale di Vinchiana.[...]"*.

Nelle precedenti fasi progettuali, inizialmente con la relazione "Analisi e proposta tecnica preliminare" del 20/07/2009, poi con progetto definitivo del 23/12/2009 ed integrazione del 20/12/2010 e successivamente con una prima parte di progetto esecutivo del 29/09/2016, è stato definito l'intervento di adeguamento alla rivalutazione della piena millenaria; secondo quanto definito nelle precedenti fasi progettuali ed approvative, la capacità di scarico di progetto, in condizioni di piena millenaria risulta complessivamente suddivisa tra i diversi scarichi costituiti dalla galleria di by-pass, dallo scarico di superficie, dallo scarico di fondo e dalla valvola dissipatrice di tipo Howell-Bunger installata nella centrale di Vinchiana.

L'entrata in vigore della nuova normativa tecnica sulle dighe ha modificato l'impostazione progettuale, passando da un adeguamento con riferimento alla Q millenaria a un **miglioramento con riferimento alla Q cinquecentesaria**; tale impostazione è stata concordata con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche – Divisione 5: coordinamento controllo dighe in esercizio (Nota U.0007483 del 26/03/2019). Il nuovo valore di Q di riferimento, di solo 11 mc/s inferiore, non ha variato la sostanza di progetto ma ha modificato solo il dimensionamento delle opere previste in centrale.

3.4 Alternative progettuali considerate

Nell'ambito delle fasi progettuali antecedenti il progetto in esame ("Analisi e proposta tecnica preliminare" del 20/07/2009), Enel Green Power ha valutato due opzioni di intervento per la messa in sicurezza del sito. Si precisa che l'opzione 0 relativa al "non intervento" comporta un elevato rischio per gli abitanti a valle della diga e pertanto non costituisce una alternativa progettuale; infatti allo stato attuale il passaggio di una piena con tempo di ritorno inferiore a 100 anni comporta una tracimazione della diga (annullamento del franco rispetto al coronamento) con rilascio incontrollato d'acqua. Di seguito si fornisce una sintesi degli interventi esaminati.

3.4.1 Opzione 1: modifica degli organi di scarico per convogliare la portata complessivamente esitabile interamente nel tratto del torrente Vinciana a valle della diga

La soluzione consiste nella modifica degli organi di scarico di superficie e di fondo, per convogliare la portata complessivamente esitabile interamente nel tratto del torrente Vinciana a valle della diga; la portata complessiva può essere esitata modificando i seguenti elementi:

- Abbassamento di 40 cm della soglia dello scarico di superficie;
- Ampliamento della sezione dello scarico di fondo fino a 4.5 m^2 ; possibili dimensioni per la sezione rettangolare sono: $2.0 \times 2.2 \text{ m}$, oppure $1.5 \times 3.0 \text{ m}$

I principali interventi necessari per realizzare la soluzione in esame sono sinteticamente i seguenti:

- demolizione e riprofilatura della soglia dello scarico di superficie;
- sostituzione della paratoia a ventola con una di altezza maggiore;
- chiusura e messa in sicurezza del pozzo verticale della chiocciola, che confluisce nella galleria del bypass;
- realizzazione di nuove canalizzazioni per il deflusso e convogliamento delle portate scaricate dall'organo di superficie lungo il versante in destra a valle diga, verso il canale dello scarico di fondo;
- ampliamento della luce dello scarico di fondo;
- nuova paratoia e relativi organi di manovra per lo scarico di fondo.

Tale soluzione è stata scartata considerando che la restituzione delle portate scaricate nell'alveo naturale del torrente Vinchiana presenta, a valle della diga, elementi di criticità non trascurabili dal punto di vista del rischio idraulico, dovuti alla presenza di abitazioni e strade a ridosso dell'argine, restrizioni e presenza di ponti.

Tale rischio trova conferma nel recente Decreto della Regione Toscana – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile – Settore Assetto Idrogeologico n.1948 del 14/02/2018 “*Adempimenti regionali D.P.C.M. 08/07/2014 – Indirizzi operativi inerenti l'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe. Convalida valori di Massima Portata transitabile in alveo (Q_{amax}) e determinazione valori soglia di portata “soglia di attenzione scarico diga” (Q_{min}) e delle soglie incrementalì delta Q – Invasi di priorità 2*”, nel quale per il torrente Vinchiana viene determinato il valore di portata massima validata pari a 80 m³/s. Poiché il valore di portata corrispondente al tempo di ritorno di 500 anni è di 95 m³/s risulta esclusa la possibilità di esitare l'intera portata nel torrente Vinchiana a valle della diga.

3.4.2 Opzione 2: impiego e predisposizione di uno scarico nella centrale di Vinchiana e ripartizione delle portate da esitare

La soluzione individuata prevede l'impiego e la predisposizione di uno scarico nella centrale di Vinchiana, limitando le modifiche agli organi di scarico della diga e ripartendo le portate da esitare tra il torrente Vinchiana e, direttamente, il fiume Serchio.

Il progetto prevede i seguenti interventi e le seguenti modifiche alla configurazione degli scarichi dell'impianto:

- impiego della galleria di by-pass come organo di scarico della diga, in quanto opera propriamente destinata già in fase di costruzione a deviare a valle dello sbarramento le portate del Torrente Vinchiana;
- modifica del sistema di convogliamento a valle diga della massima portata scaricata dall'organo di superficie al fine di migliorarne l'efficienza idraulica, prevedendo di rimuovere il canale di scarico “a chiocciola”, attualmente presente ai piedi dello scivolo di sfioro, e di mettere fuori servizio il relativo pozzo verticale di immissione nella galleria di by-pass;
- utilizzo dello spazio e delle opere presenti in centrale, destinate all'alloggiamento del quarto gruppo di generazione mai installato, al fine di predisporre un ulteriore canale di scarico direttamente nel fiume Serchio, dotato di un opportuno organo smorzatore/dissipatore idraulico;

Nel paragrafo seguente vengono descritti nel dettaglio gli interventi in progetto.

3.5 Descrizione delle opere

Gli interventi oggetto della progettazione esecutiva realizzano la soluzione individuata per conseguire la sicurezza idraulica dello sbarramento. 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.

Le opere oggetto di progettazione possono essere suddivise in due macro-aree:

- **Lotto 1 - Lavori nella centrale di Vinchiana** – Non sono previsti lavori all'esterno della centrale. All'interno della centrale idroelettrica sarà installata una nuova valvola sferica e una nuova valvola dissipatrice a getto conico di tipo Howell-Bunger (fixed cone valve), verticale con sbocco sommerso, avente la funzione di scaricare nel canale inferiore della centrale e da qui nel fiume Serchio, il deficit di portata non esitabile dallo sbarramento di Vinchiana, e di dissiparne il carico idraulico prima della restituzione. Il nuovo dispositivo costituirà un organo di scarico supplementare dello sbarramento per garantirne la sicurezza idraulica. Si specifica che il dimensionamento costruttivo del sistema considererà la portata di 30 m³/s, corrispondente al deficit di capacità di scarico degli organi in diga riferendosi a una portata di progetto cinquecentenaria.

La valvola sarà alloggiata nel pozzo che fu previsto per la sede del quarto gruppo di produzione che non fu mai installato. La realizzazione del nuovo dispositivo di scarico ed il suo allacciamento alle opere esistenti comporteranno l'approfondimento del pozzo esistente, la costruzione di una camera di dissipazione e di una galleria di raccordo tra il pozzo ed il canale di scarico inferiore della centrale, nonché la predisposizione delle tubazioni di raccordo ed intercettazione tra la valvola Howell-Bunger e la condotta forzata. La valvola sarà in funzione solo a turbine ferme pertanto il canale di scarico della centrale, ad oggi in grado di esitare nel Serchio 60 m³/s, non dovrà essere modificato.

- **Lotto 2 - Lavori nella zona della diga** – 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 oleodinamica 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.

3.5.1 **Lotto 1 - Lavori nella centrale di Vinchiana**

All'interno della centrale idroelettrica sarà installata una valvola dissipatrice a getto conico di tipo Howell-Bunger (fixed cone valve), verticale con sbocco sommerso avente la funzione di scaricare nel canale inferiore della centrale, e da qui nel fiume Serchio, il deficit di portata non esitabile dallo sbarramento di Vinchiana e di dissiparne il carico idraulico prima della restituzione. Il nuovo dispositivo costituirà un organo di scarico supplementare dello sbarramento per garantirne la sicurezza idraulica.

Non si prevedono interventi alle opere esistenti in quanto sia le opere di derivazione dell'impianto (galleria e condotta forzata) sia i canali di scarico della centrale sono dimensionati per una portata massima pari a 60 m³/s.

Geometria ed esecuzione del pozzo di dissipazione

Il pozzo avrà un diametro interno di 6.0 m ed una profondità totale di 21 m (da fondo pozzo finito fino al livello della sala macchina). L'esecuzione del pozzo necessiterà la demolizione delle fonda-

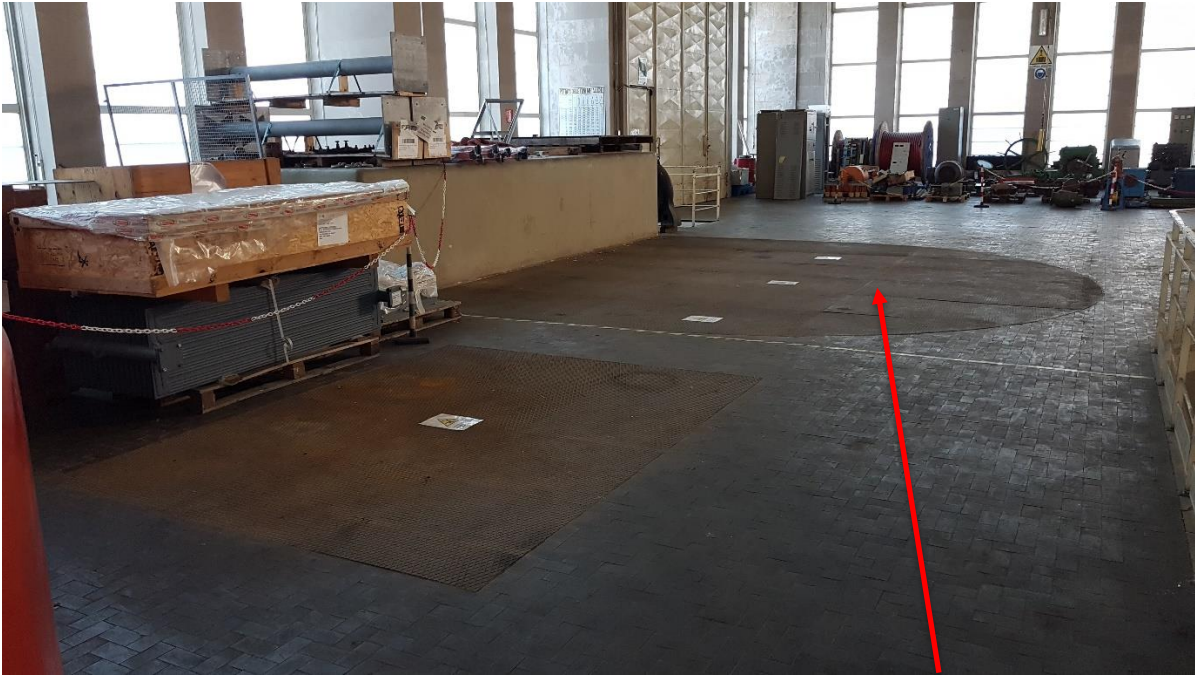


Figura 5: Foto della zona del gruppo 4 mai installato e attualmente coperto con una lamiera

Geometria ed esecuzione della galleria di scarico

La copertura rocciosa sopra la calotta risulta limitata (da 3 a 4 m) e la qualità dell'ammasso roccioso risulta piuttosto bassa. Per garantire la stabilità dello scavo e minimizzare i rischi di assestamenti delle fondazioni della centrale o eventuali fornelli (crolli) che potrebbero raggiungere il livello 39.90 m s.l.m. (locale interruttori e cabina di manovra delle paratoie), si prevede un consolidamento preliminare della roccia tramite iniezioni di sospensione di cemento.

La galleria di scarico sarà eseguita a partire dell'innesto esistente già prescavato e rivestito (solo la calotta) su una lunghezza di ca. 4 m. Questa prima tratta sarà sottomurata per abbassare lo scavo fino alla quota 29.00 m s.l.m; successivamente si procederà al rinforzo della calotta esistente (con centine e Spritzbeton) e all'esecuzione della piccola galleria a forma da ferro di cavallo e di dimensioni interna 3.50 x 3.65 m. Lo scavo verrà eseguito in tratti di lunghezza massima pari ad 1 m, con lo stesso metodo e le medesime attrezzature del pozzo. E' prevista la posa di centine costituite da profili metallici, progressivamente rinforzate con reti elettrosaldate e Spritzbeton. La platea sarà gettata in calcestruzzo armato in due fasi.

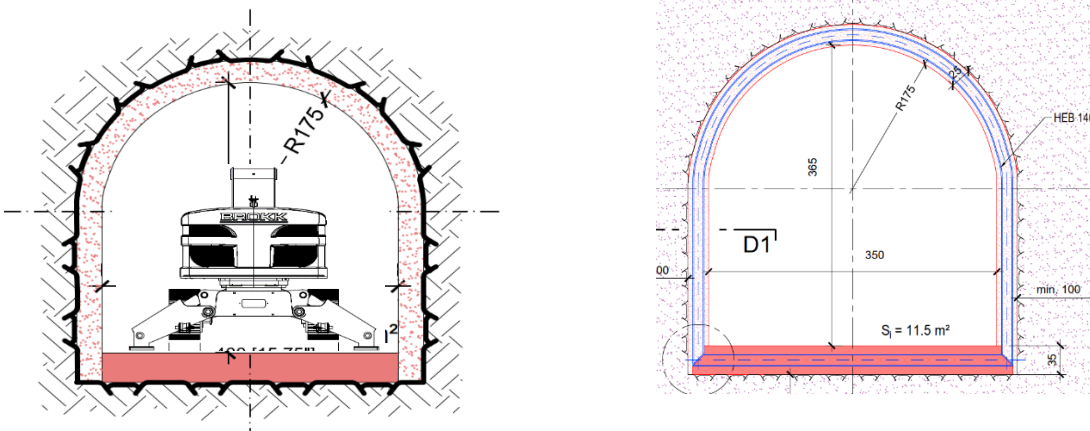


Figura 6: Sezione di progetto con ingombro della scavatrice/demolitore tipo Brokk e profilo normale esecutivo

Impianti idromeccanici

Nella centrale saranno installati i seguenti elementi:

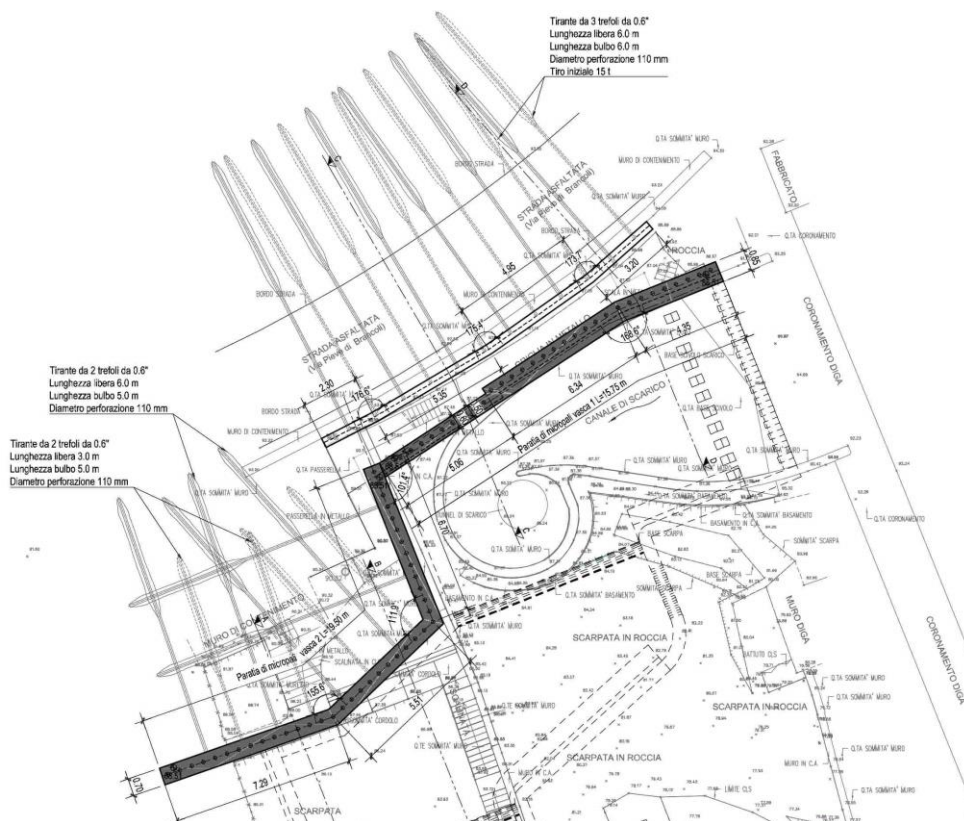


Figura 7: stralcio planimetrico della paratia di micropali

La paratia è costituita da micropali di lunghezza complessiva 8.0 e 9.0 m, posti in opera con un interasse di 50 cm, con armatura tubolare in acciaio, vincolata in testa da un cordolo in c.a. Tale paratia viene intirantata da due ordini di tiranti, inclinati di circa 20° sull'orizzontale e vincolati su travi di ripartizione in acciaio.

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.

Sebbene non siano disponibili disegni specifici relativi al tratto in esame, la geometria del muro esistente è desumibile dai disegni di progetto della strada, relativi al tratto immediatamente a monte della diga, disponibili presso Enel, dei quali si riportano nel seguito alcuni stralci.

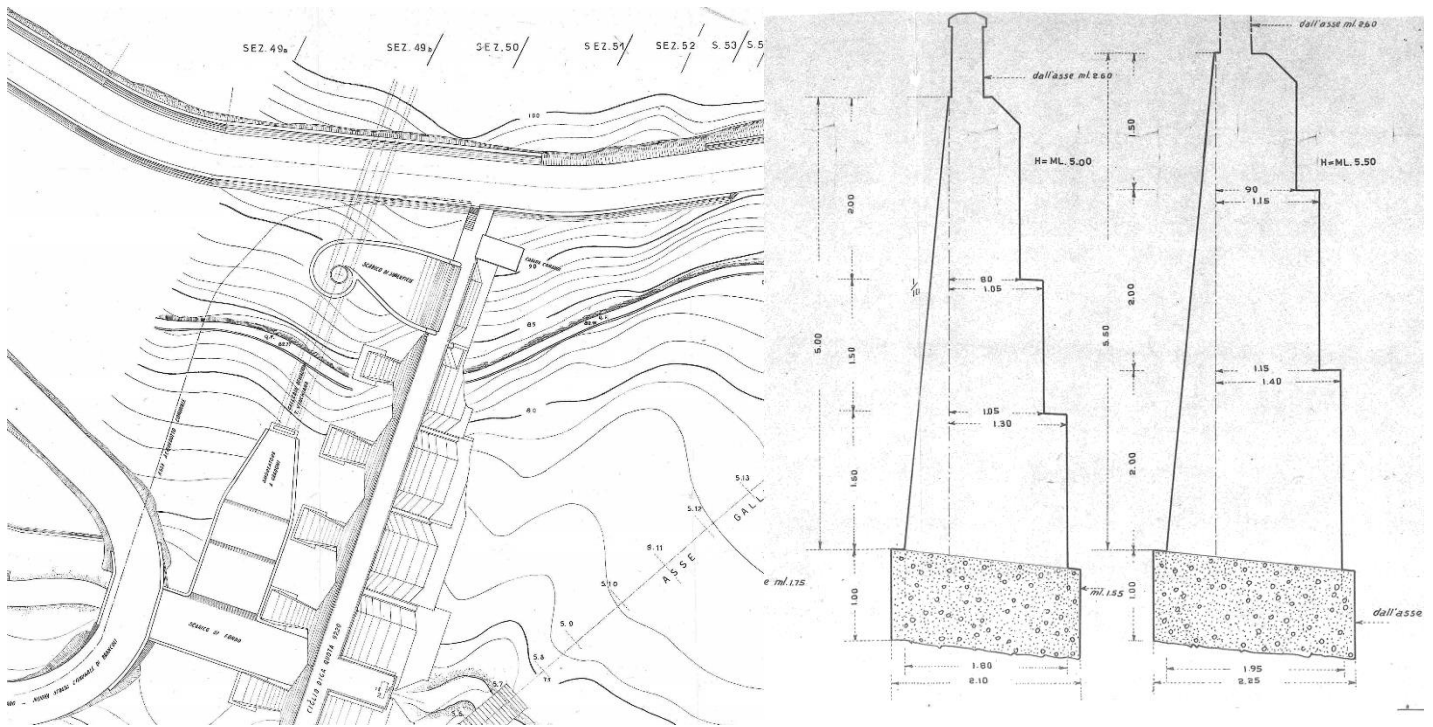


Figura 8 - Stralcio planimetrico e sezioni tipo del progetto dei muri di sostegno della strada Brancoli

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. Si riportano nel seguito alcune fotografie dell'opera nello stato attuale.



Figura 9: vista d'insieme e da valle del muro di sostegno della strada Brancoli



Figura 10: dettaglio 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.

Più in dettaglio l'intervento è descritto nel seguito:

- **Placcaggio ed intirantatura del muro esistente** costituita da due ordini di tiranti, inclinati di circa 20° sull'orizzontale, vincolati su graticcio di travi di ripartizione orizzontali e verticali in acciaio. Si prevede in seguito di realizzare un rivestimento definitivo in c.a., collegato con bolzoni ancorati all'interno del muro esistente mediante ancoranti chimici.

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. Sono realizzate in calcestruzzo con le seguenti caratteristiche:

- Vasca con scarico a chiocciola: dallo scarico di superficie, di larghezza pari a circa 8.0 m, la vasca si stringe fino ad una larghezza minima di circa 2.5 m per convogliare le acque nella chiocciola avente un foro di scarico di diametro pari a circa 2.0 m; la vasca ha una lunghezza complessiva di circa 15.8 m. Nel corso di recenti sopralluoghi le indagini speditive sclerometriche effettuate hanno rilevato resistenze medie dei calcestruzzi in opera pari a 45-50 N/mm² e le ricerche con pacometro hanno consentito di individuare sui muri della vasca la presenza di armature. 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.
- Vasche poste a valle dello sbocco della galleria di by-pass:
 - la vasca immediatamente a valle dello sbocco della galleria di by-pass ha una larghezza variabile da 2.9 m a 7.8 m ed una lunghezza di circa 9.0 m; i muri laterali hanno un'altezza pari a circa 2.0 m;
 - le due vasche a valle hanno il fondo rispettivamente ad 1.0 m e a 2.0 m dal fondo della prima vasca e hanno una larghezza sostanzialmente costante pari a 8.0 m; la lunghezza complessiva delle due vasche è di circa 11 m.

Le tre vasche presentano sul fondo dei blocchi e dei muretti di dissipazione.

Le analisi speditive sclerometriche hanno rilevato resistenze medie dei calcestruzzi in opera pari a 45-50 N/mm² con presenza di armatura nelle elevazioni.

Si evidenzia che non sono disponibili relazioni di calcolo dell'opera in oggetto. Si riportano nel seguito alcune fotografie dell'opera nello stato attuale.

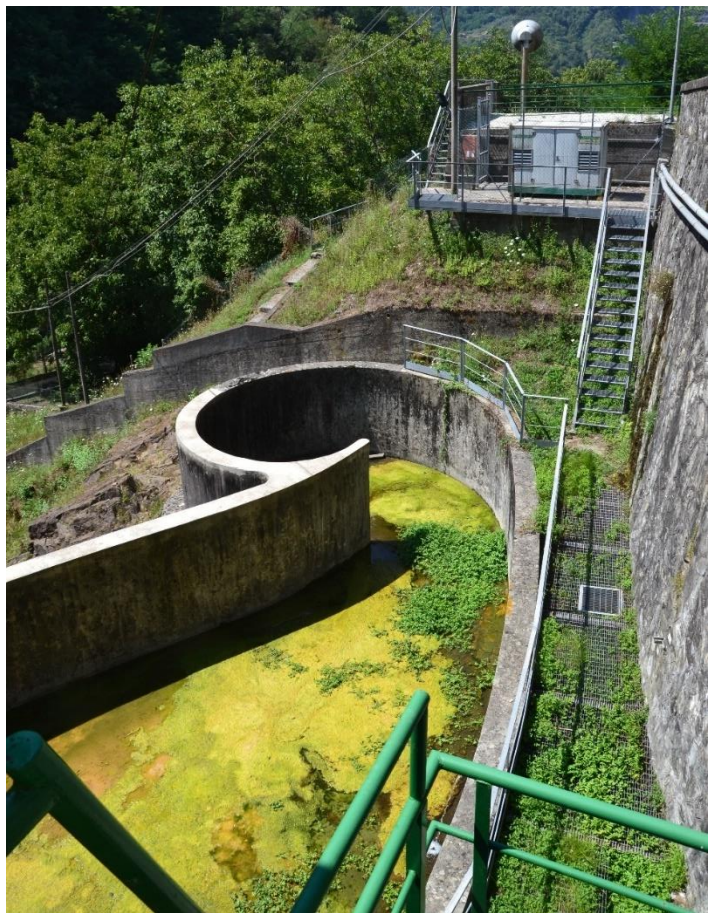


Figura 11 - Viste d'insieme e dettagli del sistema di vasche di scarico del by-pass

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.:

- **Vasche in c.a. – canale di scarico di superficie** - costituite da pareti in c.a. di altezza variabile (da 3.7 m a 5.8 m), incastrate in una platea di fondazione;
- **Vasche in c.a. – canale di scarico by-pass** – aventi in pianta la stessa geometria delle opere esistenti, costituite da pareti in c.a. di altezza variabile (da 2.0 m a 3.9 m), incastrate in una platea di fondazione.

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

Al fine di svolgere le attività di controllo e manutenzione nonché per effettuare le misurazioni meteo e delle perdite per le infiltrazioni dello sbarramento, è necessario garantire un percorso di accesso al piede a valle della diga di Vinchiana.

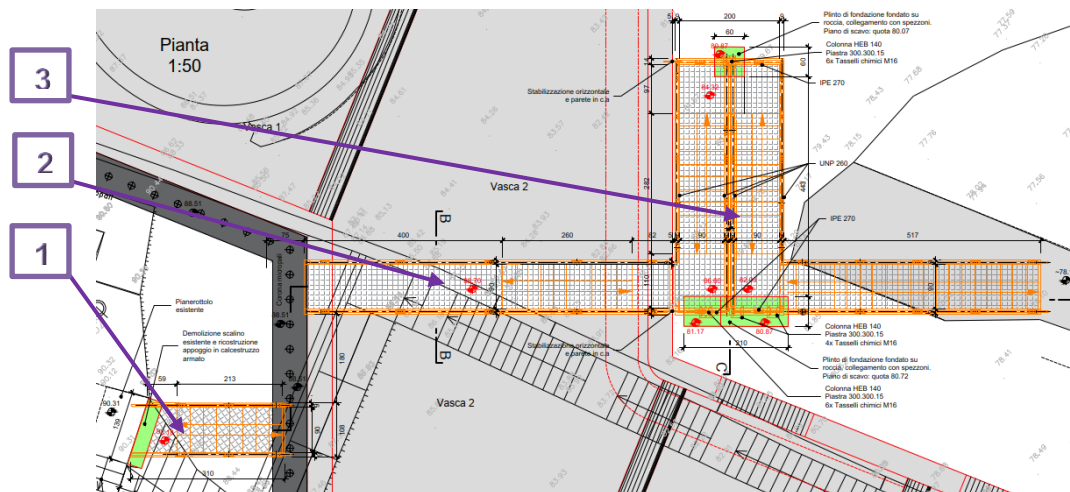


Figura 12 - Pianta del percorso di accesso ai piedi della Diga Vinchiana

Tale percorso è costituito da una scala di accesso al cordolo dei 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

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 risulta posizionata nella condizione di riposo (paratoia chiusa) con l'asse posizionato con un angolo pari a 60° 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: 1.15 m

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:

- Sostituzione delle guarnizioni laterali e di fondo della paratoia;
- Sostituzione delle funi di ancoraggio della paratoia e del contrappeso;
- Manutenzione dei cardini inferiori della paratoia e dei supporti delle pulegge di rinvio (pulizia, lubrificazione);
- Manutenzione superficiale della paratoia ed accessori connessi (pulizia, verniciatura);

La movimentazione della paratoia attualmente è garantita anche da due paranchi a comando manuale, posizionati sulla travatura superiore esistente; detti accessori vengono impiegati attualmente per permettere il sollevamento manuale del contrappeso di contrasto e quindi attuare efficacemente l'abbattimento della paratoia.

È previsto in progetto un intervento di sostituzione di tale sistema manuale con un "nuovo sistema di comando volontario" 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.

Il sistema proposto non ostacola in nessun modo il funzionamento automatico autolivellante della paratoia, bensì permette, a seconda delle necessità di esercizio, l'abbattimento totale a comando della stessa provocandone l'apertura completa. I lavori previsti sono i seguenti:

- Sostituzione della trave superiore di ancoraggio dei paranchi, con nuovo "portale" dimensionato per l'applicazione dei sistemi di sollevamento volontario del contrappeso;

- Installazione di nuovi cilindri oleodinamici con glifo sul portale di sostegno superiore;
- Installazione sul contrappeso di nuovi montanti per l'interconnessione con i glifi dei cilindri di movimentazione;
- Installazione della nuova centralina oleodinamica dedicata alla movimentazione dei cilindri oleodinamici;
- Cablaggio oleoidraulico ed elettrico della nuova sensoristica installata;
- Installazione dei sensori di posizione dei cilindri oleodinamici;
- Installazione dei sensori di posizione delle pulegge esistenti (controllo della posizione di apertura della paratoia).

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.

3.5.3 Lotto 2 - Interventi a monte della diga

Barriera frangionde

Il calcolo idraulico ha mostrato che il franco netto attuale è insufficiente, ai sensi delle NTD2014, 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; tale 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.

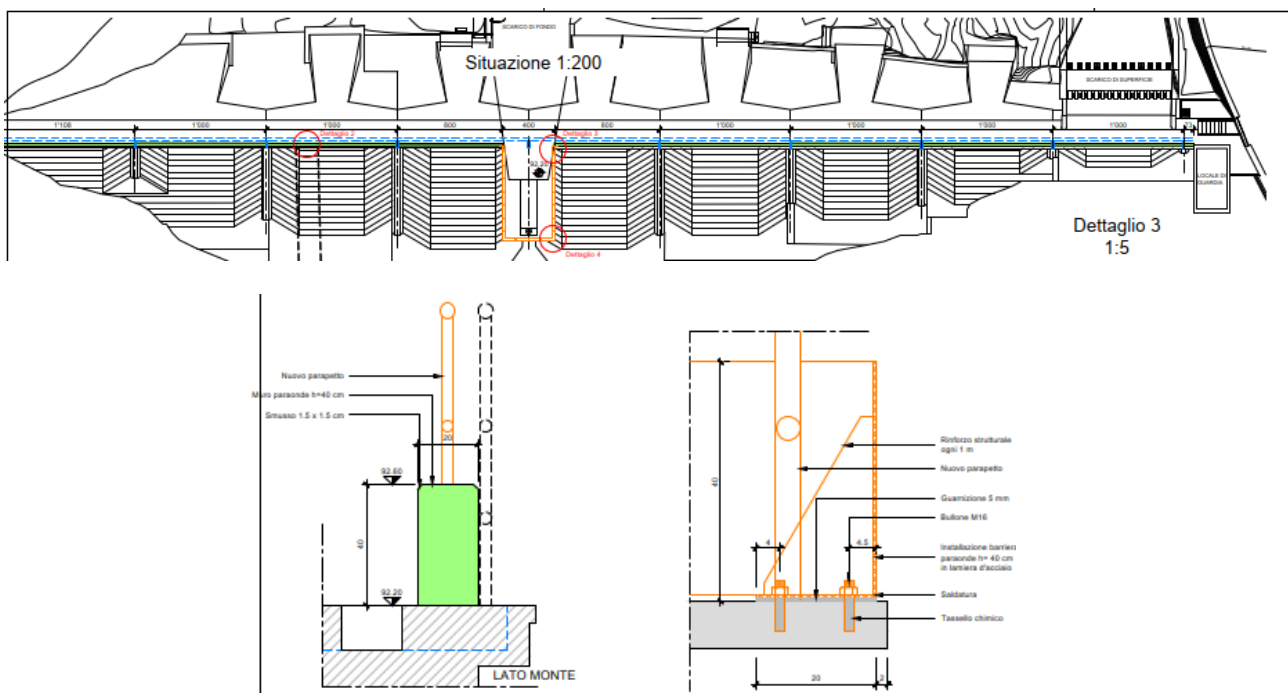


Figura 13 - Muro frangionde lungo il coronamento della diga

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 il ripristino dell'intonaco in prossimità della trave coprigiunto e per una migliore protezione di questo contatto si prevede di effettuare il seguente intervento:

- demolizione del calcestruzzo degradato o in fase di distacco al contatto con la trave coprigiunto;
- pulizia del bitume deteriorato presente;
- perforazioni per ancoraggio di ganci di armatura;
- posa di barra in acciaio longitudinalmente lungo l'intera altezza del giunto;
- posa di ganci di armatura in acciaio ancorati con resina chimica;
- riempimento con malta o betoncino antiritiro per ripristino in spessore, previa interposizione con la trave coprigiunto di uno spessore di polistirolo;
- rifacimento dell'intonaco;
- realizzazione in opera di una geo-membrana liquida armata con tessuto non tessuto, a creare un ulteriore rivestimento impermeabilizzante di pochi mm di spessore per una fascia di circa 2 m a cavallo della trave coprigiunto.

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 svasso totale.

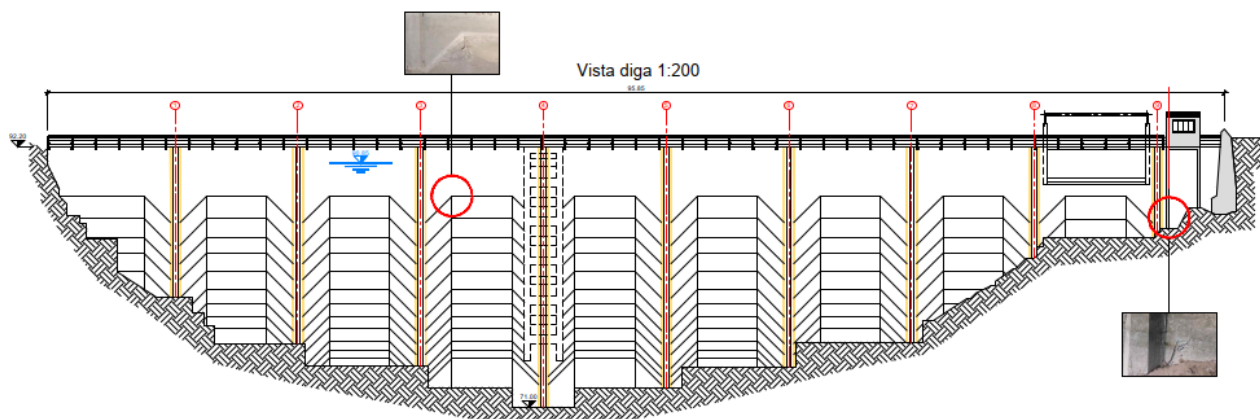


Figura 14 - Vista di monte del paramento della diga con la posizione dei giunti da ripristinare

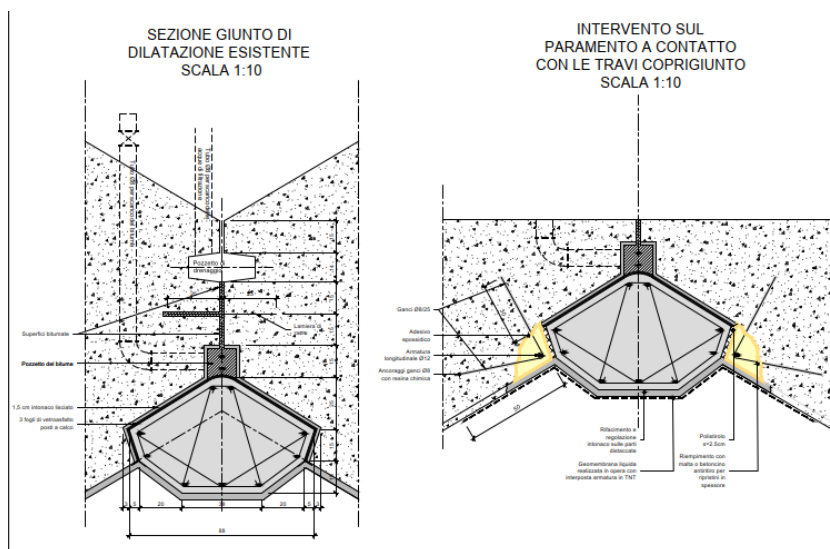


Figura 15 -:Dettaglio del ripristino dei giunti dei giunti da ripristinare

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.

Gli elementi principali che compongono la paratoia dello scarico di fondo e che saranno oggetto di interventi manutentivi sono:

- Parti meccaniche fisse: telaio di battuta della paratoia (gargami, soglia e battuta superiore), piastre guida dell'asta di comando, telaio in acciaio di appoggio del motore elettrico, basamento in calcestruzzo
- Parti meccaniche mobili: paratoia, asta di comando della paratoia (parte liscia e giunti aste), vite di manovra e riduttore (accoppiamento del motore elettrico con vite di manovra), giunti (accoppiamenti tra aste)
- Parti elettriche: servomotore elettrico di sollevamento, quadro di comando, cavi elettrici
- Minuterie: viti di fissaggio



Figura 16 - Vista d'insieme dello scarico di fondo e dettaglio della paratoia



Figura 17 - Dettaglio dell'ancoraggio dell'asta di comando e vite di manovra

Gli elementi saranno soggetti a diversi interventi di manutenzione, prevalentemente costituiti da prove e controlli, sabbiatura, inserimento di lamiere inox di protezione, riverniciatura e applicazione di protezioni anticorrosive, eventuale sostituzione di elementi ammalorati,



Figura 18 - Dettaglio della posizione di comando (locale), telaio in acciaio e zoccolo in c.a.

La paratoia verrà smontata e trasportata in officina, sabbiata, rilevata e modificata per l'inserimento di guarnizioni in bronzo con cilindretti di materiale plastico (PTFE-Poliammide) autolubrificante, tali guarnizioni metalliche autolubrificanti garantiranno la tenuta laterale e ridurranno gli attriti dovuti allo scorrimento sulla parte fissa.

Accesso alla galleria di derivazione

L'imbocco della galleria di derivazione è collocato in corrispondenza di un torrino costituito da pilastri in c.a. e pareti in griglie metalliche, chiuse su tutti i lati. L'intervento ha lo scopo di realizzare un nuovo accesso alla galleria utilizzabile nel corso delle operazioni di svaso.

Dopo avere tagliato e rimosso il grigliato esistente in corrispondenza della nuova opera di accesso, verrà collocato un telaio metallico, sul quale verrà installato un nuovo grigliato, fissato mediante bulloni, in modo che sia rimovibile all'occorrenza.

Manutenzione della galleria Borgo-Vinchiana

Lo stato attuale della galleria da Borgo a Vinchiana è stato desunto dal rapporto di ispezione fornito dal Committente; mediante si riscontrano le seguenti tipologie di ammaloramenti: venute d'acqua dalle pareti laterali e dalla calotta, in corrispondenza di fessure, lesioni circolari e/o longitudinali, riprese di getto; splaccature del rivestimento, erosioni del rivestimento e in platea.

In linea di principio gli interventi previsti riguardano preliminarmente la rimozione del fango presente in galleria e la pulizia da detriti o altri elementi di ostacolo al flusso, e successivamente la riparazione degli elementi ammalorati, mediante le seguenti lavorazioni:

- Taglio e pulizia degli elementi in calcestruzzo
- Inserimento di tubo di scarico per le venute d'acqua
- Realizzazione di un primo strato di spritz beton
- Sigillatura perimetrale con malta impermeabile
- Inserimento di un ancoraggio metallico in roccia
- Posa di rete elettrosaldata

- Chiusura con secondo strato di spritz beton

3.5.4 Lotto 2 - Interventi ed opere nella zona di imbocco del by-pass

Imbocco del by-pass

La nuova costruzione dell'imbocco della galleria di by-pass è costituita interamente in calcestruzzo armato e la quota superiore del manufatto corrisponde circa alla massima quota di piena dell'acqua a monte del ponticello 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 pari a circa 300 mm in acciaio zincato a caldo.



Vista 3D

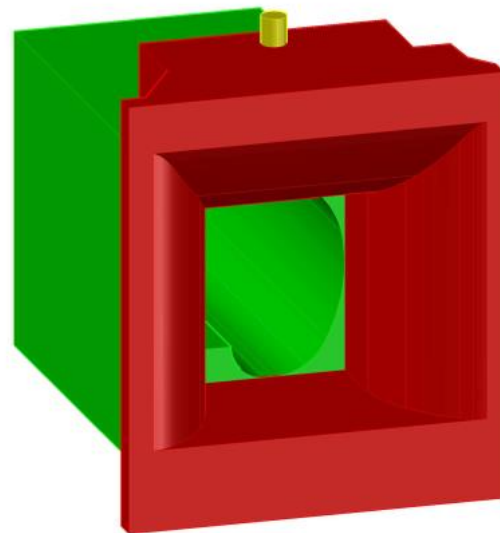


Figura 19 - Situazione esistente con paratoia e assonometria del nuovo manufatto di imbocco

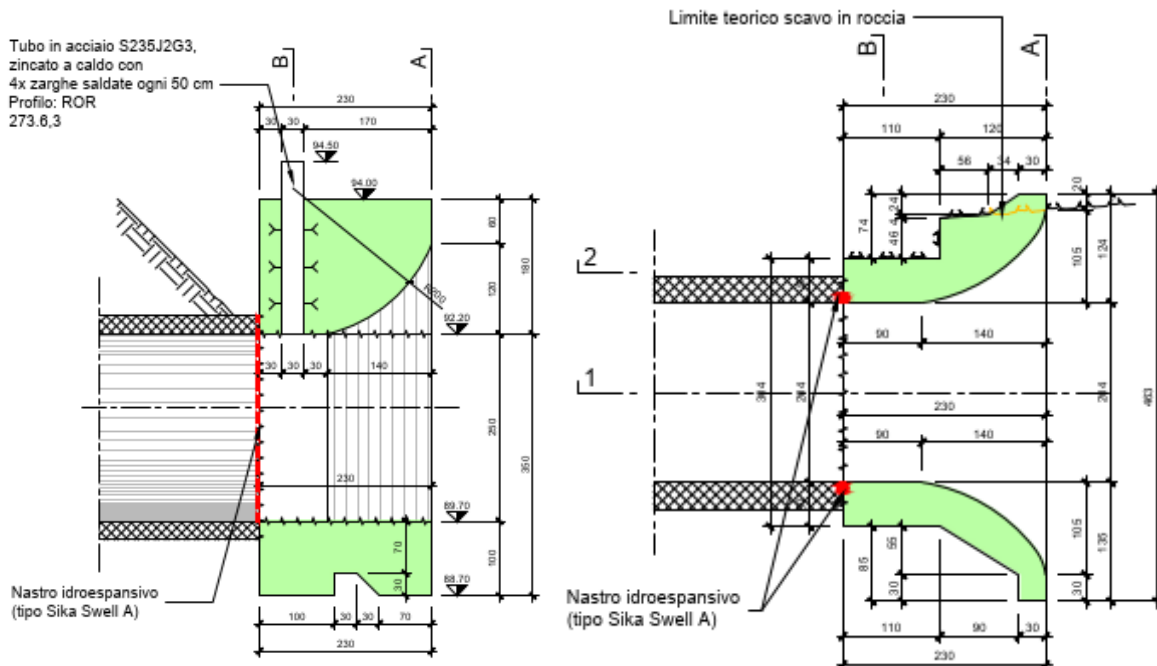


Figura 20 - Sezione verticale e orizzontale nel nuovo manufatto

Per la costruzione del nuovo imbocco occorre demolire la paratoia esistente e la parte iniziale della galleria. La nuova costruzione sarà saldamente fondata sul suolo roccioso sia in platea che sulle pareti, e verrà ancorata allo stesso con degli spinotti formati da barre di acciaio d'armatura e ancoranti chimici. Non è previsto il ripristino della paratoia esistente all'imbocco della galleria e non viene realizzato il relativo sentiero di accesso in quanto, in base all'esperienza di lavori pregressi, per le attività manutentive all'interno della galleria di by-pass risulta più sicuro e più funzionale realizzare una tura a monte dell'imbocco e deviare temporaneamente il torrente nell'invaso mediante tubazioni provvisorie.

Briglia a pettine

La briglia a pettine ha lo scopo di evitare che la galleria di by-pass venga otturata da materiale solido di grandi dimensioni come per esempio tronchi di alberi, trasporto caratteristico soprattutto di piene di grande intensità.

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

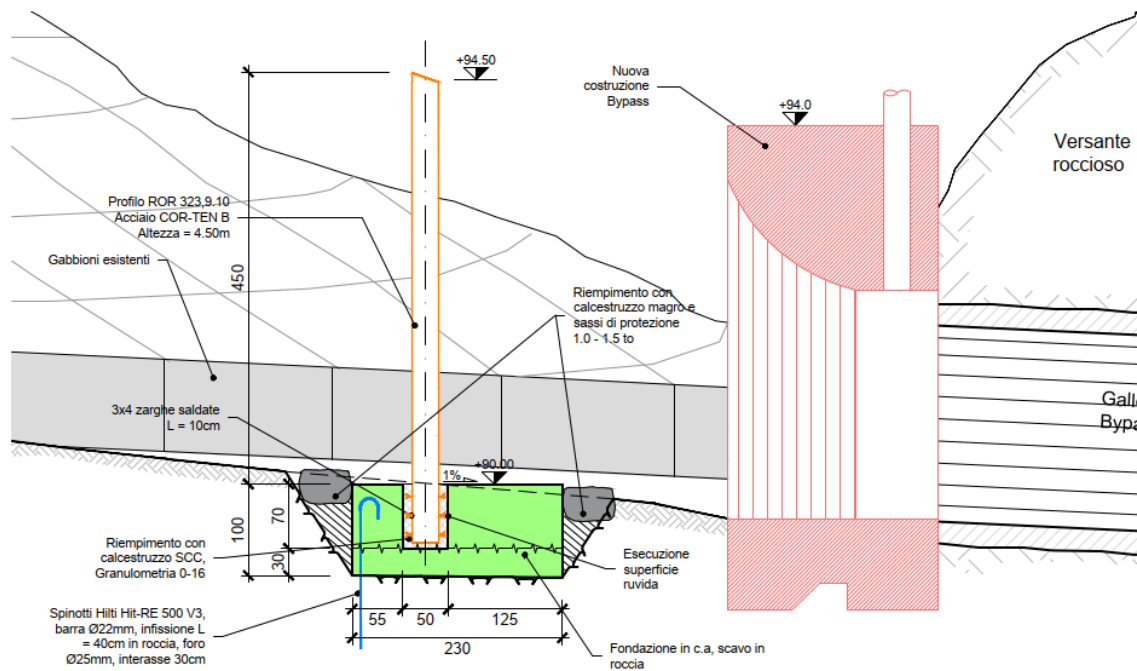


Figura 21 - Sezione verticale della briglia a pettine in asse alla galleria By-Pass

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 in acciaio COR-TEN B, caratterizzato da alte resistenze alla corrosione.

Le fondazioni che sostengono i pali della briglia sono in calcestruzzo armato e vengono gettate previo scavo in roccia sotto il letto del fiume, così da non generare sporgenze nell'alveo del fiume stesso. Esse vengono ancorate con degli spinotti costituiti da 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 calcestruzzo autocompattante o malte a ritiro compensato.

Interventi di sistemazione e protezione delle sponde e dell'alveo

Il tratto terminale del torrente Vinchiana, immediatamente a monte dell'imbocco della galleria di bypass, costituisce la zona ove le portate di piena del torrente si diramano nelle due direzioni bypass/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 22 - 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 23 - Alveo del torrente Vinchiana a monte dell'imbocco del by-pass e gradinata in legno esistente

Sulla base di tali considerazioni si ritiene opportuno proteggere la sponda sinistra con una mantelata di materassi in pietrame tipo Reno. Preliminarmente ai lavori di sistemazione dell'alveo sarà necessario effettuare le seguenti lavorazioni:

- Pulizia e regolarizzazione dell'alveo dai detriti e dalle alluvioni presenti;
- Pulizia e regolarizzazione del piano a quota 91.00 m s.l.m. di deflusso verso lo sfioratore;
- Rimozione della vegetazione arbustiva presente sulle sponde fino ad una quota di 95 m s.l.m.

Al fine di consentire le lavorazioni previste in progetto nel canale di by-pass e a valle dello stesso, è necessario realizzare una tura a monte dell'area allo scopo di poter deviare, in condizioni di deflusso ordinario del corso d'acqua, le portate del torrente direttamente nel bacino, tramite un'apposita tubazione in polietilene corrugato, di diametro interno \varnothing 600 mm. Tale tura sarà realizzata con materiale inerte derivante dagli scavi adeguatamente compattato e sarà tracimabile dalle piene in modo da non costituire ostacolo al naturale deflusso delle portate di piena transitanti in alveo. Si precisa che la tura in alveo ha un carattere provvisorio e a lavori ultimati sarà rimossa, unitamente alla tubazione provvisoria, in modo da risistemare il terreno secondo la configurazione finale di progetto. 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.

3.6 Aspetti legati alle attività di cantiere

Il progetto ed il cronoprogramma dei lavori di miglioramento sono sviluppati nell'ipotesi di suddividere i lavori in due diversi lotti, corrispondenti a due diverse gare d'appalto, la cui collocazione

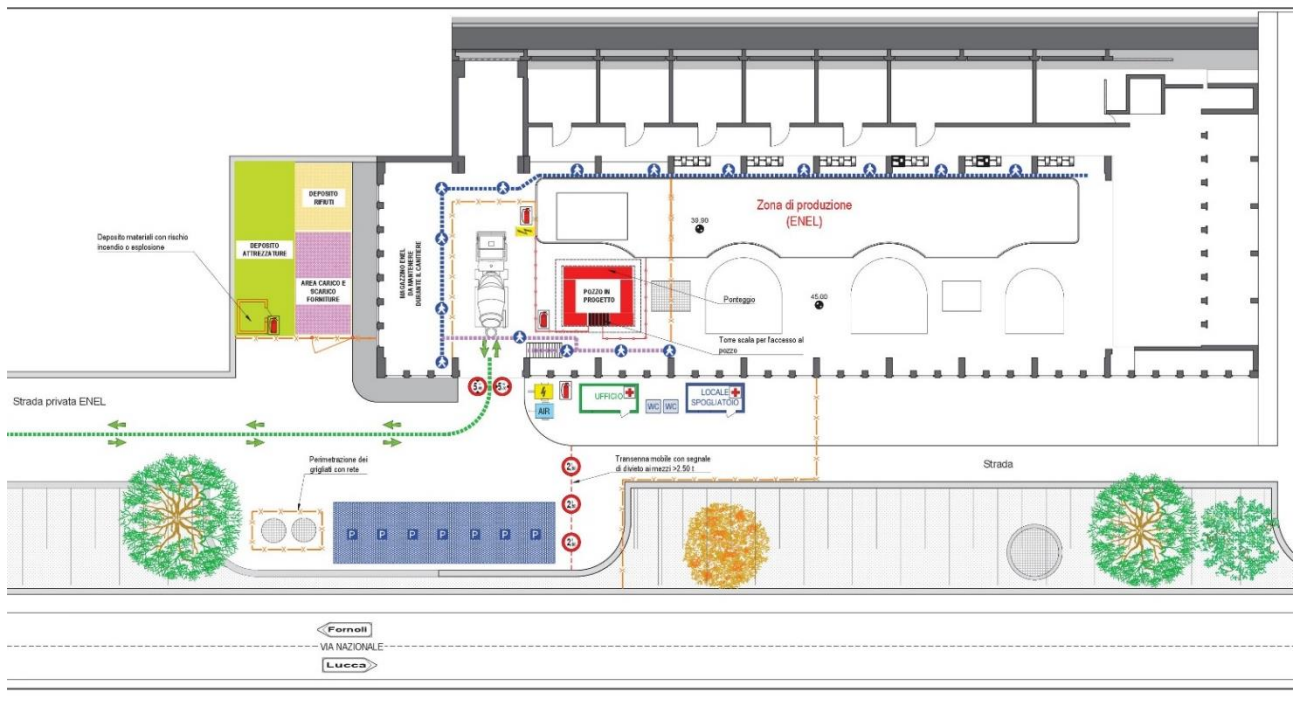
temporale dovrà essere coordinata, al fine di gestire l'esercizio delle opere di sbarramento e garantire le condizioni di sicurezza in caso di eventi di piena:

- Lotto 1 - Lavori nella centrale di Vinchiana
- Lotto 2 - Lavori nella zona della diga

Per la realizzazione delle opere descritte al paragrafo precedente si prevede l'installazione delle seguenti aree operative e logistiche di cantiere, al fine di poter svolgere le lavorazioni relative alle varie componenti del progetto:

Lotto 1 - Lavori nella centrale di Vinchiana

Si riporta nel seguito la planimetria di cantiere.



LEGENDA	
	Area di carico e scarico forniture
	Area di deposito materiali ed attrezzature
	Area di deposito temporaneo rifiuti da smaltire
	Area parcheggio
	Percorso riservato a maestranze ENEL e/o ALTRE DITTE
	Percorso riservato a maestranze ENEL e/o ALTRE DITTE per il periodo strettamente necessario agli interventi da realizzare
	Quadro elettrico di cantiere / dispositivi messa a terra
	Gruppo elettrogeno
	Motocompressore
	Cassetta medica / infermeria
	Estintore
	Recinzione di cantiere
	Nastro di segnalazione
	Parapetto h=1,10 m
	Ponteggio fisso / impalcato
	Percorso automezzi pesanti
	WC di tipo chimico

Lotto 2 - Lavori nella zona della diga

Si riportano nel seguito due schemi planimetrici di cantiere.

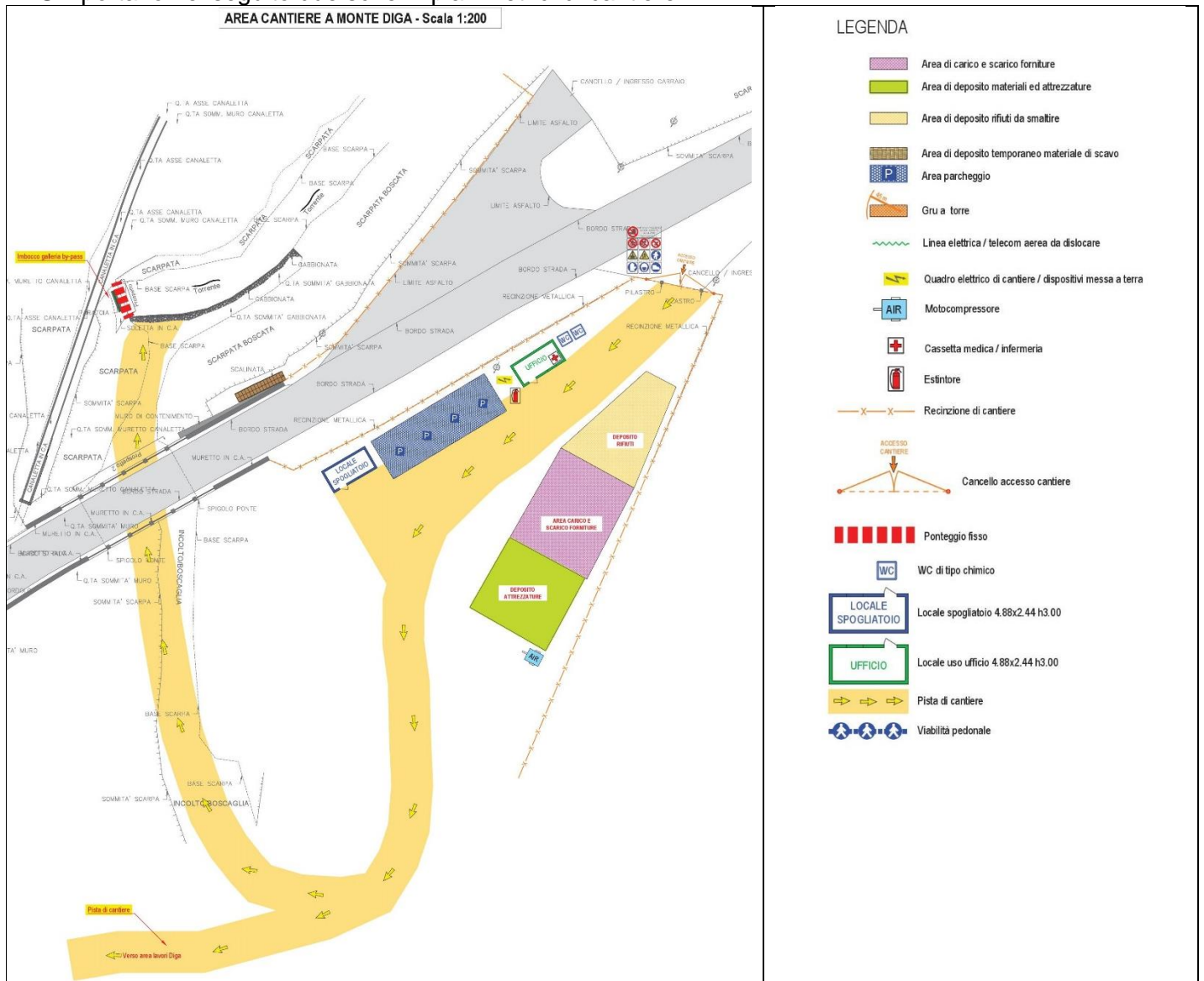


Figura 24: schema planimetrico del cantiere in zona dell'imbocco della galleria by-pass.

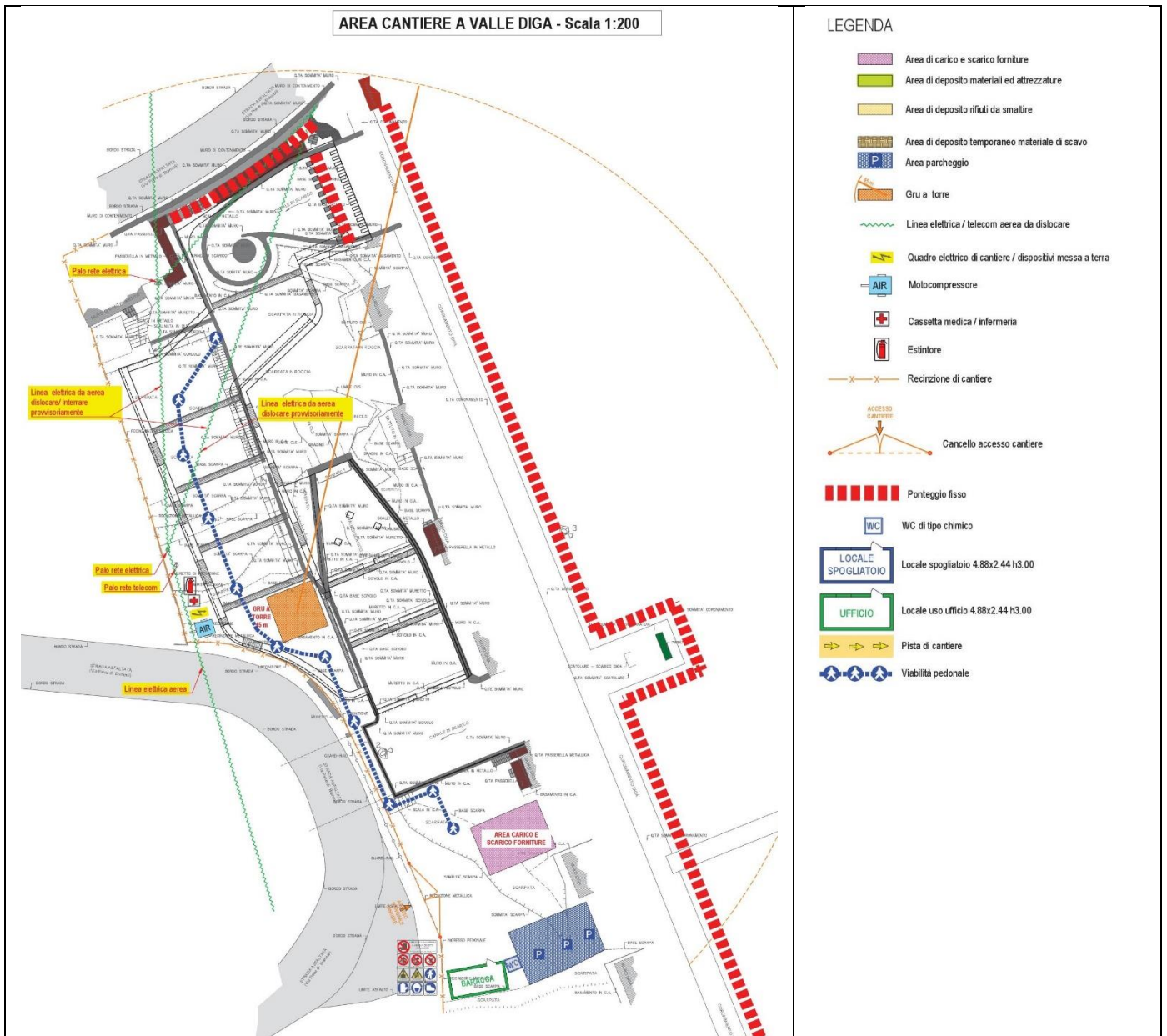


Figura 25 - Schema planimetrico del cantiere in zona a valle dello sbarramento.

3.6.1 Organizzazione e allestimento cantiere

In ognuno dei due lotti sono previste le seguenti attività propedeutiche:

- a) Preparazione aree di lavoro
- b) Realizzazione recinzioni e delimitazioni di specifiche aree interessate dai lavori
- c) Installazione nel cantiere di presidi igienico-sanitari
- d) Realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere da rete principale e con generatore di emergenza
- e) Installazione quadri elettrici di distribuzione e posizionamento cavi

e la posa/installazione di ogni altro apprestamento e attrezzatura necessari ai sensi del D. Lgs. 81/08 Testo Unico sulla Sicurezza del Lavoro e ss.mm.ii.

3.6.2 Viabilità di cantiere

Lotto 1 - Lavori nella centrale di Vinchiana

La movimentazione e il transito dei mezzi interessa unicamente il piazzale esistente adiacente alla centrale; non si prevede la realizzazione di piste specifiche. Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro saranno approntati percorsi sicuri e, quando possibile, separati da quelli dei mezzi meccanici. Dovrà essere realizzato un percorso pedonale riservato alle maestranze ENEL che operano in centrale le quali dovranno raggiungere e poter operare nel magazzino\deposito interno alla centrale.

Per accedere al pozzo dovrà essere realizzata una torre scala eseguita con elementi tubo e giunto e dotata di pedate, pianerottoli e mancorrenti in acciaio zincato. Gli ancoraggi della scala devono essere realizzati contestualmente alla costruzione del ponteggio.

Lotto 2 - Lavori nella zona della diga

L'accesso all'area cantiere a valle della diga avverrà tramite la viabilità pubblica, all'interno della suddetta area non è previsto il transito di automezzi se non per il carico e scarico delle forniture e dei residui di scavi e demolizioni.

L'area cantiere a monte della diga, della zona di imbocco bypass e della galleria di adduzione e derivazione è raggiungibile tramite piste di cantiere dedicate, da realizzare all'interno dell'invaso, partendo da aree di proprietà Enel poste a lato della viabilità pubblica, a cura ed onere dell'impresa. Le piste dovranno essere costituite da materiale stabilizzato naturale opportunamente costipato ed in grado di garantire il transito in sicurezza di tutti i mezzi impiegati dalle imprese esecutrici.

Le vie di transito interne al cantiere, dovranno essere mantenute curate e sgombre da materiali che ostacolano i normali spostamenti di persone e mezzi.

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro saranno approntati percorsi sicuri e, quando possibile, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Si riporta nella figura seguente lo schema planimetrico relativo alla disposizione planimetrica delle aree di cantiere e al loro collegamento mediante piste di cantiere.

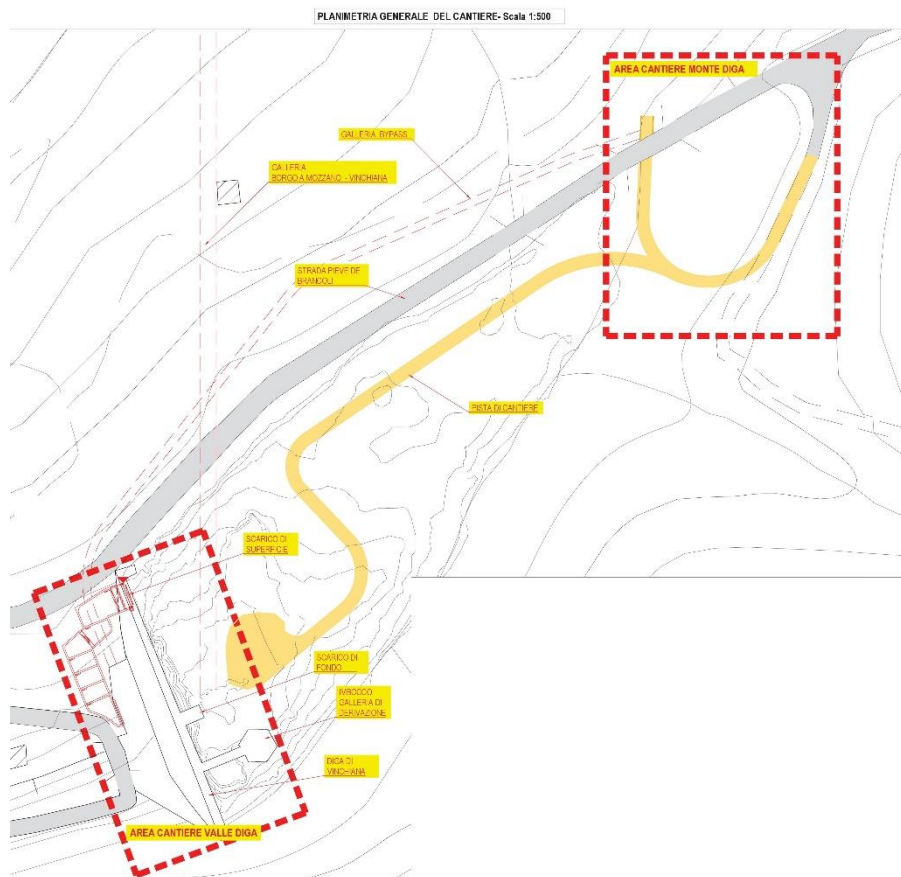


Figura 26 - Schema planimetrico generale del cantiere del lotto 2

3.6.3 Mezzi di cantiere da impiegare

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevede l'impiego di mezzi standard di cantiere, che saranno utilizzati in funzione delle diverse attività. Nel seguito si riporta un elenco di massima delle attrezzature e dei mezzi ipotizzati; in fase esecutiva, l'Appaltatore definirà nel dettaglio i mezzi e le attrezzature necessarie per lo svolgimento delle singole attività.

Lotto 1 - Lavori nella centrale di Vinchiana

- Accantieramento: autocarri, autogru
- Predisposizione delle aree di cantiere e supporto generale alle attività: gruppo elettrogeno, pompe ad immersione per aggotamento acqua (minimo n.3 pompe sommerse), sollevatori telescopici, argano, motocompressore
- Operazioni di scavo (pozzo, galleria) e demolizioni: disco e/o filo diamantato, escavatore, martello idraulico montato su un macchinario elettrico tipo Brokk, perforatrice, autocarri/dumper, macchine per nebulizzazione
- Consolidamento delle pareti di scavo: perforatrice, pompa per miscele, attrezzatura per spritz beton
- Iniezioni di consolidamento: piccola perforatrice (tipo Comacchio MC-400 o simile), pompa per miscele
- Realizzazione opere in c.a.: betoniera, pompa per calcestruzzo, autocarri
- Posa impianti idromeccanici: autocarri, autogru

Per la movimentazione dei diversi elementi è previsto l'utilizzo del carro ponte esistente in centrale.

Lotto 2 - Lavori nella zona della diga

- Accantieramento: autocarri, autogru
- Predisposizione delle aree di cantiere e supporto generale alle attività: gruppo elettrogeno, gru a torre (solo zona a valle della diga), autogru, motocompressore
- Consolidamento muro esistente, paratia di micropali: perforatrice, pompa per miscele
- Operazioni di scavo e demolizioni: escavatore, martello demolitore, autocarri/dumper
- Realizzazione opere in c.a.: betoniera, pompa per calcestruzzo, autocarri
- Modifica e manutenzione paratoia a ventola dello scarico di superficie e paratoia dello scarico di fondo: autogru, piattaforma aerea elevabile
- Manutenzione galleria Borgo a Mozzano – Vinchiana: perforatrice, pompa per miscele, attrezzatura per spritz beton, autocarri, piattaforma aerea elevabile, pompe per aggotamento acqua

3.6.4 Tempi di realizzazione delle opere

Il progetto ed il cronoprogramma dei lavori di adeguamento sono sviluppati nell'ipotesi di prevedere due diversi lotti dei lavori, corrispondenti a due diverse gare d'appalto e conseguenti contratti. Il lotto 1 riguarda i lavori in centrale e comprende la progettazione esecutiva del sistema di dissipazione della valvola HB; tale lotto necessita di lunghi tempi per la progettazione, l'autorizzazione da parte della Direzione Generale Dighe e la fabbricazione della valvola di dissipazione e pertanto viene affidato anticipatamente rispetto al lotto 2, che riguarda i lavori di adeguamento in corrispondenza della diga.

Tutte le attività sono state sviluppate in dettaglio ed integrate in un cronoprogramma, che tiene conto delle sinergie tra i lotti e della gestione del livello idrico dell'invaso.

**DIGA DI VINCIANA - ADEGUAMENTO DELLA CAPACITÀ DI SCARICO AL COVO DI PIENA CON TEMPO DI RITORNO MILLENARIO
CRONOPROGRAMMA**

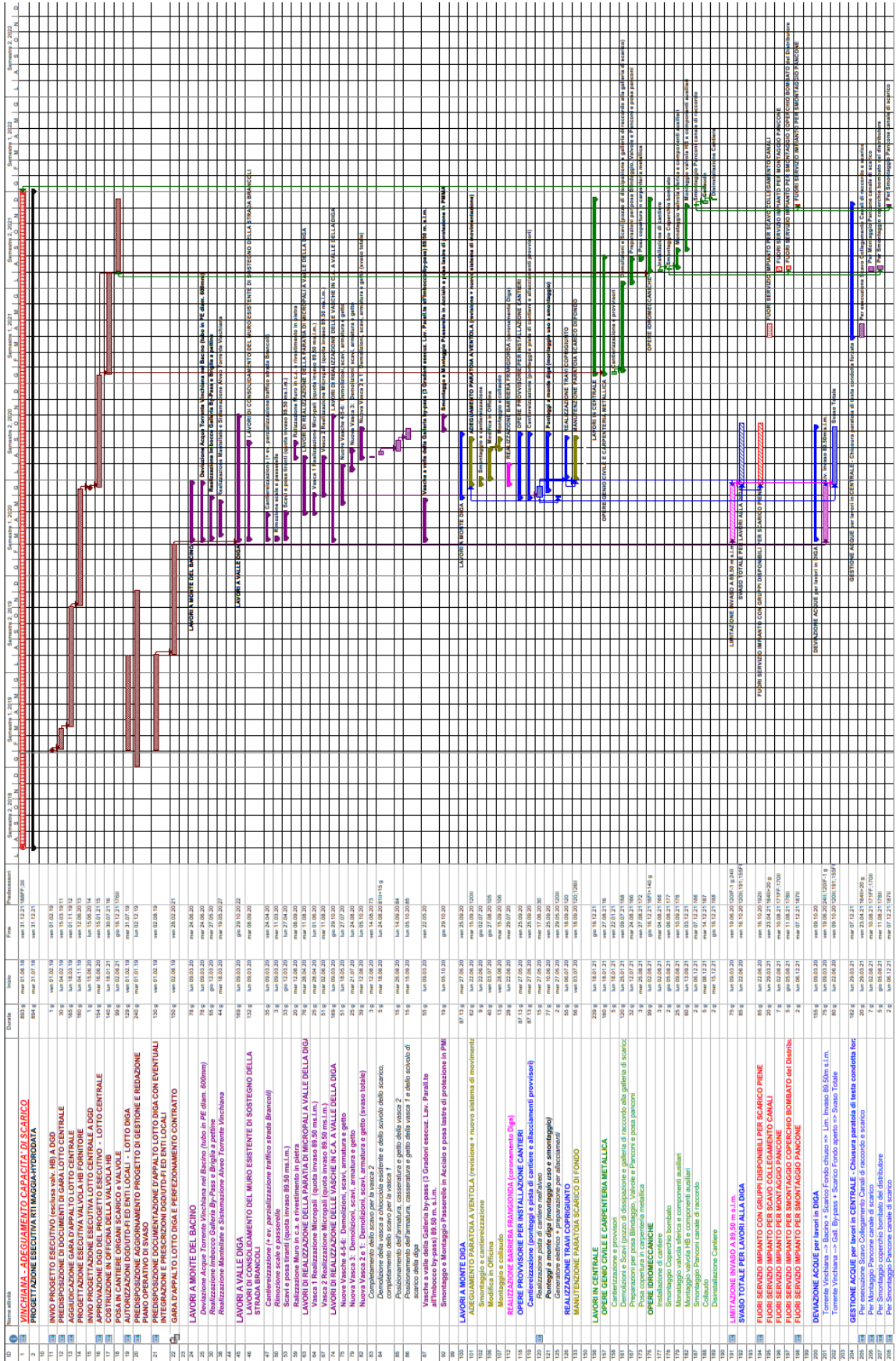


Figura 27 - Rappresentazione delle macro-attività del cronoprogramma.

Le tempistiche delle diverse attività sono qui di seguito elencate:

2020 – Lotto 2 - “cantiere diga” – da inizio marzo a fine novembre 2020

Gli interventi si dividono in tre differenti zone rispettivamente a monte del bacino (zona di imbocco del by-pass), a valle della diga e a monte della diga.

Per permettere l'esecuzione degli adeguamenti il livello del lago verrà mantenuto a quota 89.50 m s.l.m. da fine febbraio a metà giugno 2020 e successivamente verrà eseguito lo svasso da metà giugno a inizio ottobre 2020. In questo periodo di tempo verranno eseguiti i seguenti interventi:

- **a monte del bacino (zona di imbocco del by-pass)** - da inizio marzo a fine giugno 2020 - si prevedono le seguenti attività:
 - Sbarramento provvisorio (imbocco galleria by-pass)
 - Realizzazione nuovo imbocco della galleria di by-pass
 - Esecuzione briglia a pettine
 - Esecuzione delle mantellate dell'alveo

- **a monte della diga** - da fine maggio a fine settembre 2020 - si prevedono le seguenti attività:
 - Opere provvisorie per installazione cantieri
 - *realizzazione pista di cantiere nell'alveo*
 - *ponteggio a monte diga*
 - *preparazione per allacciamenti*
 - Adeguamento paratoia a ventola
 - Realizzazione barriera frangionda (coronamento diga)
 - Manutenzione travi coprigiunto
 - Manutenzione paratoia scarico di fondo

- **a valle della diga** - da inizio marzo a fine ottobre 2020 - si prevedono le seguenti attività:
 - Opere provvisorie per installazione cantieri
 - Consolidamento del muro esistente di sostegno della strada Brancoli
 - Tale attività richiede una “parzializzazione” del traffico sulla strada Brancoli, cioè una riduzione della carreggiata stradale per un periodo approssimativo di 35 giorni lavorativi.
 - Realizzazione della paratia di micropali
 - intervenendo in successione partendo dalla vasca nr. 1 (vasca a valle della paratoia a ventola) alla vasca nr. 2 (vasca a scendere)
 - Realizzazione delle vasche in c.a.
 - Partendo con l'esecuzione delle vasche a valle, salendo verso monte. Quindi verranno realizzate nella prima fase le vasche nr. 6 – 5 – 4, nella seconda fase la vasca nr. 3 e come ultima fase esecutiva verranno realizzate le vasche nr. 1 e 2 a valle della paratoia a ventola.
 - Adeguamento delle postazioni di misura
 - Realizzazione delle 3 vasche di dissipazione a valle della galleria by-pass.
 - I 3 gradoni esistenti verranno demoliti e ricostruiti.
 - Quest'intervento sarà svolto da inizio marzo fino a fine maggio in sinergia con la realizzazione del nuovo imbocco alla galleria di by-pass.
 - In questo modo si ha la possibilità di usufruire della galleria by-pass per la gestione delle piene durante il periodo di svasso totale, previsto da fine giugno a metà ottobre 2020.
 - Montaggio nuova passerelle in acciaio (sopra la vasca nr. 2) e passerelle esistenti (precedentemente smontate)

2021 – Lotto 1 - “cantiere centrale” – da fine gennaio 2021 a metà dicembre 2021

Gli interventi sono tutti concentrati nella centrale di Vinchiana e si dividono in opere civili, di carpenteria metallica e di opere idromeccaniche.

In questo periodo di tempo verranno eseguiti i seguenti interventi:

- **Opere civili e carpenteria metallica** - da fine gennaio 2021 a fine agosto 2021
 - Esecuzione lavori provvisori (sbarramento temporaneo sul canale che sfocia nel fiume Serchio)
 - Iniezioni consolidamento della galleria di scarico dal locale paratoie
 - Demolizioni (aperture a pavimento zona sala macchine)
 - Scavo ed esecuzione galleria di scarico e pozzo della valvola dissipatrice
 - Demolizione della parete tra la valvola sferica ed il pozzo della valvola dissipatrice
 - Preparazione e posa blindaggio
 - Preparazione e posa panconi nel canale di raccordo
 - Preparazione e posa valvola sferica, centralina idraulica e armadi elettrici (carotaggi ecc.)
 - Posa copertura in carpenteria metallica
- **opere idromeccaniche** - da inizio agosto 2021 a metà dicembre 2021
 - Smontaggio coperchio bombato (con chiusura della paratoia sulla condotta, a monte della centrale)
 - Montaggio valvola sferica, centralina idraulica e allacciamenti
 - Montaggio valvola dissipatrice HB e sistema di aereazione
 - Montaggio componentistiche, posa degli armadi e quadri elettrici incluso cablaggi
 - Smontaggio panconi canale di raccordo
 - Collaudo del sistema

La messa in sicurezza delle opere, degli impianti e del personale durante i lavori in centrale è affidata a dei fuori servizi programmati. Si andrà quindi ad intervenire sulla paratoia di testa della condotta forzata a monte della centrale per permettere:

- la realizzazione del canale di raccordo dell'impianto di dissipazione con il canale di scarico,
- lo smontaggio del coperchio bombato del distributore e la posa della valvola sferica,
- la posa e rimozione dei panconi provvisori alla fine del canale di raccordo (verso il canale di scarico).

Per il dettaglio delle singole lavorazioni si veda l'elaborato Cronoprogramma (elaborato GRE.OEM.S.90.IT.H.49039.09.002.00).

3.6.5 Gestione del materiale di risulta degli scavi

Lotto 1 - Lavori nella centrale di Vinchiana

Il computo volumetrico dei materiali di scavo è riportato nella seguente tabella. Si tratta in totale di circa 820 m³ di roccia in posto. Non è previsto riutilizzo in sito per reinterri.

Gli scavi, come da inquadramento geologico, riguarderanno essenzialmente materiale lapideo da prevalenti arenarie con interlivelli marnosi.

Trattandosi di smarino grossolano, ovvero prevalente pezzame lapideo prodotto da formazioni litoidi, è opportuno considerare un coefficiente di rigonfiamento dell'ordine del 35-40%.

E' quindi previsto, tenuto conto del rigonfiamento, un esubero di circa 1110 m³ di terre da scavo.

Settore	Scavo [mc]	Riutilizzo [mc]	Totale esubero [mc] (con rigonfiamento pari al 35%)
Scavo galleria	300	0	~405
Scavo pozzi	410	0	~555
Scavo svuotamento	110	0	~150
Totale	820	0	~1110

Il materiale di scavo deriva dalla demolizione e frantumazione di roccia integra in posto, di natura prevalentemente arenacea.

Sulla base di tale genesi, non risultando nel materiale di scavo terreni sciolti con possibilità di contaminazione da inquinanti idroveicolabili, né risultando tipici di tali litotipi fenomeni di contaminazione di origine naturale, si ritiene improbabile uno stato di "contaminazione" del materiale, in riferimento ai limiti normativi di riferimento (Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte quarta, D.Lgs. 152/06).

Lotto 2 - Lavori nella zona della diga

Il computo volumetrico dei materiali di scavo è riportato nella seguente tabella; si tratta in totale di circa 1130 m³, di cui per una parte esigua, pari a circa 85 m³, si prevede tuttavia il reinterro, ovvero il riutilizzo in sito. Quindi, complessivamente è previsto un esubero di circa 1045 m³.

Gli scavi, come da precedente inquadramento geologico, riguarderanno essenzialmente materiale lapideo da prevalenti arenarie con interlivelli marnosi. È minima e volumetricamente trascurabile la presenza di terreni eluvio-colluviali e di riporto, limitatamente al settore di scavi a valle diga.

Trattandosi di smarino grossolano, ovvero prevalente pezzame lapideo prodotto da formazioni litoidi, è opportuno considerare un coefficiente di rigonfiamento dell'ordine del 35-40%.

E' quindi previsto, tenuto conto del rigonfiamento, un esubero di circa 1415 m³ di terre da scavo.

Settore	Scavo [mc]	Riutilizzo [mc]	Totale esubero [mc] (con rigonfiamento pari al 35%)
Lavori a valle diga	1020	85	935 x 1.35 = ~1260
Lavori a monte del by-pass	110	-	110 x 1.35 = ~150
Totale	1130	85	1045 x 1.35 = ~1410

Il materiale di scavo deriva dalla demolizione e frantumazione di roccia integra in posto, di natura prevalentemente arenacea.

Sulla base di tale genesi, non risultando nel materiale di scavo terreni sciolti con possibilità di contaminazione da inquinanti idroveicolabili, né risultando tipici di tali litotipi fenomeni di contaminazione di origine naturale, si ritiene improbabile uno stato di "contaminazione" del materiale, in riferimento ai limiti normativi di riferimento (Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte quarta, D.Lgs. 152/06).

3.6.6 Produzione di rifiuti

In fase di cantiere la produzione di rifiuti risulta strettamente correlata alle singole lavorazioni previste ed in ogni caso limitata a:

- sfridi di lavorazione dei materiali da costruzione (derivanti dalla lavorazione degli acciai per la realizzazione delle armature, dalla realizzazione delle casseforme in legno per i getti di calcestruzzo, ecc.) che saranno recuperati e/o smaltiti in accordo alla normativa vigente;
- rifiuti derivanti dalla presenza di personale in loco (servizi igienici, mensa, ecc.) che saranno smaltiti in accordo con la normativa vigente.

3.6.7 Rischio di incidenti

In fase di cantiere non è previsto l'impiego di sostanze pericolose; la presenza di carburante per il funzionamento dei mezzi sarà limitata ai serbatoi dei mezzi stessi e a piccoli serbatoi di riserva che saranno installati in accordo alla normativa vigente.

In ogni caso tutte le attrezzature ed i macchinari rispetteranno le relative norme vigenti.

Le modalità di svolgimento in sicurezza di tutte le lavorazioni sono comunque valutate e garantite dallo specifico Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto per ogni lotto.

4. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO CON LA LEGISLAZIONE, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI IN CAMPO AMBIENTALE E PAESISTICO

L'obiettivo dell'analisi elaborata nel presente capitolo è quello di fornire sia le indicazioni derivanti dagli atti di pianificazione e programmazione a carattere generale e locale con cui le opere si pongono in relazione, sia gli elementi conoscitivi delle diverse normative relative agli aspetti di salvaguardia ambientale nel cui campo di applicazione rientrano gli interventi.

In tal senso, nei paragrafi seguenti, si fa riferimento alle indicazioni degli strumenti di pianificazione di carattere regionale e comunale ed alla normativa nazionale e comunitaria per quanto riguarda i vincoli di tutela ambientale e paesistica vigenti sul territorio.

4.1 Pianificazione e programmazione territoriale e urbanistica

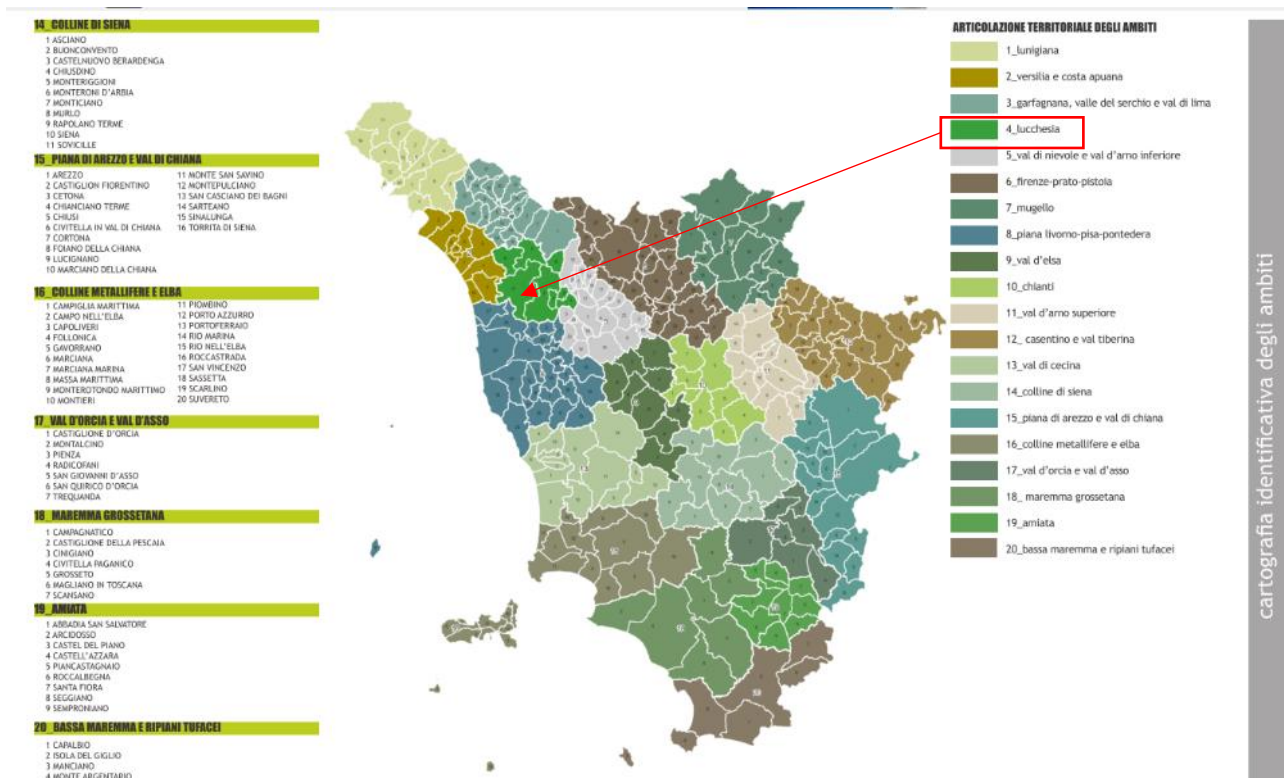
Per un inquadramento degli interventi previsti sotto l'aspetto della pianificazione territoriale e urbanistica, tra gli strumenti vigenti sono stati considerati e analizzati dal punto di vista prescrittivo e di indirizzo i seguenti Piani:

- PIT/PPR "Piano di Indirizzo Territoriale" della Regione Toscana
- PSC "Piano Strutturale Comunale" di Lucca

4.1.1 PIT "Piano di Indirizzo Territoriale" della Regione Toscana

Il "Piano di Indirizzo Territoriale" della Regione Toscana è stato approvato con DCR n. 37 del 27 marzo 2015, ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

Il PIT/PPR, con valenza di Piano Paesaggistico Regionale, costituisce atto di pianificazione generale, improntato ai principi di sviluppo sostenibile, uso consapevole del territorio, minor consumo del suolo agro-naturale, salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche; attraverso indirizzi e prescrizioni promuove la salvaguardia, la gestione e il recupero dei beni paesaggistici e la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati.



cartografia identificativa degli ambiti

Figura 28 – cartografia identificativa degli ambiti del PIT/PPR - www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico

Il Piano si compone di elaborati grafici di caratterizzazione, finalizzati a descrivere la struttura del territorio regionale articolata in caratteri idro-geo-morfologici, ecosistemici, naturalistici-ambientali, storico-culturali-insediativi e percettivo-identitari, nonché di una disciplina normativa (Direttive) definita per le singole componenti di ciascun ambito omogeneo.

Il territorio regionale, sulla base degli elementi caratterizzanti, è stato suddiviso in 20 ambiti; l'area di intervento ricade nell'ambito 4. Lucchesia.

Dalla scheda d'ambito si evince che l'ambito della Lucchesia è caratterizzato da un vasto paesaggio di pianura, vocato all'agricoltura e oggi fortemente urbanizzato, e da un importante sistema idrografico identificabile in particolare nel fiume Serchio e da aree umide. Sul lato nord Ovest, un esteso sistema collinare agricolo, contraddistinto dalla presenza di superfici boscate a prevalente presenza di latifoglie, circonda la pianura. Significativa anche la componente montana.

Tra le criticità segnalate, il rischio idraulico è uno dei principali elementi che possono minare la stabilità del paesaggio di pianura, aggravato dal consumo di suolo che espone aree edificate. Vaste aree lungo il fiume Serchio sono classificate come aree a pericolosità idraulica molto elevata.

La disciplina d'uso è strutturata in *Obiettivi di qualità e Direttive correlate*; nel seguito si riporta lo stralcio tratto da Obiettivi e Direttive specifiche per l'ambito Lucchesia, al fine di evidenziare come gli interventi in progetto non contrastino con tali regole del PIT.

6.1 Obiettivi di qualità e direttive

Obiettivo 1

Riquilibrare i rapporti fra territorio urbanizzato e territorio rurale nella pianura di Lucca, tutelando le residue aree naturali e agricole e favorendo la loro integrazione con le aree urbanizzate

Direttive correlate

Gli enti territoriali e i soggetti pubblici, negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono, ai sensi dell'art. 4 della Disciplina del Piano, a:

1.1 - evitare i processi di consumo di suolo delle pianure alluvionali con particolare riferimento all'area circostante la Riserva Naturale del Lago di Sibolla, alla zona settentrionale dell'ex Lago del Bientina, alla pianura di Verciano e della Valle del Rio Guappero e conservare le aree agricole in particolare nell'Alta Pianura e nelle zone ad alto rischio idraulico dell'Olre Serchio lucchese salvaguardando e riquilibrando gli spazi aperti ineditati;

1.2 - salvaguardare il sistema insediativo rurale a maglia delle Corti lucchesi, quale struttura fondativa dell'organizzazione territoriale di pianura, conservando le tipologie tradizionali e dei rapporti tra le pertinenze e gli spazi aperti

Orientamenti:

- mantenere e riquilibrare i varchi ineditati lungo la maglia viaria;
- valorizzare le Corti anche attraverso la ricostituzione del loro ruolo con funzioni di nodi di interscambio tra territorio urbano e rurale e di presidio territoriale;
- ricostituire una rete polifunzionale integrata fondata sul reticolo idrografico di smaltimento e irrigazione, sulla viabilità principale e poderali e sugli spazi agricoli e le aree umide, rianneggiando la viabilità esistente, realizzando o ricostituendo i collegamenti fra gli spazi agricoli frammentati, mantenendo i resi-

duali elementi di continuità e riquilibrando il reticolo idrografico minore anche attraverso la sua valorizzazione con la creazione di percorsi ciclopedonali;

- valorizzare i rapporti funzionali e visivi tra il sistema delle Corti, il territorio agricolo, i centri storici e le emergenze architettoniche.

1.3 - tutelare le connessioni ecologiche residue nel territorio di pianura anche evitando l'ulteriore riduzione delle aree rurali;

1.4 - conservare le relittuali aree umide di pianura, quali elementi di elevato valore naturalistico fortemente caratterizzanti il paesaggio pianiziale dell'ambito e conservare i boschi pianiziali e gli ecosistemi palustri mantenendo altresì i buoni livelli di qualità eco sistemica del reticolo idrografico minore;

1.5 - favorire la riorganizzazione localizzativa e funzionale degli insediamenti produttivi diffusi nel territorio rurale, con particolare riferimento alle aree industriali di Capannori e Lucca, e favorire la riquilibratura dal punto di vista ambientale e paesaggistico delle aree produttive e gli impianti collocati in aree sensibili ("aree produttive ecologicamente attrezzate");

1.6 - salvaguardare l'impianto territoriale consolidato della radiale di Lucca, contrastare i fenomeni di dispersione insediativa, riquilibrare e riorganizzare gli assi storici di accesso alla città anche attraverso il riuso della vasta corona di aree industriali dismesse come nodi ordinatori per la riquilibratura dei tessuti urbani della città contemporanea

Orientamenti:

- riorganizzare gli accessi alle aree industriali e artigianali;
- ridefinire e riquilibrare i margini urbani e dell'entroterra stradale;
- tutelare i con visivi paesaggisticamente significativi verso il territorio agricolo e le emergenze architettoniche;
- razionalizzare e potenziare le connessioni ciclopedonali.

1.7 - salvaguardare la riconoscibilità e l'integrità visuale del profilo urbano storico di Lucca caratterizzato dalla supremazia delle torri, campanili e cupole di edifici civili e religiosi, dalla cinta muraria con la sistemazione degli spalti esterni a verde e dall'edilizia liberty presente lungo l'anello dei viali di circonvallazione e lungo i viali radiali che dalla circonvallazione si dipartono;

1.8 - valorizzare e recuperare il rapporto storicamente con-

solidato tra il fiume Serchio e la città di Lucca anche attraverso la riquilibratura delle carriere dismesse e dei complessi di archeologia industriale presenti lungo il fiume;

1.9 - valorizzare il patrimonio costituito dagli antichi tracciati delle ferrovie dismesse e dalle connesse stazioni quale sistema di percorsi di fruizione paesaggistica del territorio lucchese;

Obiettivo 2

Salvaguardare la discontinuità degli insediamenti pedecollinari e valorizzare le relazioni fisiche e visive fra ville, intorno rurale e sistema insediativo

Direttive correlate

Gli enti territoriali e i soggetti pubblici, negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono, ai sensi dell'art. 4 della Disciplina del Piano, a:

2.1 - evitare i processi di dispersione del sistema insediativo e produttivo sulle fasce pedecollinari e collinari;

2.2 - assicurare che eventuali nuove espansioni e nuovi carichi insediativi siano coerenti per tipi edilizi, materiali, colori ed altezze, e opportunamente inseriti nel contesto paesaggistico senza alterarne la qualità morfologica e percettiva;

2.3 - salvaguardare il sistema insediativo delle Ville lucchesi, delle pievi e dei conventi che costituiscono la quinta morfologico-percettiva della pianura, con particolare riferimento ai territori "delle Ville" posti a nord del Serchio fino al Torrente Pesca di Collodi, all'Olreserchio e ai Monti Pisani attraverso

Orientamenti:

- salvaguardare il complesso della Villa comprensivo del giardino o parco, quale spazio di transizione verso il territorio aperto, favorendo il mantenimento dell'unitarietà morfologica e percettiva rispetto al tessuto dei coltivi di pertinenza;
- conservare le relazioni gerarchiche e percettive tra le Ville padronali, edifici pertinenziali e giardini, tutelando e valorizzando gli assi viari di accesso che costituiscono allineamenti e/o visuali privilegiate talvolta anche rispetto alla città di Lucca.

2.4 - preservare la leggibilità della relazione tra sistema insediativo storico - con particolare riferimento alle Ville - e paesaggio agrario, attraverso la tutela dell'integrità morfologica degli insediamenti storici, la conservazione di una

fascia di oliveti e/o altre colture d'impronta tradizionale nel loro intorno paesistico;

2.5 - conservare l'integrità percettiva dei borghi fortificati con particolare riferimento a Montecatini, con il suo intorno territoriale e le visuali panoramiche che dalla pianura lo riguardano, alle mura di Altopascio e al borgo di Nozzano.

Obiettivo 3

Tutelare la montagna attraverso la conservazione del bosco e degli ambienti agropastorali, valorizzare il fiume Serchio e contrastare i processi di abbandono delle zone montane

Direttive correlate

Gli enti territoriali e i soggetti pubblici, negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono, ai sensi dell'art. 4 della Disciplina del Piano, a:

3.1 - riquilibrare la riviera fluviale del Serchio e dei suoi affluenti conservando le aree agricole periferiali residue e riquilibrando gli affacci urbani caratterizzati da aspetti di degrado

Orientamenti:

- assicurare la continuità dei collegamenti ciclopedonali lungo il fiume;
- assicurare il mantenimento della percettività del paesaggio fluviale del Serchio, del Pedogna e degli affluenti, dai principali tratti di viabilità e dai siti in posizione dominante;
- ricostituire i rapporti insediamento-fiume anche attraverso il mantenimento degli accessi al fiume;
- riquilibrare, dal punto di vista urbanistico e paesaggistico, i principali affacci urbani sul Serchio e i varchi nella cortina insediativa del medio corso del fiume anche attraverso interventi di bonifica ambientale e recupero a fini di rigenerazione urbana o rinaturalizzazione dei paesaggi fluviali degradati;
- migliorare la qualità eco sistemica complessiva degli ambienti fluviali e il loro grado di continuità ecologica trasversale e longitudinale, riducendo i processi di artificializzazione degli alvei, delle sponde e delle aree di pertinenza fluviale, con priorità per l'area classificata come "corridoio ecologico fluviale da riquilibrare" tra Ponte a Moriano e Decimo.

3.2 - nella fascia compresa tra il fiume Serchio e le Alpi Apuane, tutelare i caratteri strutturali del paesaggio qualificato dalla presenza, all'interno del manto forestale, di isole di coltivi d'impronta tradizionale disposte a corona di piccoli

Figura 29 – Obiettivi di qualità e Direttive dell'Ambito 4. Lucchesia del PIT/PPR - www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico

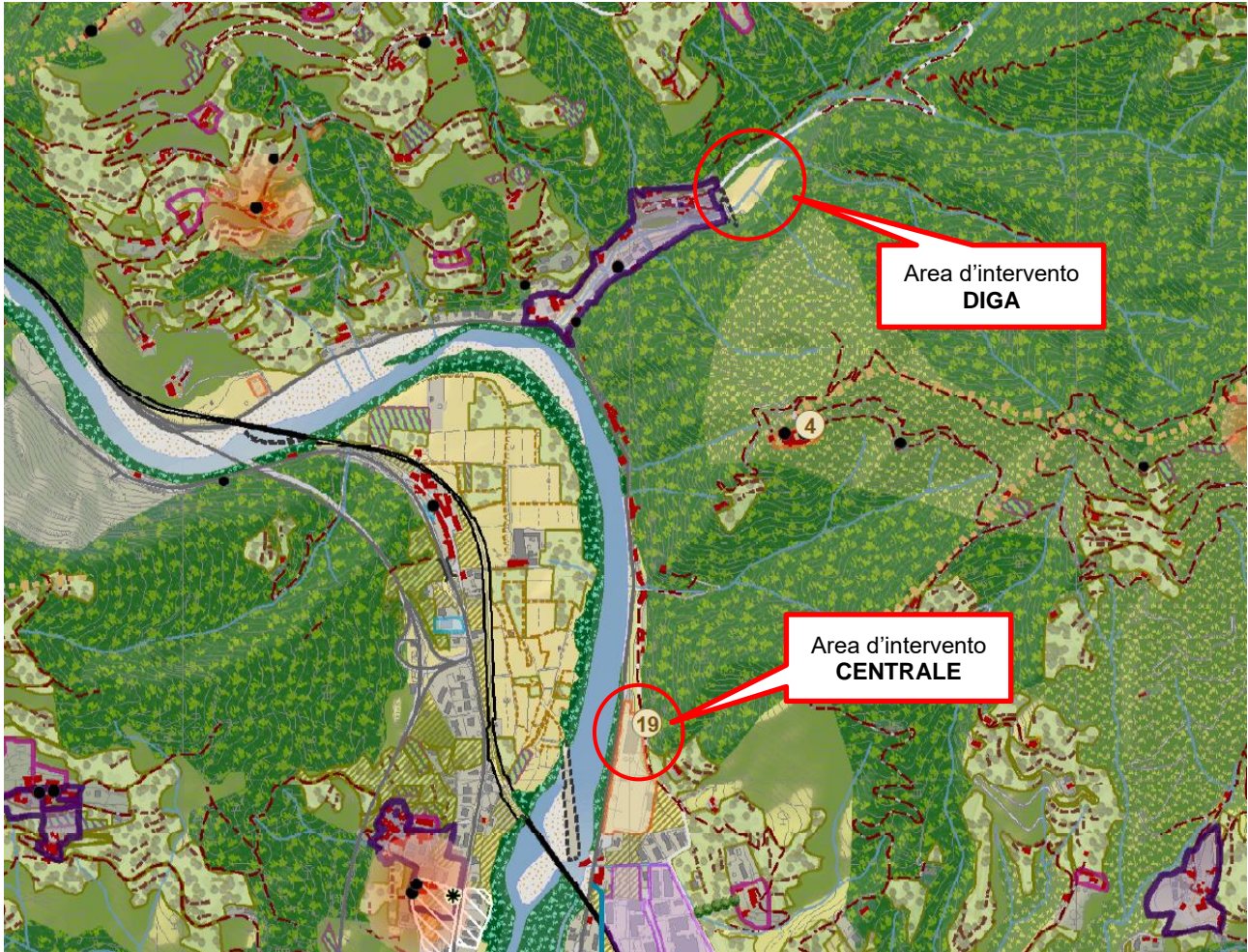
4.1.2 PSC “Piano Strutturale Comunale” di Lucca

Il Consiglio Comunale di Lucca, nella seduta del 24 aprile 2017, ha definitivamente approvato il Piano Strutturale ai sensi dell'articolo 19 e 31 della LR 65/2014 "Norme per il governo del territorio".

La *Carta del Patrimonio Territoriale* predisposta per il nuovo Piano Strutturale raccoglie, descrive e rappresenta i beni territoriali esistenti (articolati in strutture e componenti), costitutivi dell'identità collettiva lucchese; la Carta è stata redatta in coerenza con le indicazioni formulate dal Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) con valenza di Piano Paesaggistico (P.P.R.). Costituisce il riferimento obbligatorio per la formulazione del quadro progettuale del nuovo Piano Strutturale, non ha valore prescrittivo o propositivo.

Da questa emerge che l'area del bacino è classificata come area della rete idrografica principale, delimitata da aree forestali con funzione di difesa del suolo e produttiva.

L'area della Centrale appartiene alle “*Attrezzature pubbliche*” e l'edificio è individuato tra gli edifici all’*Architettura industriale e specialistica di impianto storico*”.



STRUTTURA INSEDIATIVA

Tipi insediativi storici



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



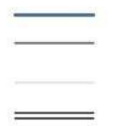
Centri e nuclei storici

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 camporilli)

STRUTTURA ECOSISTEMICA

Assetti vegetazionali



Aree forestali con funzione di difesa del suolo e produttiva

Immobili di valore identitario

Espressioni della cultura architettonica del Novecento (razionalista, moderna, ecc.)

- 17 - Colonia Solare
- 18 - "Casina Rossa"
- 19 - Centrale Elettrica
- 20 - Stadio Comunale
- 21 - Ex distributore carburanti (Esso)
- 22 - Genio Civile
- 23 - Primo padiglione ospedale

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

Figura 30 – Estratto della Carta del Patrimonio Territoriale del Piano Strutturale della città di Lucca (Sito Comune di Lucca).

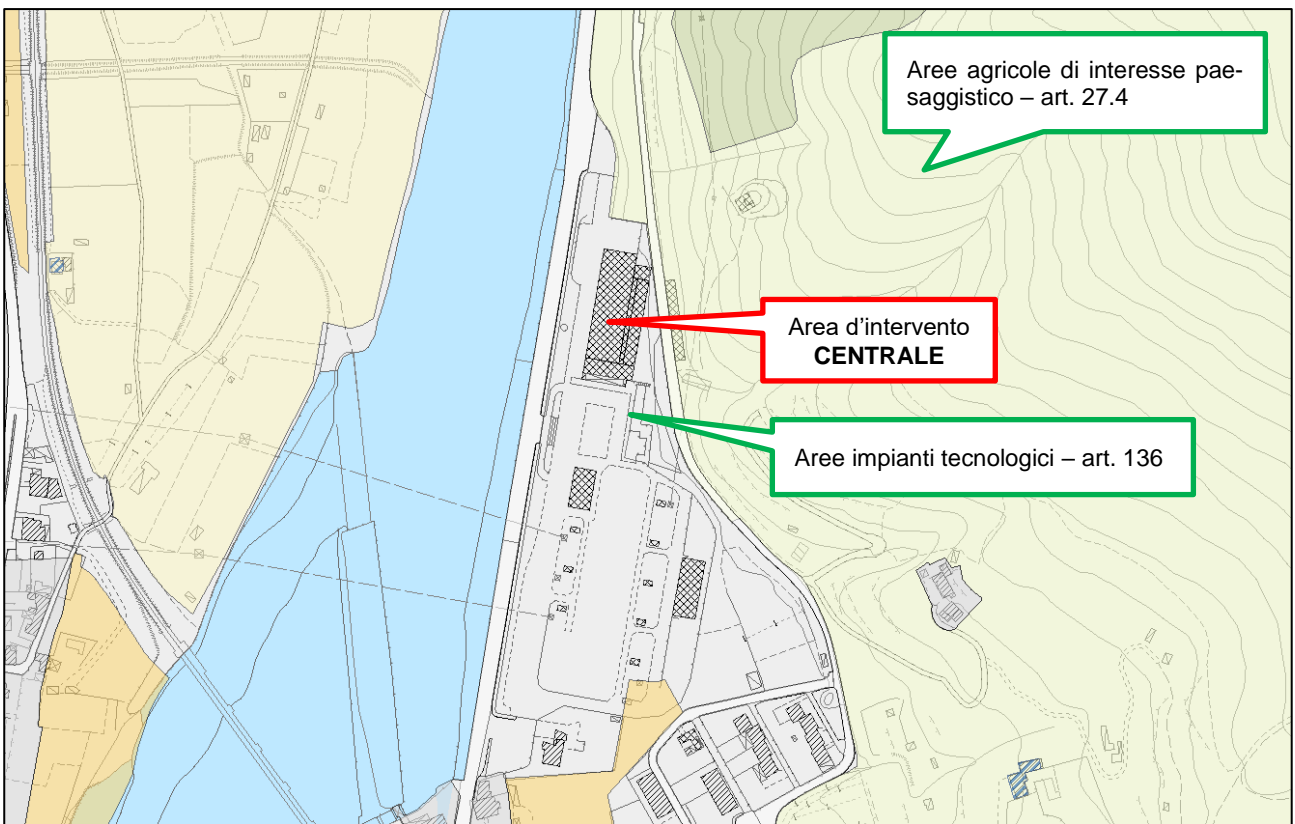
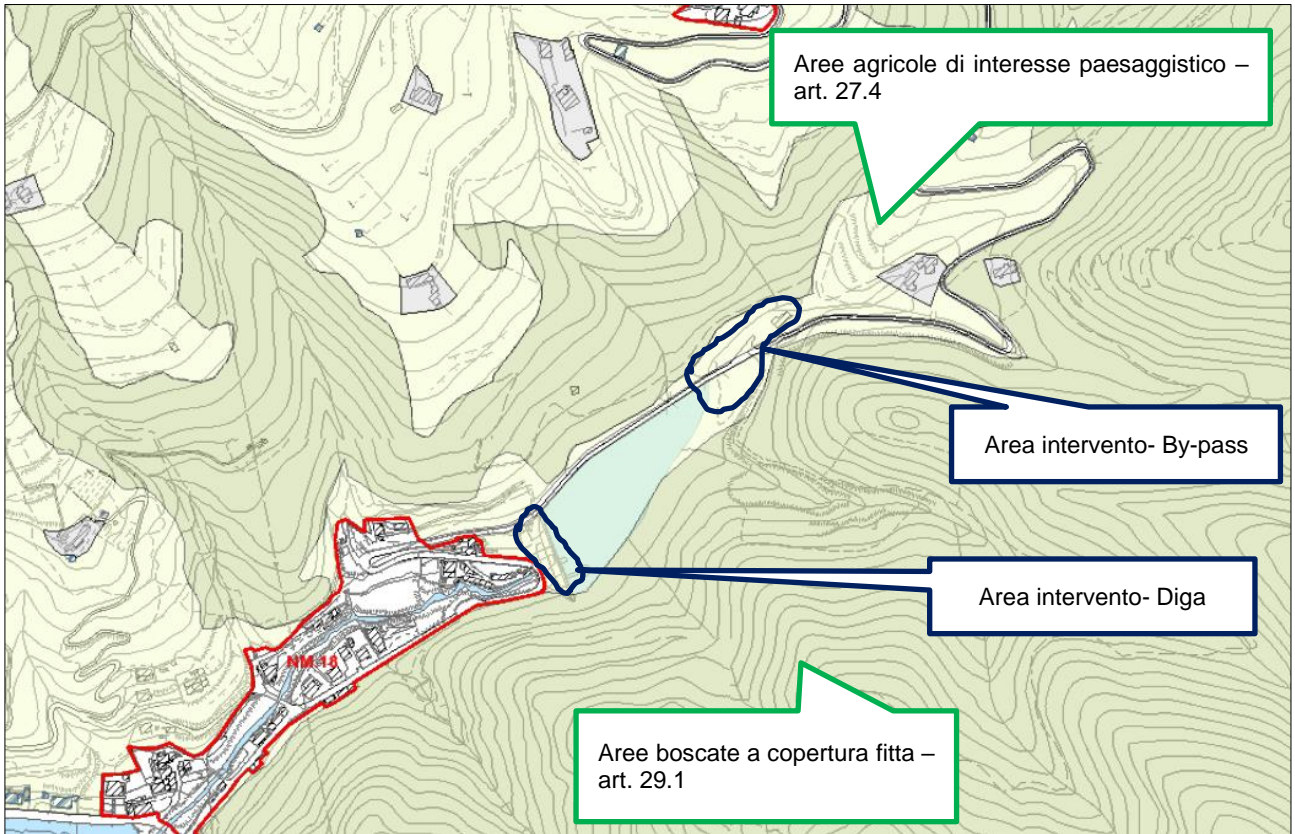


Figura 31 – Estratti della Tavola destinazione urbanistica del Regolamento Urbanistico della città di Lucca (SIT - Comune di Lucca).

Come emerge dalla lettura delle Tavole del Regolamento Urbanistico vigente, le zone d'intervento in corrispondenza della Diga (**Lotto 2**), così come le aree di cantiere ricadono in "Aree agricole di interesse paesaggistico – art. 27.4", mentre l'area della Centrale (**Lotto 1**) è classificata tra le aree per "Impianti tecnologici" – art. 136.

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.

Art. 136 – Impianti Tecnologici

136.1 - Si tratta delle aree per le reti di distribuzione e fornitura, o di raccolta delle diverse urbanizzazioni quali acquedotti, fognature, impianti elevatori per il completamento della rete fognaria, metanodotto, linee elettriche, ecc., in cui l'intervento è riservato all'Amministrazione Comunale e/o agli enti preposti.

136.2 - E' consentita la realizzazione di nuove volumetrie strettamente connesse all'impianto, i cui limiti di densità edilizia e di altezza sono regolati dalle normative specifiche. Sono ammesse unicamente categorie di utilizzazione **B5**.

La suddivisione del territorio comunale in U.T.O.E (Unità Territoriali Organiche Elementari) individua i siti in due UTOE diverse ovvero:

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

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 norme per i seguenti ambiti, non sono emerse prescrizioni riguardanti gli interventi 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;
- 2.2 Ambiti delle urbanizzazioni a prevalente funzione produttiva e specialistica.

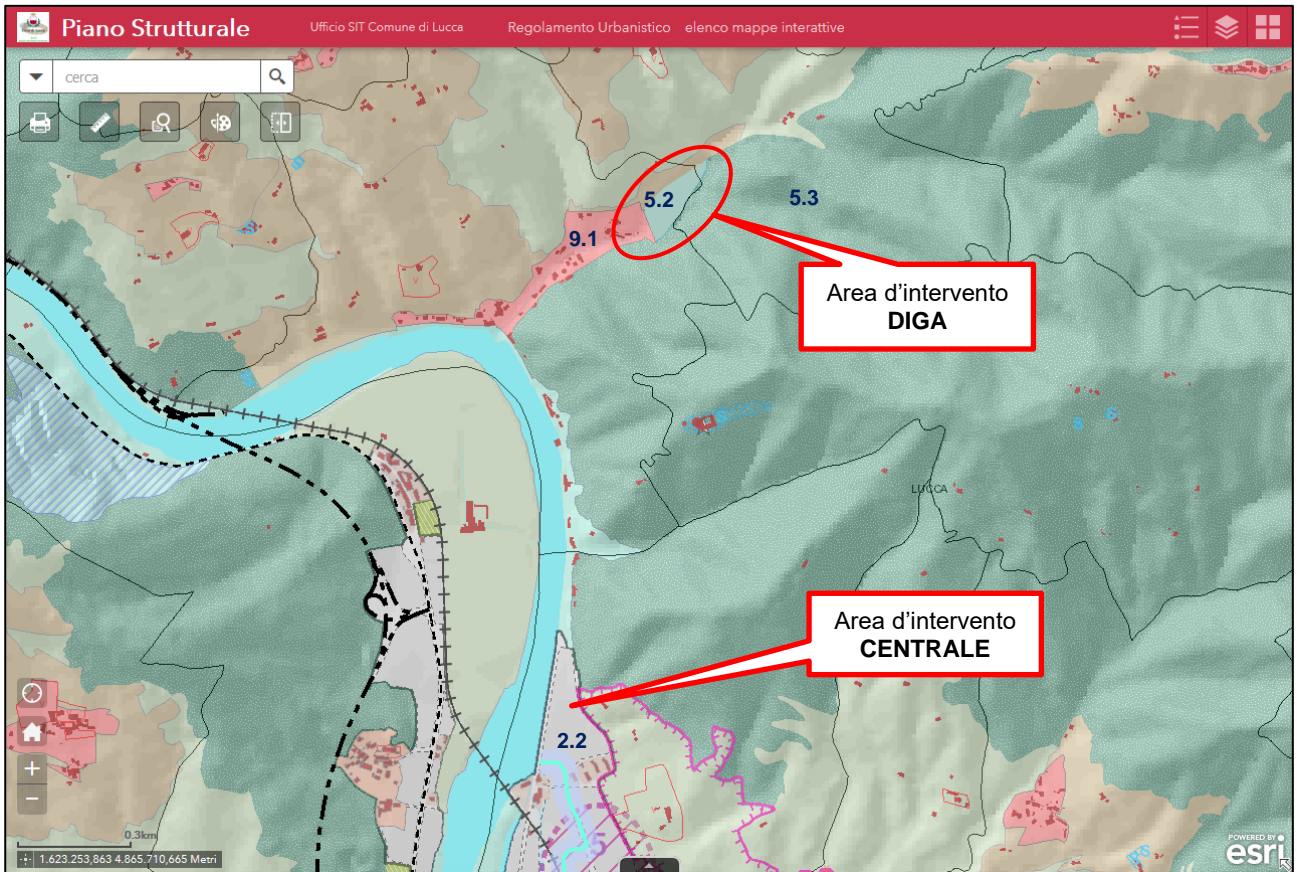


Figura 32 – Estratto cartografia del Piano Strutturale – S.I.T. Sistema Informativo Territoriale della Città di Lucca.

4.2 Vincoli ambientali e paesistici

4.2.1 Normativa di riferimento

La Tabella nel seguito riassume i principali riferimenti normativi in campo ambientale e paesistico considerati per l'individuazione dei vincoli gravanti sull'area di interesse.

Normativa Comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Direttiva Comunitaria “Uccelli” 79/409/CEE del 02/04/1979 - Conservazione degli uccelli selvatici (ZPS: Zone di Protezione Speciale). • Direttiva Comunitaria “Habitat” 92/43/CEE del 21/05/1992 - Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (SIC: Siti di Importanza Comunitaria).
Normativa Statale	<ul style="list-style-type: none"> • Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267 “<i>Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani</i>” (vincolo idrogeologico). • Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “<i>Legge Quadro sulle aree protette</i>” • D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i. (D.P.R. 12/3/2003, n. 120 “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. 357”): “<i>Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche</i>”. • D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 “<i>Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137</i>”. • D.P.C.M. 12 dicembre 2005 “<i>Codice dei beni culturali e del paesaggio. Finalità e contenuti della relazione paesaggistica che correde l'istanza di autorizzazione paesaggistica, prevista ai sensi degli articoli 159, comma 1 e 146, comma 2, del Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42</i>”. • Decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del 25 marzo 2004 e del 5 luglio 2007 con i quali sono stati approvati l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografia alpina in Italia, e l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica mediterranea. • Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 17 ottobre 2007 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 258 del 6 novembre 2007) con cui sono stati approvati i “criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)”.
Normativa regionale	<ul style="list-style-type: none"> • Legge Forestale Regionale 21 marzo 2000 n. 39 s.m.i. e il suo Regolamento attuativo n.48/R del 8 agosto del 2003 s.m.i. • Regolamento Regionale 30 dicembre 2015 n. 30, “<i>Modifica al regolamento regionale 4 agosto 2008, n. 3: “regolamento regionale delle procedure di valutazione di impatto ambientale, di valutazione ambientale strategica e delle procedure di rilascio delle autorizzazioni integrate ambientali” – e ss.mm.ii.</i>”. • Legge Regionale 1 agosto 2016 n. 48, “<i>Disposizioni in materia di conservazione e valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale</i>”. Modifiche alla L.R. 22/2015 e alla L.R. 30/2015

Tabella 1 - Normativa di riferimento

4.2.2 Vincoli individuati sul territorio di interesse

La presenza dei vincoli di legge è stata individuata tramite la lettura dei temi specifici riportati nella cartografia regionale disponibile on-line; dall'analisi condotta la porzione di territorio interessata dagli interventi risulta gravata dai vincoli illustrati nel seguito.

4.2.2.1 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)

L'area oggetto d'intervento, esclusivamente per quanto riguarda le opere previste al Lotto 2, come evidenziato nella cartografia del SITA regionale di cui si riporta nel seguito un estratto, è gravata da vincolo idrogeologico imposto dal Regio Decreto 3267/23 e a livello regionale disciplinato dalla Legge Forestale 21 marzo 2000, n. 39.

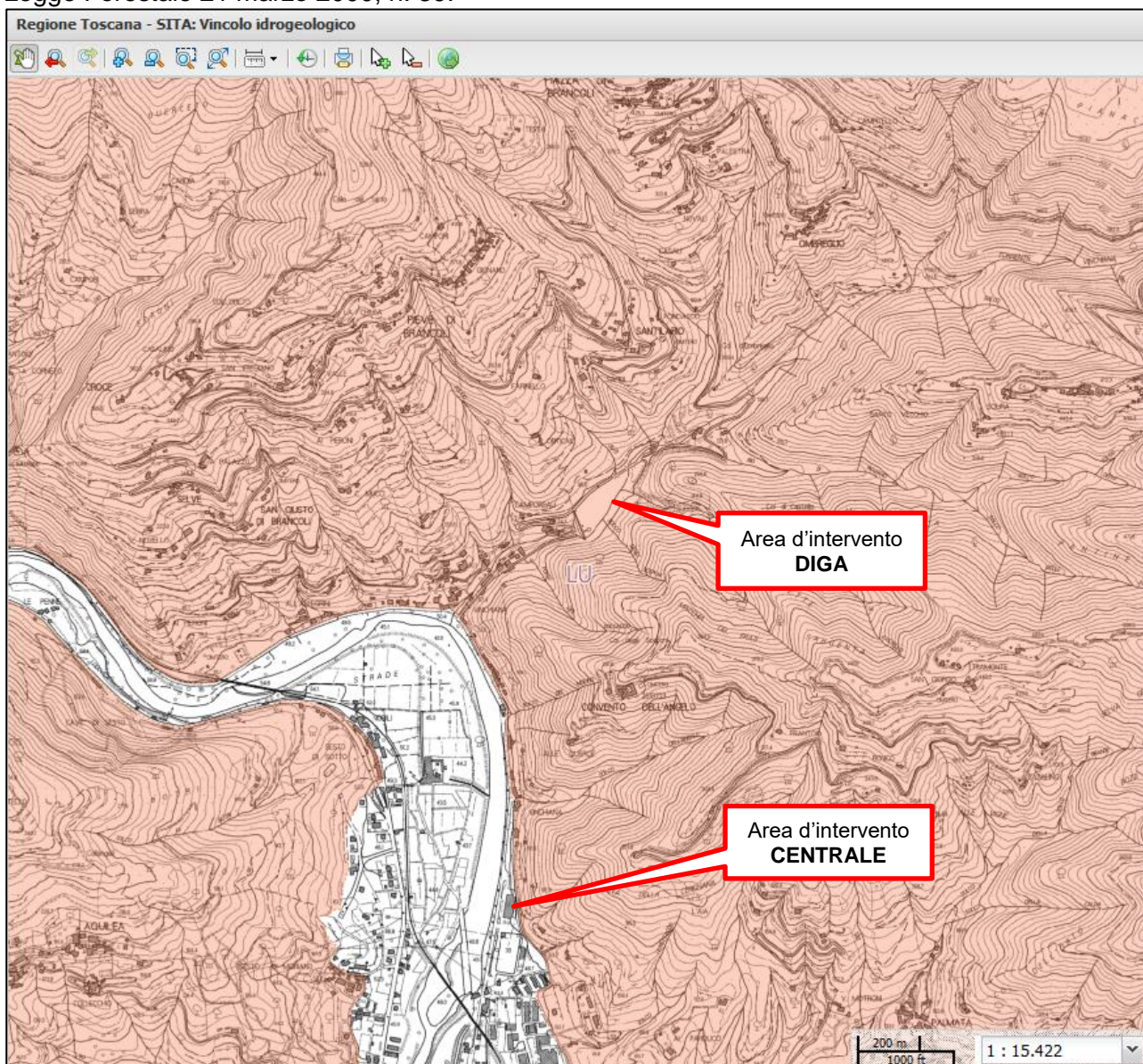


Figura 33 – cartografia sita: vincolo idrogeologico - regio decreto www502.regione.toscana.it/geoscopio/idrogeol.html

Al fine di ottenere la necessaria "Autorizzazione alla trasformazione dei boschi e dei suoli" ai sensi dell'art. 42, della LR 39/2000, il progetto delle opere è pertanto corredato da specifico elaborato "Addendum alla Relazione geologica", redatto in conformità e con le modalità di indagine previste

all'art. 75 e successivi del Regolamento di attuazione della suddetta legge forestale regionale e successive modifiche di cui al DPGR 48/R/2003.

Come si dirà nel paragrafo seguente, la superficie interessata dagli interventi è soggetta anche a vincolo paesaggistico, classificata come area boscata; di fatto nell'area non sono presenti elementi arborei e pertanto non sono previste opere di compensazione boschiva.

4.2.2.2 Vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/2004)

La perimetrazione delle aree soggette a vincolo paesaggistico, ricavata dalla rappresentazione tematica tratta dal sito cartografico comunale, è riportata nella Figura nel seguito.

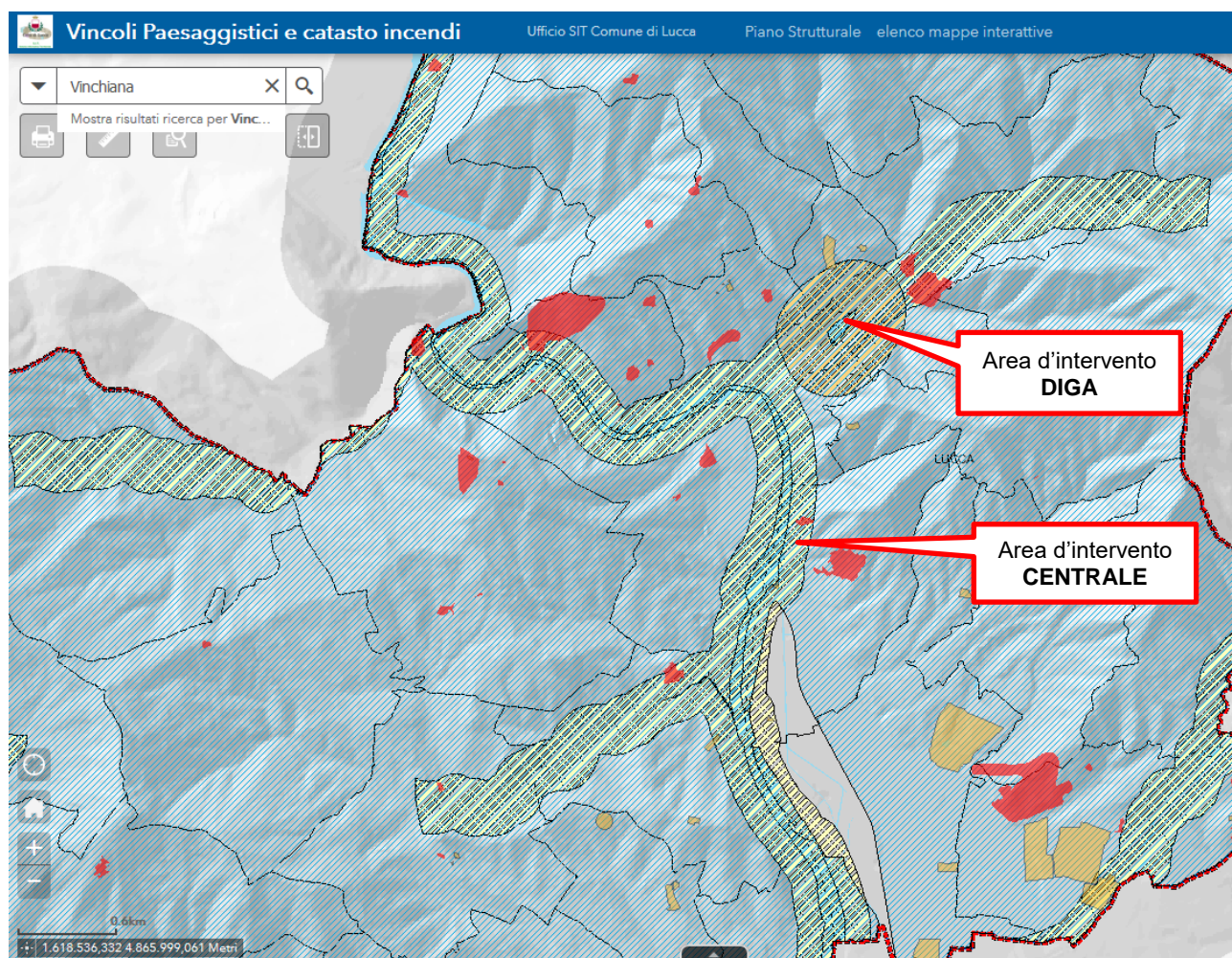


Figura 34 – cartografia sita: i territori coperti da foreste e da boschi, www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html

L'area di localizzazione dell'intervento, con riferimento alle categorie elencate nella Parte III del Codice, ricade nei seguenti ambiti vincolati:

Art. 136

- 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."

Art. 142

- 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.

Si evidenzia che le aree presenti nell'area interessata direttamente dagli interventi, definibili come bosco o assimilabili a bosco secondo la L.R. Toscana 39/2000 e pertanto soggette a vincolo paesaggistico, sono prive di vegetazione arborea.

Per gli interventi ricadenti nelle aree sottoposto a vincolo paesaggistico dal D.Lgs. 42/2004, la procedura autorizzativa prevede la redazione della "Relazione paesaggistica" ai fini della valutazione della compatibilità paesaggistica delle opere e del rilascio dello specifico parere vincolante da parte della Soprintendenza ai Beni Culturali e Paesaggistici.

L'analisi è sviluppata nell'elaborato "Relazione Paesaggistica" che correda la documentazione progettuale.

4.2.2.3 Vincoli per la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttive Comunitarie)

L'area di intervento non è identificata tra le aree di particolare sensibilità ambientale sottoposte a tutela delle Direttive Comunitarie, né sono presenti aree oggetto di vincolo nelle vicinanze.

4.3 Compatibilità del progetto con la pianificazione e i vincoli vigenti

A valle dell'analisi sviluppata nei paragrafi precedenti è possibile effettuare alcune considerazioni in merito alla compatibilità delle opere previste con le prescrizioni e le direttive dei diversi Piani vigenti e con i vincoli gravanti sul territorio, che, sulle diverse tematiche, sono tesi a comuni obiettivi di tutela ambientale, paesistica e culturale e alla sicurezza del territorio di propria competenza.

Con riferimento alla pianificazione esaminata, si evidenziano i seguenti aspetti.

- PIT "Piano di Indirizzo Territoriale"
Non si riscontra incompatibilità delle opere previste dal progetto con le Direttive del PIT per l'Ambito territoriale di appartenenza, e nello specifico degli obiettivi volti alla salvaguardia della morfologia del territorio e della funzionalità della rete ecologica soggette a fenomeni di alterazione, frammentazione e perdita di habitat connessi alla espansione urbana.
- PSC "Piano Strutturale Comunale" di Lucca
Anche per quanto riguarda le Norme del Piano comunale si evidenziano condizioni di ammissibilità per gli interventi da realizzare negli specifici ambiti individuati nelle tavole di Piano; in particolare si sottolinea che la realizzazione delle opere non comporterà in alcun caso l'abbattimento di alberi.

Per quanto riguarda i vincoli normativi presenti nell'area, si evidenzia che il progetto delle opere è soggetto alla procedura per l'ottenimento delle seguenti autorizzazioni, ovvero:

- "Autorizzazione paesaggistica" ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004, in quanto l'area di intervento ricade in zona di vincolo paesaggistico;
- "Autorizzazione alla trasformazione dei boschi e dei suoli" ai sensi dell'art. 42, della LR 39/2000, poiché l'area di intervento ricade in zona di vincolo idrogeologico imposto dal R.D. 3267/1923.

5. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL CONTESTO

La descrizione del territorio interessato dal progetto presuppone un inquadramento ambientale preliminare dello stato attuale del contesto ambientale, sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali.

Tale descrizione prende in considerazione il contesto ambientale interessato sia come sito che area vasta, inteso come "*sistema di relazioni fra i fattori antropici, fisici, chimici, naturalistici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali ed economici*", con riferimento a quanto definito all'art. 5 comma 1, lett. c) del D.Lgs 152/2006.

Nell'ambito del presente capitolo i fattori che compongono il sistema ambientale interessato sono stati caratterizzati nel loro stato ante-operam; l'analisi ha consentito di definire gli aspetti interferiti, in maniera diretta e indiretta, e di individuare quelli non interessati dagli interventi e pertanto non considerati nell'analisi degli impatti, operata nei paragrafi successivi.

5.1 Atmosfera

Lo stato attuale della componente viene descritta attraverso la caratterizzazione meteorologica dell'area e quella relativa alla qualità dell'aria.

In riferimento alla prima tematica, grafici ed analisi riportate nel documento fanno riferimento agli andamenti delle temperature, al regime pluviometrico e alle caratteristiche anemologiche, utili al fine di consentire una comprensione di massima, a livello ambientale, di un contesto molto più ampio rispetto al sito specifico su cui si va ad intervenire.

Le valutazioni sui livelli di inquinamento sono effettuate in riferimento ai limiti delle emissioni previste dalla normativa nazionale e dalle leggi regionali, basandosi sulla lettura e l'interpretazione dei dati registrati dalla Stazione meteorologica (LU-Fornoli) sita nel Comune di Bagni di Lucca (LU), forniti dalla Banca dati meteorologica di ARPA Toscana.

5.1.1 Riferimenti legislativi e normativi

- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione delle Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Il **D.Lgs. 155/2010** recepisce la Direttiva 2008/50/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente finalizzato, in particolare, a individuare obiettivi di qualità volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso; ad ottenere informazioni sulla qualità dell'aria come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e per monitorare le tendenze a lungo termine nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate; a valutare la qualità dell'aria sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale.

Il Decreto stabilisce i valori limite per le concentrazioni dei maggiori inquinanti, i livelli critici, le soglie di allarme ed i valori obiettivo e gli obblighi per la riduzione delle sostanze nocive laddove le situazioni risultano più critiche.

- Legge Regione Toscana 11 Febbraio 2010, n. 9 “Norme per la tutela della qualità dell’aria ambiente” e successive modifiche.

La **L. R. Toscana 9/2010**, in conformità alla normativa comunitaria e statale vigente in materia, detta norme per la tutela della qualità dell’aria ambiente, con l’obiettivo di migliorare la qualità della vita e di salvaguardare l’ambiente e la salute pubblica.

Proprio per il raggiungimento di queste finalità, la Regione promuove l’integrazione tra la programmazione in materia di qualità dell’aria e lotta ai cambiamenti climatici con le altre politiche di settore con particolare riferimento alla sanità, alla mobilità, ai trasporti, all’energia, alle attività produttive, alle politiche agricole e alla gestione dei rifiuti.

- Piano regionale per la qualità dell’aria ambiente (PRQA, 2018) della Regione Toscana.

Gli obiettivi principali del **PQRA Toscana** sono quelli di portare a zero, entro il 2020, la percentuale di popolazione esposta ai livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite, e ridurre la percentuale di popolazione esposta ai livelli di inquinamento atmosferico superiori al valore obiettivo per l’ozono. In Toscana i superamenti del valore limite sono riferiti solo ad alcune zone (aree di superamento ex DGR 1182/2015) e riguardano solo il materiale particolato fine PM10, relativamente alla sola media annuale.

A questi due obiettivi di risanamento si affianca quello di mantenere una buona qualità dell’aria nelle zone dove i livelli di inquinanti sono stabilmente sotto la soglia dei valori limite; per quanto riguarda questo obiettivo, oltre alle politiche di riduzione dei precursori del PM10 che hanno, per loro natura, una valenza generale a livello di intero territorio regionale, la principale azione consiste nella prescrizione a tutte le amministrazioni interessate che gli atti di governo del territorio e di piani settoriali devono tener conto della risorsa aria.

- Direttiva Federale Svizzera, 1 settembre 2002, “Protezione dell’aria sui cantieri edili. Direttiva aria cantieri”, pubblicata a cura dell’Ufficio federale dell’ambiente, delle foreste e del paesaggio (utilizzata come riferimento bibliografico per le emissioni di inquinanti nelle lavorazioni di cantiere).

La Direttiva Federale Svizzera esamina i provvedimenti di costruzione e d’esercizio per limitare il rumore dei cantieri; nella trattazione in esame, questo documento viene utilizzato come riferimento bibliografico per le emissioni di inquinanti nelle lavorazioni di cantiere, cioè fornisce stime numeriche circa l’entità del rumore generato dalle singole e specifiche lavorazioni.

- Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale (aggiornamento 2018) a cura di ARPAT, settore VIA/VAS.

Le Linee Guida di ARPA Toscana forniscono le indicazioni generali di buona pratica tecnica da adottare al fine di tutelare l’ambiente durante le attività di cantiere e le operazioni di ripristino dei luoghi, intese quindi come mitigazioni e accortezze tecniche.

Gli argomenti, trattati con taglio generale per essere applicabili a diverse situazioni, fanno riferimento specificatamente all’inquinamento acustico, alle emissioni in atmosfera, alle risorse idriche e suolo, alle terre e rocce da scavo, ai rifiuti.

5.1.2 Caratteristiche meteorologiche dell’area

La risorsa aria in Regione Toscana viene monitorata da ARPAT attraverso le molteplici stazioni di rilevamento dei parametri meteorologici e delle sostanze inquinanti.

Per questi ultimi elementi, ovvero la valutazione della qualità dell’aria, si rimanda interamente al paragrafo successivo.

Per quanto concerne il primo aspetto, quantitativo, logicamente per vicinanza sono stati presi come riferimento i dati della stazione meteorologica di Ponte a Moirano, il centro abitato al cui confine settentrionale insiste la centrale in oggetto.

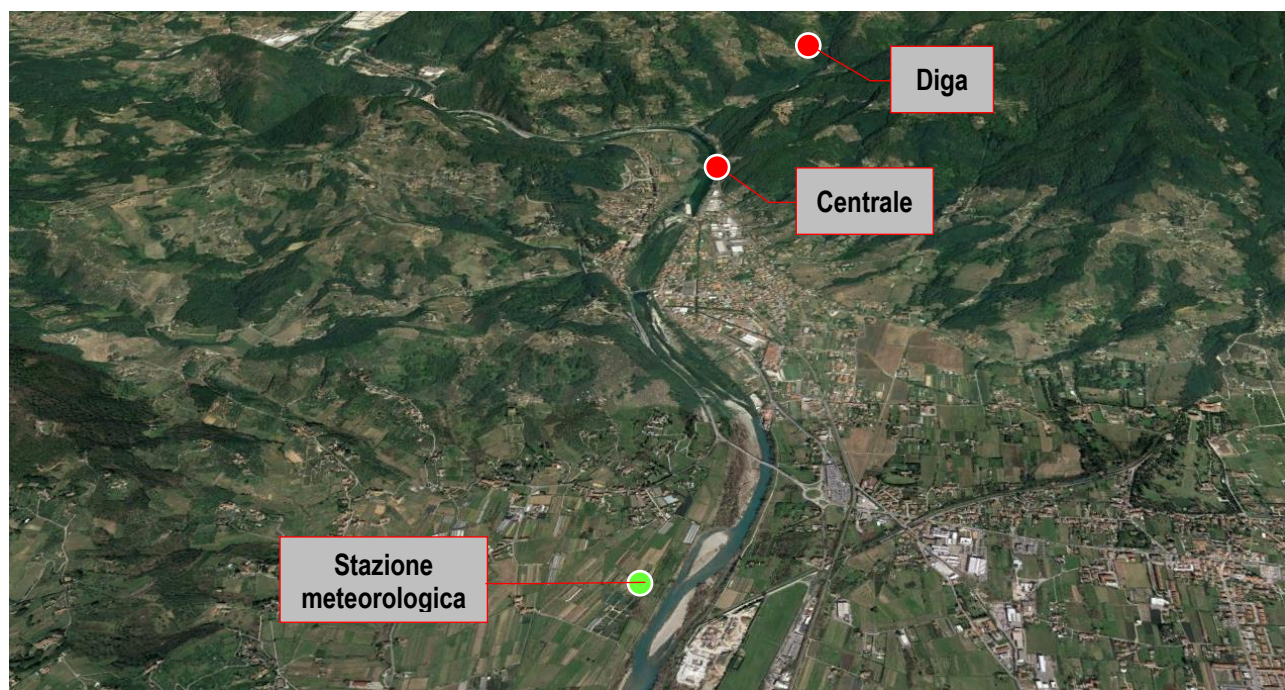
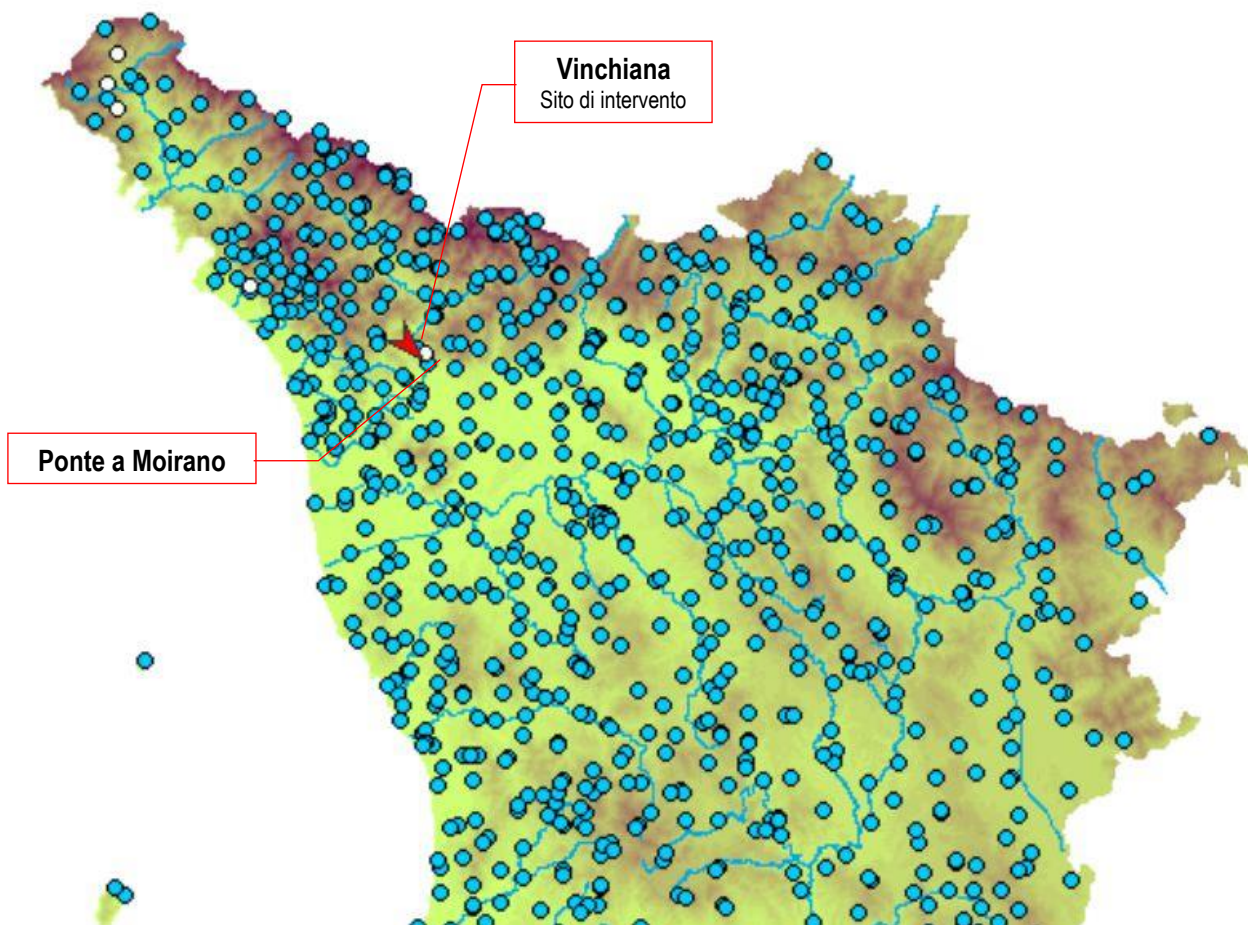


Figura 35 – Localizzazione della stazione di monitoraggio quantitativo dell'aria di Ponte a Moirano.

La stazione di monitoraggio considerata, invece, per le valutazioni a livello qualitativo del contesto in cui si andrà ad intervenire, denominata "LU-FORNOLI" e ubicata a nord del sito di intervento nel piccolo centro abitato di Fornoli (LU), è distante circa 8,5 km in linea d'aria dalla diga e quasi 10 km dalla centrale.

Per gli aspetti quantitativi, le analisi sono state effettuate relativamente alle annate complete nell'intervallo temporale 1999-2017 per i dati relativi alle temperature, 2012-2016 per quelli pluviometrici, come verrà illustrato nel seguito.

Occorre chiarire che per i dati utilizzati si è fatto riferimento a quanto messo a disposizione da Arpa Toscana: il periodo temporale sopra indicato non risulta completo per quanto concerne alcune mensilità, per cui si rimanda ai grafici per il dettaglio degli anni considerati.

I risultati delle analisi sono riportati nelle Figura 36÷Figura 39, in cui sono rappresentati in forma grafica i seguenti dati:

- Temperatura media annuale – anni 1999-2017;
- Temperatura media mensile – anni 1999-2017;
- Precipitazioni totali annuali – anni 2012-2016;
- Precipitazioni medie mensili – anni 2012-2016.

Gli andamenti delle temperature mensili, minime, massime e medie, evidenziano un andamento tipico delle zone mediterranee, seppur con valori leggermente più bassi rispetto ad altre aree morfologicamente affini: inverni mediamente miti, con temperature medie mensili che si mantengono intorno ai 10-15°C, estati calde (temperatura media mensile massima di poco superiore a 30°C nei mesi di luglio e agosto). L'analisi dei valori massimi e minimi assoluti evidenzia la possibilità di temperature di poco inferiori ai 40 °C nel periodo estivo (38.4 °C la massima registrata nel periodo) e valori prossimi ai -8°C nel periodo invernale.

Il regime pluviometrico presenta un massimo particolarmente evidente nel mese di novembre (sempre tenendo conto della disponibilità dei dati in possesso) e valori significativi nei mesi autunnali e invernali (ottobre e gennaio in particolare). In termini complessivi le precipitazioni risultano comunque di elevata intensità.

Nel periodo analizzato (2012-2016) la precipitazione media annua risulta pari a poco meno di 1740 mm/anno, con valori massimi che superano i 2300 mm/anno (2014).

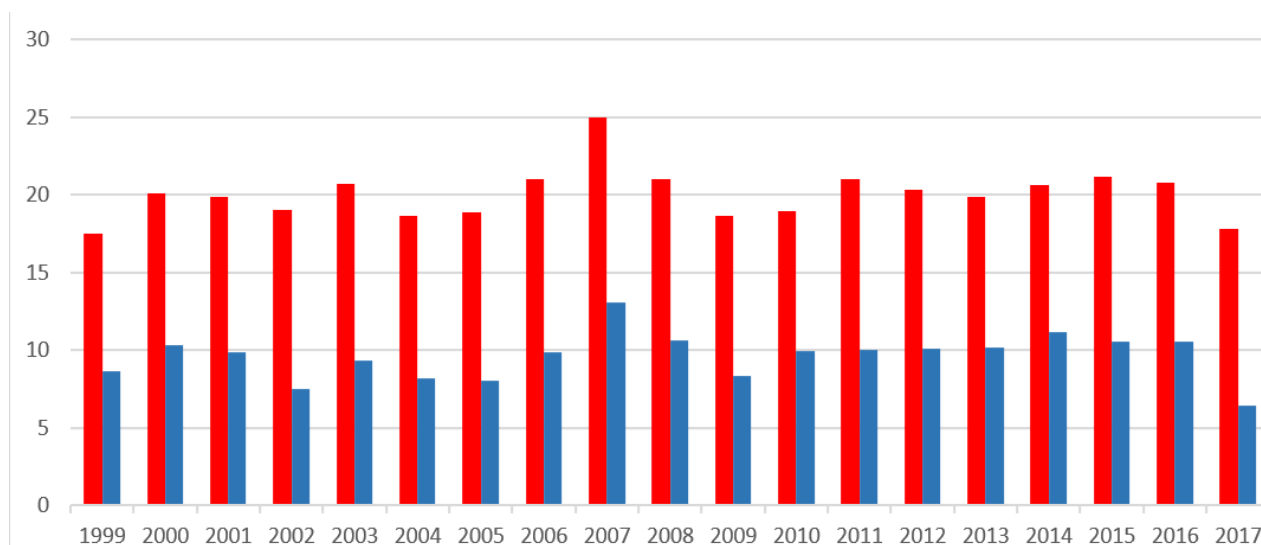


Figura 36 – Stazione di Ponte a Moirano – Media delle temperature minime (in blu) e massime (in rosso) annuali.

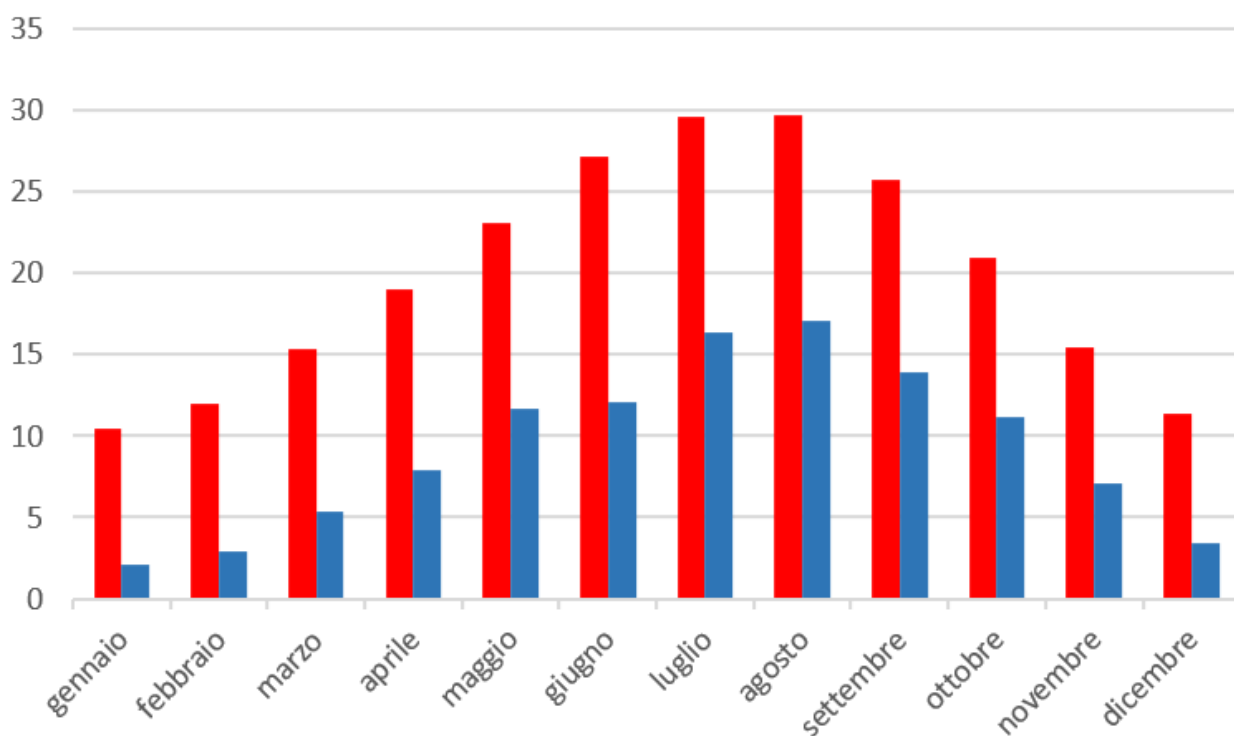


Figura 37 – Stazione di Ponte a Moirano – Media delle temperature minime (in blu) e massime (in rosso) mensili.

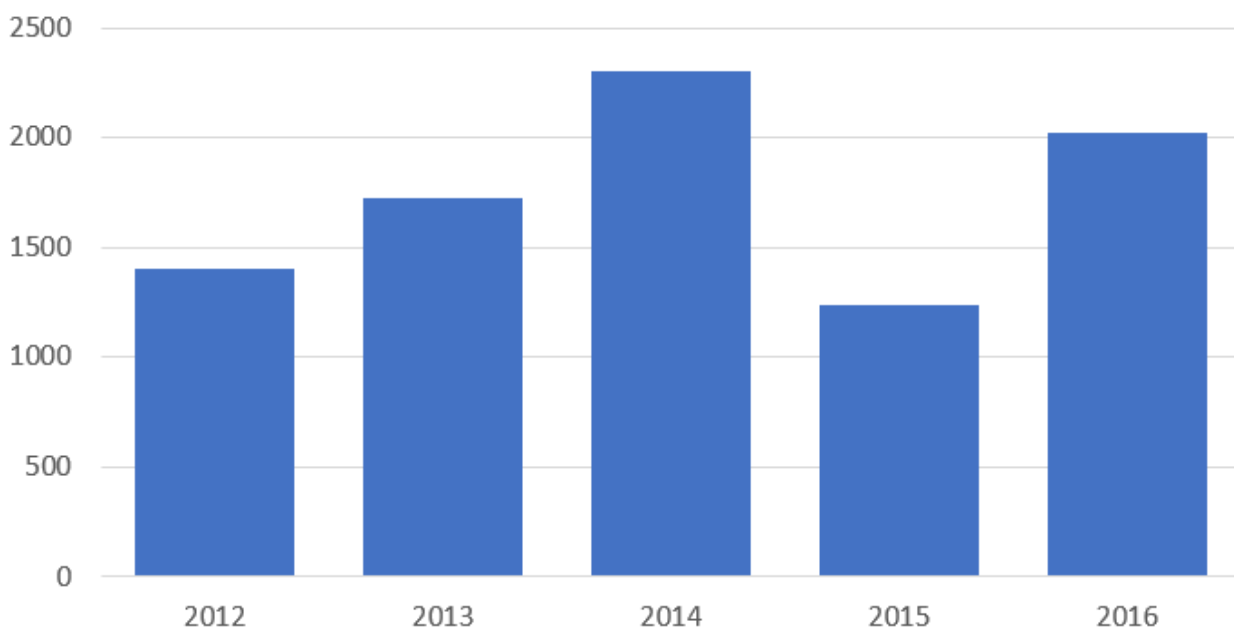


Figura 38 – Stazione di Ponte a Moirano – Precipitazioni totali annuali.

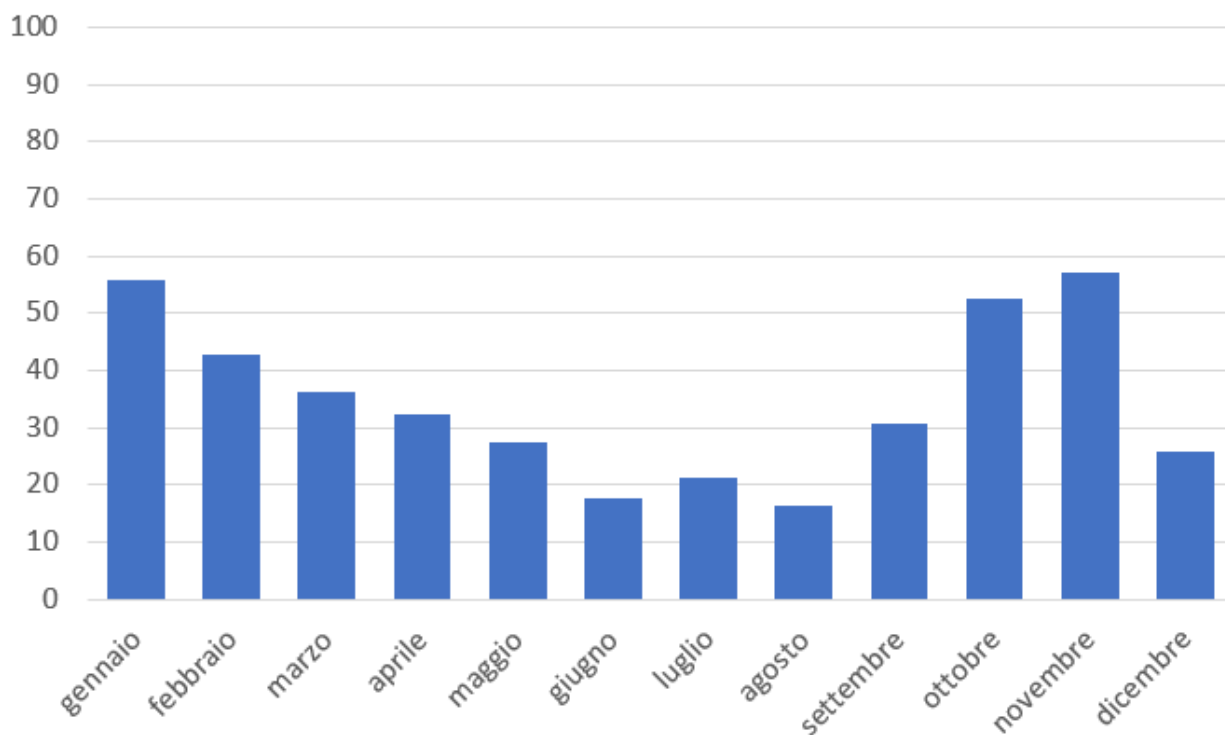


Figura 39 – Stazione di Ponte a Moirano – Precipitazioni medie mensili.

Per l'analisi anemologica si è dovuto invece fare riferimento ad un'altra stazione di rilevamento, in quanto quella di Ponte a Moirano non è predisposta per tale parametro di studio.

A tal proposito sono stati esaminati i dati della stazione di San Pietro a Marcigliano (Capannori, LU), distante circa 6 km dal sito di intervento, la più idonea per analogia del contesto e localizzazione.

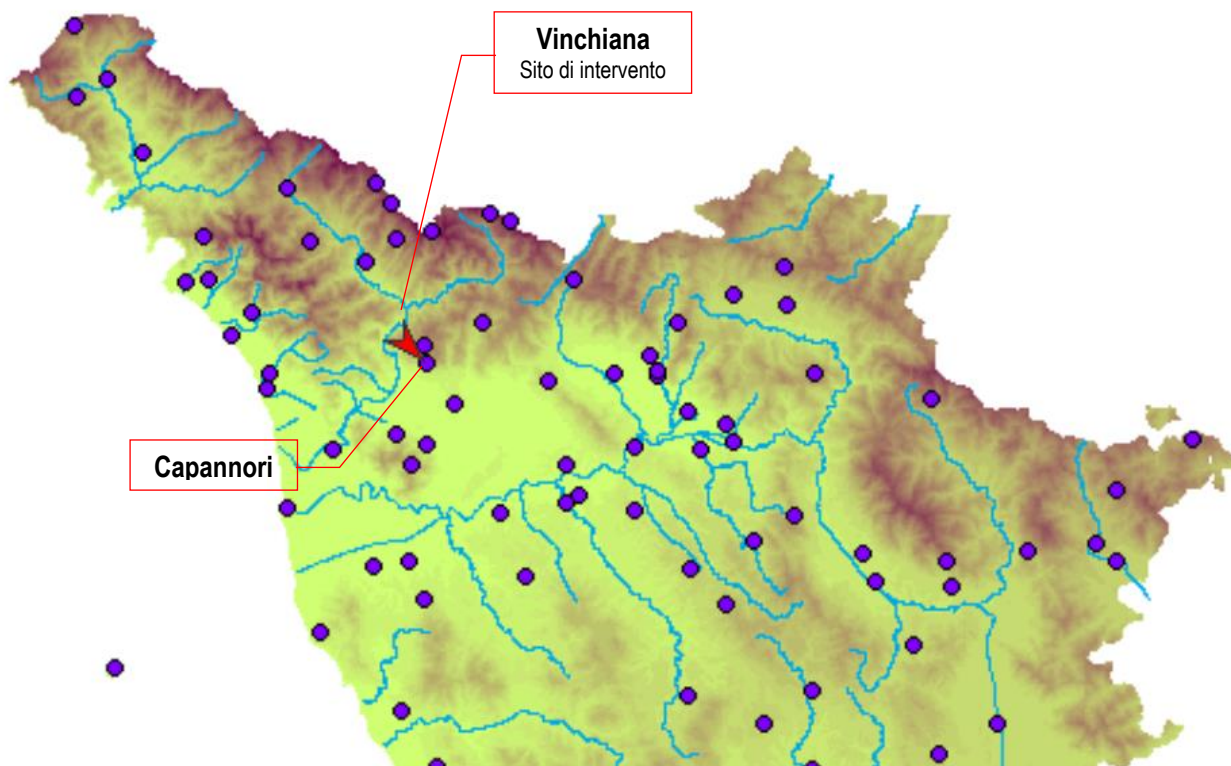


Figura 40 – Localizzazione della stazione metereologica di San Pietro a Marcigliano (Capannori, Lucca).

Per quanto riguarda il vento, quindi, la cui direzione prevalente è verso Nord Nord-Est (venti provenienti dalla costa marina), i dati consultati ne certificano una velocità media intorno a 1,5 m/s ed una media delle massime velocità di poco superiore a 6 m/s.

In valore assoluto, i picchi massimi si sono registrati principalmente nei periodi invernali ed hanno superato i 24 m/s.

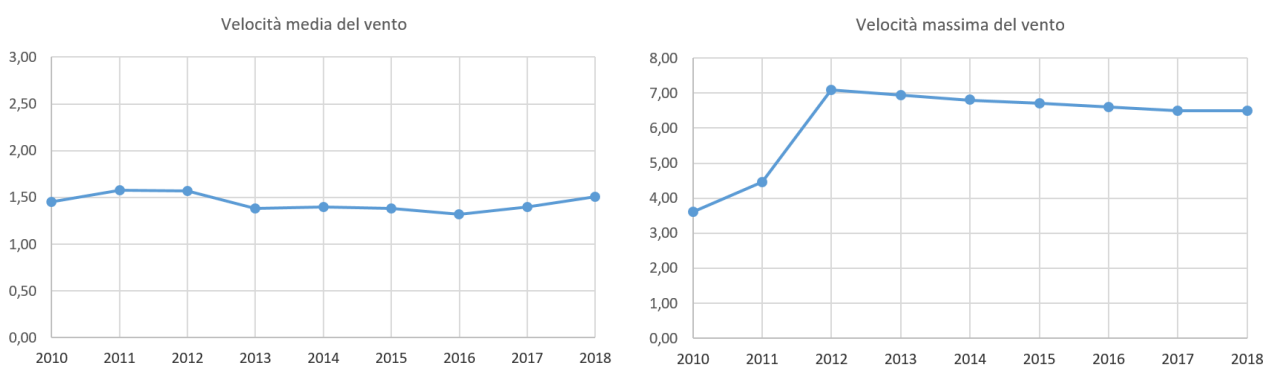


Figura 41 – Stazione di San Pietro a Marcigliano – Velocità media e media delle massime del vento.

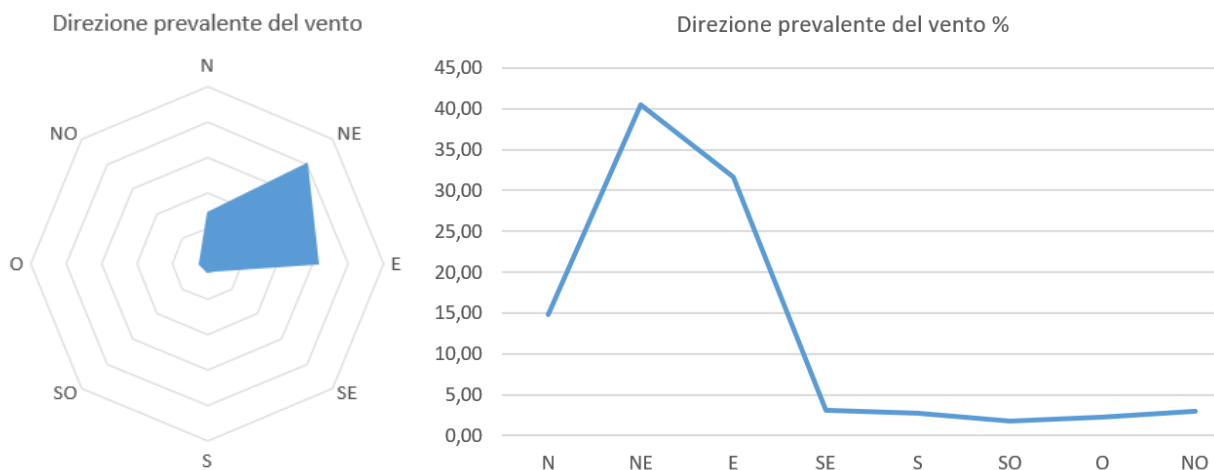


Figura 42 – Stazione di San Pietro a Marcigliano – Direzione del vento.

5.1.3 Attuali livelli di inquinamento

Come anticipato nel precedente paragrafo, La situazione della qualità dell'aria in Toscana viene costantemente monitorata dal Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria che negli ultimi anni ha raggiunto un'ottima consistenza e la copertura dell'intero territorio regionale.

Nei primi mesi del 2016 sono state attivate le ultime stazioni mancanti per completare quanto previsto dalla DGRT n. 964/2015, ovvero la presenza di 37 stazioni.

Il contesto regionale è stato suddiviso in zone e agglomerati con caratteristiche omogenee; per la suddivisione sono state prese in considerazione:

- caratteristiche orografiche, paesaggistiche e climatiche che contribuiscono a definire “zone di influenza” degli inquinanti in termini di diffusività atmosferica;
- caratteristiche legate alle pressioni esercitate sul territorio come demografia, uso del suolo ed emissioni in atmosfera.

Il processo di zonizzazione ha portato in primo luogo all'individuazione di agglomerati e alla successiva suddivisione del territorio in altre sottoaree. Il criterio per l'individuazione degli agglomerati (art. 2, lett. F D. Lgs. 155/2010), ovvero aree urbane con popolazione > 250.000 ab. o densità > 3.000 ab./kmq, ha portato alla definizione di un unico agglomerato (Firenze e comuni limitrofi); successivamente sono state poi “perimetrate” 5 altre zone (3 per la protezione della salute umana relativamente all'ozono), valutando l'opportunità di far coincidere le stesse con i confini amministrativi a livello comunale al fine di facilitare la gestione complessiva.

Per ciascuna delle Zone, il Piano definisce le strategie per il controllo della qualità dell'aria adeguate ad assicurare l'informazione al pubblico ed a tutti i soggetti chiamati al governo e alla gestione della sua qualità.

La Valutazione della qualità dell'aria viene aggiornata periodicamente a partire dai dati forniti dal sistema regionale di rilevamento, che consente di conoscere costantemente lo stato della qualità dell'aria.

In termini generali, la metodologia di stima utilizzata si basa sulla correlazione tra la quantità di inquinante emessa annualmente per unità di superficie in una determinata area e le concentrazioni rilevate nella medesima zona dalle stazioni.

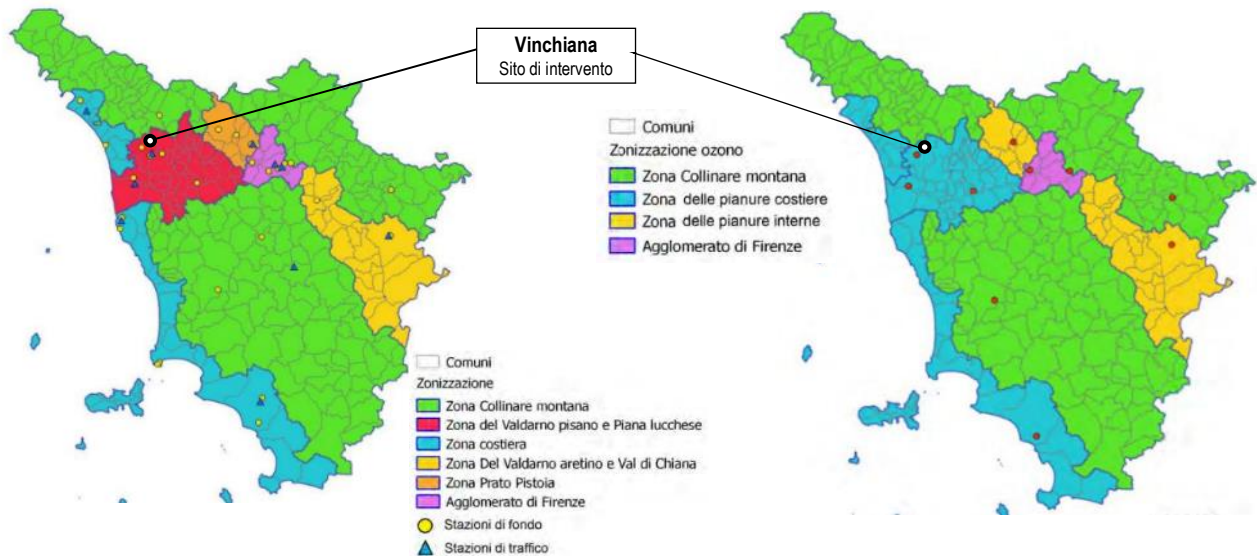


Figura 43 – Zone omogenee in cui è stato suddiviso il territorio regionale.

Nel complesso, il panorama dello stato di qualità dell'aria ambiente regionale ha confermato negli ultimi anni una situazione positiva.

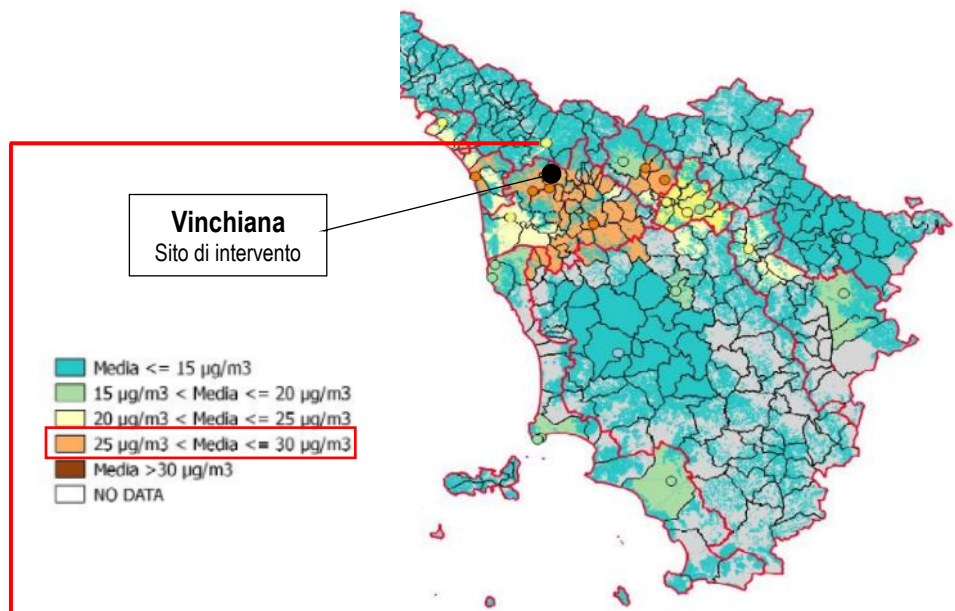
Le uniche criticità emerse relativamente al rispetto dei limiti o dei valori obiettivo indicati dalla normativa si registrano in poche stazioni urbane ed unicamente in riferimento agli inquinanti PM10, NO2 e Ozono, principalmente nell'area fiorentina e nella piana lucchese-zona Prato-Pistoia limitatamente al primo inquinante.

L'analisi statistica condotta nell'ultimo decennio ha mostrato, comunque, un trend in diminuzione per tutte le stazioni esaminate, come si può notare anche dalla tabella nel seguito allegata circa il parametro PM10.

L'andamento decrescente dei dati analizzati non trova riscontro unicamente per la situazione relativa all'Ozono, meno soddisfacente, e priva di un'indicazione chiara su una linea di aumento o diminuzione tale da indurre eventuali misure migliorative.

Questo discorso, tuttavia, si limita alle stazioni traffico-industriali che presentano le maggiori criticità in proposito.

La stazione di monitoraggio considerata per le valutazioni a livello qualitativo del contesto in cui si andrà ad intervenire, come anticipato in precedenza, denominata "LU-FORNOLI" e ubicata a nord del sito di intervento nel piccolo centro abitato di Fornoli (LU), è distante circa 8,5 km in linea d'aria dalla diga e quasi 10 km dalla centrale.



Zona	Class.	Prov.	Comune	Nome stazione	Medie annuali in µg/m ³												Nome stazione	
					V.L. = 40 µg/m ³													
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Agglomerato Firenze	UF	FI	Firenze	FI-Boboli	26	25	25	23	26	23	20	19	22	18	18	18	FI-Boboli	
	UF	FI	Firenze	FI-Bassi	34	29	27	22	24	23	20	18	22	19	20	19	FI-Bassi	
	UT	FI	Firenze	FI-Gramsci	41	44	43	38	38	36	34	29	31	30	28	30	FI-Gramsci	
	UT	FI	Firenze	FI-Mosse	32	42	*	39	38	39	30	23	24	22	22	24	FI-Mosse	
	UF	FI	Scandicci	FI-Scandicci	39	35	35	33	29	27	24	20	23	21	22	21	FI-Scandicci	
Zona Prato	UF	PO	Prato	PO-Roma	-	-	-	-	-	-	-	-	25	26	24	23	22	FI-Signa
	UF	PO	Prato	PO-Ferrucci	-	26	25	31	30	30	27	25	28	26	25	24	25	PO-Roma
	UT	PO	Prato	PO-Ferrucci	-	32	34	33	35	31	30	25	27	25	24	25	24	PO-Ferrucci
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	UF	PT	Pistoia	PT-Signorelli	-	-	-	26	25	24	23	21	23	20	20	19	19	PT-Signorelli
	SF	PT	Montale	PT-Montale	42	39	*	*	34	34	29	26	31	28	27	25	25	PT-Montale
Zona costiera	UF	AR	Arezzo	AR-Acropoli	-	-	-	-	-	-	-	-	21	23	19	19	19	AR-Acropoli
	UF	FI	Figline Valdarno	FI-Figline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	FI-Figline
	UT	AR	Arezzo	Ar- Repubblica	33	32	30	27	28	28	27	27	30	25	24	23	18	Ar- Repubblica
	UF	GR	Grosseto	GR-URSS	17	22	23	18	19	19	17	17	17	17	17	17	18	GR-URSS
	UT	GR	Grosseto	GR-Sonnino	35	35	35	37	29	30	-	-	-	-	26	24	27	GR-Sonnino
	UF	LI	Livorno	LI-Cappiello	-	-	-	-	-	-	-	17	18	18	17	17	17	LI-Cappiello
	UI	LI	Livorno	LI-Carducci	36	35	32	27	28	27	23	23	25	24	23	23	23	LI-Carducci
	UF	LI	Livorno	LI-LaPira	-	-	-	-	-	-	-	-	*	21	19	19	18	LI-LaPira
	SI	LI	Piombino	LI-Cotone	32	31	29	27	27	25	23	21	18	16	16	16	16	LI-Cotone
	UF	LI	Piombino	LI-Parco VIII Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	*	19	17	17	17	LI-Parco VIII Marzo
	UF	MS	Carrara	MS-Colombarotto	-	26	25	22	24	24	24	22	23	21	21	20	20	MS-Colombarotto
	UT	MS	Massa	MS-Marina/Vecchia	-	-	-	-	-	-	-	-	*	22	21	20	20	MS-Marina/Vecchia
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	LU	Viareggio	LU-Viareggio	38	35	31	26	30	28	27	24	27	26	26	22	22	LU-Viareggio
	UF	LU	Capannori	LU-Capannori	31	29	27	27	31	26	24	29	33	29	31	30	30	LU-Capannori
	UF	LU	Lucca	LU-San Concordio	-	-	-	-	-	-	-	-	*	26	26	24	24	LU-San Concordio
	UT	LU	Lucca	LU-Micheletto	34	31	33	31	33	33	29	28	32	28	28	25	25	LU-Micheletto
	UF	PI	Pisa	PI-Passi	-	-	-	25	26	25	23	21	25	22	22	21	21	PI-Passi
	UT	PI	Pisa	PI-Borghetto	31	29	32	29	30	28	26	25	29	27	27	27	26	PI-Borghetto
	SF	PI	S.Croce sull'Arno	PI-S. Croce Coop	30	29	29	30	31	28	27	27	29	26	25	24	24	PI-S. Croce Coop
	UF	SI	Poggibonsi	SI-Poggibonsi	-	-	-	-	29	22	18	18	20	18	19	18	18	SI-Poggibonsi
	UI	SI	Siena	SI-Bracci	-	-	-	-	-	-	-	-	*	21	21	19	18	SI-Bracci
	Zona Collinare e montana	UF	LU	Bagni di Lucca	LU-Fornoli	-	-	-	*	29	28	27	23	25	22	22	21	21
SF		PI	Pomarance	PI-Montecerboli	17	15	15	13	15	14	10	8	11	10	11	12	12	PI-Montecerboli
R reg F		AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	12	12	11	10	13	13	*	11	11	10	10	11	11	AR-Casa Stabbi

LU FORNOLI - Medie annuali in µg/m ³ (VL= 40 µg/m ³)								
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
29	28	27	23	25	22	22	21	

Figura 44 – Distribuzione del PM10 sul territorio toscano, per aree di rappresentatività, ed indicazione dell'andamento medio annuale del parametro considerato.

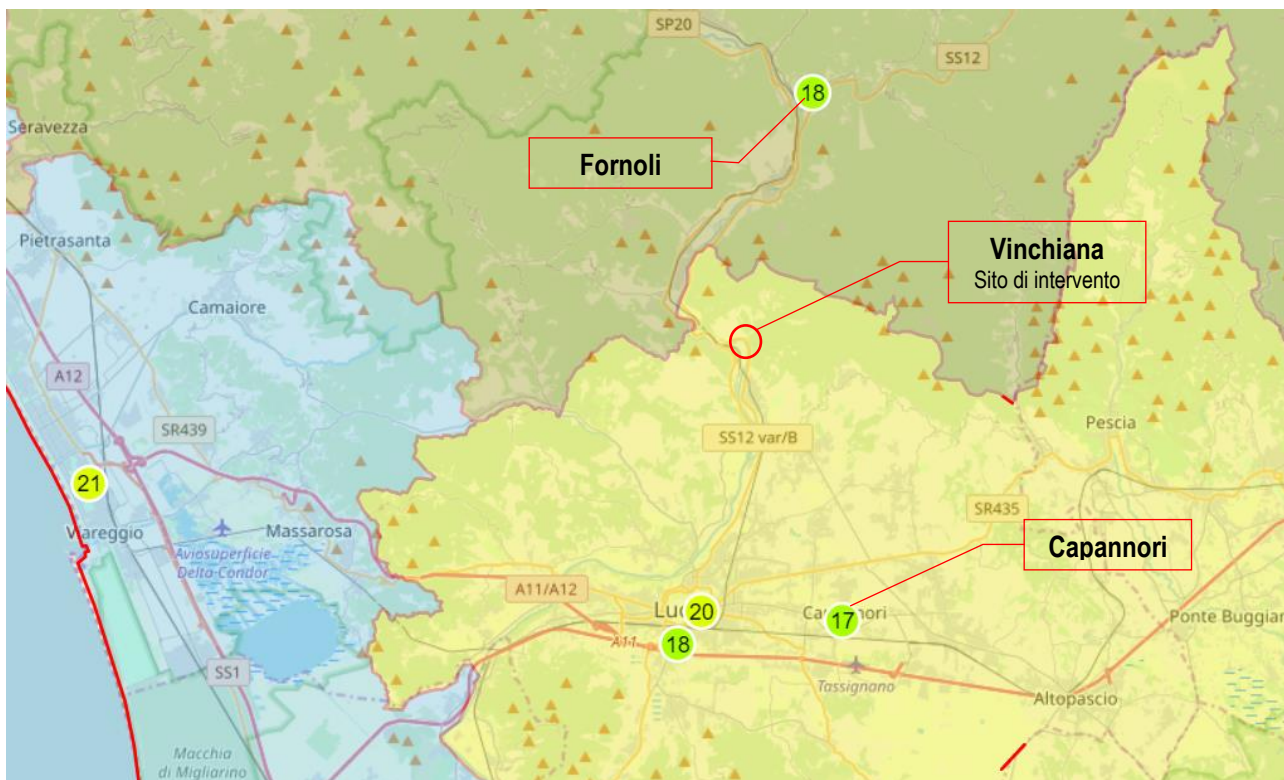


Figura 45 – Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nel contesto dell'area di intervento.

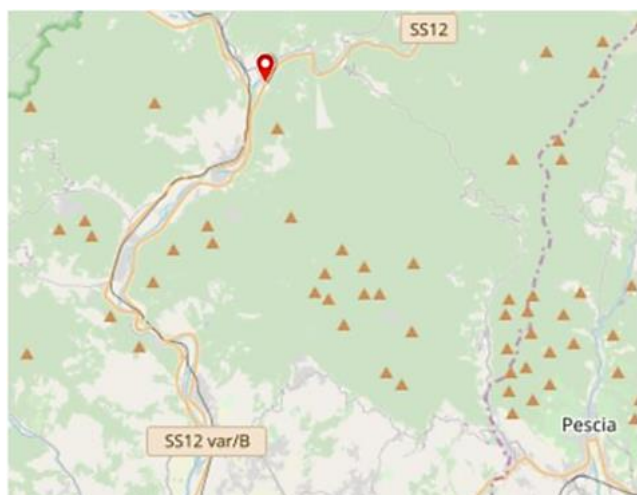


Figura 46 – Stazione meteorologica di Lucca Fornoli.

Nel seguito, per un maggior dettaglio, si riportano i grafici estratti dai dati della stazione urbana considerata, presa come riferimento per le analisi in questo ambito di studio.

Come è facilmente osservabile, i rilevamenti degli ultimi anni si mantengono costantemente al di sotto dei limiti previsti dalla normativa (linea rossa), ragione per cui è logico ipotizzare un mantenimento delle condizioni attuali.

Pm10

Nello specifico, per quanto riguarda l'anno appena trascorso, dal confronto tra gli indicatori elaborati sui dati misurati ed i valori limite di legge, è risultato il pieno rispetto del limite stesso in tutte le stazioni della Rete Regionale attive.

La concentrazione media regionale registrata in Toscana nel 2018 è stata pari a 21,2 µg/m³ e la concentrazione media registrata dalle stazioni di fondo (come Fornoli) è stata 20,6 µg/m³, entrambe leggermente inferiori rispetto alle medie del 2017. La media registrata presso le stazioni di traffico è stata pari a 23,2 µg/m³, anche essa leggermente inferiore alla media del 2017.

La stazione presa a riferimento per le analisi si allinea perfettamente con la media regionale (21 µg/m³), sebbene registri, per questo parametro, i valori più alti in confronto alle stazioni affini della Zona Collinare Montana (Figura 48).

Questo elemento di attenzione si riscontra anche per quanto concerne i superamenti giornalieri, in quanto tutte le stazioni della Zona di cui sopra non hanno rilevato alcun episodio di superamento delle medie giornaliere di 50 µg/m³, eccetto la stazione di Fornoli, che ne ha comunque rilevati molto pochi.

NO₂

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2018 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI D.Lgs.155/2010 e s.m.i.) che per il biossido di azoto corrispondono al numero delle medie orarie con concentrazione superiore a 200 µg/m³ e alla media annuale, mentre per l'NOx corrisponde alla media annuale, da calcolarsi soltanto nelle stazioni rappresentative per la protezione della vegetazione.

Come si evince dagli indicatori nei grafici il limite di 18 superamenti massimi della media oraria di 200 µg/m³ è stato ampiamente rispettato in tutte le stazioni, non essendosi verificato alcun episodio in nessuna stazione di Rilevamento Regionale.

Il limite sulla media annuale è stato ugualmente rispettato per quanto riguarda la stazione presa a riferimento, che si mantiene in media rispetto a quelle affini per zonizzazione.

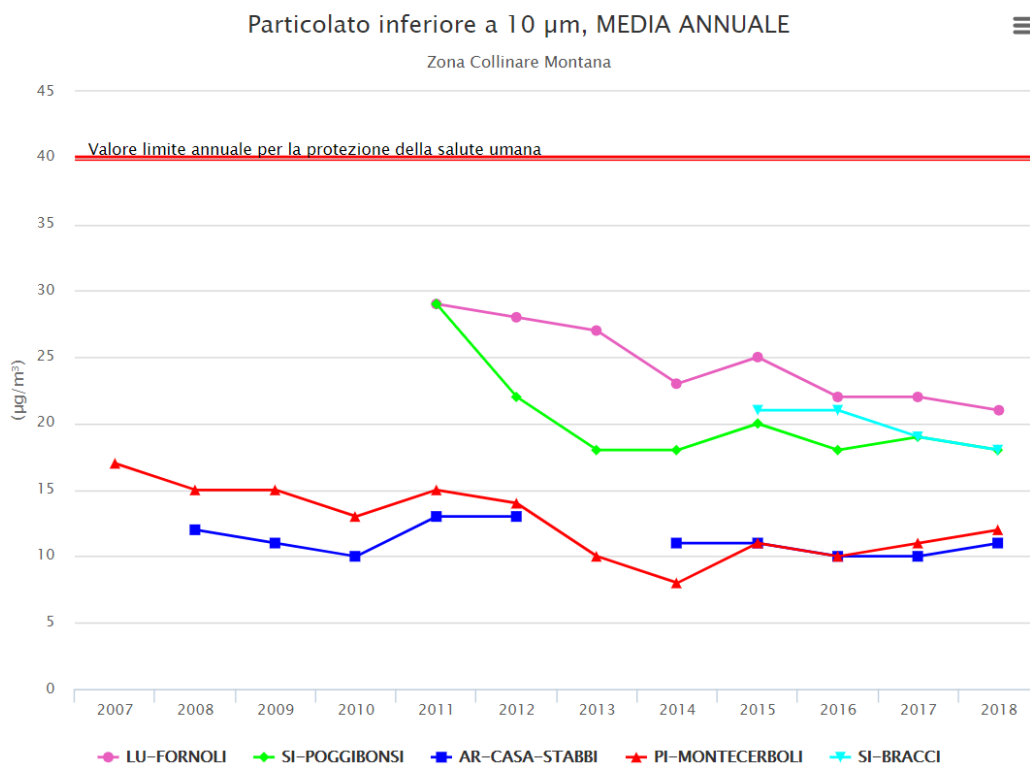
Per questo inquinante, i valori medi registrati presso i siti di traffico sono stati nettamente maggiori dei valori del fondo, con media complessiva superiore al doppio di quella delle stazioni di fondo.

Limiti di riferimento (D.Lgs.155/2010)

Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Limite	Superamenti in un anno
PM10 (µg/m ³)	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 µg/m ³	massimo 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	
PM2.5 (µg/m ³)	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	25 µg/m ³	
NO₂ (µg/m ³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 µg/m ³	massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	
O₃ (µg/m ³)	Soglia d'informazione	Media massima oraria	180 µg/m ³	
	Soglia d'allarme	Media massima oraria	240 µg/m ³	
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³	<= 25 volte/anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ come media su 5 anni	
CO (mg/m ³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	
SO₂ (µg/m ³)	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m ³	massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	350 µg/m ³	massimo 24

Figura 47 – Limiti di riferimento dei principali inquinanti previsti dal D. Lgs. 155/2010

MEDIA ANNUALE 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valore limite annuale per la protezione della salute umana



SUPERAMENTI 50 MEDIAG 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte nell'anno civile

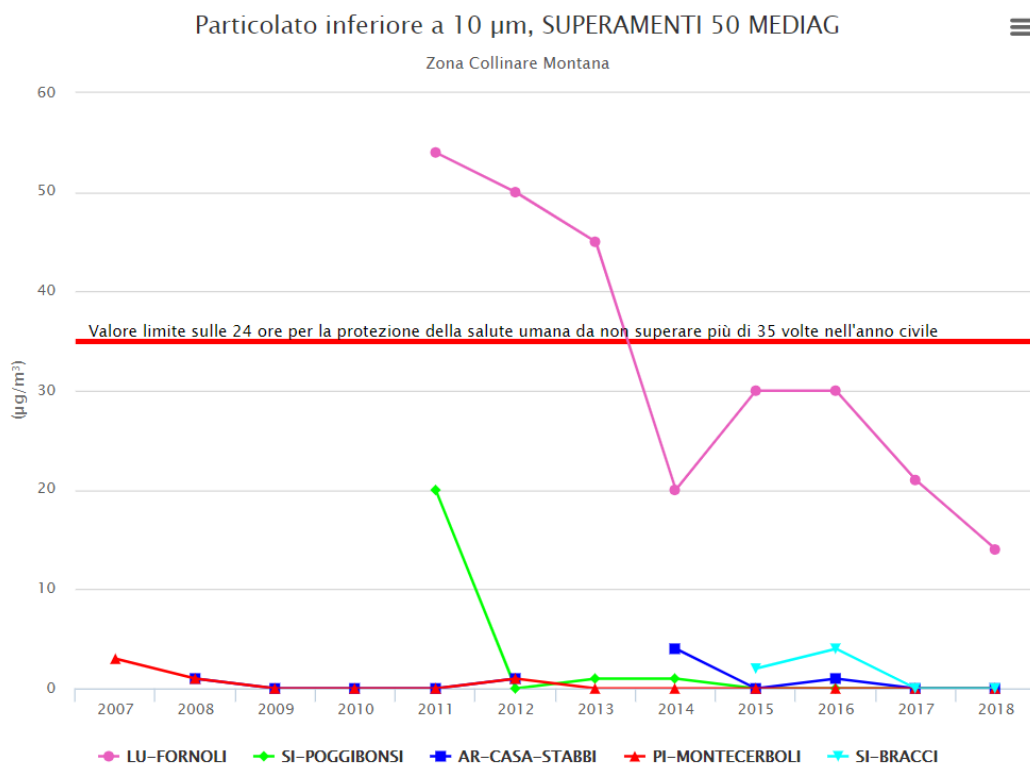
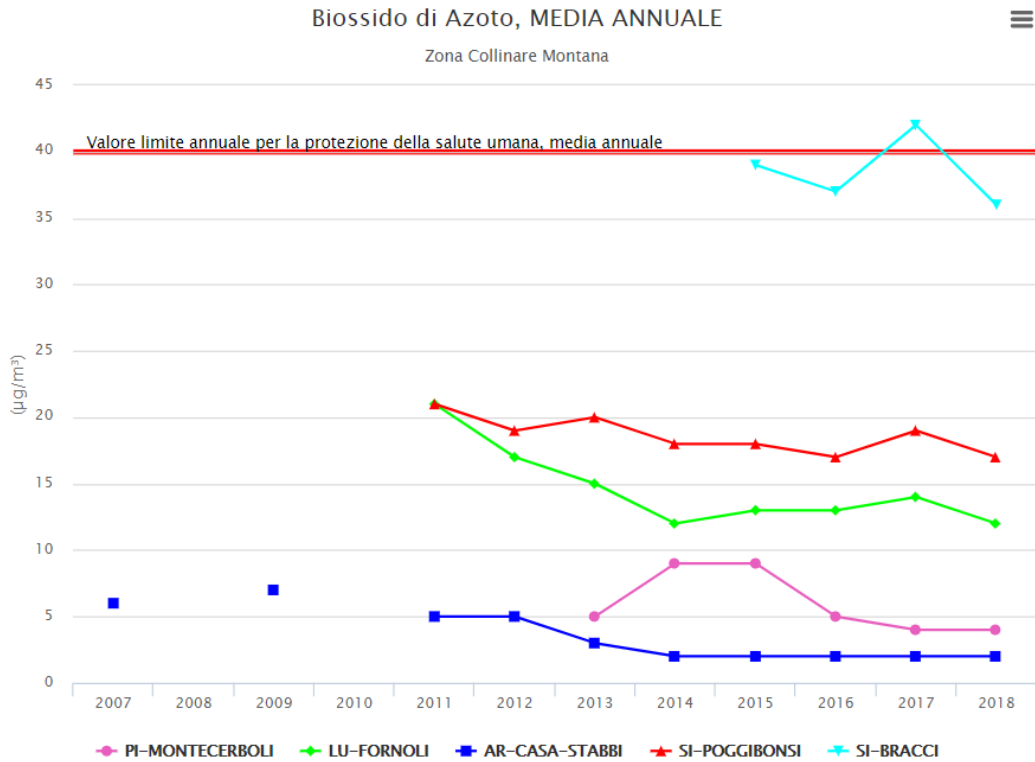


Figura 48 – PM10: media annuale e numero di superamenti registrati nel 2018

MEDIA ANNUALE 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valore limite annuale per la protezione della salute umana, media annuale



SUPERAMENTI 200 MEDIA ORARIA 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Valore limite orario per la protezione della salute umana, Media massima oraria da non superare più di 18 volte nell'anno civile

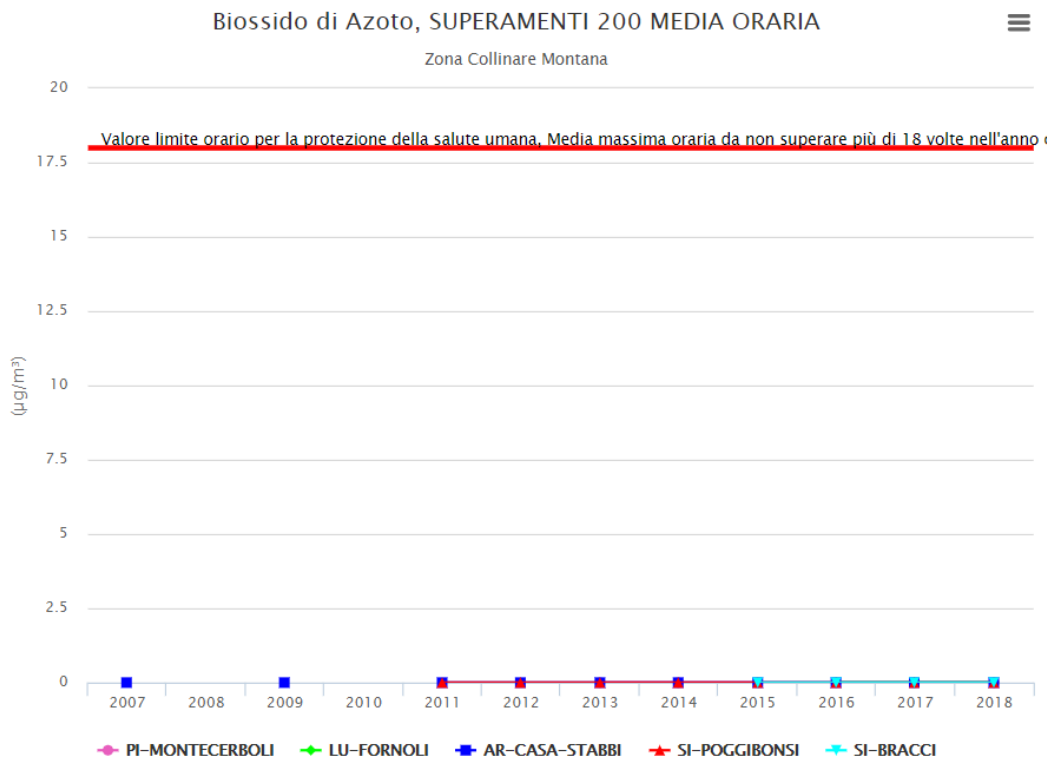


Figura 49 – NO₂ : media annuale e numero di superamenti registrati nel 2018

5.2 Ambiente idrico superficiale

5.2.1 Aspetti quantitativi

La diga di Vinchiana è parte del sistema impiantistico ENEL nel bacino del torrente Serchio, che comprende diversi impianti, alimentati complessivamente da 66 opere di presa, di cui dodici da invaso, tre da sbarramenti fluviali e le altre a derivazione diretta (ad acqua fluente) da corpo idrico superficiale (v. Figura 50Figura).

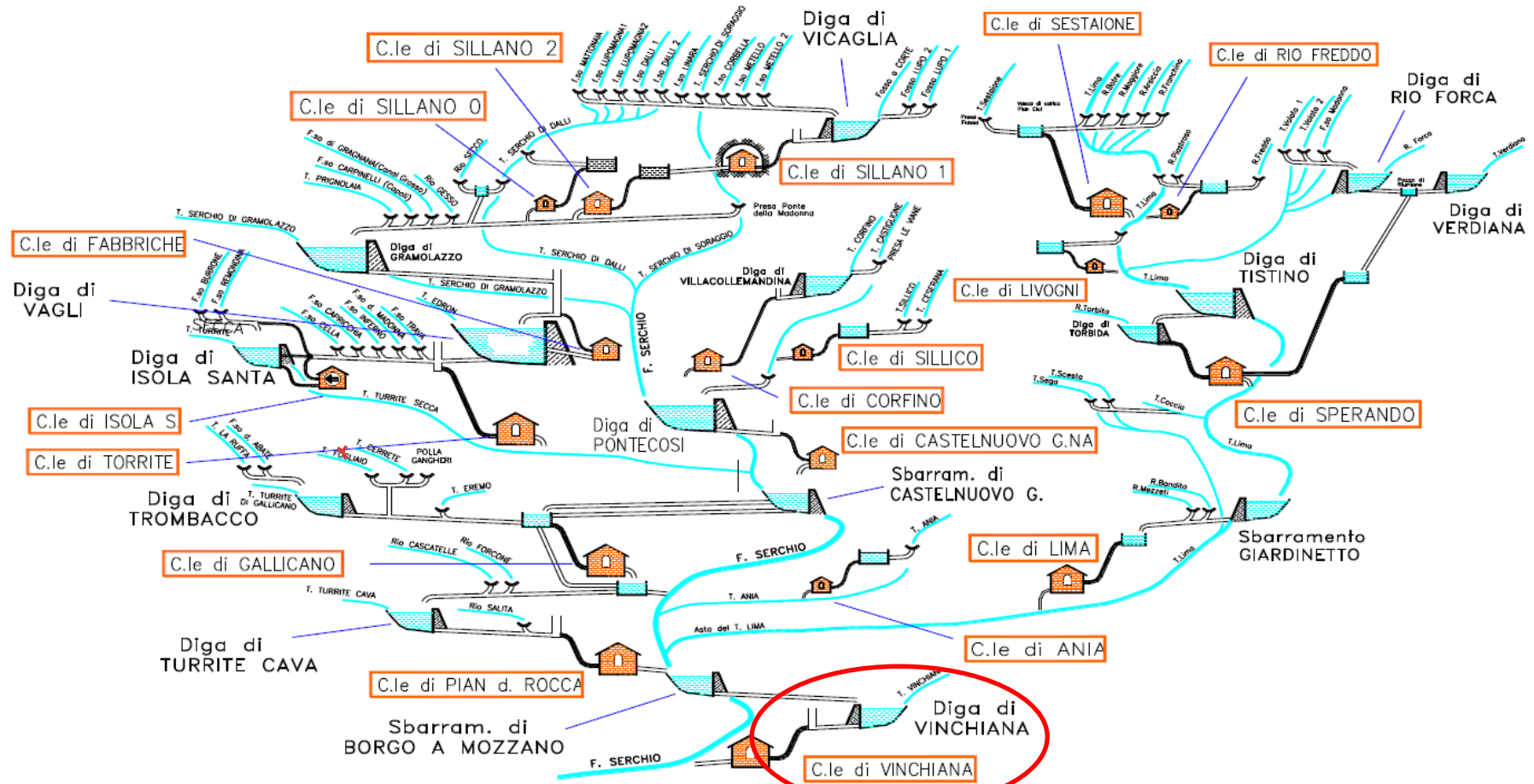


Figura 50 – Profilo schematico dell’asta impiantistica sul fiume Serchio (cerchiato l’invaso di Vinchiana).

La diga in esame, come indicato nel FCEM, è utilizzata come vasca di oscillazione per la regolazione delle portate derivate dal fiume Serchio per la produzione di energia elettrica nella centrale di Vinchiana.

La diga, infatti, pur insistendo sul torrente omonimo non ne deriva le acque, che vengono invece deviate a monte in vaso tramite una galleria (bypass) che sbocca immediatamente a valle della diga stessa. In condizioni ordinarie, pertanto, nell'invaso confluiscono le sole portate derivate dal fiume Serchio presso lo sbarramento di Borgo a Mozzano (cfr. Figura 50).

In caso di evento di piena, invece, il bypass non risulta generalmente in grado di deviare l'intero deflusso del torrente Vinchiana, che dunque in tali condizioni alimenta l'invaso.

L'intervento in progetto è costituito dal miglioramento della capacità di scarico della diga; il regime idrologico di interesse non è pertanto quello ordinario bensì quello di piena. In tali condizioni la derivazione dal fiume Serchio viene chiusa e al bacino confluiscono le sole portate del torrente Vinchiana.

Tali deflussi sono stati definiti nella Relazione Idraulica (elaborato GRE.OEM.R.90.IT.H.49039.09.016.00) a cui si rimanda per maggiori approfondimenti. Nel dettaglio, *l'analisi idrologica del bacino di versante del torrente Vinchiana, effettuato da Enel nel 2001 ed approvato nel 2003 dagli organi competenti, ha permesso di stabilire le nuove portate di piena che si possono attendere a monte del serbatoio di Vinchiana. Le portate al colmo di piena del torrente sono le seguenti:*

- $Q_{50} = 61 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{100} = 72 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{200} = 82 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{500} = 95 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{1.000} = 106 \text{ m}^3/\text{s}$

La portata di riferimento per il progetto in esame è quella con tempo di ritorno pari a 500 anni. La capacità di scarico, in condizioni di piena risulta complessivamente suddivisa tra i diversi scarichi costituiti: dalla galleria di by-pass, dallo scarico di superficie, dallo scarico di fondo e dalla valvola dissipatrice di tipo Howell-Bunger installata nella centrale di Vinchiana.

Nel dettaglio, tramite la centrale idroelettrica si prevede di esitare direttamente nel fiume Serchio presso Ponte a Moriano una portata di $30 \text{ m}^3/\text{s}$, mentre i restanti circa $65 \text{ m}^3/\text{s}$ defluiranno in alveo al torrente Vinchiana a valle della diga.

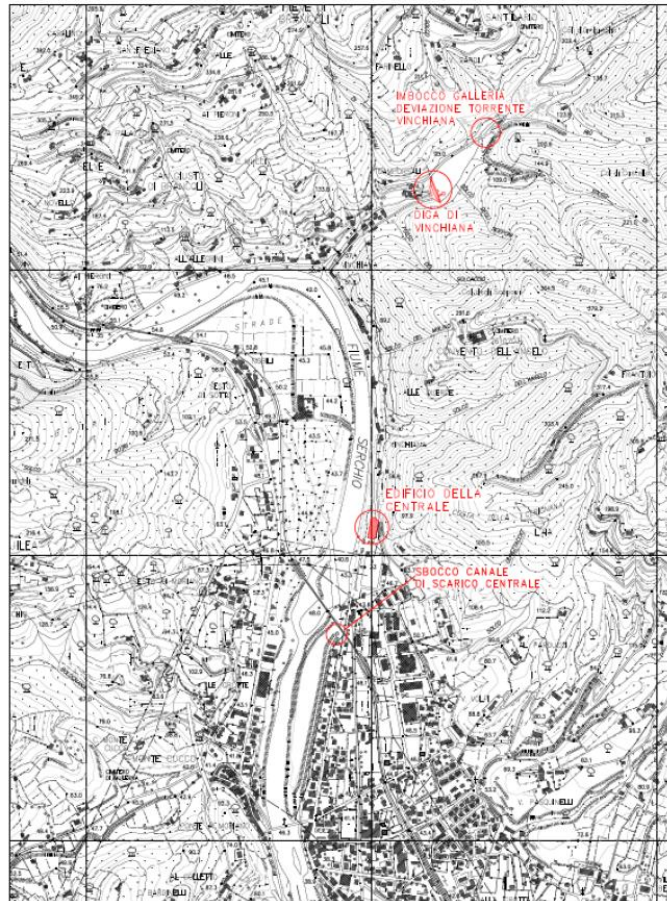


Figura 51 – Piano di situazione dell'impianto (esclusa dal piano topografico la presa a Borgo a Mozzano) [fonte: Enel]

5.2.2 Aspetti qualitativi

L'intervento in progetto, costituito dal miglioramento della capacità di scarico della diga in condizioni di piena, non influirà sugli aspetti qualitativi del torrente Vinchiana che peraltro, come descritto nel capitolo precedente, in condizioni ordinarie non viene derivato.

Non è dunque stata eseguita alcuna caratterizzazione di tale componente.

5.3 Suolo, sottosuolo e acque sotterranee

5.3.1 Assetto geolitologico

L'impianto del T. Vinchiana si trova nel versante sinistro della valle del F. Serchio, all'interno della zona collinare che si trova nella fascia pedemontana della catena montuosa arcuata dell'Appennino Settentrionale, che si sviluppa in senso nord ovest-sud est. Nel settore nel quale è ubicata la diga di Vinchiana, la catena appenninica è costituita da unità geologiche che hanno uno sviluppo parallelo a quello appenninico, e che sono di natura prevalentemente terrigena (arenarie, siltiti, marne, argilliti). Le unità geologiche sono raggruppate in tre complessi tettonici distinti separati tra di loro da contatti di tettonico di seguito descritti, ad iniziare da quella che si trova a sud ovest, la più antica, a quella che si trova a nord est, la più recente (Figura 52).

Nel seguito viene sinteticamente descritto l'assetto geologico e geomorfologico di dettaglio dei settori di progetto, con riferimento a:

- Settore imbocco by-pass
- Settore valle diga
- Settore Centrale di produzione

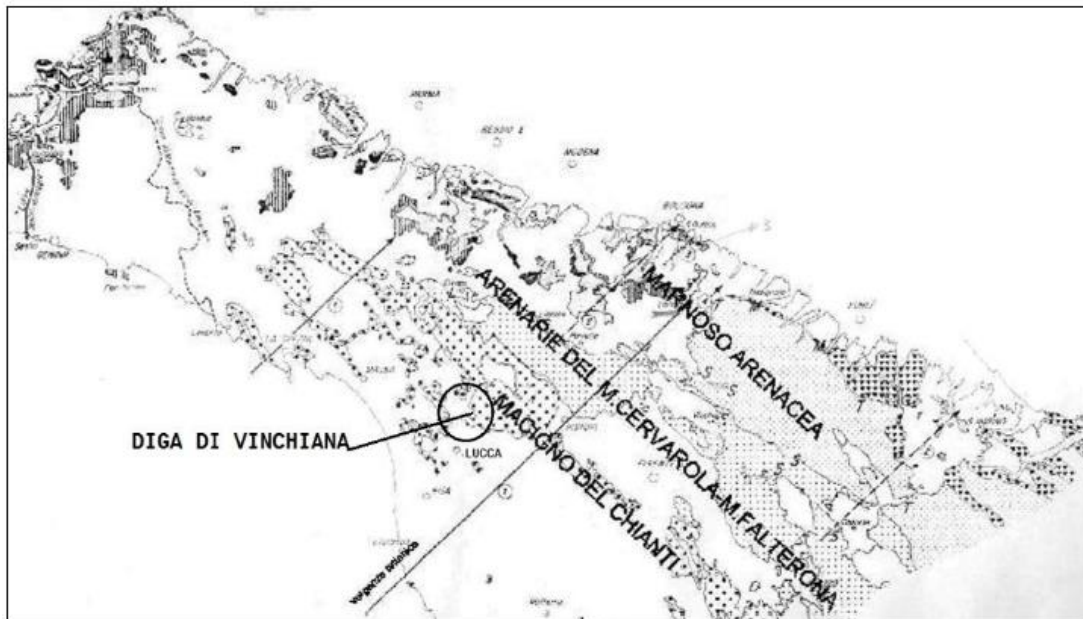


Figura 52 – Assetto delle tre unità costituenti il “Macigno”

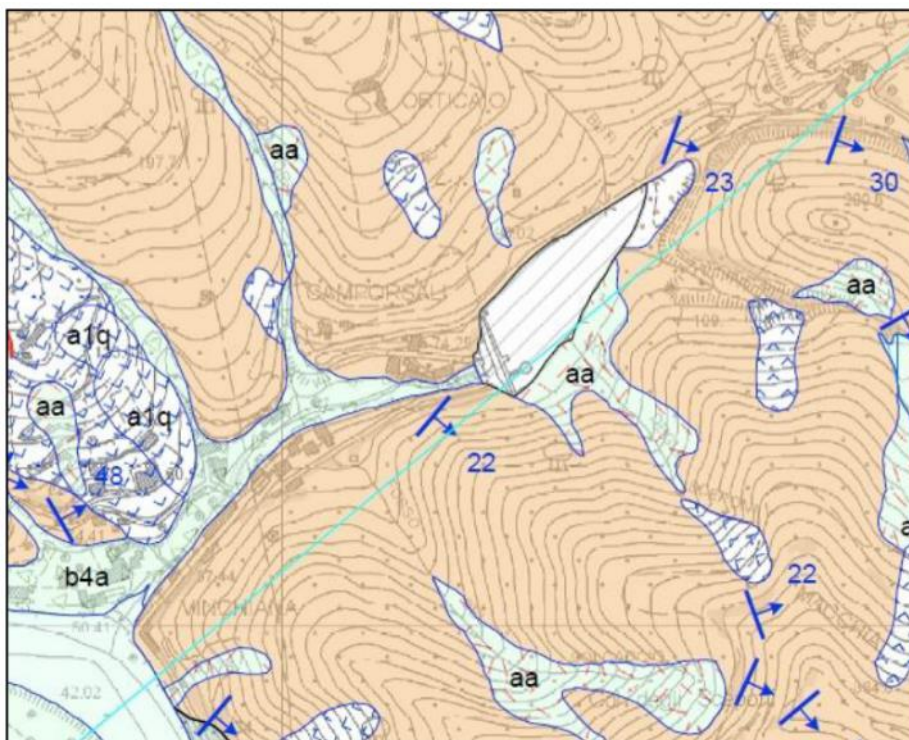


Figura 53 – Stralcio del CARG Regione Toscana.

- Settore imbocco by-pass

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, costituito dall’affioramento del Macigno arenaceo (precedente Figura 53), come evidenziato nelle seguenti immagini.



Figura 54 - 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.

- Settore valle diga

Il settore della diga di Vinchiana è costituito da arenarie, parte dell'unità strutturale nota in letteratura come "Macigno del Chianti". Dal punto di vista litostratigrafico, l'unità è costituita da strati spessi di norma qualche metro di arenarie quarzoso feldspatiche grigie a grana media, e di livelli di siltiti dello spessore del decimetro.



Figura 55 – Alternanze di arenarie e siltiti a valle delle vasche esistenti

Dalla correlazione dei dati stratigrafici nei sondaggi eseguiti nel settore superiore di intervento con la localizzazione degli affioramenti rilevabili in sito immediatamente a valle, sono stati realizzati i profili geologici di progetto riportati in Figura 58 e Figura 59 (tracce in Figura 56), nel seguito descritti.

- Profilo 1 (Figura 58)

Nella porzione superiore del versante sono presenti detriti e materiale di riporto nell'ambito del piazzale in fregio alla strada, caratterizzati con il sondaggio S1-2016 (40 m). Immediatamente a monte della vasca 2 in progetto, dove è prevista la realizzazione di opera di sostegno (paratia di micropali con tiranti), lo spessore residuo dei materiali sciolti, sul substrato arenaceo fratturato, è risultato dell'ordine di soli 1.2 m (sondaggio S2).

A valle, nel settore di realizzazione delle nuove vasche, il substrato arenaceo è subaffiorante. Sul profilo è stato convenzionalmente indicato un livello superficiale dell'ordine di 1 m circa, costituito da detrito e terreno superficiale, livelli superficiali di alterazione /frantumati del substrato arenaceo, assimilabili a materiale sciolto.

A profondità superiori, nell'ambito dell'intera fascia superficiale interessata dagli scavi per le nuove vasche, si fa riferimento a un litotipo arenaceo alterato, molto fratturato, come riscontrato nel sondaggio S1-2016 al di sotto dei terreni di riporto.

- Profilo 2 (Figura 59)

Il substrato costituito da arenarie fratturate (come da caratterizzazione geomeccanica nella relazione 2016) è subaffiorante nella zona delle attuali vasche e immediatamente a valle, con minime coperture detritico colluviali (come visibile anche da foto in Figura 55).

Dal sondaggio S1, inclinato 55° a piede muro (Figura 57) si è evidenziato come il muro stesso, lungo il profilo in esame sia fondato direttamente sulle arenarie fratturate, ma in cui sono presenti anche livelli meno cementati più francamente sabbiosi (perdita parziale carotaggio).

A partire dalla profondità di 5-5.5 m circa si è intercettata nel sondaggio S1 una bancata arenacea compatta, la cui continuità stratigrafica non può essere certa considerato il fondo foro a 6,5 m.

Nel profilo, in forma indicativa, si è riportato tale limite alla profondità in cui è riscontrato nel sondaggio, e con inclinazione pari alla superficie di stratificazione S0 indicata dal rilievo strutturale nella relazione geologica 2016, pressochè coincidente con l'inclinazione media del versante.

Per quanto riguarda le condizioni idrogeologiche, si esclude la presenza di falda permanente alle profondità di scavo e bulbo di fondazione delle opere, ma eventualmente la presenza discontinua di acqua di filtrazione.

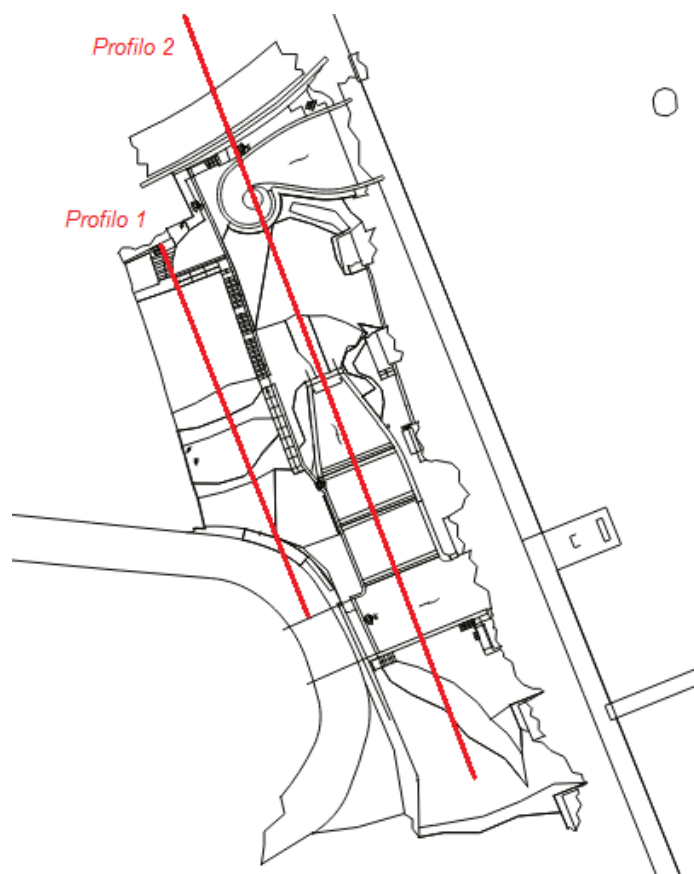


Figura 56 – Localizzazione dei profili geologici

INDAGINI DIGA VINCHIANA - 8-9/10/2018
Sondaggio 1 - Piede muro - L=6.0 m - $\alpha=55^\circ$



INDAGINI DIGA VINCHIANA - 8-9/10/2018
Sondaggio 2 - Scaletta - L=3.2 m - α =verticale

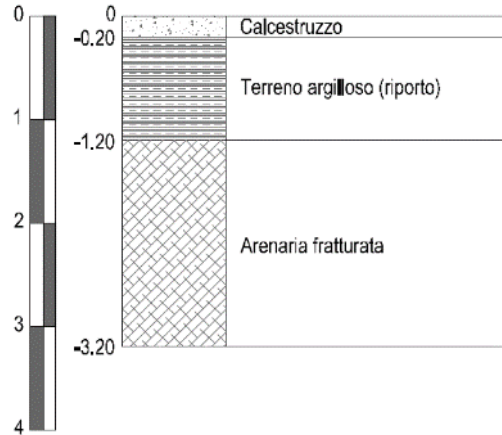
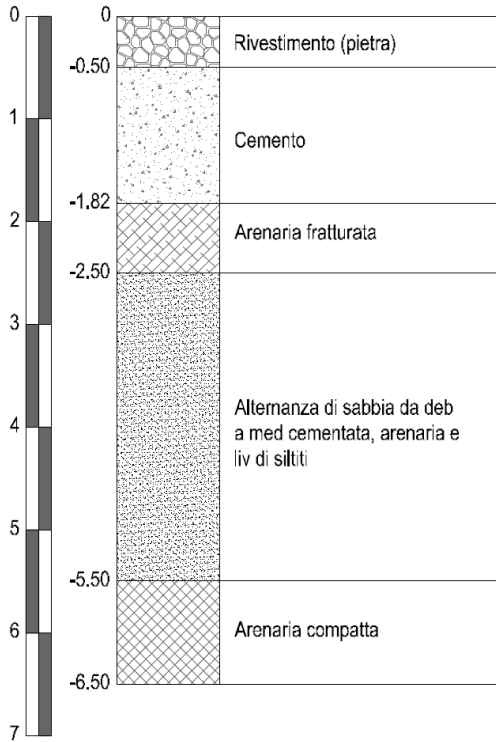


Figura 57 – Stratigrafia dei sondaggi S1, S2

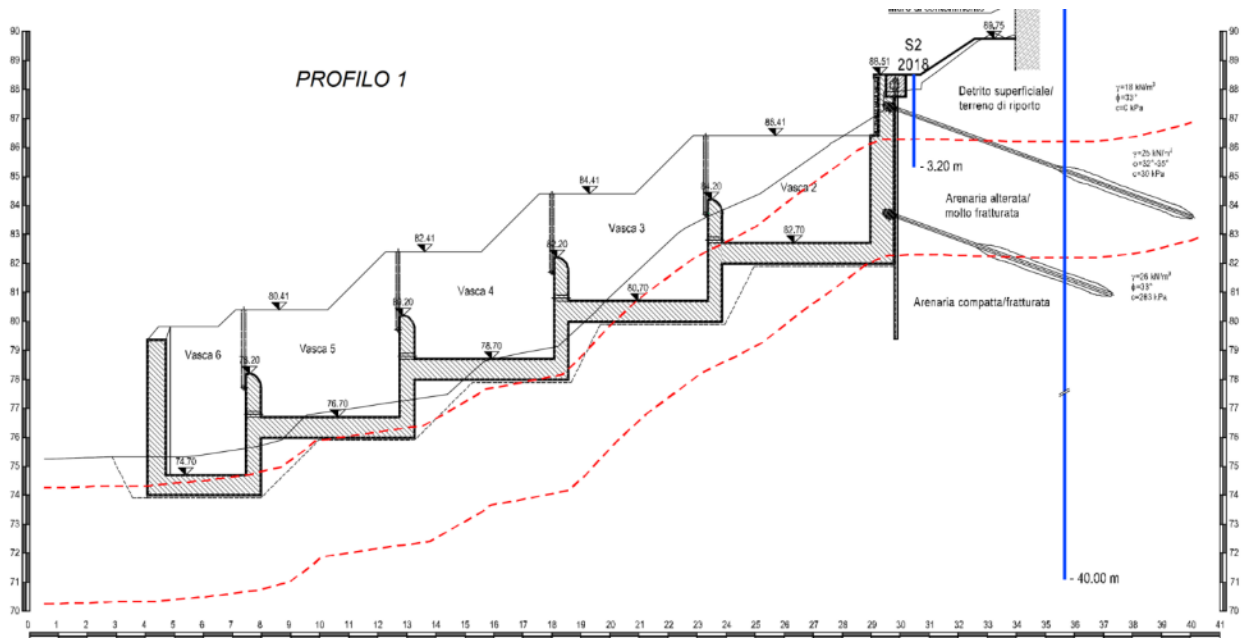


Figura 58 – Profilo 1

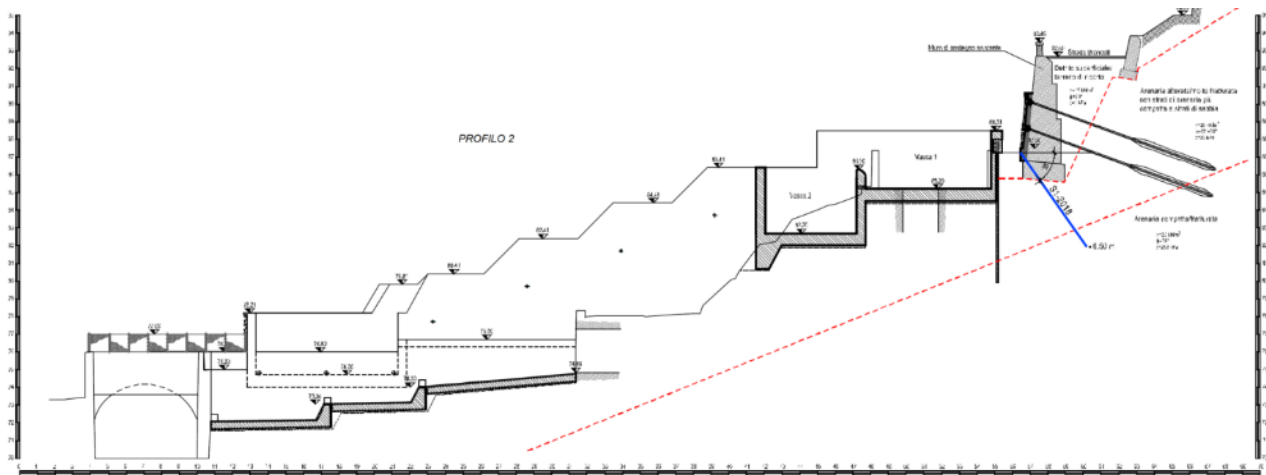


Figura 59 - Profilo 2

- Settore Centrale di produzione

A livello di inquadramento generale, il settore si localizza in una zona di contatto strutturale compressivo, nell'unità arenaceo-pelitica del "Macigno", Serie Toscana, lungo la fascia tettonizzata di contatto con le Unità del Dominio Ligure (flysch di Ortonovo). Tale elemento ha rilevanza nel determinare lo stato fisico di fratturazione dei litotipi.

La caratterizzazione del settore riportata nella relazione geologica di progetto si basa su:

- osservazione e rilievi speditivi nel tratto di imbocco galleria esistente (Figura 60),
- sondaggio geognostico realizzato a partire dal locale cabina manovra paratoie.

Lo scavo interesserà esclusivamente litotipi arenacei e arenaceo-pelitici, come da profilo geologico di Figura 61.

Riguardo alla valutazione delle condizioni idrogeologiche e livelli di falda, lo scavo esistente all'imbocco del canale di scarico costituisce un riferimento piezometrico, in quanto risulta permanentemente allagato dalle acque di filtrazione, fino in media alla quota 36 m s.l.m. circa, ed è oggetto di saltuario svuotamento per verifiche e manutenzioni. La quota in oggetto è compatibile con la quota del livello normale di esercizio nell'attuale canale di scarico "inferiore" e con la quota di fondo alveo del F. Serchio, come da sezioni dello studio idraulico. Si assume dunque una quota di falda di riferimento cautelativamente più elevata, pari a 37-38 m s.l.m., ovvero 1-2 m più elevata rispetto alla suddetta quota piezometrica nello scavo esistente.



Figura 60 – Fronte di scavo attuale del tratto di galleria di scarico

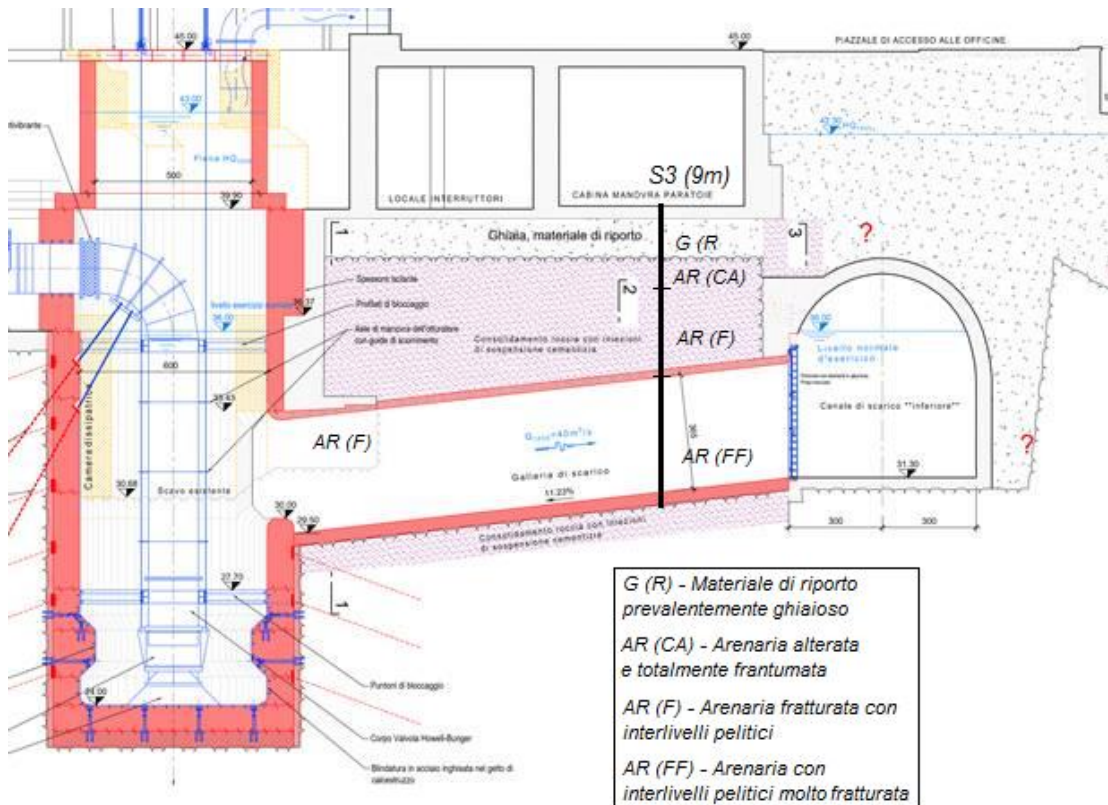


Figura 61 – Profilo del canale di scarico (da stratigrafia sondaggio S3 e rilievo su fronte di scavo attuale Figura 60)

5.3.2 Assetto geomorfologico

- Settore imbocco by-pass

Nel settore di imbocco della galleria di by-pass, come precedentemente evidenziato, l'alveo del rio di Vinchiana è inciso in roccia entro le arenarie del Macigno, e ha pertanto morfologia stabile. Nel tratto afferente al by-pass non si osservano dissesti di versante o condizioni (es. erosione di fondo o laterale) che possano risultare predisponenti l'insacco e lo sviluppo di dissesti.

- Settore valle diga

Lo studio geologico 2016 analizza la stabilità del settore di intervento per il rifacimento delle vasche di dissipazione, in base ai risultati di un rilievo geologico-strutturale eseguito sul tratto di versante di interesse e da un'indagine geognostica specifica, a supporto della verifica di stabilità tramite l'analisi del campo totale delle fratture.

Con riferimento alle attività suindicate, si conclude che *“l'ammasso roccioso che sarà interessato dagli interventi di progetto è costituito quasi esclusivamente da uno strato arenaceo spesso diversi metri che è interessato da una serie di giunti interni paralleli alla superficie di strato, e da due principali famiglie di frattura; ...*

I risultati delle indagini geologiche e geognostiche dai quali è scaturito il modello geologico, hanno evidenziato che l'ammasso roccioso presente nel sito di progetto è in un attuale stato di equilibrio ...”

L'osservazione dei luoghi è coerente con le conclusioni dello studio geologico, non osservandosi dissesti sul versante a monte, e in corrispondenza delle opere di cui è previsto il rifacimento.

- Settore centrale di Vinchiana

Gli interventi riguardano il medesimo settore della centrale esistente, e in particolare la realizzazione esclusivamente di opere in sotterraneo. Il settore della centrale è localizzato in posizione morfologicamente stabile, in sinistra idrografica del F. Serchio, a tergo di sponda protetta da difesa longitudinale continua.

5.4 Componenti biotiche, ecosistemi e reti ecologiche

5.4.1 Flora e vegetazione

5.4.1.1 Zona climatica di appartenenza

Per zona fitoclimatica si intende la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa, composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche.

L'applicazione del concetto di zona fitoclimatica permette di definire areali di vegetazione delle specie vegetali in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine. Il presupposto su cui si basa la suddivisione del territorio in zone fitoclimatiche è l'analogia fra associazioni vegetali simili dislocate in aree geografiche differenti per altitudine e latitudine ma simili nel regime termico e pluviometrico.

Il territorio italiano è suddiviso in 5 zone, ciascuna associata al nome di una specie vegetale rappresentativa (classificazione Mayr-Pavari 1916, modificata da De Philippis nel 1937):

- *Lauretum*;
- *Castanetum*;
- *Fagetum*;
- *Picetum*;
- *Alpinetum*.

La classificazione usa come parametri climatici di riferimento le temperature medie dell'anno, del mese più caldo, del mese più freddo e le medie di minimi. Ogni zona si suddivide in più tipi e sottozone in base alla temperatura e, per alcune zone, alla piovosità.

L'area d'intervento ricade nella zona fitoclimatica del *Lauretum* che si estende su quasi il 50% del territorio italiano e, con l'eccezione di alcuni microambienti del Nord Italia, è presente in gran parte dell'Italia peninsulare e insulare.

Dal punto di vista altimetrico va dal livello del mare fino ai 200 - 300 m s.l.m. sull'Appennino settentrionale e ai 600 - 900 m s.l.m. su quello meridionale e nelle isole. È la zona della "macchia mediterranea", delle sugherete, delle leccete, delle pinete a *Pinus pinea*, *P. pinaster* e *P. halepensis*.

La zona fitoclimatica del *Lauretum* si suddivide in due sottozone:

- *Lauretum* caldo, tipico delle zone più meridionali e costiere, dove si coltivano gli agrumi, il carubo, il fico d'India, le palme;
- *Lauretum* freddo, presente in quasi tutta la penisola e caratterizzato da ulivi, lecci, cipressi e alloro (*Laurus nobilis*, specie indicatrice dalla quale prende il nome).

Nella figura che segue il territorio nazionale è suddiviso in base alle zone fitoclimatiche di appartenenza. Si osserva come l'area d'intervento ricada nella zona fitoclimatica del *Lauretum* freddo.

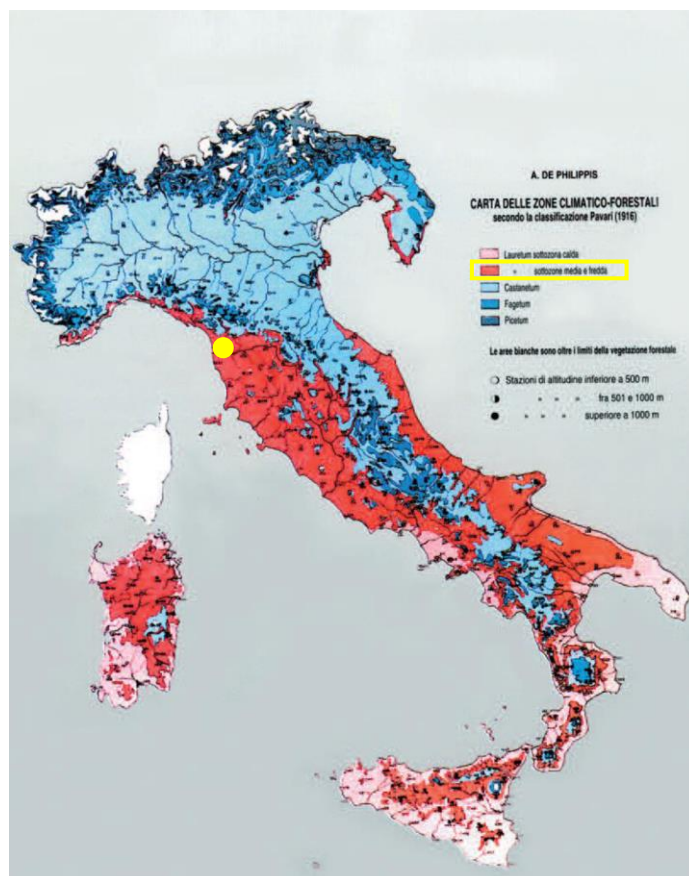


Figura 62. - Zona fitoclimatica di appartenenza (in giallo è evidenziata l'area di intervento)

5.4.1.2 Vegetazione potenziale dell'ambito di intervento

La zona nella quale rientra l'area di progetto, dal punto di vista vegetazionale fa parte della Provincia biogeografica Centroeuropeo (secondo la zonazione di Wallace, vedi figura seguente) e più nel dettaglio nell'ambito continentale.

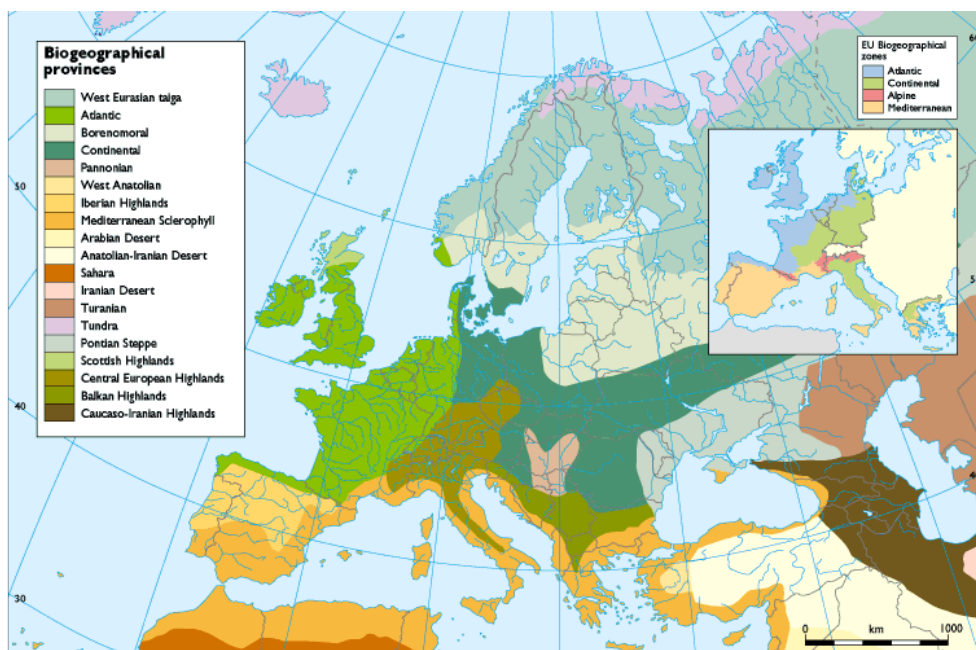


Figura 63. - Zonazione biogeografica del continente Europeo secondo Wallace (Wallace A.R., 1876)

Il complesso vegetazionale dell'area fa riferimento alla **fascia della Roverella e della Rovere** (*Climax della Roverella e della Rovere Tomaselli, 1973, p.p.*; *Climax della foresta caducifoglia submontana Giacomini e Fenaroli 1958 p.p.*; *Fascia della Roverella e della Rovere Lorenzoni, 1987, p.p.*).

Questa fascia vegetazionale fa riferimento alle formazioni a Roverella con potenzialità per il Leccio o per il Fragno con formazioni miste a dominanza di (o maggiore potenzialità per) Roverella o Rovere o Cerro, e abbondanti Castagneti. Sono possibili anche aggruppamenti extrazonali/azonali di Pino silvestre/Pino nero. Le colture praticate si riferiscono a quelle dei cereali, della vite, degli ortaggi e dell'olivo, ma anche a generici frutteti, prati e pascoli.

Tale fascia raggruppa le zone indicate dal Pignatti (Pignatti S., 1979) come *Fascia sannitica della zona mediterranea* e *Fascia medioeuropea*, di cui di seguito si fornisce un estratto:

Zona Medioeuropea - Fascia Medioeuropea: querceto misto caducifoglio, con un carattere planiziale più accentuato rispetto alla foresta mista caducifoglia sannitica è presente sulle Alpi e nella Padania e penetra nella Zona Mediterranea cedendo alla fascia Sannitica nell'Appennino centrale. L'ambiente ecologico è quello collino-planiziale, ove la temperatura media annua oscilla tra 11 e 13 °C.

Foresta caducifoglia mista dell'Italia centrale e Meridionale e delle Isole. E' l'equivalente bioclimatico della fascia medioeuropea da cui si differenzia in particolare per l'importanza maggiore del Cerro, per un maggiore contingente di endemiche/subendemiche (alcune Querce, Ontano napoletano, Acero napoletano etc) e in genere per il carattere più collinare. In questa fascia sono inclusi frammenti relitti extrazonali della Fascia Colchica. L'ambiente ecologico è quello collino-planiziale, ove la temperatura media annua oscilla tra 11 e 13 °C.



Figura 64. Zona mediterranea – Fascia Sannitica secondo Pignatti (Pignatti S., 1979). In rosso la zona d'intervento

5.4.1.3 Vegetazione dell'area vasta d'intervento

Scendendo nello specifico del paesaggio vegetale relativo al tratto di vallata interessato dal progetto, questo risulta un'area a scarsa vocazione agricola ed antropica, dove i prevalenti ambienti naturali si alternano a sporadiche colture, in particolare di vigne ed olivi, nonché contenuta presenza di manufatti antropici, quali edifici e strade.

Il manto boschivo è relativamente continuo e si compone di vari tipi forestali tra i quali risultano predominanti i boschi misti spontanei all'interno dei quali si possono notare saltuariamente nuclei di conifere, piantate nei decenni precedenti tramite coniferamenti, o aree a boscaglia ruderale, nelle zone prossime a manufatti antropici, o infine zone a maggior presenza di Castagno, anch'esso inserito e gestito nei secoli precedenti sia come impianto da frutto che da ceduo.

Tale inquadramento potenziale generale viene confermato nelle cartografie nazionali e regionali consultate, delle quali si riporta di seguito un estratto.

Da quanto emerso nel Geoportale della Regione Toscana (Uso e Copertura del Suolo, aggiornamento anno 2016), di cui si riporta un estratto nella pagina seguente (Figura 65), l'area ampia di progetto è interessata per la quasi totalità della **copertura del suolo** da boschi misti di conifere e latifoglie nel versante sinistro e di latifoglie in quello destro. In quest'ultimo sono discretamente presenti anche colture, quali vigneti, oliveti e seminativi. La presenza antropica è notevolmente contenuta e limitata a piccoli raggruppamenti residenziali e a due sole strade provinciali transitanti in aree boscate, una a mezza costa ed una presente a fondo valle, la quale costeggia il bacino artificiale creato dallo sbarramento presso Vinchiana.

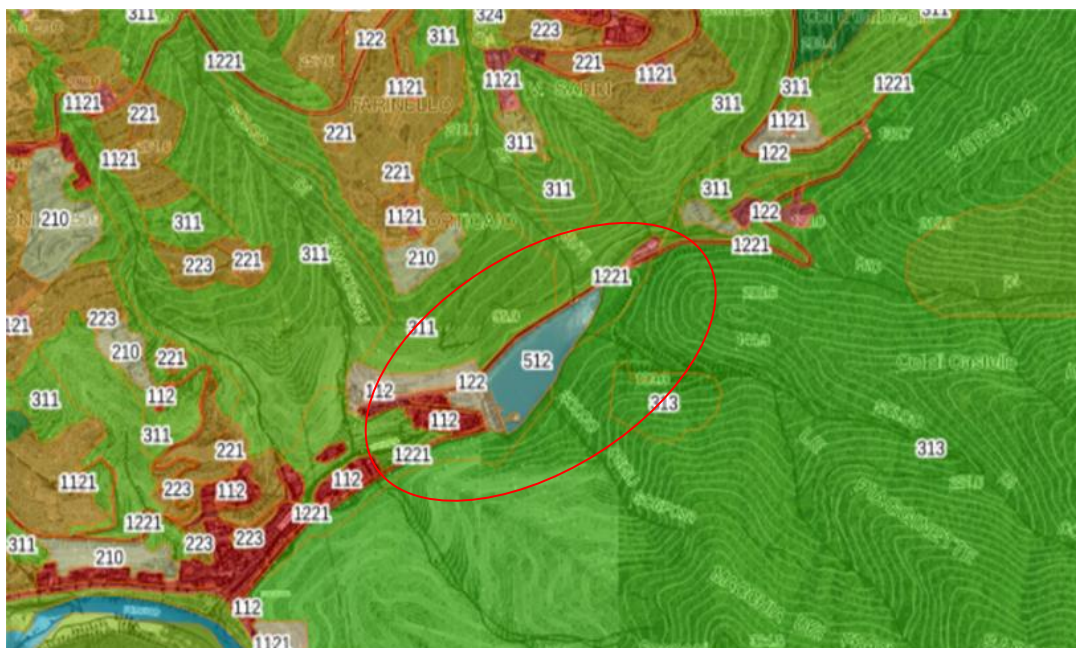


Figura 65. Uso e copertura del suolo, aggiornamento anno 2016 (Fonte: Geoscopio, Regione Toscana. Licenze CC BY 3.0 IT). In rosso è evidenziata l'area di intervento



Riferendosi ai dati inerenti l'uso del suolo secondo la classificazione del Corine Land Cover anno 2016, riportati sul Portale Cartografico Nazionale a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l'area di progetto è per lo più ricoperta da boschi misti di latifoglie a prevalenza di querce ed oliveti nel versante destro della vallata, mentre in quello sinistro appaiono predominanti formazioni miste di conifere e latifoglie a predominanza di latifoglie con pino domestico e marittimo. A monte dell'area di progetto si segnalano anche tipi forestali riconducibili ai castagneti.

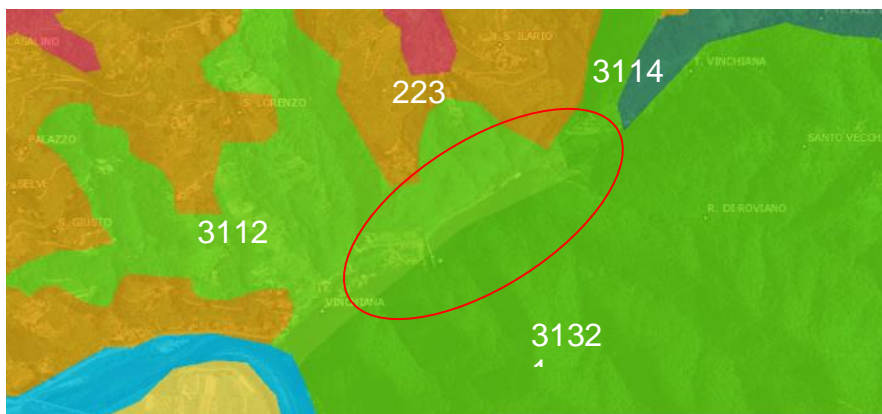


Figura 66. Uso del suolo secondo la classificazione Corine Land Cover, aggiornamento anno 2016 (Fonte: Portale Cartografico Nazionale, MATTM. Licenze CC BY 3.0 IT e successive). In rosso è evidenziata l'area di intervento

Legenda

- 3112** Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro, roverella, farnetto, rovere, farnia)
- 3114** Boschi a prevalenza di castagno
- 31321** Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di latifoglie con pini mediterranei e cipressi (pino domestico, pino marittimo, pino d'aleppo)
- 223** Oliveti

5.4.1.4 Caratterizzazione botanico-vegetazionale dell'area di intervento

Dai sopralluoghi eseguiti per la caratterizzazione vegetazionale e floristica dell'area di intervento, è subito emerso che il contesto vegetazionale complessivo illustrato ed anticipato dai Piani territoriali

e dalle loro cartografie tematiche, già riportate nel paragrafo precedente, risultava coerente con il contesto osservabile su campo: tratto di vallata ampiamente naturale con presenza contenuta di insediamenti e manufatti antropici nonché di coltivi, predominanza vegetazionale di boschi misti di latifoglie interrotta da impianti di conifere o da Robinieti lungo bordure ed aree manomesse.

All'interno del suddetto contesto vegetazionale osservato, sono stati eseguiti dei rilievi floristici di dettaglio nelle specifiche e ristrette aree di progetto, all'interno delle quali sono previste lavorazioni le cui conseguenze potenziali saranno trattate nei paragrafi seguenti.

Dal punto di vista vegetazionale all'interno dell'area di progetto sono state individuate 4 aree distinte:

- **Area 1:** Area immediatamente a valle della diga dove verranno modificate le vasche di dissipazione per migliorare il sistema di convogliamento delle portate che defluiscono dallo scarico di superficie (esistente);
- **Area 2:** Bordura ripariale circondante il bacino artificiale. Questa non verrà interessata direttamente dalle lavorazioni bensì sarà interessata in modo indiretto dall'asciutta prolungata del bacino prevista per le lavorazioni;
- **Area 3:** Area all'interno della quale sono previste la realizzazione dei posteggi per il cantiere, della pista di cantiere, dell'impianto lavaggio ruote ed il deposito di materiali;
- **Area 4:** Area dove verrà adeguata la galleria di by-pass, modificando l'imbocco della galleria by-pass, verrà realizzata una briglia a pettine e verranno risistemate le sponde e l'alveo del torrente Vinchiana. Qui sono previste anche la realizzazione della baracca di cantiere, degli uffici ed un bagno chimico.

Per i dettagli tecnici delle lavorazioni e delle conseguenze sulla flora e sulla vegetazione, per le immagini e le delimitazioni delle aree di cantiere si rimanda al § 6.5.1.1 (Analisi dei probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, Fase di cantiere, Flora).



Figura 67. Foto aerea dell'area di progetto con evidenziate le 4 differenti aree floristiche individuate

Di seguito, per ciascuna delle sottozone individuate, si fornisce una descrizione accurata.

Area 1

Nell'area immediatamente a valle della diga, tra la Via Pieve di Brancoli e lo sbarramento, il contesto floristico è rappresentato esclusivamente da incolti erbacei ruderali insorti tra i manufatti presenti relativi alla diga. La zona interessata dalle future lavorazioni, infatti, corrisponde esattamente all'area già attualmente interessata da opere idrauliche connesse allo sbarramento.

In prossimità delle abitazioni sono presenti esclusivamente individui trapiantati, ornamentali o da frutto, mentre sul ciglio della strada si osserva la predominanza di essenze infestanti o invasive come la Robinia, il Rovo o il Sambuco.

Lungo il torrente, a valle del ponte su Via di Brancoli si osserva oltre alla predominanza di specie ruderali anche la spontanea insorgenza di essenze tipicamente ripariali come il *Salix alba*. Tale area non verrà in ogni caso interessata dalle lavorazioni.



Figura 68 - Foto della bordura lungo Via Brancoli



Figura 69 - Foto del torrente a valle del ponte su Via Brancoli



Figura 70 - Foto della specifica area dove verranno eseguite le lavorazioni a valle della diga



Area 2

Con area 2 si è inteso l'intero perimetro del bacino artificiale creato dalla Diga Vinchiana. Lungo tale bordura, infatti, oltre ad essenze tipiche di fasce disturbate di nessuna valenza ecologica, contraddistinte da specie ruderali come il rovo, l'edera, la *Clematis vitalba* o la Robinia, oppure da specie comuni come il *Cornus sanguinea*, si è notata la presenza di alcuni esemplari di *Alnus glutinosa*, specie spontanea igrofila strettamente collegata alle dinamiche fluviali e necessitanti di un continuo apporto idrico. Alcuni dei suddetti individui raggiungono i 10 m di altezza.



Figura 71- Foto di dettaglio della bordura in sponda destra, adiacente la strada asfaltata

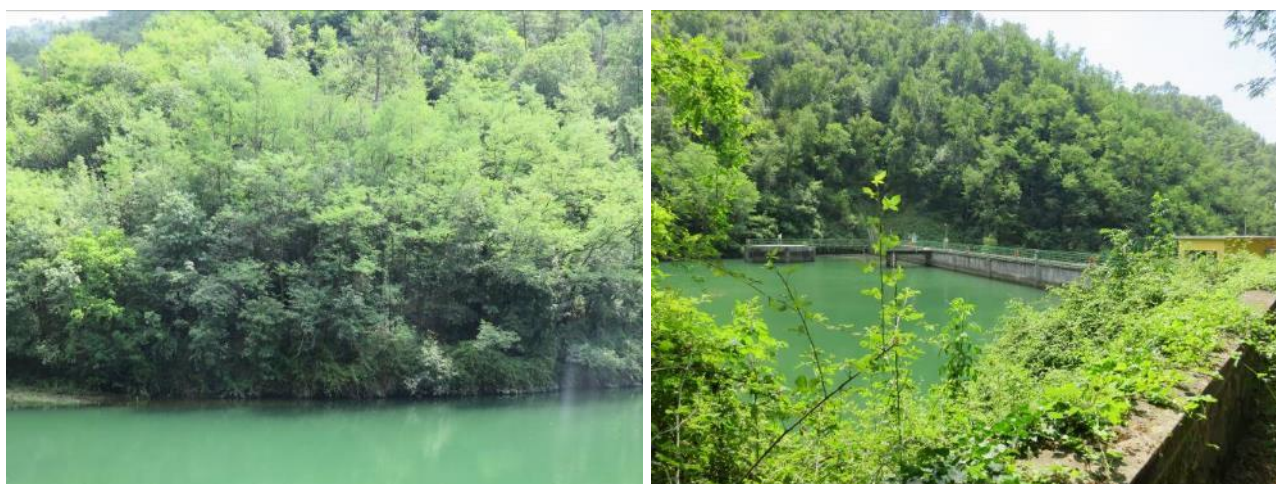


Figura 72 - Foto della bordura in sponda sinistra

Area 3

La zona denominata area 3 si colloca tra il lago e la strada asfaltata che conduce alla diga, sul lato orientale è delimitata da una pista d'accesso al lago la quale è ricoperta da uno strato erbaceo spontaneo contraddistinta da composite, ombrellifere e trifogli comuni nonché abbondanza di *Geranium robertianum* e *Cruciata glabra*.

Tale pista delimita, insieme alla strada asfalta, un boschetto ruderale di nessun valore naturalistico all'interno del quale sono state osservate specie invasive o comuni: *Robinia pseudoacacia*, *Rubus* sp., *Coryllus avellana*, *Juglans regia* e *Laurus nobilis* cespitosi, *Clematis vitalba*, *Pteridium aquilinum* e *Calistegia sepium*, *Cichorium intybus* (fascia A nella seguente Figura 73).

Tra il Robinieto appena descritto ed il lago sono presenti in ordine una fascia completamente ricoperta da rovi e successivamente un'altra confinante con la superficie del lago nella quale sono state osservate esclusivamente specie comuni ed ubiquitarie quali *Erigeron* sp., *Verbascum thapsus*, *Amorpha fruticosa*, *Artemisa vulgaris*, giovani individui di *Robinia* ed *Ulmus minor*, un unico *Fraxinus ornus* alto alcuni metri, *Crataegus monogyna*, *Asparagus acutifolius* e *Laurus nobilis* (fascia B nella foto seguente).



Figura 73 - Foto aerea di dettaglio dell'area 3. Si è evidenziata l'attuale pista d'accesso al lago

All'interno del lago vi è un deposito di sedimenti che crea un ambiente ideale per specie tipiche della vegetazione pioniera effimera delle sponde periodicamente sommerse, dove predomina la *Mentha aquatica* (fascia C nella foto precedente). La specie comunque è molto comune in tutto il territorio italiano ovunque si presenta terreno costantemente o periodicamente umido come le sponde dei torrenti e dei fiumi, dighe, fossi, canali, ma predilige anche prati umidi, paludi e acquitrini.

Sul confine orientale della pista di accesso vi è una recinzione, al di là della quale parte un ampio bosco misto di latifoglie e conifere.



Figura 74 - Robinieto in Fascia A sulla sinistra e pista d'accesso erbacea sulla destra

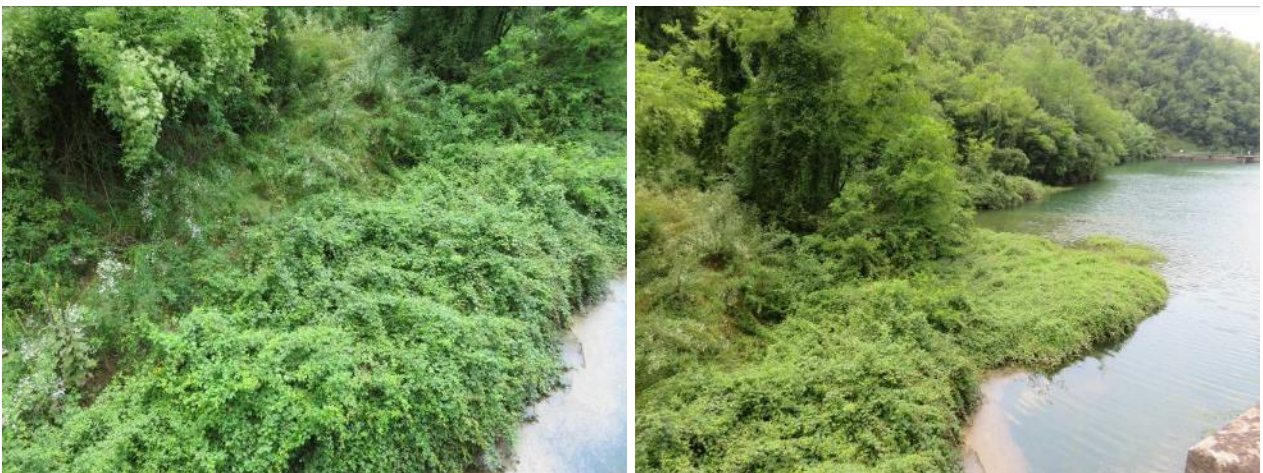


Figura 75 - Roveto e fascia B sulla sinistra, fascia B e piante sommerse (fascia C) sulla destra

Area 4

La zona compresa tra l'attuale bypass e la strada asfaltata, denominata AREA 4, allo stato attuale è interessata da un ampio piazzale selciato, in parte recintato, con all'interno un prefabbricato e un deposito di materiale e di macchinari.

Il suddetto piazzale con fabbricato è circondato da una bordura erbacea tipica di ambienti degradati di nessun valore naturalistico (Area A nella Figura seguente) nella quale sono state osservate *Clematis vitalba*, coprente anche la recinzione, *Artemisia vulgaris*, giovani individui di Robinia, menta selvatica, *Malva sylvestris*, abbondante *Rubus sp.*, *Cichorium intybus*, *Amorpha fruticosa*, *Silene glauca*, varie graminacee ed *Humulus lupulus*.

Il lato adiacente il torrente presenta inoltre vari individui di *Sambucus nigra* alcuni dei quali di notevoli dimensioni.



Figura 76. Dettaglio da foto aerea dell'area prossima al bypass. Area A bordura disturbata, Area B fascia di Ontano, Area C roveto circondante il torrente ed il bypass

Su entrambe le sponde del torrente è stata invece osservata una bordura arborea di *Alnus glutinosa* di notevoli dimensioni (alcuni anche di 20 m di altezza), in parte soffocati dalla *Clematis vitalba* (Area B nella Figura precedente).

L'intera area compresa tra il tratto finale del canale bypass e la strada asfaltata appare, invece, interessata da un tappeto uniforme di *Rubus* sp. (Area C nella precedente Figura 76).



Figura 77. Bordura disturbata e recinzione dell'area



Figura 78. Bordura disturbata e recinzione dell'area



Figura 79. Roveto ruderale circondante il bypass ed il torrente immediatamente a monte dello stesso

5.4.2 Fauna

Nel presente paragrafo si va a delineare la compagine faunistica potenzialmente presente nell'area d'intervento sulla base di un'interpretazione di sintesi delle informazioni reperite durante i sopralluoghi e delle banche dati informative disponibili. Nello specifico, alla luce del contesto territoriale preso in esame e del tipo di intervento oggetto di valutazione, ci si è concentrati sulle compagini faunistiche più significative, ossia avifauna, batracofauna e erpetofauna e, infine, ittiofauna.

In particolare la ricostruzione del quadro conoscitivo inerente la fauna locale è stata effettuata basandosi sulle seguenti fonti bibliografiche:

- AA.VV., 2011. Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To.). Regione Toscana
- Mazzarone V., Nocita A., Bonaretti R., Fichera F., 2013. Piano Ittico Provinciale (Provincia di Pisa) per la pesca e la gestione delle acque interne

- Pascale M., Chines A. (a cura di), 2009. Carta ittica della Provincia di Lucca. Provincia di Lucca. FIPSAS-ENAL PESCA-ARCI PESCA FISA -Comitati Regionali Toscani. UNPEM - Coordinamento Regionale Toscano.
- Tellini Florenzano G., Arcamone E., Baccetti N., Meschini E. e Sposimo P., 1997. Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in Toscana (1982-1992). Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno - Monografie 1.
- Vanni S., Nistri A., 2006. Atlante degli anfibi e dei rettili della Toscana. Edizioni Regione Toscana.
- Verducci D., Chines A., 2015. Avifauna della zona di protezione del Fiume serchio (LU)
- Portale iNaturalist

Per valutare il valore conservazionistico delle specie rilevate e potenzialmente presenti sono state verificate le forme di protezione cui ciascuna specie è sottoposta su scala europea, nazionale e regionale, e in particolare:

- Direttiva Habitat 92/43/CEE del 1992: Allegati II, III, IV;
- Direttiva Uccelli 147/2009/CE: Allegati I, IIA, IIB;
- Legge n. 157/92: articolo 2;
- L.R. 56/00: Allegati B, B1.

Inoltre sono state prese in esame le categorie della Lista Rossa italiana della IUCN:

- EX = Estinta
- CR = in Pericolo critico
- EN = Minacciato
- VU = Vulnerabile
- NT = Quasi minacciata
- LC = Minor preoccupazione
- DD = Carente di dati

Per la componente ornitica è stata inoltre considerata la classificazione SPEC (*Species of European Conservation Concern*) di BirdLife International:

- SPEC 1 = Specie presenti in Europa che sono ritenute di interesse conservazionistico a livello mondiale perché classificate come globalmente minacciate, dipendenti da misure di conservazione o senza dati sufficienti.
- SPEC 2 = Specie le cui popolazioni mondiali sono concentrate in Europa e che hanno uno status di conservazione in Europa sfavorevole.
- SPEC 3 = Specie non concentrate in Europa, ma che in Europa hanno uno sfavorevole status di conservazione.
- SPEC 4 = Specie le cui popolazioni mondiali sono concentrate in Europa e che hanno uno status di conservazione in Europa favorevole.

5.4.2.1 Avifauna

Al fine di ricostruire un affidabile quadro conoscitivo inerente l'avifauna presente nell'area di studio si è fatto riferimento a diverse pubblicazioni afferenti al medesimo settore del bacino del Serchio (Verducci D., Chines A., 2015) oltre che ai dati riportati nell'*Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in Toscana* (Tellini Florenzano G. *et al*, 1997), nel Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To. AAVV, 2011), nel portale iNaturalist e, infine, con quanto è stato possibile osservare in sede di sopralluogo speditivo.

Le segnalazioni reperite in bibliografia sono di seguito evidenziate in Tabella 2.

Nome specifico	Nome comune	Europa		SPEC Birdlife	Italia	Toscana	
		Dir. 147/2009/CEE	Lista Rossa IUCN Europa		Lista Rossa IUCN Italia	L.R. 56/2000	Re.Na.To.
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	X		3		X	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	X	LC		LC		
<i>Apus apus</i>	Rondone comune		LC	4	LC		
<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore		LC	4	LC		
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino				LC		
<i>Athene noctua</i>	Civetta		LC	3	LC		
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume		LC	3	LC		
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	X	LC		LC		
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta				LC	X	X
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio		LC	3	LC	X	X
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		LC		LC		
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	X	LC	3	VU	X	X
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora						
<i>Passer domesticus</i>	Passera europea			3	LC		
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	X	LC		NA		
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso comune		LC		LC		
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare		LC	4	LC		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	X	VU	3	LC		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		LC		LC		
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola		LC	4	LC		
<i>Sylvia hortensis</i>	Bigia grossa		LC		LC		
<i>Turdus merula</i>	Merlo	X	LC	4	LC		

Tabella 2. Check list dell'avifauna potenziale riferita all'areale d'intervento

5.4.2.2 Erpetofauna

Facendo riferimento alle indicazioni fornite dall'*Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana* (Vanni S. e Nistri A., 2006) è stato possibile individuare un inquadramento relativo alla presenza delle principali specie di anfibi e rettili nell'area vasta d'inserimento dell'intervento in oggetto.

Le attività svolte per l'elaborazione di tale Atlante hanno previsto il reperimento di notizie bibliografiche, la ricerca di reperti museali nonché l'espletazione di rilievi mirati alla ricerca di rettili e anfibi. La restituzione dei dati ottenuti ha previsto l'associazione a ciascuna sezione (o quadrato) del reticolo UTM della Regione Toscana (che, si rammenta, rappresenta una dimensione a terra di 10x10 km) di un valore secondo la sottostante classificazione:

- presenza della specie da notizie bibliografiche;
- presenza della specie determinata dal rinvenimento di reperti museali o di campo anteriori al 1984;
- presenza della specie determinata dal rinvenimento di reperti museali o di campo posteriori al 1985.

Preliminarmente occorre segnalare che la pubblicazione sopra citata evidenzia, per l'area vasta di inserimento, una discreta ricchezza specifica di anfibi (da 3 a 5 specie) ed una mediocre presenza di rettili (da 1 a 4 specie). Si veda, a tal proposito, quanto indicato nella seguente Figura 80.

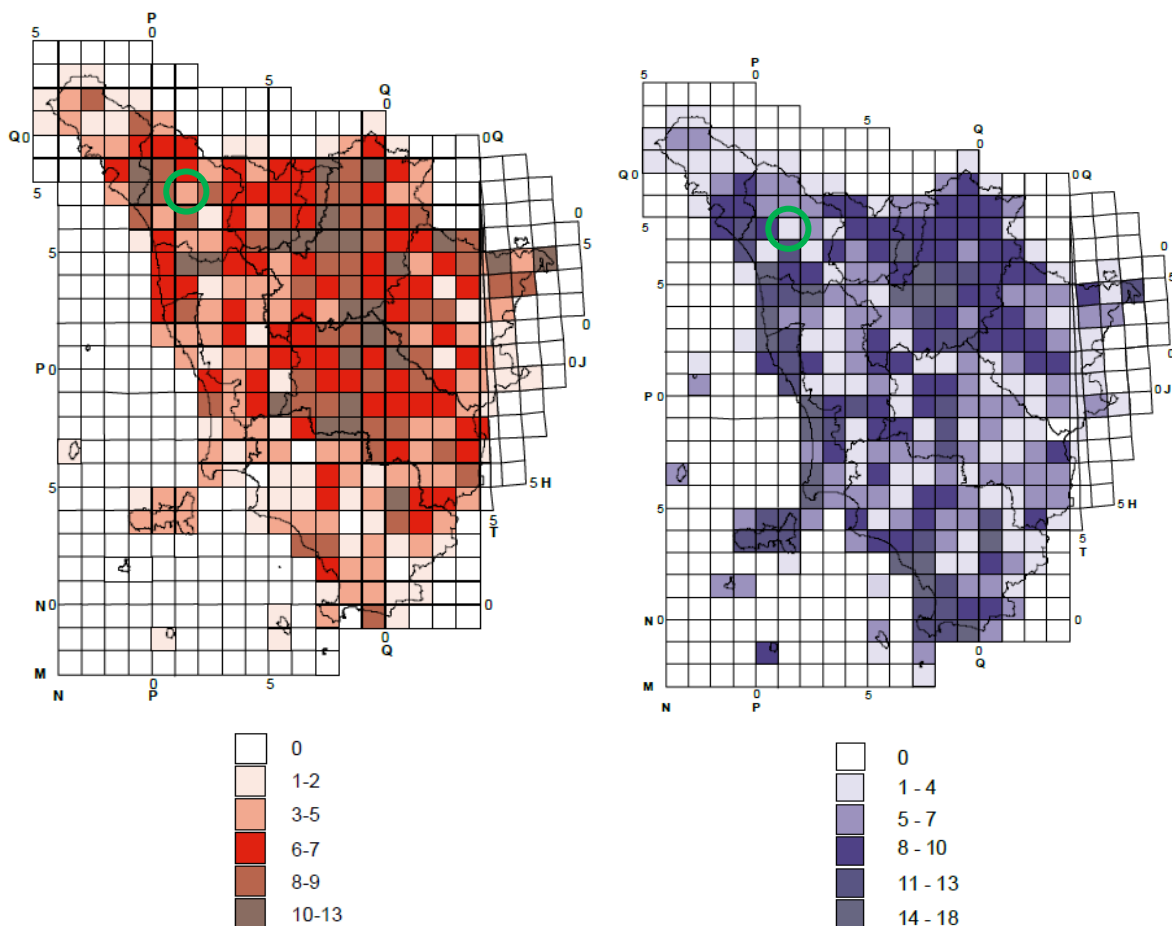


Figura 80. Ricchezza specifica di anfibi e rettili nel territorio regionale. Il quadrante di riferimento è evidenziato con circolo verde (Fonte: Vanni S., Nistri A., 2006)

Le segnalazioni riportate nell'*Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana* (Vanni S. e Nistri A., 2006) sono state inoltre integrate con quelle riportate per l'area vasta dal Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To. AAVV, 2011), quelle indicate nel portale *iNaturalist* e, infine, con quanto è stato possibile osservare in sede di sopralluogo speditivo.

Nome specifico	Nome comune	Europa		Italia	Toscana	
		Dir. 92/43/CEE	Lista Rossa IUCN Europa	Lista Rossa IUCN Italia	L.R. 56/2000	Re.Na.To.
<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Rospo comune		LC	VU	X	
<i>Rana italica</i> (Dubois, 1987)	Rana appenninica	IV	LC	LC	X	
<i>Rana esculenta</i> (Linnaeus, 1758)	Rana verde	IV		LC		

Tabella 3. Anfibi segnalati dall'*Atlante degli anfibi e dei rettili della Toscana nell'area vasta*

Nome specifico	Nome comune	Europa		Italia	Toscana	
		Dir. 92/43/CEE	Lista Rossa IUCN Europa	Lista Rossa IUCN Italia	L.R. 56/2000	Re.Na.To.
<i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	Orbettino			LC	X	
<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)	Biacco	IV	LC	LC		
<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Biscia dal collare		LC	LC	X	
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Lucertola muraiola	IV	LC	LC	X	
<i>Podarcis sicula</i> (Rafinesque, 1810)	Lucertola campestre	IV	LC	LC	X	
<i>Vipera aspis</i> (Linnaeus, 1758)	Vipera comune		LC	LC		
<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)	Colubro di Esculapio	IV	DD	LC		

Tabella 4. Rettili segnalati dall'Atlante degli anfibi e dei rettili della Toscana nell'area vasta

5.4.2.3 Ittiofauna

Da un punto di vista zoogeografico, l'area di riferimento si viene ad inserire nella *Sottoregione mediterranea della Regione Palearctica Orientale*.

Da un punto di vista strettamente ittiogeografico, il bacino del Fiume Serchio ricade, secondo la definizione di Bianco (1987), nella parte più settentrionale del c.d. *Distretto ittiogeografico toscano-laziale*, caratterizzato dalla co-presenza di derivati primari Pleistocenici transbalcanici e derivati primari Messiniani, come indicato in Figura 81.

Tale areale presenta una certa omogeneità ittiologica in merito alla presenza di specie, tra le quali spicca la presenza di: Alborella (*Alburnus alburnus alborella*), Anguilla (*Anguilla anguilla*), Barbo canino (*Barbus meridionalis*), Barbo comune (*B. plebejus*), Carpa (*Cyprinus carpio*), Cavedano comune (*Leuciscus cephalus*), Cavedano etrusco (*L. lucumonis*), Luccio (*Esox lucius*), Rovella (*Rutilus rubidio*), Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), Tinca (*Tinca tinca*), Trota fario (*Salmo trutta trutta*) e Vairone (*Leuciscus souffia muticellus*).

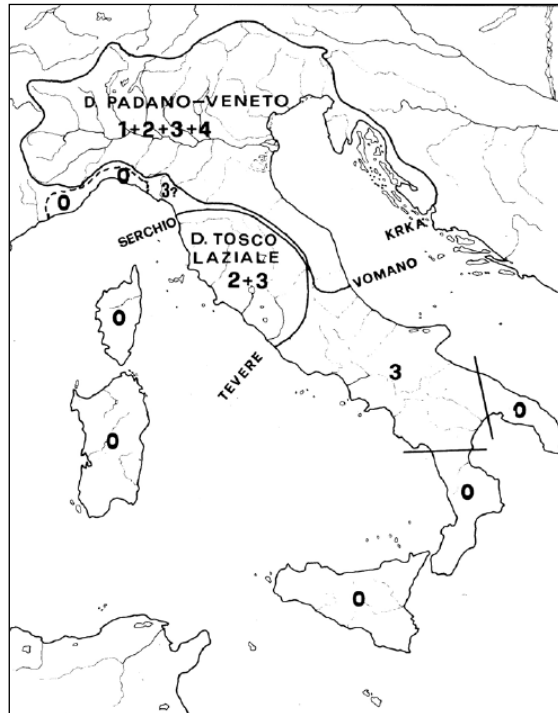


Figura 81. Distribuzione e probabile origine delle ittiofaune primarie e primario-simili in Italia

Legenda: 0= aree prive di forme primarie; 1= derivati pannonici; 2= derivati Messiniani; 3=derivati Pleistocenici transbalcanici; 4= derivati Pleistocenici transdanubiani. La situazione del fiume Magra (3?) non è chiara.
Fonte: Bianco, 1987

Nello specifico, l'area oggetto di studio risulta classificata dalla Regione Toscana (LRT n. 7/2015) a ciprinidi.

La Regione Toscana, nella classificazione delle acque rispetto alla fauna ittica potenzialmente presente, fa propria la divisione classica tra Salmonidi e Ciprinidi definita da Huet (1946), in funzione delle seguenti caratteristiche:

- *acque a salmonidi*, torrenti o fiumi caratterizzati dalla presenza di pendenze molto elevate-elevate (tra 25 ‰ e 85‰), temperature delle acque tendenzialmente basse (Tmax 15-16°C), correnti a velocità molto elevata-elevata e elevata ossigenazione delle acque, vegetazione riparia assente o poco presente (macrofite acquatiche emergenti), substrato di fondo a ciottoli e massi;
- *acque a ciprinidi*, torrenti o fiumi caratterizzati dalla presenza di pendenze lievi (inferiori a 25 ‰), temperature delle acque moderatamente calde nella stagione estiva, correnti a velocità lenta o molto lenta, vegetazione consistente e substrato prevalentemente limoso

La consultazione della Carta ittica della Provincia di Lucca (Pascale M., Chines A., 2009) ha evidenziato – riferendosi al tratto del Fiume Serchio compreso tra Diecimo (stazione SE12, ubicata a monte del tratto in esame) e Piaggione (stazione SE13, ubicata a valle) – la presenza di:

- specie autoctone: anguilla (*Anguilla anguilla*), barbo italico (*Barbus plebejus*), cavedano (*Leuciscus caphalus*), rovello (*Rutilus rubilio*), vairone (*Leuciscus souffia*), cobite fluviale (*Cobitis taenia*), Ghiozzo di ruscello (*Gobius nigricans*);
- specie alloctone: alborno comune (*Alburnus alburnus*), carpa (*Cyprinus carpio*), gobione (*Gobio gobio*), lasca (*Chondrostoma genei*), pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), savetta (*Chondrostoma soetta*), trota fario (*Salmo trutta*).

5.4.3 Le unità ecosistemiche

Per *Unità Ecosistemica* (U.E.) s'intende un'area omogenea caratterizzata da specifici ecosistemi per i quali si prefigura una gestione unitaria, con particolare riferimento alle particolarità di stato e valore degli elementi in esse presenti, delle dinamiche in atto, delle criticità e delle alterazioni cui sono soggette.

Le unità ecosistemiche si configurano quindi come 'unità elementari' dell'ecomosaico territoriale non tanto in termini ecologici quanto in relazione alla copertura del suolo. Esse, infatti, si configurano come *indicatori* in grado di racchiudere riferimenti all'uso del suolo (con rimando al tipo di attività umana presente) e caratteristiche intrinseche strutturali e funzionali di un'area, le quali risultano indipendenti dalle attività antropiche (L. BISOGNI, 2007).

In tal senso, le U.E. e le loro tendenze evolutive costituiscono un importante riferimento per la valutazione delle interferenze che le attività in progetto presentano nei confronti delle componenti ambientali e paesaggistiche.

Per individuare le unità ecosistemiche dell'ambito d'intervento sono stati integrati in una lettura d'insieme i risultati delle indagini condotte in campo con la fotointerpretazione dei recenti aerofotogrammi relativi l'ambito territoriale d'intervento.

Sulla scorta delle suddette considerazioni, le U.E. sono state classificate reinterpretando la copertura del suolo in funzione delle particolarità dell'ambito territoriale indagato. In concreto, sono state adattate le classi d'uso del suolo *Corine Land Cover* (CLC 2016, progetto europeo finalizzato al rilevamento ed al monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale) ai tipi funzionali presenti nell'ambito d'intervento in modo tale da conseguire un ecomosaico il più possibile attinente con la reale situazione ambientale e paesaggistica.

Nell'areale vasto interessato dal progetto in valutazione, come più volte evidenziato, sono state individuate le seguenti Unità Ecosistemiche:

- il nodo dell'agroecosistema di collina in corrispondenza degli abitati di Gignano, S. Ilario, Ombraglio;
- i nodi forestali primari ad elevata connettività del sistema M. Moraglio – M. Gallione – M. Bocco – M. Gromigno
- la matrice forestale ad elevata connettività delle pendici in dx idrografica del tratto finale del T. Vinchiana
- il corridoio fluviale del Fiume Serchio, con fenomeni di artificializzazione e abbandono

5.4.4 Le reti ecologiche

5.4.4.1 La rete ecologica d'area vasta

L'area interessata dall'intervento di che trattasi non presenta, in alcun modo, interferenze dirette con siti della Rete Natura 2000 e/o Aree Naturali Protette: non sono presenti tasselli della rete regionale delle ANP e/o RN2000 entro 10 km in linea d'aria dal sito di intervento.

Riferendosi all'insieme degli elementi strutturali (ecosistemi forestali, agropastorali, palustri e fluviali, costieri, rupestri/calanchivi) e funzionali tracciati dal PIT-PPR nell'Invariante II (carta della rete ecologica toscana – RET), si osserva che l'area vasta risulta caratterizzata da elementi strutturali e funzionali, strettamente interconnessi.

Come già anticipato, infatti, la rete ecologica d'area vasta è costituita da:

- il nodo dell'agroecosistema di collina in corrispondenza degli abitati di Gignano, S. Ilario, Ombraglio;
- i nodi forestali primari ad elevata connettività del sistema M. Moraglio – M. Gallione – M. Bocco – M. Gromigno
- la matrice forestale ad elevata connettività delle pendici in dx idrografica del tratto finale del T. Vinchiana
- il corridoio fluviale del Fiume Serchio, con fenomeni di artificializzazione e abbandono

5.4.4.2 La rete ecologica locale

La rete ecologica di un territorio si compone di elementi differenti per grado di naturalità, presenza di habitat e specie d'interesse conservazionistico e, conseguentemente, per il relativo ruolo ecologico svolto nel territorio.

Gli elementi fondamentali delle reti ecologiche sono (APAT, 2003):

- aree centrali (*core areas*): aree ad alta naturalità che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione (parchi o riserve);
- fasce di protezione (*buffer zones*): zone cuscinetto, o zone di transizione, collocate attorno alle aree ad alta naturalità al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat;
- fasce di connessione (*corridoi ecologici*): strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni, che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità;
- aree puntiformi o "sparse" (*stepping zones*): aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano elementi importanti del paesaggio per sostenere specie in transito su un territorio oppure ospitare particolari microambienti in situazioni di habitat critici (es. piccoli stagni in aree agricole).

I nodi forestali primari del sistema M. Moraglio – M. Gallione – M. Bocco – M. Gromigno costituiscono una *core area* locale di indubbio valore.

La matrice forestale ad elevata connettività delle pendici in destra idrografica del tratto finale del T. Vinchiana costituiscono una *buffer zone* che filtra le aree forestale ad alta naturalità del sistema M. Moraglio – M. Gallione – M. Bocco – M. Gromigno prima dello sviluppo del nodo dell'agroecosistema degli abitati di Gignano, S. Ilario, Ombreglio il quale svolge un importante ruolo di stock alimentare, soprattutto per la compagine avifaunistica, assumendo così – a livello di rete ecologica locale – il ruolo di *stepping stones*.

A valle dell'invaso, infine, laddove il T. Vinchiana confluisce nel Fiume Serchio, si viene a rinvenire il corridoio ripario della media valle del F. Serchio nel quale sono però presenti elementi di criticità legati, prevalentemente, a fenomeni di artificializzazione.

5.5 Paesaggio

La descrizione degli aspetti paesaggistici, morfologici e culturali del sistema che caratterizza l'area d'intervento e, più in generale il contesto di area vasta in cui è inserita, è stata effettuata tramite la lettura e interpretazione delle specifiche tavole del PIT/PPR – Piano di indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico a livello regionale (<http://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>) e nello specifico sulla base di quanto descritto nella scheda di paesaggio n. 4 "Lucchesia" al cui ambito appartiene l'area in esame.

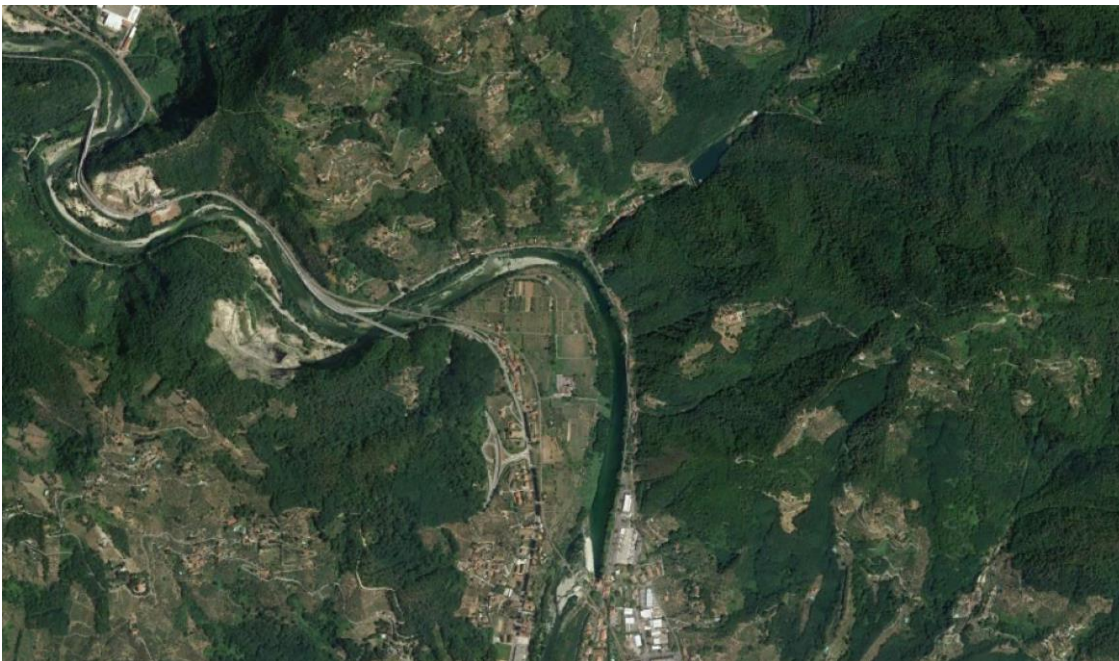


Figura 82 – Foto aerea d'insieme dell'area degli interventi.

Dalla scheda specifica si evince che l'ambito della Lucchesia è caratterizzato da un vasto paesaggio di pianura, vocato all'agricoltura e oggi fortemente urbanizzato, e da un importante sistema idrografico identificabile in particolare nel fiume Serchio.

Sul lato nord Ovest, un esteso sistema collinare agricolo, contraddistinto dalla presenza di superfici boscate a prevalente presenza di latifoglie, circonda la pianura. Significativa anche la componente montana.

Il territorio del Comune di Lucca appartiene alla zona altimetrica di pianura, con un'escursione altimetrica di circa 950 m s.m. che va da 1 a 950 m, ed è costituito prevalentemente da un ambiente pianeggiante, occupato da una intensa edificazione, delimitato dalle prime propaggini collinari delle valli laterali, tra le quali la valle del Vinchiana.

5.5.1 Siti di intervento

Gli interventi interessano aree poste a quote diverse, distinte in due lotti.

Il **Lotto 1** comprende lavori ubicati nella zona della Centrale, posta a una quota di circa 40 m s.m; l'ampio piazzale della Centrale trova posto nella stretta fascia pianeggiante, ai margini settentrionali dell'abitato di Ponte a Moriano, tra il fiume Serchio e il piede del versante collinare, a lato della via di transito principale – via Nazionale.



Figura 83 – Vista della zona della Centrale.

Una stretta fascia ripariale, costituita da canneti e arbusti spontanei, fiancheggia il corso d'acqua; mentre il bosco misto di latifoglie colonizza il versante. Nel piazzale sono presenti alcuni esemplari arborei di specie decorative.



Figura 84 – Panoramica della zona della Centrale dalla via Nazionale, in direzione monte.

I lavori previsti nel **Lotto 2** interessano la zona del bacino di accumulo dell’impianto di Vinchiana posto a una quota di circa 80 m s.m., sull’omonimo torrente che si snoda in una stretta vallata a nord del territorio comunale di Lucca, in sponda sinistra del fiume Serchio.



Figura 85 – Vista della valle del Vinchiana e dell’omonimo sbarramento.

La vallata è caratterizzata su entrambi i versanti da ripide 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 appartengono alla 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 86 – Vista del bacino di accumulo sul Vinchiana.

L'area del bacino di accumulo è delimitata, come già evidenziato, dalla presenza di pendii collinari ricoperti da fitti boschi.

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 dal tracciato 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".

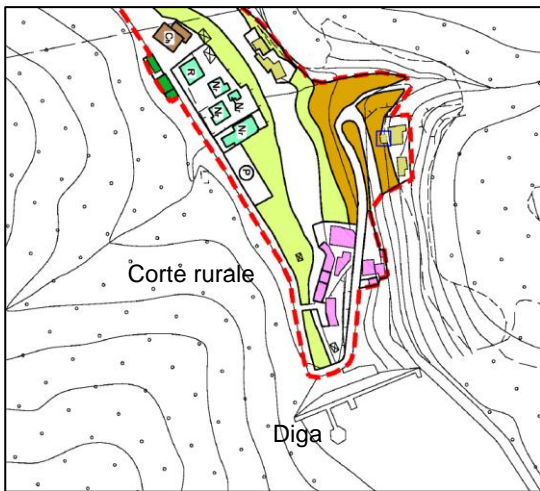


Figura 87 – Estratto dai Nuclei storici minori MN18 Vinchiana.

Figura 88 – 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.

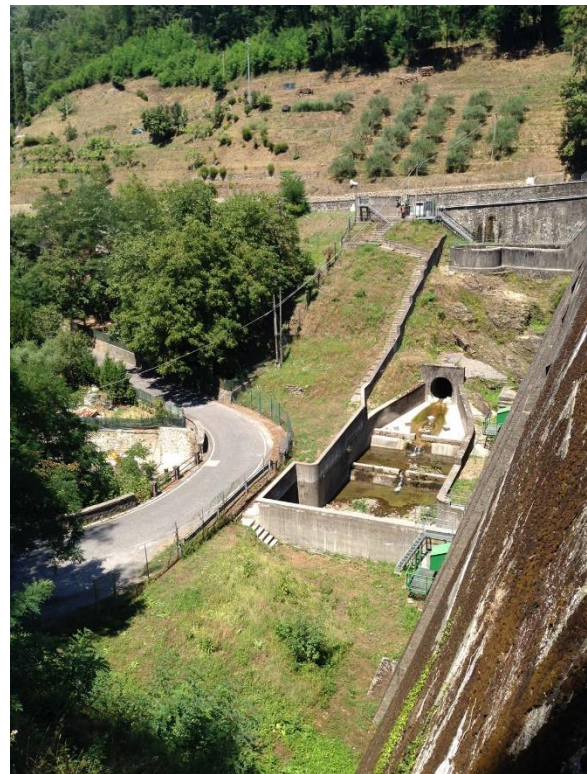


Figura 89 – Vista delle strutture in cemento armato del fronte diga.

I dettagli dell'analisi sono contenuti nella "Relazione Paesaggistica" che correda il Progetto, resa necessaria in quanto l'area di intervento ricade in zona soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

5.6 Rumore e vibrazioni

Il rumore può essere considerato sia come fattore di interferenza prodotta da un intervento, sia come componente dell'ambiente complessivo in cui l'intervento di inserisce.

Classificare il territorio comunale in zone acusticamente omogenee permette di programmare e pianificare in seguito interventi e misure di controllo o riduzione dell'inquinamento acustico, mediante l'apposito Piano di Risanamento Acustico, nonché regolamentare le attività in ciascuna zona attraverso il Regolamento.

La caratterizzazione acustica ante-operam dell'area interessata dal progetto, considerata in rapporto sia all'ambiente naturale che a quello antropico attuale, viene effettuata nell'ambito del presente documento attraverso l'analisi degli elaborati del "Piano di classificazione acustica" del Comune di Lucca, approvato con D.C.C. n. 108 del 25/11/2004.

Lo studio è effettuato con riferimento a quanto previsto dalla normativa nazionale (Legge Quadro sull'inquinamento acustico 447/95) e regionale specifica (L.R.89/1998).

5.6.1 Area centrale – Lotto 1

Il sito di intervento, come evidente dallo stralcio relativo alla classificazione acustica riportato nel seguito, ricade interamente in classe IV, al pari dei ricettori più prossimi alla centrale, in direzione nord e sud (Figura 90).

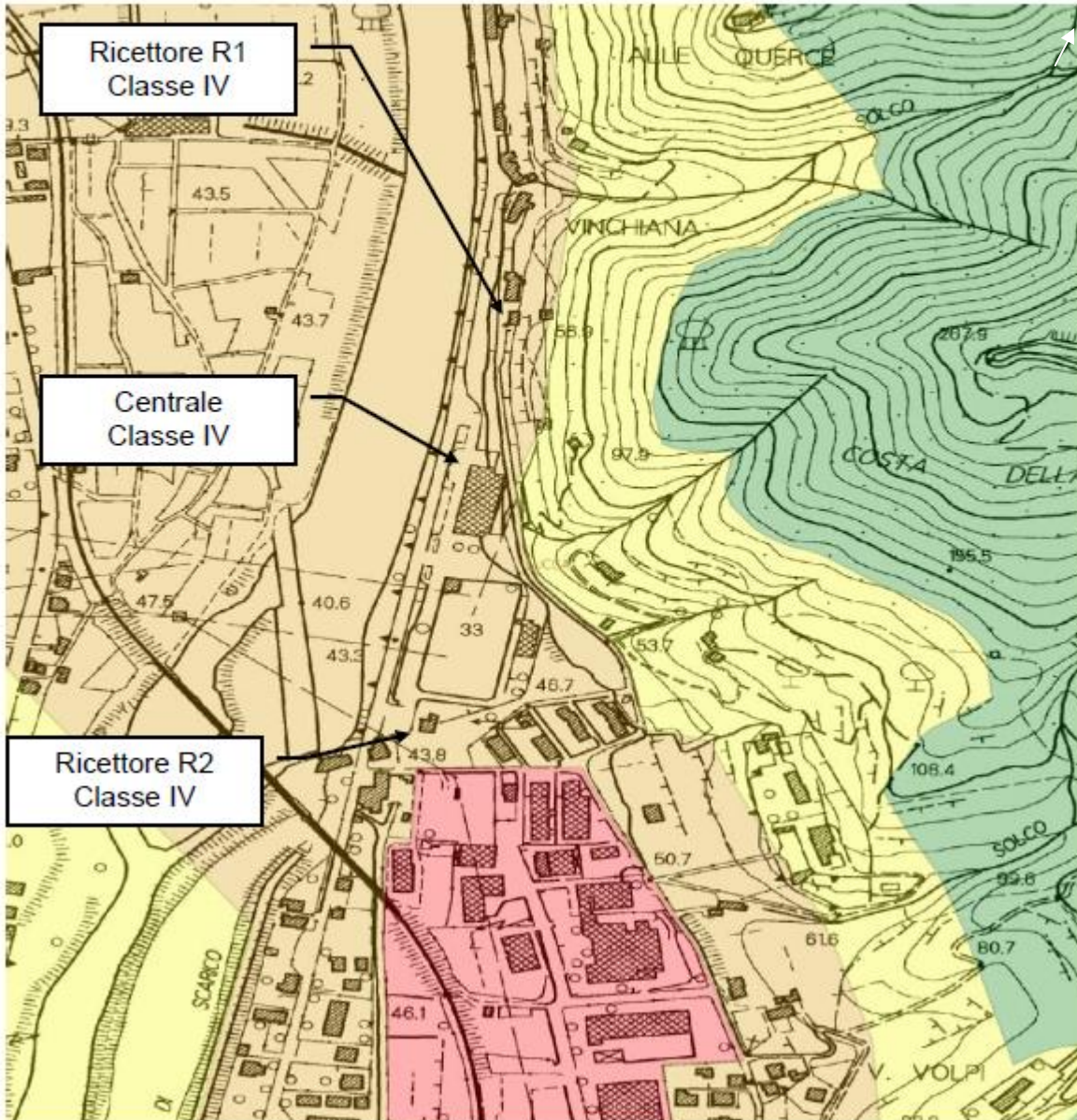
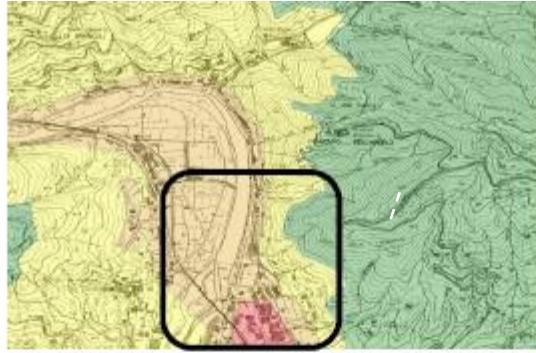


Figura 90 – Stralcio della tavola di Classificazione Acustica del Comune di Lucca con la localizzazione dei ricettori prossimi al sito di intervento.

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno	notturno
IV area di intensa attività umana	60	50

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno	notturno
IV area di intensa attività umana	65	55

Tabella 5 - Valori limite di emissione ed immissione della Classe IV.

Aspetto fondamentale per il discorso acustico è la presenza di recettori sensibili, ovvero aree di aggregazione antropica o immobili di tipo abitativo, in quanto l'analisi dovrà tendere principalmente a caratterizzare proprio il disturbo sulla componente antropica e dunque sulla salute pubblica.

In questo caso, i ricettori più vicini alla centrale sono abitazioni distanti rispettivamente 155 metri (1) e 260 metri (2), come evidenziato nelle Figura 91-Figura 92.

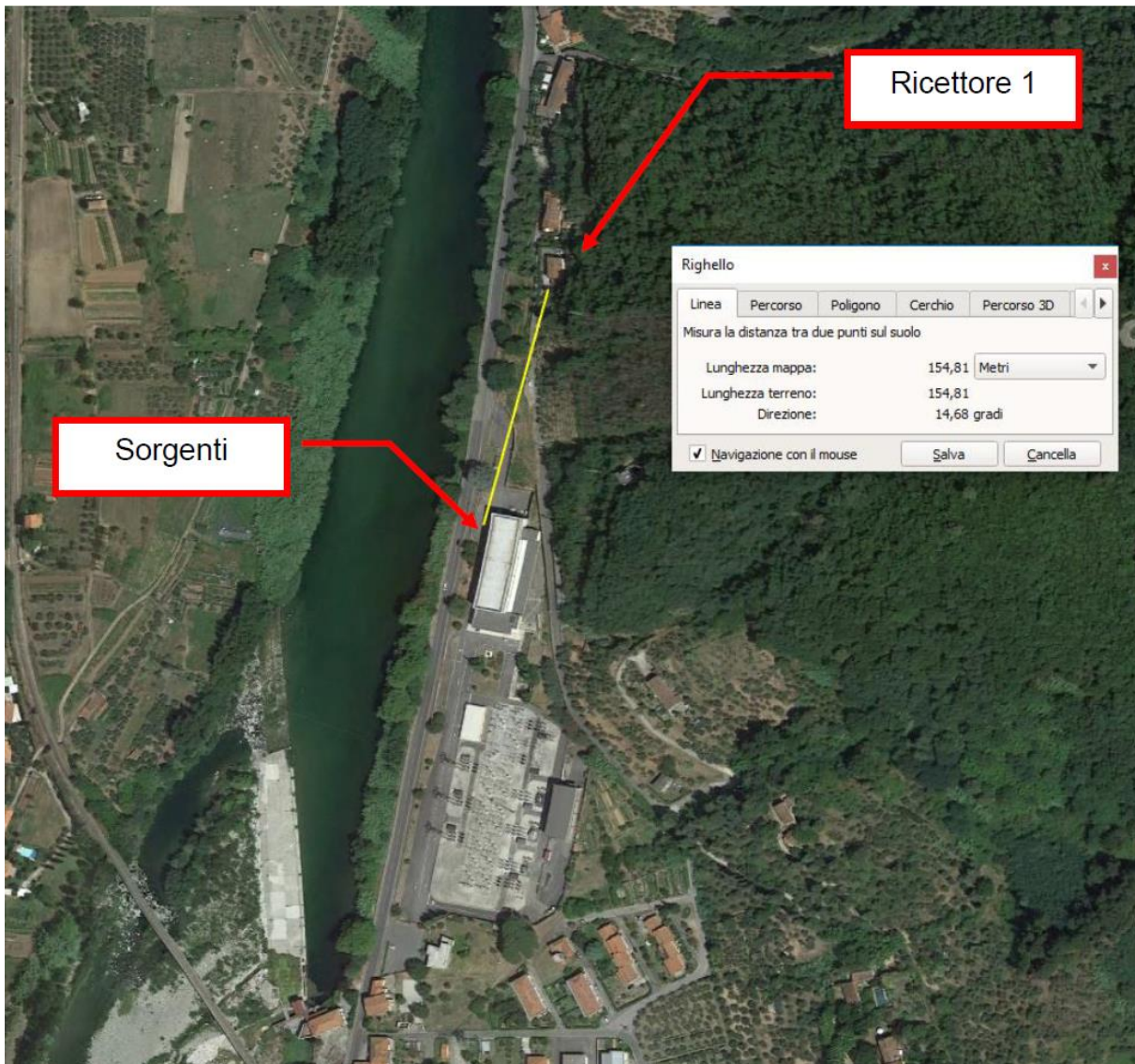




Figura 91 – Localizzazione e ripresa fotografica del ricettore 1.

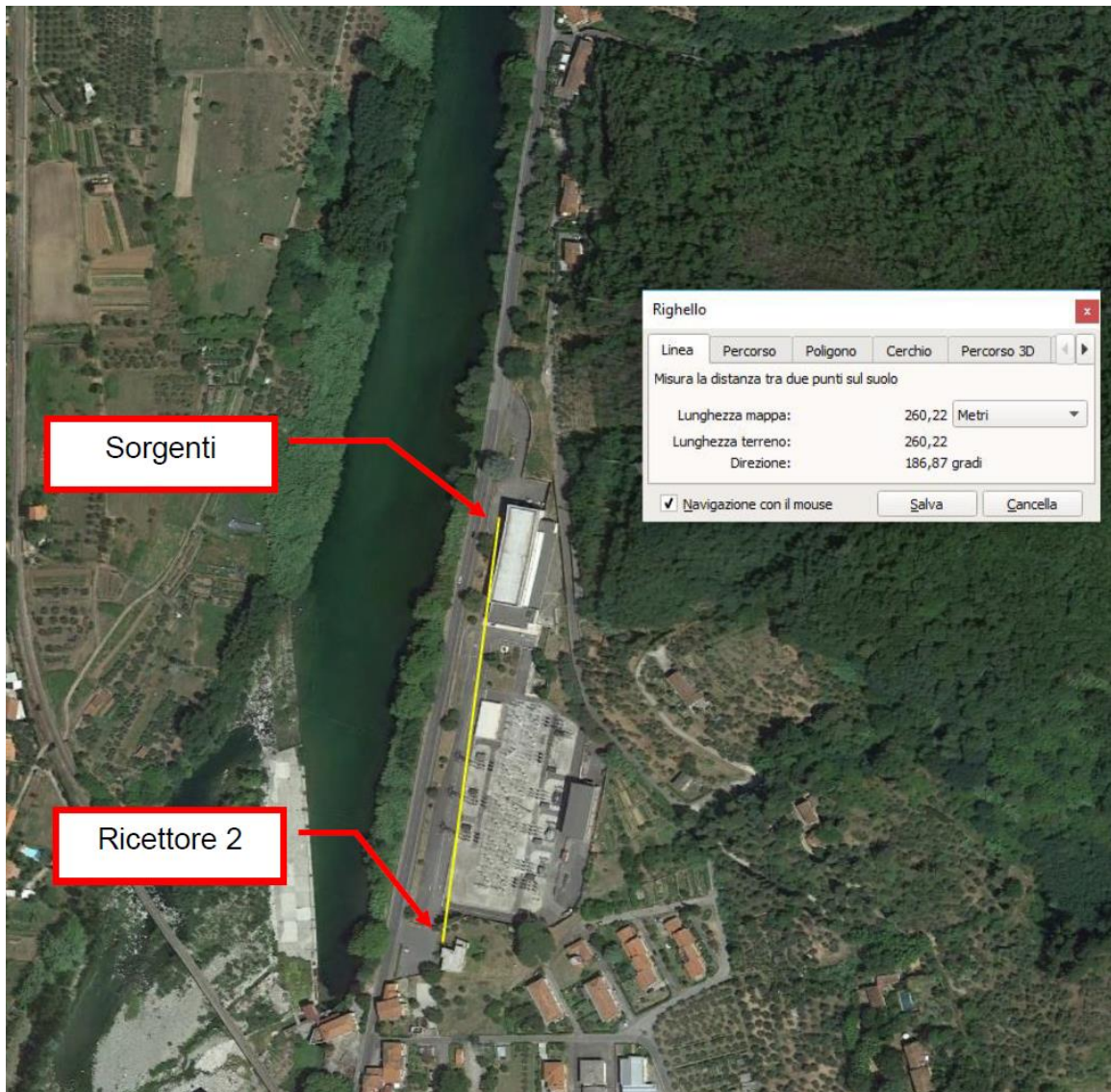




Figura 92 – Localizzazione e ripresa fotografica del ricettore 2.

I lavori che si svolgono presso la Centrale sono contenuti all'interno dell'involucro dell'edificio che ospita i vari macchinari, che a porta aperta presenta un indice di isolamento acustico da rumore aereo di circa $R_w = 20$ dBA.

Quindi le emissioni rumorose sono contenute nello spazio confinato dell'involucro edilizio che riduce drasticamente la rumorosità dei mezzi d'opera che vi lavoreranno.

La valutazione è stata poi approfondita osservando l'andamento giornaliero del clima acustico, rilevando il traffico veicolare medio di zona, osservando la presenza di attività commerciali e/o industriali, rumori di tipo stagionale e tutto ciò che può caratterizzare acusticamente l'area allo stato attuale.

Il contesto è caratterizzato dalla presenza di alcune specifiche sorgenti rumorose che ne definiscono il rumore di fondo: la viabilità, le attività antropiche (aziende collocate sulle rive del Serchio e campi coltivati) e soprattutto lo scorrere delle acque del fiume.

Per quanto riguarda la prima componente, l'edificio centrale è stretto fra due arterie viarie della zona, ovvero la Via Nazionale e la Via di Vinchiana.

Mentre la seconda è una strada comunale stretta e poco trafficata, la prima, parallela al corso del fiume, risulta a media-alta frequentazione nel corso della giornata.

Sorgente rumorosa importante è quella rappresentata dal Serchio; in particolare la "responsabilità" è da attribuire alle opere idrauliche (sbarramento) presenti a valle della centrale in oggetto, che rappresentando un ostacolo per lo scorrere delle acque generano la movimentazione del fluido ed il conseguente inquinamento acustico.

Per maggiori conferme, sono state condotte misure fonometriche, appunto per valutare il livello di rumore residuo in corrispondenza di alcune abitazioni nei pressi della centrale, i cui risultati si riportano di seguito.

Le misure sono state condotte secondo quanto previsto dal Decreto 16.3.98 con lo strumento tarato da un centro SIT e calibrato prima e dopo le misure, riscontrando differenze inferiori a ± 0.5 dB. La strumentazione usata è stata:

- fonometro modello 01dB;
- calibratore microfónico Bruel & Kjaer tipo 4231;
- software dB Trait.

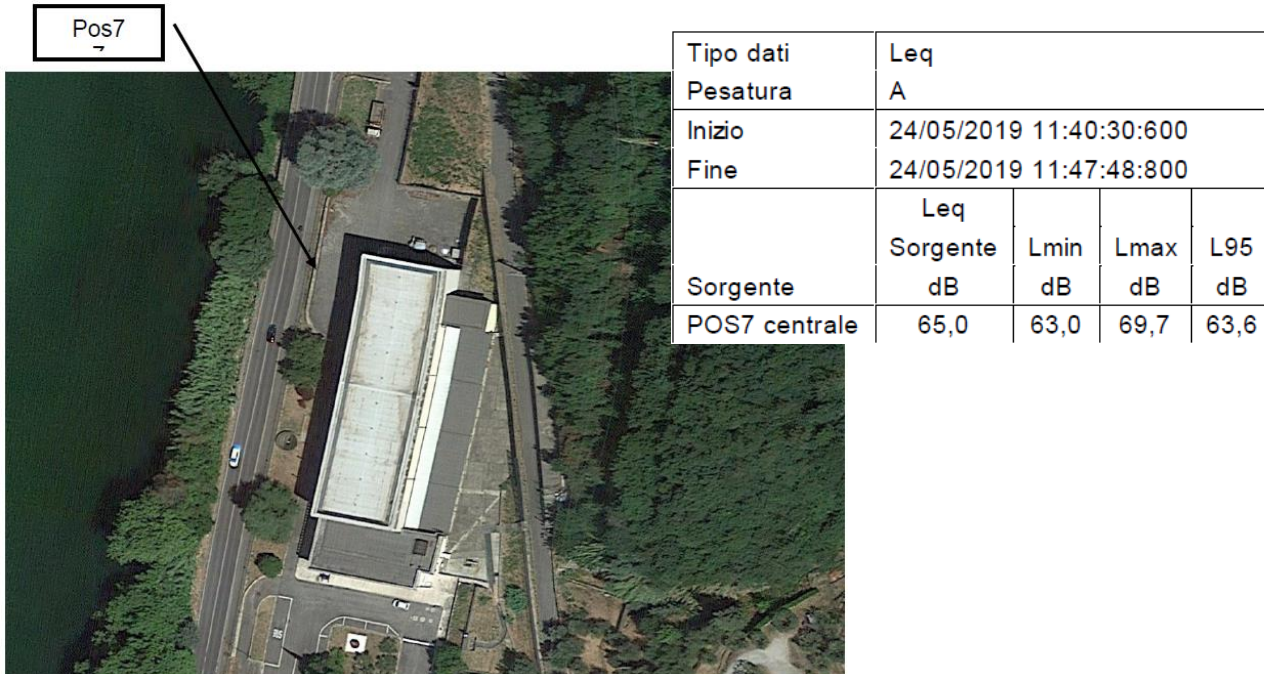
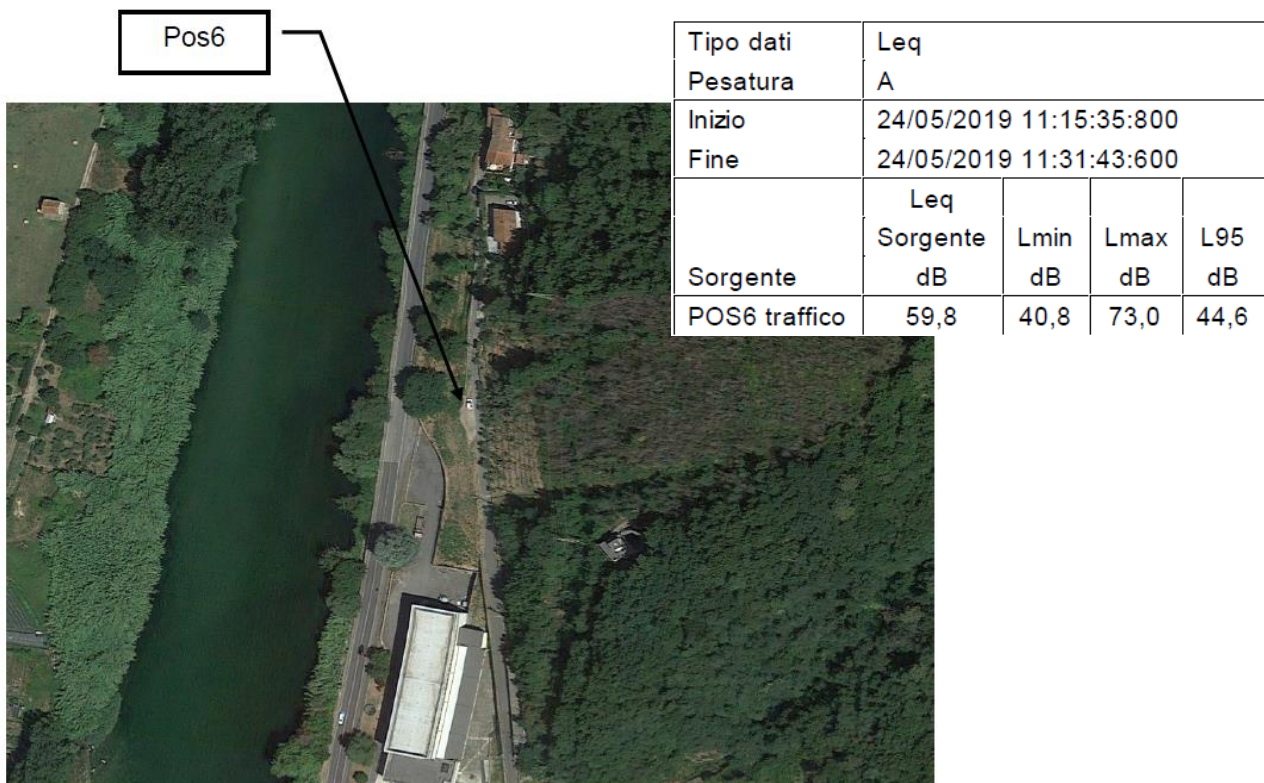


Figura 93 – Risultati delle misure fonometriche ante operam presso i punti di misurazione Pos6 e Pos7.

In termini quantitativi, rispettando in parte ciò che era ragionevole attendersi pesando le componenti in gioco, i livelli di rumore si mantengono abbastanza elevati e conformi alla classe IV su cui insiste il sito di centrale, ossia inferiori a 65 dBA nel periodo diurno e 55 dBA nel periodo notturno.

Le medie dei valori registrati (Livello equivalente), infatti, variano tra i 60 ed i 65 dB(A) per le postazioni (POS 6-7) presso i due punti indicati nelle figure precedenti.

Nel complesso, in conclusione, l'area del previsto intervento di risanamento ambientale presenta valori acustici in linea con quelli delle "aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici con presenza di attività artigianali".

5.6.2 Area diga – Lotto 2

Il sito di intervento, come evidente dallo stralcio relativo alla classificazione acustica riportato nel seguito, ricade in classe III, al pari dei ricettori più prossimi alla diga, in direzione ovest (Figura 94).

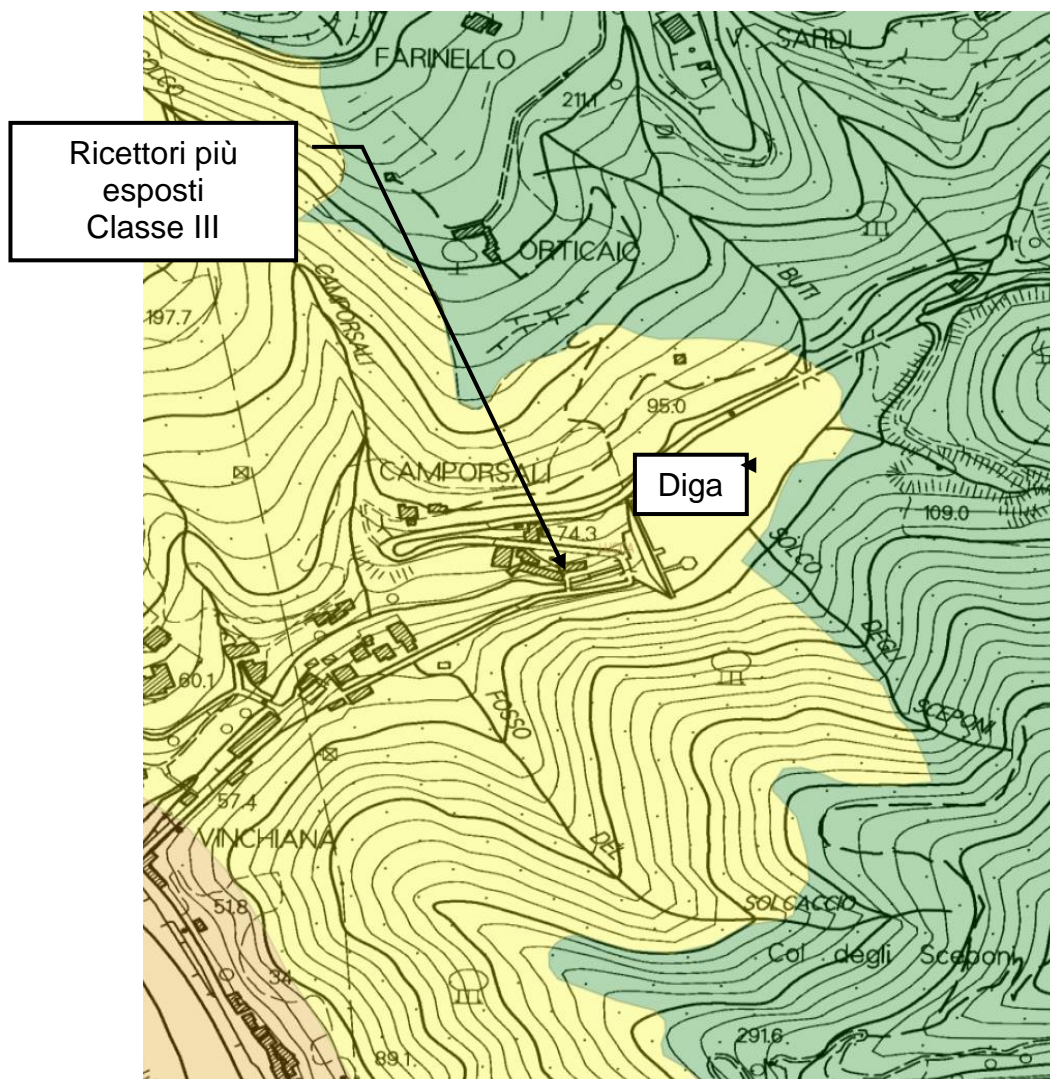


Figura 94 – Stralcio della tavola di Classificazione Acustica del Comune di Lucca con la localizzazione dei ricettori prossimi al sito di intervento.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
III area di intensa attività umana	55	45
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
III area di intensa attività umana	60	50

Tabella 6 – Valori limite di emissione ed immissione della Classe III.

Per quanto riguarda i ricettori, analogamente all'analisi di cui al capitolo precedente, in questo caso quelli più vicini al manufatto oggetto degli interventi di manutenzione sono abitazioni a valle della diga, distanti rispettivamente circa 32 metri (3) e 48 metri (4), come evidenziato nelle Figura 95- Figura 96.

I lavori più impattanti, infatti, dal punto di vista sia acustico sia vibrazionale, avverranno a valle della diga, per cui ci sarà necessità di prendere provvedimenti per limitare il disagio agli abitanti che vi risiedono.

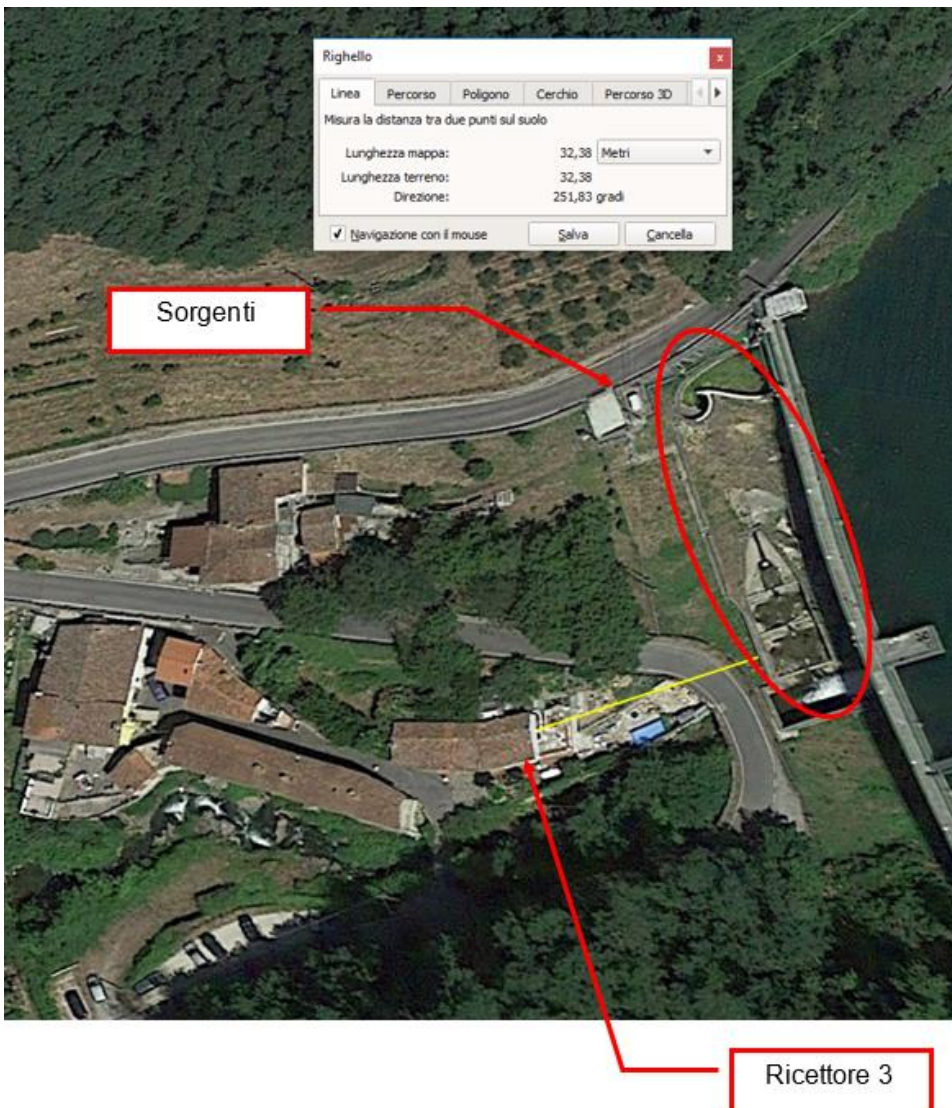




Figura 95 – Localizzazione e ripresa fotografica del ricettore 3.

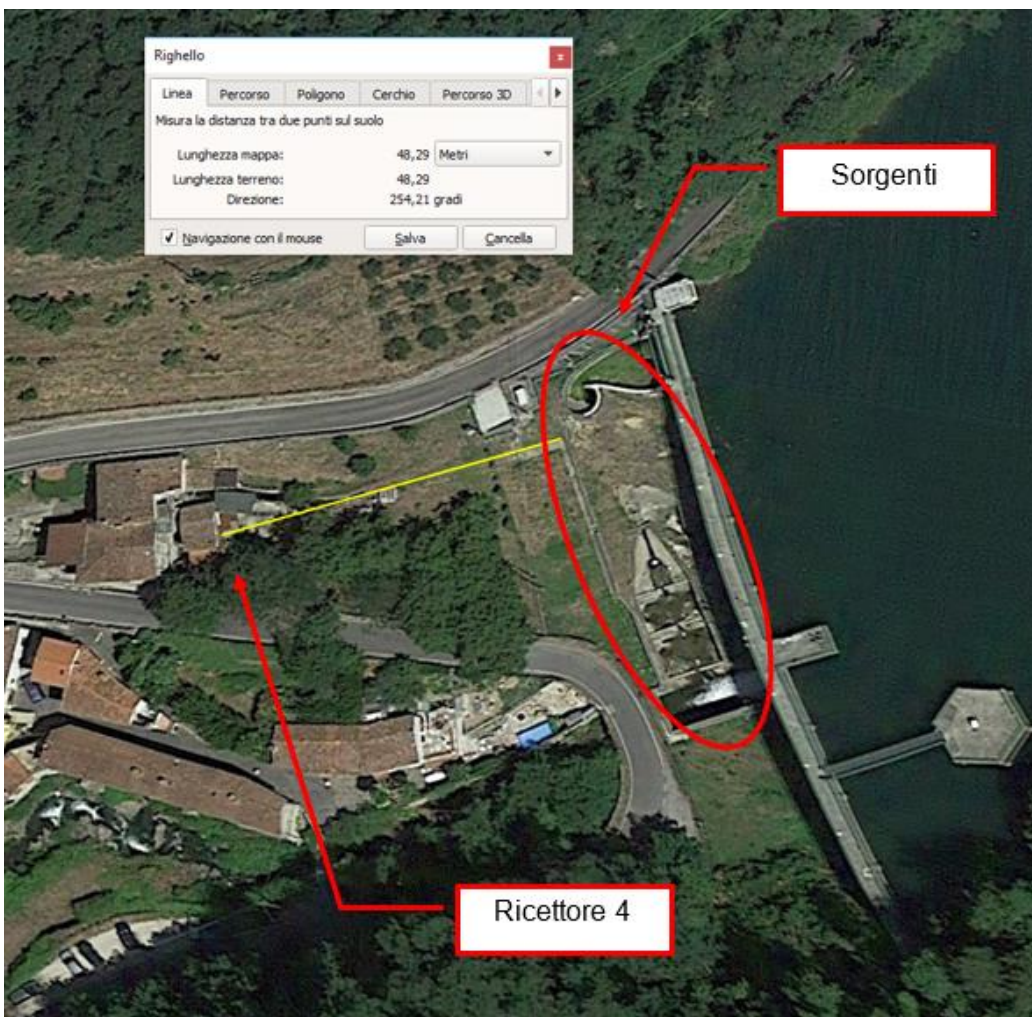




Figura 96 – Localizzazione e ripresa fotografica del ricettore 4.

Il contesto è caratterizzato dalla presenza delle medesime sorgenti rumorose che definiscono il rumore di fondo nei pressi della centrale: la viabilità, le attività antropiche (campi coltivati) e lo scorrere delle acque del fiume (e delle vasche a valle diga).

In generale, in accordo alla tipologia di classificazione acustica dell'area (Classe III: *aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici*), i valori assoluti di fondo attribuibili a traffico (locale, via Pieve di Brancoli che risale la vallata) e componenti naturali sono inferiori rispetto a quelli misurati in precedenza presso la Centrale, e si mantengono in linea con i valori limite previsti.

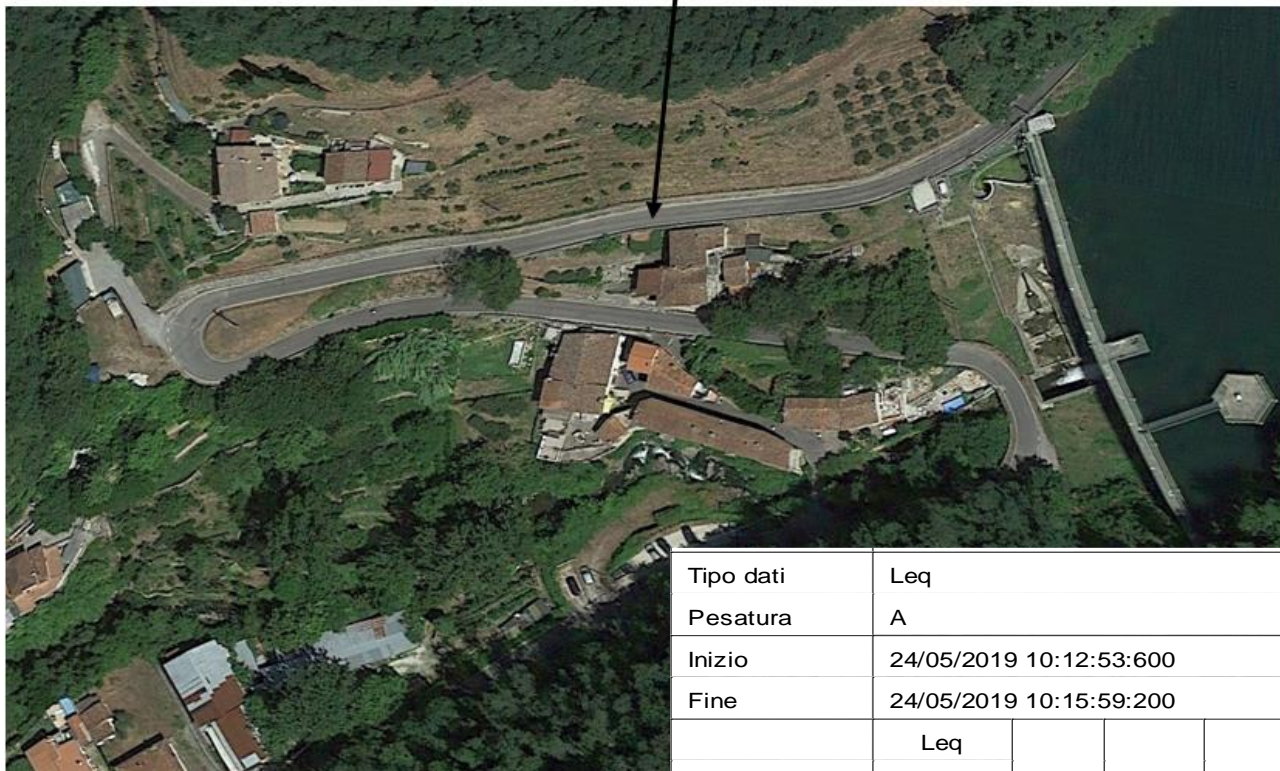
Le misure fonometriche, per valutare il livello di rumore residuo in corrispondenza del sito delle attività, sono state condotte secondo quanto previsto dal Decreto 16.3.98 con lo strumento tarato da un centro SIT e calibrato prima e dopo le misure, riscontrando differenze inferiori a ± 0.5 dB.

La strumentazione usata è stata:

- fonometro modello 01dB;
- calibratore microfonico Bruel & Kjaer tipo 4231;
- software dB Trait.

Nel seguito si riportano i risultati.

Pos1



Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	24/05/2019 10:12:53:600			
Fine	24/05/2019 10:15:59:200			
	Leq			
	Sorgente	Lmin	Lmax	L95
Sorgente	dB	dB	dB	dB
POS1 torrente	54,9	53,4	58,3	53,9

Pos2



Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	24/05/2019 10:25:12:600			
Fine	24/05/2019 10:28:35:400			
	Leq			
	Sorgente	Lmin	Lmax	L95
Sorgente	dB	dB	dB	dB
POS2 torrente	52,2	50,1	55,5	50,6

Pos4



Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	24/05/2019 10:43:30:000			
Fine	24/05/2019 10:44:17:800			
	Leq			
	Sorgente	Lmin	Lmax	L95
Sorgente	dB	dB	dB	dB
POS4 torrente	61,6	60,4	62,9	60,9

5.7 Aspetti socio-economici e salute pubblica

Le componenti dell'uso sociale della zona sono analizzate nel seguito, a scala di territorio comunale, secondo gli aspetti relativi allo sviluppo sociale ed economico e alle attività turistico-ricreative e alle criticità del territorio che potenzialmente possono influire sulla salute pubblica.

5.7.1 Sviluppo sociale ed economico e attività turistico-ricreative

Le fonti dei dati comunali sono quelle censuarie; lo stato della popolazione è caratterizzato nei suoi indicatori dinamici considerando:

- le masse e le strutture, ovvero la quantità della popolazione residente e presente, la sua composizione;
- la sua organizzazione funzionale in famiglie, comunità o altro;
- la sua distribuzione spaziale in centri, frazioni, nuclei, case sparse;
- i fattori del movimento naturale e sociale.

L'abitato di Vinchiana appartiene amministrativamente al Comune di Lucca. La frazione è posta nel territorio collinare a nord del capoluogo, a circa 10 km di distanza lungo il fiume Serchio, ed è lambita dalla SS12 dell'Abetone e del Brennero.

Territorio abitato fin dall'antichità – ne sono testimonianza le gli importanti monumenti storici e il notevole centro storico del capoluogo – presenta un andamento demografico pressoché stabile negli ultimi 50 anni, ma con un significativo incremento (7,9%) dal 2001 ad oggi.

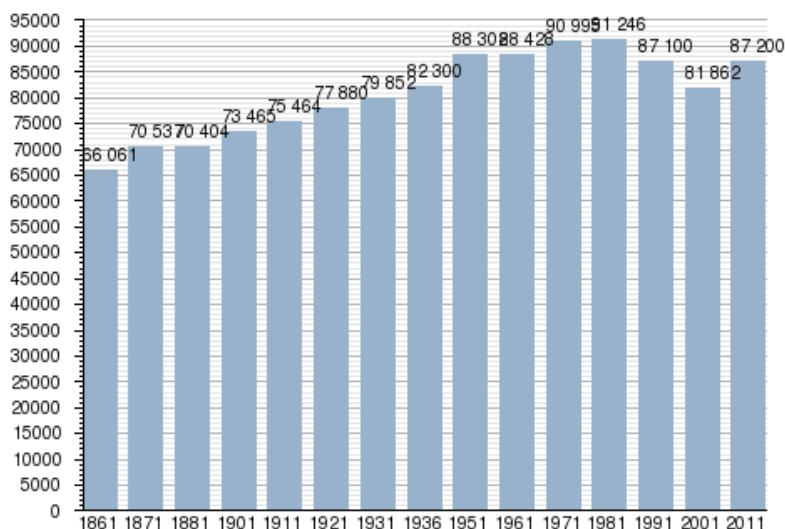


Figura 97 – evoluzione demografica – statistiche Istat

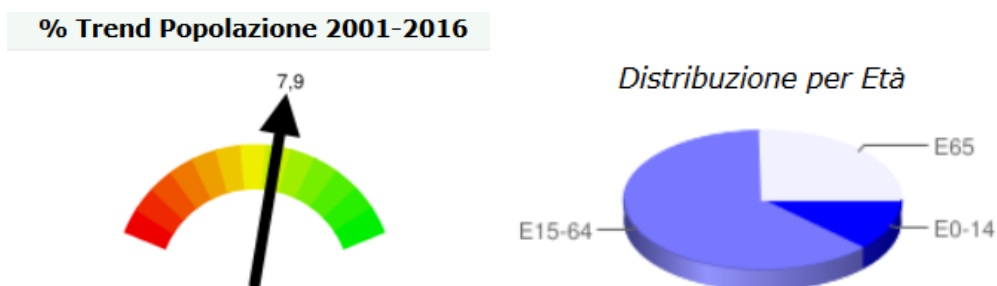


Figura 98 – trend della popolazione (Istat 2016) e distribuzione per età (censimento popolazione Istat 2011)

Attualmente (fonti ISTAT 2007-2017) la suddivisione della popolazione per età è rappresentata da una significativa maggioranza (circa il 65%) tra i 15 e i 64 anni, con un'età media intorno ai 46 anni, leggermente superiore alla media nazionale.

Gli stranieri residenti nel Comune di Lucca rappresentano circa il 10% della popolazione totale.

Dal punto di vista produttivo, l'area lucchese si caratterizza per la presenza di attività industriali e di servizi, oltre che per attività ricettive e turistiche, con valori costanti ed elevati per il flusso di stranieri. Il commercio è il settore di maggior peso in termini di numerosità d'impresе, seguito dalle imprese manifatturiere che importano ed esportano i diversi prodotti dell'industria lucchese.

Alcune attività sono considerate tradizionali della zona e affondano le loro radici sin dal Medio Evo come il settore cartario (presente nella Piana di Lucca fin dal XIV secolo), il settore lapideo (sviluppatosi per l'enorme quantità di cave nella zona) con l'estrazione del marmo dalle Alpi Apuane, il settore calzaturiero, il settore della lavorazione dei metalli, l'industria meccanica che predilige soprattutto il comparto della produzione di macchine per le cartiere. Ambiti secondari, ma pur sempre importanti per l'economia e l'industria lucchese sono il settore tessile e l'industria alimentare.

Uno dei settori che riveste maggiore importanza nell'area è, come detto, è il turismo, soprattutto da parte degli stranieri, attirati dal patrimonio artistico presente nella zona come le Ville Lucchesi, i monumenti dei centri minori oltre a quella della città di Lucca. Il turismo, che si è sviluppato in Lucchesia negli ultimi anni anche per l'attivazione di numerose iniziative tra cui il Lucca Comics, il Lucca Summer Festival e le sagre locali, è caratterizzato dal fatto che ha raggiunto tassi di crescita economica costanti e superiori al settore dell'industria manifatturiera.

5.7.2 Salute pubblica

Per quanto riguarda l'analisi dello stato ambientale che può incidere sulla salute umana, relazionata a possibili cause di malessere, la caratterizzazione dello stato attuale del territorio di interesse è stata valutata dal punto di vista qualitativo nei precedenti paragrafi del presente documento, relativamente alle specifiche componenti ambientali: Ambiente idrico, Suolo, Atmosfera e Rumore, alle quali si rimanda.

6. ANALISI DEI PROBABILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

Sulla base di quanto emerso dall'analisi dello stato attuale del sistema ambientale interessato dall'intervento, nel presente capitolo vengono identificati e valutati i potenziali impatti generati dalle azioni di progetto sulle componenti effettivamente interessate.

Con riferimento ai "Contenuti dello Studio preliminare Ambientale" previsti dall'Allegato IV-bis del D.Lgs 152/2006, introdotto dall'art. 22 del D.Lgs. 104/2017 di modifica del T.U., l'analisi comprende "la descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità."

La valutazione degli effetti è eseguita nei paragrafi successivi relativamente al sistema dei fattori ambientali analizzato, distintamente per la fase di cantiere e la fase post operam, tenendo conto in particolare della durata, della frequenza e della reversibilità dell'impatto.

La valutazione degli impatti è stata effettuata per ogni componente utilizzando delle matrici "azioni di progetto/ricettore", secondo la metodologia illustrata nel capitolo seguente.

A conclusione delle analisi effettuate è stata riportata una matrice che sintetizza gli impatti potenziali che si esplicano sui diversi comparti ambientali.

6.1 Metodologia di valutazione degli impatti

La valutazione degli impatti è stata effettuata per ogni componente utilizzando delle matrici "azioni di progetto/ricettore".

La classificazione degli impatti adottata sintetizza, come illustrato dalla tabella seguente, la valutazione di tre diversi parametri e precisamente:

- ✓ *il livello di incidenza* (lieve/rilevante) degli impatti che è dato dalle dimensioni dei domini di interferenza dell'opera in progetto; tale "livello di incidenza" deriva dalla stima degli aspetti quantitativi caratteristici delle diverse componenti ambientali con cui interferiscono le singole azioni di progetto. Ad esempio, con questo parametro di valutazione si sottintende l'entità delle superfici interessate dalla sottrazione diretta di vegetazione spontanea, oppure il numero di ricettori dell'impatto acustico o paesaggistico, ...;
- ✓ *la durata del periodo* (breve termine/lungo termine) durante il quale gli impatti vengono esercitati dalle diverse azioni di progetto e la reversibilità degli effetti stessi (reversibile/non reversibile). Si considerano irreversibili gli impatti di cui non si pensa prevedibile un annullamento dell'incidenza. Si ritengono reversibili a breve e lungo termine gli impatti che possono essere completamente riassorbiti dal contesto ambientale in un periodo rispettivamente inferiore e superiore a 5 anni.

- ✓ la classe di qualità delle entità interferite, valore puramente indicativo - da 1 a 3 - definito attraverso la scelta e la pesatura degli elementi caratteristici e significativi di ogni singola componente.

Livello di incidenza	Durata e Reversibilità		
	Irreversibile	Reversibile a lungo termine	Reversibile a breve termine
Molto rilevante	6	5	4
Rilevante	5	3	2
Lieve	4	2	1
Assente/non significativo	0	0	0

Tabella 7 - relazioni tra livello di incidenza, durata e reversibilità

0	Assenza di incidenza
1	Incidenza lieve / reversibili / breve termine
2	Incidenza rilevante / reversibili / breve termine Incidenza lieve / reversibili / lungo termine
3	Incidenza rilevante / reversibili / lungo termine
4	Incidenza molto rilevante / reversibili / breve termine Incidenza lieve / irreversibili
5	Incidenza molto rilevante / reversibili / lungo termine Incidenza rilevante / irreversibili
6	Incidenza molto rilevante / irreversibili

Tabella 8 - Definizione dei livelli di impatto

La maggiore o minore correlazione tra il “peso” delle azioni di progetto e la “qualità” delle entità interferite consente di definire la scala per la valutazione degli impatti: nel seguente schema vengono definiti quattro livelli finali di impatto: nullo, basso, medio, alto, che sono il risultato di tutte le combinazioni possibili che scaturiscono dal prodotto Classe di impatto x Classe di qualità ambientale.

Qualità ambientale delle entità interferite	Livelli di impatto						
	0	1	2	3	4	5	6
1 - Bassa	0	1	2	3	4	5	6
2 - Media	0	2	4	6	8	10	12
3 - Elevata	0	3	6	9	12	15	18

N impatto Nullo **B** impatto Basso **M** impatto Medio **A** impatto Alto

Tabella 9 - Definizione dei livelli di impatto

Gli impatti si considerano bassi quando gli effetti perturbatori alterano, per durate limitate, in modo reversibile e a livello locale, la qualità ambientale post-operam.

Gli impatti si ritengono medi quando gli effetti perturbatori presentano caratteristiche di singolarità.

Gli impatti si considerano alti quando esprimono pericolo di anomale trasformazioni del territorio con implicazioni di rischio tali da generare situazioni di criticità ambientale di tipo straordinario.

Gli impatti sono, invece, considerati positivi quando gli effetti migliorano la qualità ambientale post-operam.

Tale metodologia è stata applicata a ciascuna delle componenti ambientali per le quali è stata individuata l'interferenza con le opere in progetto.

6.2 Atmosfera

6.2.1 Fase di cantiere

L'inquinamento prodotto dalle attività di cantiere sulla componente atmosfera può essere ricondotto essenzialmente a due tipologie emissive:

- emissioni da processi di lavoro;
- emissioni da motori.

Le prime derivano da processi di lavoro meccanici (fisici) e termico chimici che comportano la formazione, lo sprigionamento e/o il sollevamento di polveri, polveri fini, fumo e/o sostanze gassose. Le seconde sono determinate da processi di combustione e di abrasione nei motori (diesel, benzina, gas). Le principali sostanze emesse in questo caso sono: polveri fini, NO_x, COV, CO e CO₂.

Nella Tabella 10 ripresa dalla direttiva "Protezione dell'aria sui cantieri edili" dell'Ufficio Federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio di Berna (in vigore dal 1/09/02, edizione aggiornata 1/1/09), viene indicata l'incidenza di tali sostanze all'interno delle principali lavorazioni.

TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE	Emissioni non di motori		Emissioni da motori
	Polveri	COV, gas	NO _x
Installazioni generali di cantiere: segnatamente infrastrutture varie	A	B	M
Demolizioni, smantellamento e rimozioni	A	B	M
Scavo generale	A	B	A
Opere idrauliche, sistemazione di corsi d'acqua	A	B	A
Strati di fondazione ed estrazione di materiale	A	B	A
Calcestruzzo gettato in opera	B	B	M
Lavori sotterranei: scavi	A	M	A
Lavori di finitura per tracciati, segnatamente demarcazioni di superfici del traffico	B	A	B
Legenda: A: alta, M: media, B: bassa			

Tabella 10 - Tipologia di inquinamento atmosferico in base alle lavorazioni.

Per ciò che riguarda le emissioni da motori, la principale fonte di inquinamento atmosferico è rappresentata dagli scarichi dei mezzi in attività all'interno dei cantieri (centrale e diga): vista la tipologia dei lavori eseguiti, sviluppati inoltre su brevi tempistiche (durata complessiva inferiore ai 2 anni), si ritiene che l'impatto – localizzato inoltre in aree circoscritte e ben definite – legato a tale aspetto sia basso.

Per ciò che concerne le emissioni non da motori è necessario suddividere l'analisi tra le emissioni di polveri e quelle di altre sostanze gassose non associate all'utilizzo di motori. Quest'ultime nel caso oggetto di studio possono essere considerate trascurabili.

Le fasi di lavorazione potenzialmente produttrici di polveri possono essere schematicamente raggruppate nelle seguenti tipologie:

- lavorazioni vere e proprie (attività di scavo, di costruzione, ecc.);
- trasporto di inerti;
- stoccaggio di inerti.

I principali responsabili del risollevarsi di materiale particolato sono rappresentati dalle attività delle macchine operatrici, dalla turbolenza innescata dal loro transito e dall'azione erosiva del vento, soprattutto in presenza di cumuli di inerti. Il valore dell'impatto può essere genericamente considerato basso, salvo per il cantiere delle opere da realizzare a valle della diga per il quale, in relazione alla vicinanza con ricettori residenziali, può essere stimato medio.

Un'ulteriore fonte di inquinamento atmosferico è rappresentata dal transito dei veicoli pesanti lungo la viabilità di cantiere deputati alla movimentazione dei materiali necessari.

Le sostanze immesse in atmosfera associate a tale tipologia di attività sono i tipici inquinanti di origine motoristica (CO, NOx, COV, Pm10), a cui si aggiungono, per il transito dei mezzi pesanti, le polveri risollevate dal manto stradale (asfaltato e non).

Per ciò che concerne le attività relative alla realizzazione delle opere, il numero di macchine operatrici impiegato risulta complessivamente ridotto pertanto è ragionevole ritenere abbastanza trascurabile l'entità di sostanze inquinanti emesse.

Il basso numero di transiti, determinato dalla necessità di movimentare quantità poco considerevoli di materiale (si consideri, in merito, anche quanto riportato al capitolo 3.6.5 circa il computo volumetrico dei materiali di scavo, stimabile nel complesso in circa 2.000 m³), fa sì che per tale componente l'impatto debba ritenersi basso.

Premesso quanto appena descritto, data la scarsa significatività degli impatti, si ritiene tuttavia opportuno porre in essere tutte quelle attenzioni finalizzate a limitare il più possibile ogni interazione con la componente atmosfera.

Gli interventi di mitigazioni risultano differenti in funzione delle tipologie di inquinante che si intende contenere.

Per ciò che concerne le emissioni autoveicolari è fondamentale impiegare macchinari non vetusti ed effettuare periodici controlli degli scarichi, assicurandosi che siano conformi alle specifiche prescrizioni di omologazione dei mezzi.

Per ciò che riguarda le polveri risulta fondamentale evitare di movimentare materiale con livelli di umidità particolarmente bassi, in tal caso sarà necessario provvedere ad attività di bagnatura.

Relativamente al transito dei mezzi di cantiere è necessario porre in essere le seguenti attenzioni:

- limitazione della velocità;
- assicurarsi che i mezzi in transito sulla viabilità pubblica risultino puliti (sistemi di lavaggio periodico degli pneumatici) e non abbiano perdite di carico (copertura dei cassoni).

Per maggiori dettagli si rimanda a quanto riportato nel capitolo 5.1.

6.2.2 Fase post operam

La tipologia degli interventi, sia per quanto riguarda la centrale dove verrà installata una nuova valvola e realizzato un nuovo dispositivo di scarico, sia per quanto concerne la realizzazione del nuovo sistema di vasche e opere ad esso connesse a valle della diga, è tale per cui gli impatti (negativi) a carico degli aspetti atmosferici e di inquinamento dell'aria non sono ovviamente presenti.

L'impatto atteso è dunque nullo.

6.3 Ambiente idrico superficiale

6.3.1 Fase di cantiere

In fase di cantiere, non essendo previsti prelievi idrici per la composizione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei manufatti, l'unico effetto prevedibile è l'intorbidamento delle acque per la realizzazione dei manufatti che prevedono lo specifico interessamento degli alvei.

Pertanto, si ritiene vi sia impatto nullo dal punto di vista quantitativo.

Durante le lavorazioni, il funzionamento dei mezzi meccanici, il trasporto dei materiali, il transito degli automezzi in genere, rappresentano un potenziale incremento di inquinamento del suolo, del-

le colture e delle acque superficiali o di infiltrazione, soprattutto nella fase di costruzione delle opere.

È peraltro da sottolineare che nella fase di cantiere il rischio di inquinamento dell'ambiente idrico è pur sempre presente, soprattutto in relazione all'eventualità di incidenti legati alla perdita di oli o carburante dalle macchine operatrici.

Considerata l'origine delle sostanze che possono venire a contatto con l'acqua incidentalmente (oli e carburanti derivanti dai mezzi di cantiere), opportuni provvedimenti di sicurezza già di consuetudine adottati in fase di cantierizzazione delle aree, saranno sufficienti a limitare drasticamente la possibilità di eventi incidentali. In particolare, le piste e le strade su cui si muoveranno gli automezzi saranno tali da assicurare lo svolgimento in condizioni di sicurezza delle attività di cantiere.

Discorso analogo vale per l'intorbidamento provocato dalle eventuali operazioni di scavo che, benché circoscritto e limitato nel tempo, saltuariamente potrebbe avere effetti più rilevanti, non comunque superiori a quelli provocati da un evento di piena ordinario.

Tali fenomeni sono dunque da prevedersi come eventuali, su scala temporale ridotta e impatto molto localizzato, facilmente gestibile con opportuni accorgimenti di cantiere. Si prevede pertanto che l'impatto in fase di cantiere si possa mantenere basso, sia in relazione alla qualità delle acque e al carico di inquinanti, sia per quanto riguarda l'intorbidamento provocato dalle operazioni di scavo.

6.3.2 Fase post operam

Trattandosi di un intervento di adeguamento della capacità di scarico della diga, gli impatti (negativi) a carico dell'aspetto quantitativo della componente acque superficiali non sono ovviamente presenti. L'impatto atteso è dunque nullo.

Si può anzi considerare un impatto di tipo positivo in condizioni di piena, in quanto -derivando una portata pari a 30 m³/s tramite l'impianto idroelettrico- si riduce la portata massima defluente a valle della diga sia nel torrente Vinchiana che nel fiume Serchio (per il solo tratto che va dalla confluenza del t. Vinchiana alla sezione di scarico della centrale), mitigando parzialmente le condizioni di rischio idraulico a valle.

Relativamente invece agli aspetti qualitativi non è possibile, trattandosi di un adeguamento della capacità di scarico, identificare impatti diretti a carico delle opere su tale componente.

L'impatto atteso sulla componente qualitativa delle acque superficiali è dunque nullo.

6.4 Suolo, sottosuolo e acque sotterranee

Obiettivo principale dell'analisi geologica è stata la verifica della fattibilità degli interventi in termini di sicurezza e di compatibilità con le sub-componenti (assetto geomorfologico e dissesto, acque sotterranee).

Gli interventi sui quali viene valutata la compatibilità con il contesto geologico – idrogeologico sono suddivisi nei settori di progetto: imbocco galleria by-pass, valle diga (vasche di dissipazione), centrale di Vinchiana.

6.4.1 Fase di cantiere

- Settore imbocco by-pass

Nel settore di imbocco della galleria di by-pass l'alveo del rio di Vinchiana, come precedentemente evidenziato, è inciso in roccia entro le arenarie del c.d. "Macigno", e ha dunque morfologia stabile.

Pertanto, non si è ravvisata la necessità di realizzare la protezione dell'alveo roccioso (es. con una scogliera cementata da delimitarsi alle estremità da soglie di fondo), ma è stato ritenuto opportuno proteggere il rilevato stradale in sponda sinistra con una mantellata di materassi in pietrame tipo Reno.

Le opere in progetto non introducono dunque alcun elemento di modifica dell'assetto morfologico locale, ma contribuiscono alla finalità complessiva di incrementare la stabilità morfologica del nodo idraulico e di riduzione della residua propensione al dissesto. Non sono pertanto attesi impatti negativi dal punto di vista della stabilità morfologica, anche nella fase di cantiere, in cui peraltro, per consentire le lavorazioni nell'area a valle diga e all'imbocco stesso del by pass, non è previsto flusso verso il by-pass, ma la deviazione delle acque nel bacino della diga opportunamente gestito.

- Settore valle diga

Lo studio geologico 2016 analizza la stabilità del settore di intervento per il rifacimento delle vasche di dissipazione, in base ai risultati di un rilievo geologico-strutturale eseguito sul tratto di versante di interesse e da un'indagine geognostica specifica, a supporto della verifica di stabilità tramite l'analisi del campo totale delle fratture.

Con riferimento alle attività suindicate, si conclude “... che l'ammasso roccioso presente nel sito di progetto è in un attuale stato di equilibrio, che non sarà alterato durante ed in seguito agli interventi di progetto, ed ha caratteristiche litologiche e geomeccaniche tali da sostenere il carico che gli verrà imposto dalle vasche in progetto...”.

In sintesi, dallo studio geologico 2016, emerge che non vi sono geometrie dei giunti di discontinuità compatibili con l'attivazione di scivolamenti lungo i piani, da cui la stabilità, come già nelle condizioni attuali, anche in quelle di corso d'opera.

L'ammasso roccioso fratturato, può essere interessato da locale infiltrazione di acque meteoriche ma alle profondità di intervento non si prevedono condizioni di falda, temporanea o permanente. In conseguenza non risulta interferenza con le acque sotterranee nelle condizioni di corso d'opera e post operam.

- Settore Centrale di Vinchiana

La realizzazione del nuovo dispositivo di scarico ed il suo allacciamento alle opere esistenti comporteranno l'approfondimento del pozzo esistente, la costruzione di una camera di dissipazione e di una galleria di raccordo tra il pozzo ed il canale di scarico inferiore della centrale, nonché la predisposizione delle tubazioni di raccordo ed intercettazione tra la valvola e la condotta forzata.

Si tratta pertanto di opere interamente realizzate in sotterraneo, nel substrato arenaceo, che, in presenza di adeguato sostegno provvisorio degli scavi, non comporteranno in fase realizzativa alcuna modifica dell'ambiente geologico e geomorfologico superficiale.

Dal punto di vista idrogeologico, come si è detto lo scavo esistente all'imbocco del canale di scarico costituisce un riferimento piezometrico, in quanto risulta permanentemente allagato dalle acque di filtrazione, fino in media alla quota 36 m s.l.m. circa, ed è oggetto di saltuario svuotamento per verifiche e manutenzioni. La quota in oggetto è compatibile con la quota del livello normale di esercizio nell'attuale canale di scarico “inferiore” e con la quota di fondo alveo del F. Serchio, come da sezioni dello studio idraulico. Pertanto gli scavi richiederanno l'aggottamento della falda entro l'ammasso fratturato. Le arenarie fratturate risultano peraltro caratterizzate da permeabilità molto basse, per cui gli effetti dell'aggottamento riguarderanno sostanzialmente l'interno dello scavo e una porzione minima nell'intorno dello stesso. Gli effetti del drenaggio in fase realizzativa risulteranno pertanto minimi e senza un significato dal punto di vista quantitativo.

Nella medesima fase realizzativa risulterà nullo ogni potenziale impatto sulla qualità delle acque sotterranee, risultando lo scavo in condizioni di aggottamento con flusso centripeto verso il pozzo in costruzione.

6.4.2 Fase post operam

- Settore imbocco by-pass

Nel settore di imbocco della galleria di by-pass l'alveo del rio di Vinchiana, come precedentemente evidenziato, è inciso in roccia entro le arenarie del Macigno, e ha pertanto morfologia stabile.

Le opere in progetto non introducono alcun elemento di modifica dell'assetto morfologico locale, ma costituiscono (mantellata in sponda sinistra), un ulteriore elemento di stabilizzazione morfologica, con effetto positivo.

- Settore valle diga

Dagli esiti delle verifiche geomeccaniche nello studio geologico 2016, come precedentemente citato, emerge che non vi sono geometrie dei giunti di discontinuità compatibili con l'attivazione di scioglimenti lungo i piani, da cui la stabilità, come già nelle condizioni attuali e di corso d'opera, anche nelle condizioni post operam. L'impatto sull'ambiente geologico e geomorfologico risulterà pertanto nullo.

- Settore Centrale di Vinchiana

Come già riportato, le opere saranno interamente realizzate in sotterraneo, nel substrato arenaceo, che, in presenza di adeguato sostegno definitivo, non comporteranno alcuna modifica dell'ambiente geologico e geomorfologico superficiale. L'impatto sull'ambiente geologico e geomorfologico risulterà pertanto nullo.

Riguardo le acque sotterranee, l'opera finita risulterà totalmente impermeabilizzata, senza dunque alcun effetto di drenaggio. Le velocità di filtrazione estremamente basse, considerata la conducibilità idraulica molto bassa del mezzo fratturato, e la tipologia delle opere inserite in un mezzo acquifero più esteso lateralmente e in profondità, non consentiranno l'instaurarsi di alcuna apprezzabile modificazione piezometrica per effetto barriera.

In fase di esercizio, l'impermeabilizzazione dello scavo, correttamente realizzata, consentirà di evitare ogni impatto anche da sversamenti di natura accidentale.

6.5 Componenti biotiche, ecosistemi e reti ecologiche

L'analisi congiunta del quadro progettuale e di quello afferente allo stato di fatto delle componenti biotiche ed ecosistemiche ricostruito nel precedente paragrafo 5.4 ha consentito di effettuare una stima qualitativa e quantitativa degli impatti ingenerati dalle attività di progetto sulla componente ecosistemica (flora, fauna, ecosistemi e reti ecologiche).

La stima della significatività delle interferenze consiste, dunque, nella valutazione dell'alterazione quali-quantitativa della singola componente rispetto alla condizione di riferimento dovuta all'impatto generato dalle attività in progetto.

In tal senso si rende necessario individuare espliciti criteri di valutazione che consentano di definire la significatività di ciascun impatto in funzione della sua tipologia, intensità, portata (intesa come estensione dell'areale interessato e densità della popolazione interessata), reversibilità e durata nel tempo.

Operativamente in prima analisi gli impatti verranno distinti in base alla tipologia in positivi e negativi a seconda che generino un miglioramento o un peggioramento dello stato qualitativo della risorsa indagata e, successivamente, si svolgerà una stima della significatività di ciascun impatto in funzione delle seguenti scale di riferimento.

Criterio di valutazione della significatività	Scala di riferimento	
<i>Tipologia</i>	Impatto positivo (POS)	Impatto negativo (NEG)
<i>Intensità</i>	Molto rilevante (MR) Rilevante (RIL) Lieve (L)	Molto rilevante (MR) Rilevante (RIL) Lieve (L)

	Irrelevante (NR)	Irrelevante (NR)
<i>Reversibilità</i>	Reversibile (R) Irreversibile (IRR)	Reversibile (R) Irreversibile (IRR)
<i>Durata</i>	Breve termine (BT) Lungo termine (LT) Indefinita (-)	Breve termine (BT) Lungo termine (LT) Indefinita (-)
<i>Portata</i>	Impatto locale (LOC) Impatto regionale (REG) Impatto nazionale (NAZ) Impatto transfrontaliero (INT)	Impatto locale (LOC) Impatto regionale (REG) Impatto nazionale (NAZ) Impatto transfrontaliero (INT)

Tabella 11. Criteri per la stima della significatività degli impatti

Dalla combinazione di intensità, reversibilità, durata e portata si ottiene una scala ordinale (vedi Tabella 12) di importanza degli impatti (positivi e negativi), da quello più intenso (rango 6) a quello scarsamente significativo (rango 1).

Rango	Criterio di significatività			
	<i>Intensità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>	<i>Portata</i>
6 (molto alto)	Molto rilevante (MR)	Irreversibile (IRR)	Indefinita (-)	Qualsiasi
5 (alto)	Molto rilevante (MR)	Reversibile (R)	Lungo termine (LT)	Qualsiasi
	Rilevante (R)	Irreversibile (IRR)	Indefinita (-)	Qualsiasi
4 (medio alto)	Molto rilevante (MR)	Reversibile (R)	Breve termine (BT)	Qualsiasi
	Rilevante (R)	Reversibile (R)	Lungo termine (LT)	Qualsiasi
	Medio (M)	Irreversibile (IRR)	Indefinita (-)	Qualsiasi
3 (medio)	Rilevante (R)	Reversibile (R)	Breve termine (BT)	Qualsiasi
	Medio (M)	Reversibile (R)	Lungo termine (LT)	Qualsiasi
	Lieve (L)	Irreversibile (IRR)	Indefinita (-)	Qualsiasi
2 (medio basso)	Medio (M)	Reversibile (R)	Breve termine (BT)	Qualsiasi
	Lieve (L)	Reversibile (R)	Lungo termine (LT)	Qualsiasi
1 (basso)	Lieve (L)	Reversibile (R)	Breve termine (BT)	Qualsiasi
NS (non significativo)	Irrelevante (IR)	Qualsiasi	Qualsiasi	Qualsiasi

Tabella 12. Scala ordinale e colorimetrica della significatività degli impatti di tipo negativo (Fonte: modificato da Regione Toscana, 1999)

6.5.1 Fase di cantiere

6.5.1.1 Flora e vegetazione

Considerando le lavorazioni previste e la cantieristica da progetto, nonché i rilievi floristici e vegetazionali eseguiti, è emerso che le lavorazioni a valle della diga (denominata **Area 1** nel § 5.4.1.4) interesseranno una superficie oggi occupata da manufatti antropici o da incolti erbacei disturbati di nessun valore (vedi Figura 99).



Figura 99. - Foto dell'area a valle della diga sovrapposta ad un estratto della cantieristica

Per quanto riguarda gli impatti prevedibili per la vegetazione strettamente ripariale o acquatica che circonda il bacino (indicata come **Area 2** nel § 5.4.1.4), considerando il previsto svasso del bacino da metà giugno ad inizio ottobre, si prevede un impatto di rango 1 (basso) in quanto *lieve, reversibile a breve termine* e caratterizzato da una *portata locale*. Tale vegetazione, infatti, è strettamente bisognosa di un continuo apporto idrico che nel periodo previsto per l'asciutta non sarà soddisfatto. Tuttavia, si può considerare il fatto che le uniche due specie spontanee non ruderali osservate sono individui di *Alnus glutinosa*, albero in grado di sopportare periodi di siccità purché non troppo prolungati, e la *Menta aquatica*, specie erbacea strettamente vincolata alla continua presenza d'acqua o umidità la quale tuttavia risulta estremamente comune in tutto il territorio quindi se ne prevede una rapida ricolonizzazione del bacino una volta ristabilito il livello idrico al termine dei lavori.

Per quanto riguarda gli impatti sulla flora e la vegetazione presenti nell'**Area 3 e 4**, ossia nelle zone a monte del bacino, si prevede la necessità di operare tagli sull'intera superficie strettamente interessata dalle lavorazioni. In queste aree, infatti, verrà realizzato il nuovo imbocco bypass, verranno eseguiti interventi di sistemazione e protezione delle sponde e dell'alveo immediatamente a monte dell'attuale bypass, inoltre verranno creati uffici, parcheggi, deposito materiali ed altri manufatti. Nonostante la necessità di operare tagli e movimentazioni terra, da quanto emerso nei sopralluoghi, si specifica che in queste aree non sono presenti formazioni vegetazionali di rilievo o valore naturalistico, né singole specie di valore bensì nuclei ruderali con predominanza di Robinia o incolti disturbati, dalla fluttuazione dei livelli idrici del bacino o dal passaggio dell'uomo. Quindi, gli impatti prevedibili sulla flora a seguito delle lavorazioni saranno lievi e del tutto trascurabili poiché gravanti su flora ruderale ed ubiquitaria.

Come unica eccezione si ricorda la presenza di una bordura lungo il torrente Vinchiana costituita da individui adulti di *Alnus glutinosa*. Le lavorazioni previste non interesseranno tale bordura poiché gli interventi sulle sponde si limiteranno esclusivamente al tratto immediatamente a monte del bypass dove è presente esclusivamente un tappeto di rovi. Si raccomanda in ogni caso di mettere in atto ogni forma di salvaguardia ed attenzione onde evitare danni anche accidentali alla bordura ripariale presente a monte dell'area da ripristinare.



LEGENDA:

- Uffici/ per consultazione piani/ documenti
- Baracca di cantiere
- Posteggi per cantiere
- Deposito provvisorio materiali
- Pista di cantiere
- Bagno chimico
- Impianto lavaggio ruote (per mezzi di cantiere)

Figura 100. Cantierizzazione (cantiere logistico) prevista per l'intervento in oggetto

6.5.1.2 Fauna

Nel presente paragrafo si vanno a descrivere e a motivare le attese interferenze sulla fauna tipicamente legata agli ambienti fluviali e lacuali (ittiofauna, avifauna, batracofauna e erpetofauna) come conseguenza degli interventi connessi alla fase di cantiere delle opere in progetto.

Appare immediatamente evidente che gli aspetti connessi alle attività di cantiere per la realizzazione dell'intervento di che trattasi che potranno maggiormente interferire con la compagine faunistica sopra richiamata sono da ascrivere alle attività, propedeutiche all'esecuzione delle opere civili, di svuotamento dell'invaso idrico. Tali attività, come è evidente, non possono in alcun modo essere evitate e saranno svolte in periodo di naturale magra ossia tra metà giugno e fine ottobre.

La compagine faunistica sopra richiamata svolge tutto il proprio ciclo vitale (come nel caso dell'ittiofauna) o una parte considerevole di esso (come nel caso della batracofauna) negli ambienti acquatici. Diversamente, riferendosi all'erpetofauna e all'avifauna, il ciclo vitale è solo in parte legato all'ambiente acquatico.

Lo svuotamento dell'invaso idrico determinerà, in termini strettamente idrobiologici, una duplice situazione:

- **riferendosi alle aree torrentizie poste a valle del paramento della diga:** si verranno a verificare condizioni anomale in quanto poco prima del raggiungimento delle condizioni di magra naturale si avrà lo svuotamento dell'invaso idrico posto a monte di questo con conseguente aumento significativo dei livelli idrici e della torbidità delle acque;
- **riferendosi alle aree di invaso:** si avrà una messa in asciutta delle stesse per oltre tre mesi, in piena stagione estiva.

Oltre a questa categoria di impatto, strettamente legate alle attività di svuotamento dell'invaso e messa in asciutta di questo, si segnalano queste ulteriori categorie di impatto:

- emissioni di polveri e gassose
- pressioni acustiche
- traffico indotto legato alla movimentazione di mezzi d'opera ed ai mezzi in ingresso / uscita dal cantiere per le forniture e l'allontanamento dei materiali di risulta con conseguente possibile mortalità diretta (c.d. *road mortality*).

Di seguito si vanno ad individuare le attese interferenze e relative significatività.

Attività di svuotamento dell'invaso e messa in asciutta

Riferendosi all'**ittiofauna** le condizioni sopra richiamate determineranno interferenze differenti, che di seguito vengono trattate.

Si richiama, preliminarmente, che l'area interessata dallo studio è caratterizzata dalla presenza di specie riconducibili alla famiglia dei *Cyprinidae*, autoctoni (prevalentemente barbo, cavedano, rovello e vairone) e alloctoni (prevalentemente carpa e, secondariamente, lasca, pseudorasbora, sa-

vetta, gobione). In particolare la maggior diffusione di specie alloctone (in particolare ci si riferisce alla carpa) è stata osservata nell'invaso idrico vista la presenza in questo di substrati – profondi – fortemente (ed artificialmente) limosi.

I *ciprinidi* di specie autoctone maggiormente presenti nell'area d'indagine (barbo, cavedano, rovel-la, vairone) si concentrano maggiormente nelle aree torrentizie e presentano tipicamente una deposizione litofila, prediligendo cioè tratti di torrente caratterizzati da acque poco profonde, correnti da moderate a veloci e substrato costituito da ghiaia e ciottoli, tipicamente riconducibili ad aree di *riffle pool* (raschi) e, secondariamente, nelle aree di *plane bed*. Le femmine depongono, tra aprile e giugno, sino a 20.000 uova, leggermente adesive, sul substrato e queste sono di seguito fecondate dai maschi.

Riferendosi, di contro, ai ciprinidi di specie alloctone maggiormente presenti nell'area di indagine (in particolare: carpa) è da segnalare che questi si concentrano maggiormente nelle aree lacuali (più anossiche rispetto a quelle torrentizie) con substrato limoso e presentano tipicamente una deposizione in prossimità delle sponde, ove i battenti idrici sono bassi e dunque l'ambiente acquatico è più tiepido rispetto alle aree profonde, su substrato limoso o, più tipicamente, sulla vegetazione acquatica tipica delle sponde (macrofite o erbai sommersi). Ogni femmina matura depone sino a 300.000 uova, le quali vengono rapidamente fecondate dai maschi. Gli avannotti tendono a concentrarsi, nella fase di accrescimento (individui 0+, ossia nati dell'anno), in prossimità delle stesse rive lacuali ove sono state in precedenza deposte le uova, attaccandosi alla vegetazione e nutrendosi di zooplancton sino al raggiungimento di dimensioni adeguate (circa 2-4 cm di lunghezza). Gli ambienti più freddi (ossia i fondali, lontano dalle sponde lacuali) sono poi frequentati ad accrescimento avvenuto, prevalentemente per fini trofici. La deposizione delle uova si ha allorché la temperatura delle acque raggiunge i 18°C nel periodo diurno e i 15°C nel periodo notturno ossia, riferendosi all'areale di studio, nei mesi di maggio e giugno.

In ragione di quanto sopra e riferendosi alla necessaria messa in asciutta dell'invaso idrico (prevista tra giugno ed ottobre) si avrà che:

- durante la fase di svuotamento dell'invaso (nel mese di maggio) le aree torrentizie (poste a valle della diga) saranno interessate da un innalzamento temporaneo del livello idrico. Le acque rilasciate dallo sbarramento risulteranno caratterizzate da elevati livelli di torbidità provocati dall'entrata in sospensione delle particelle limose presenti sul fondale dell'invaso artificiale. Questa condizione, riferendosi ai popolamenti ittici, determinerà:
 - relativamente all'ittiofauna tipicamente presente nell'ambito torrentizio posto a valle della diga (ciprinidi autoctoni, come barbo, cavedano, rovel-la e vairone), visto il previsto periodo di esecuzione dello svuotamento (maggio), si potrà avere la materializzazione del fenomeno di *drift* delle ovature¹ e degli avannotti legate al c.d. fenomeno dell'*hydropeaking* (Parasiewicz *et al*, 1996). Il temporaneo innalzamento dei livelli di torbidità delle acque determinerà l'allontanamento dell'ittiofauna adulta verso valle, ossia verso il Fiume Serchio, all'interno del quale il T. Vinchiana confluisce.
 - relativamente all'ittiofauna massimamente presente nell'invaso lacuale (carpe), visto il previsto periodo di esecuzione dello svuotamento (maggio), si potrà avere una rapida messa in asciutta delle sponde lacuali, in corrispondenza delle quali si ha – per l'appunto tra maggio e giugno – la deposizione delle uova. Questo determinerà condizioni per la non sopravvivenza delle ovature. Parallelamente – via via che il livello idrico dell'invaso diminuirà – l'ittiofauna adulta tenderà a concentrarsi nelle zone bagnate sin quando l'ambiente idrico necessario per la sopravvivenza sarà eliminato.
- durante la fase di asciutta dell'invaso (tra giugno e ottobre) le aree torrentizie (poste a valle della diga) presenteranno il regime idrologico caratteristico della stagione di magra in quanto i ridotti apporti idrici provenienti dalla porzione dell'asta idrica del T. Vinchiana posta a monte dell'invaso – tramite bypass – saranno riversate nel tratto di valle. Le condizioni di assenza di continuità biologica longitudinale del corpo idrico attualmente presenti permarranno nel perio-

¹ Questo consiste nel distacco delle ovature dai siti di deposizione e nell'allontanamento degli avannotti con conseguente fluttuazione incontrollata verso valle in ambiti fluviali differenti da quelli idonei all'accrescimento.

do di asciutta dell'invaso. Naturalmente le aree di invasivo, in condizioni di asciutta, non saranno in grado di fornire supporto vitale all'ittiofauna – prevalentemente alloctona – oggi presente.

Alla luce di quanto sopra si avrà che:

- durante la fase di svuotamento dell'invaso
 - per l'ittiofauna – ciprinidi di specie prevalentemente autoctone – frequentante il tratto torrentizio posto a valle della diga è atteso l'allontanamento (*drift*) delle ovature e degli avannotti con conseguente materializzazione di un impatto di **rango 0 (NS – non significativo)** in quanto *irrilevante* (si tratta, come peraltro messo in rilievo nella Carta Ittica della Provincia di Lucca – Pascale e Chines, 2009, di specie molto diffuse e ben rappresentate nell'area, con particolare riferimento al tratto di valle all'asta idrica del T. Vinchiana sul Fiume Serchio) e di *portata locale*, sebbene *irreversibile* (gran parte degli avannotti sottoposti a *drift* potranno andare incontro a morte, le ovature distaccate dal sito di deposizione potranno non schiudersi). In ragione di quanto sopra, sebbene come già detto si ritenga l'impatto in oggetto non significativo, potranno essere messi in atto specifici accorgimenti di mitigazione e minimizzazione, meglio dettagliati nello specifico paragrafo del presente documento.
 - per l'ittiofauna – prevalentemente carpe ossia specie alloctone – frequentante l'invaso artificiale è attesa la mancata schiusa delle ovature in maturazione durante la fase di svuotamento e la messa in asciutta degli avannotti frequentanti le sponde (con conseguente morte degli individui). Gli individui adulti, che inizialmente si ritireranno nelle aree lacuali più profonde, saranno progressivamente messi in asciutta, con conseguente morte degli individui. Per entrambe le condizioni che si verranno a verificare è atteso un impatto di **rango 0 (NS – non significativo)** in quanto *irrilevante* (si tratta di specie molto diffuse, individuate² tra le specie animali alloctone ed invasive più pericolose al mondo) e di *portata locale*, sebbene *irreversibile* (le ovature e gli avannotti presenti sulle sponde lacuali andranno incontro a morte; gli adulti saranno messi in asciutta e dunque, anch'essi, andranno incontro a morte). In ragione di quanto sopra, sebbene come già detto si ritenga l'impatto in oggetto non significativo, potranno essere messi in atto specifici accorgimenti di mitigazione e minimizzazione, meglio dettagliati nello specifico paragrafo del presente documento.
- durante la fase di asciutta dell'invaso: non è attesa alcun tipo di interferenza sulla consistenza dei popolamenti ittici naturalmente presenti nel tratto torrentizio (a valle dello sbarramento) in quanto il regime idrologico di magra – tipico del periodo – non sarà in alcun modo alterato in ragione della presenza del bypass. Relativamente ai popolamenti ittici oggi presenti nell'invaso, ovviamente, nel periodo di asciutta non si verranno a verificare le condizioni per la vita di tali comunità. Infine, riferendosi alle condizioni di continuità fluviale tra le aree torrentizie poste a valle dell'invaso e quelle poste a monte, queste non saranno in alcun modo alterate durante il periodo di asciutta in quanto – allo stato attuale – è assente proprio in ragione della presenza dello sbarramento idraulico.

Riferendosi alla **batracofauna** si rammenta che per l'area in oggetto è attesa la presenza di alcune specie di comune presenza nell'ambito regionale: la rana verde (di cui è stato possibile osservare sia adulti che girini), la rana appenninica (*Rana italica*) e il rospo comune (*Bufo bufo*).

Queste tre specie presentano abitudini trofiche e riproduttive differenti tra loro, sebbene risultino strettamente legate all'habitat acquatico degli alvei bagnati.

Le rane verdi (*Rana esculenta*) presentano un ciclo vitale strettamente legato all'ambiente acquatico, trattenendosi sulle rive dei corsi d'acqua o di altre aree umide per parte del giorno. Presentano tipiche tendenze gregarie e svolgono le attività di frega, di norma eseguita nel periodo compreso tra fine marzo e metà/fine giugno, negli stessi corpi d'acqua frequentati durante tutto l'anno. La rana verde risulta poco esigente in termini di qualità delle acque: la frega può avvenire anche in aree

² Ci si riferisce al *database* sviluppato dalla commissione europea nell'ambito del progetto DAISIE – *Delivering Alien Species Inventories for Europe* liberamente consultabile sul sito web www.europe.aliens.com, nel quale sono elencate le peggiori specie alloctone invasive (vegetali e piante) presenti in Europa.

caratterizzate da bassi livelli di ossigeno disciolto o in acque parzialmente contaminate. Le uova prodotte dalla femmina, avvolte in ammassi gelatinosi, possono raggiungere le 4000 unità e – a seguito di deposizione – possono sia aderire ad elementi del substrato, giacere sul fondale o fluttare sulla superficie. Le forme adulte si cibano prevalentemente di invertebrati terrestri mentre le forme larvali si cibano di materiale vegetale, detrito organico e plancton. L'ibernazione inizia generalmente a settembre e si protrae fino a marzo, sebbene la durata di questa sia strettamente dipendente dalle condizioni climatiche e può non verificarsi nelle località ove le temperature permangono miti anche in inverno.

La rana appenninica (*Rana italica*) presenta un ciclo vitale strettamente legato all'ambiente acquatico ed è frequentemente presente in ruscelli con substrato roccioso e abbondante copertura arborea ed arbustiva. Normalmente si trattiene in acqua o negli ambienti umidi lungo le sponde. Sia la riproduzione che lo sviluppo larvale si svolgono in acque ferme o a debole corrente (come avviene tipicamente nelle aree di *step pool* o nelle sponde lacuali). La riproduzione si svolge tra febbraio e maggio, con una deposizione di circa 1500 uova/individuo. Gli adulti si cibano principalmente d'invertebrati terrestri (insetti, vermi, aracnidi e molluschi) e, secondariamente, invertebrati acquatici o larve o immaturi di altri anfibi. Allo stadio larvale la dieta comprende materia vegetale, detrito organico e plancton.

Il rospo comune (*Bufo bufo*), rispetto alle specie sopra richiamate, presenta caratteristiche di maggiore versatilità, essendo in grado di svolgere parti della propria vita giornaliera lontano dagli ambienti umidi e non è inconsueto rinvenirlo in luoghi quasi totalmente privi di acqua (zone aride incolte, boschi di macchia etc). La riproduzione e lo sviluppo larvale si ha in prevalenza nelle acque ferme o a lenta corrente, spesso con battenti idrici inferiori a 50 cm. Per raggiungere zone adatte alla riproduzione, i rospi compiono migrazioni notturne di massa, esponendosi al pericolo di essere uccisi durante l'attraversamento di tratti stradali. I singoli individui sono molto fedeli ai loro luoghi di frega, ciò consente di accertare l'estinzione di determinate popolazioni, quando durante una stagione non si osservino più deposizioni. I giovani appena metamorfosati si trattengono in prossimità dell'acqua fino al primo periodo di elevata umidità. Ogni femmina depone diverse migliaia di uova (fino a 12.000 per alcuni autori), nere e dal diametro di circa 1,5 - 2 mm, disposte in 3 - 4 file dentro un unico cordone gelatinoso, che può raggiungere la lunghezza di alcuni metri. Questi cordoni vengono arrotolati a piante od altri ostacoli sommersi, o semplicemente abbandonati sul fondale.

Per tutte le specie sopra richiamate – riferendosi agli stadi larvali – è comune l'attitudine a concentrarsi nei microhabitat protetti dalle forti correnti ma anche protetti da eventuali repentine variazioni di livello idrometrico: i girini, infatti, si concentrano nei punti con rive ripide o, laddove non presenti, nei punti caratterizzati da livelli d'acqua profonde (come le *step pool* o le sponde lacuali) ossia in quelle zone che non restano improvvisamente asciutte anche in caso di repentino cambio di portata. Gli ampi tratti di acque basse (*plane bed*), soprattutto in quei corpi idrici che tipicamente sono soggetti a forti riduzioni di battenti idrici nel periodo di accrescimento delle forme larvali (giugno, luglio), non sono frequentati dai girini in quanto queste porzioni di ambiente fluviale restano asciutte in modo talmente rapido da non consentire alle larve lo spostamento verso altri ripari, oltre a causare la non sopravvivenza delle ovature. Viceversa rappresenta una minaccia per la sopravvivenza delle ovature e delle forme larvali gli improvvisi aumenti di portata fluviale (ad esempio in corrispondenza di forti piogge o eventi alluvionali). Tale fenomeno di improvviso aumento della portata rappresenta la prevalente problematica per le popolazioni anfibie in quanto – alterando l'ambiente fisico e le condizioni ambientali generali dei corpi idrici (velocità di corrente, profondità dell'acqua e composizione del substrato) – provoca una rapida alterazione (e talora distruzione) degli habitat delle popolazioni anfibie (Ferri V., 1997; Picariello O., 1993) determinando – se presenti – il *drift* degli individui allo stadio larvale (Fette *et al.*, 2004).

Sulla base di quanto sopra appare evidente che:

- durante la fase di svuotamento dell'invaso
 - per le aree torrentizie poste a valle dello sbarramento è atteso (visto che le attività saranno svolte nel mese di maggio) l'allontanamento (*drift*) delle ovature e/o delle forme larvali (girini) con conseguente materializzazione di un impatto di **rango 0 (NS – non significativo)** in quanto *irrilevante* (l'interferenza è attesa esclusivamente per le forme giovanili dell'anno e per le ovature e non per le forme adulte che potranno spostarsi senza alcuna particolare alterazione dei popolamenti di batracofauna oggi presente) e di *portata*

locale (in quanto interessante il solo tratto del T. Vinchiana immediatamente a valle dell'invaso), sebbene *irreversibile*. In ragione di quanto sopra, sebbene come già detto si ritenga l'impatto in oggetto non significativo, potranno essere messi in atto specifici accorgimenti di mitigazione e minimizzazione, meglio dettagliati nello specifico paragrafo del presente documento.

- per le aree lacuali, vista la rapida messa in asciutta delle sponde, ove tendenzialmente si concentrano (visto che le attività saranno svolte nel mese di maggio) le ovature e le forme larvali, è atteso un impatto di **rango 0 (NS – non significativo)** in quanto *irrilevante* (l'interferenza è attesa esclusivamente per le forme giovanili dell'anno e per le ovature e non per le forme adulte che potranno spostarsi senza alcuna particolare alterazione dei popolamenti di batracofauna oggi presente) e di *portata locale* (in quanto interessante il solo vaso artificiale), sebbene *irreversibile*. In ragione di quanto sopra, sebbene come già detto si ritenga l'impatto in oggetto non significativo, potranno essere messi in atto specifici accorgimenti di mitigazione e minimizzazione, meglio dettagliati nello specifico paragrafo del presente documento.
- durante il periodo di messa in asciutta: non è attesa alcun tipo di interferenza sulla consistenza dei popolamenti di batracofauna naturalmente presenti nel tratto torrentizio (a valle dello sbarramento) in quanto il regime idrologico di magra – tipico del periodo – non sarà in alcun modo alterato in ragione della presenza del bypass. Relativamente alla batracofauna oggi presente nell'invaso, naturalmente, nel periodo di asciutta non si verranno a verificare le condizioni per la vita di tali comunità.

Riferendosi, infine, all'**avifauna** e all'**erpetofauna** si ritiene di poter indicare, per le attività di svuotamento e messa in asciutta, interferenze di rango 0 (NS – non significative) in quanto irrilevanti (questa fauna presenta un ciclo vitale solo parzialmente collegata all'acqua ed è dotata di buona vagilità), reversibili a breve termine e di portata locale.

Altre categorie di impatto determinate dalle attività di cantiere

Per quanto concerne le **emissioni di polveri**, la tipologia di fauna meno tollerante è senza dubbio quella dei Lepidotteri i quali generalmente risultano sensibili alle emissioni di polveri diffuse. Inoltre la dispersione delle polveri può provocare impatti anche a carico dell'Erpetofauna e della Teriofauna e, in occasione di ventosità elevata, anche a carico dell'Avifauna presente nell'area. In tutti i casi si tratta di impatti di intensità non rilevante per la modesta concentrazione di polveri attesa durante le attività in progetto. In termini di durata dell'impatto si tratta di impatti reversibili a breve termine poiché, una volta venuta meno la fonte dell'impatto, è sufficiente attendere breve tempo (variabile in funzione della specie considerata) affinché le popolazioni s'insedino nuovamente nell'area. La scala dell'impatto, infine, è locale. Tali impatti, in ogni caso, sono parzialmente mitigabili con l'adozione di buone pratiche di cantiere.

Le **pressioni acustiche** generate prevalentemente durante le fasi di movimentazione terre potrebbero influenzare le fasi di nidificazione per le specie avifaunistiche legate sia agli ambienti agricoli che a quelli boschivi. Il rumore, infatti, agisce da deterrente sull'utilizzazione del territorio da parte della fauna. Per le specie che utilizzano le vocalizzazioni durante la fase riproduttiva esso agisce come "incremento di soglia", aumentando la distanza di percezione del canto territoriale. Per alcune specie l'aumento del rumore rende un sito meno controllabile, quindi meno sicuro, per la protezione dai predatori, mentre per altre la presenza di "rumori particolari" potrebbe agire interferendo con le frequenze di emissione, con significati specie-specifici. Come bioindicatore per stimare l'effetto dell'inquinamento acustico si impiegano le comunità di uccelli nidificanti. Dalla bibliografia specifica di settore, si desume come una seppur ridotta prima perdita di siti di nidificazione dell'Avifauna più sensibile possa manifestarsi già al di sopra di 42 - 43 dB(A) e come la perdita di venti massima per valori uguali o superiori a 60 dB(A).

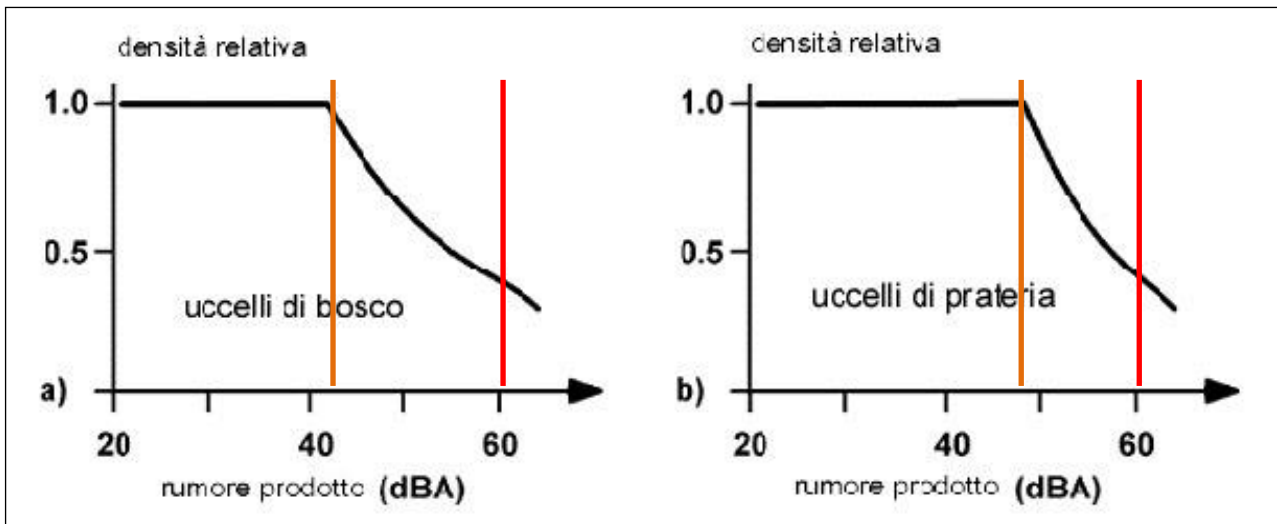


Figura 101. - Densità di specie nidificanti e risposte a livelli crescenti di rumore.

Ovviamente, l'effetto del rumore risulta assai diverso a seconda delle specie interessate, alcune delle quali risultano più tolleranti (in genere specie tipiche degli spazi aperti come quelli agricoli) rispetto ad altre. Alla luce di quanto sopra detto, l'impatto generato può essere considerato di lieve entità; la reversibilità è a breve-medio termine poiché, una volta venuta meno la fonte rumorosa, è necessario attendere un tempo variabile in funzione della specie considerata affinché le popolazioni s'insedino nuovamente nell'area. E' altresì doveroso richiamare che l'impatto derivante da tali pressioni acustiche potrà essere parzialmente mitigato mediante l'adozione di opportune misure di cantiere.

La **mortalità per collisione** (c.d. *road mortality*) con mezzi meccanici e/o di trasporto è un impatto diretto sulla fauna generato dalle attività di cantiere. Con riferimento all'area interessata dal progetto, la presenza di traffico indotto può generare mortalità faunistica per collisione per gran parte del percorso stradale svolto dai camion lungo la viabilità di cui sopra. Si tratta per lo più di un impatto potenziale occasionale, legato ad eventi rari in cui la fauna minore si venga accidentalmente a trovare nell'area di cantiere o lungo i percorsi di trasporto indotto e, per tale ragione, si scontri con mezzi di azione. Le categorie faunistiche più sensibili in tal senso sono gli Invertebrati, volatori o non volatori, i Vertebrati a bassa vagilità (Anfibi, Rettili, micromammiferi), gli Uccelli nidificanti a terra o in siti in prossimità della viabilità, ed anche i Mammiferi di taglia maggiore in relazione alla frequenza di utilizzo delle arterie stradali per i loro spostamenti alla velocità di passo. La già ridotta entità di tale impatto (di prevalente natura occasionale) è ulteriormente compressa dal fatto che il disturbo generato dalle attività di cantiere fa sì che la fauna tenda a restare presso habitat riparati anziché esporsi presso le aree di cantiere, contribuendo a ridurre ai minimi termini il rischio di mortalità.

6.5.2 Fase post operam

6.5.2.1 Flora e vegetazione

Una volta terminate le lavorazioni e ripristinate le aree, nonché le condizioni idriche del bacino presenti *ante operam*, non si prevedono alcune ripercussioni in fase di esercizio sulla flora e sulla vegetazione analizzate in corrispondenza dell'area ampia di progetto.

6.5.2.2 Fauna

Una volta terminate le lavorazioni e ripristinate le aree, nonché le condizioni idriche del bacino presenti *ante operam*, non si prevedono alcune ripercussioni in fase di esercizio sulle compagini faunistiche analizzate in corrispondenza dell'area ampia di progetto.

6.6 Paesaggio

6.6.1 Fase di cantiere

Nella fase realizzativa, per entrambi i lotti di intervento tutte le aree di cantiere saranno localizzate internamente ad aree di proprietà della committenza, raggiunte tramite la viabilità pubblica esistente.

Lotto 1

Relativamente al **Lotto 1**, l'area di cantiere per mezzi e materiali è prevista nel piazzale interno a lato dell'edificio Centrale. La zona è visibile dalla viabilità pubblica che costeggia l'edificio, ma unicamente nel transito veloce lungo la carreggiata; la presenza del cantiere si integra facilmente con l'area tecnologica e non rappresenterà una criticità visiva.

Tutti gli interventi previsti sono confinati all'interno dell'edificio.



Figura 102. – Cantiere Lotto 1 – Zona interna all'area di pertinenza della Centrale.

Lotto 2

Le aree operative per la realizzazione delle opere in progetto sono ubicate a monte del bacino e in corrispondenza del corpo diga, come pure le aree di cantiere dove saranno localizzati anche i baraccamenti.



Figura 103. – Cantiere Lotto 2 – Zona interessata dal cantiere a monte del bacino.

Tutte le aree sono ubicate in prossimità della viabilità principale che risale la valle.

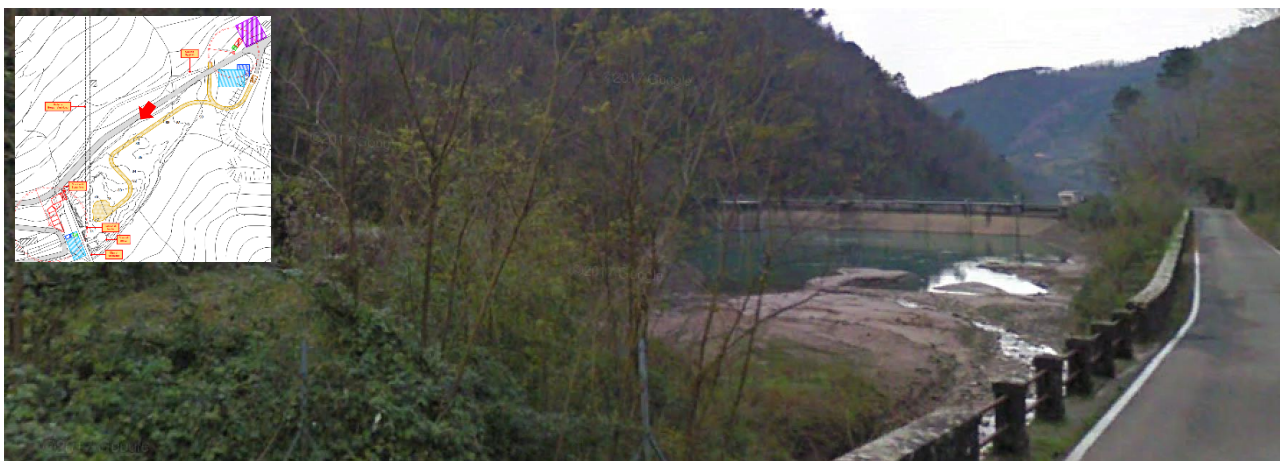


Figura 104. – Cantiere Lotto 2 – Zona interessate dal cantiere internamente al bacino.



Figura 105. – Cantiere Lotto 2 – Zona interessate dal cantiere a valle dello sbarramento.

Per quanto riguarda l'impatto paesaggistico delle diverse aree operative e di cantiere, la considerazione prioritaria che occorre evidenziare è che tutte le opere previste sono confinate internamente alla proprietà e quindi, salvo alcuni punti specifici, la gran parte delle attività di cantiere, nonché le aree e i baraccamenti per il personale, potranno essere mascherate alla visibilità esterna dalla limitrofa viabilità con opportune opere di mitigazione, quali reti o pannelli posti lungo il perimetro della stessa.

Il punto di maggior impatto può essere individuato nell'area a valle dello sbarramento, sia in relazione all'entità del cantiere stesso, che alla vicinanza dei ricettori visivi legati alla prossimità dell'abitato.

A fronte di tali considerazioni, l'impatto visivo del cantiere si può ritenere generalmente basso, con una criticità medio-elevata nell'area a valle della diga.

6.6.2 Fase post operam

Lotto 1

Come già detto, le opere in progetto sono esclusivamente previste all'interno dell'edificio Centrale, pertanto al termine dei lavori, smantellato l'allestimento del cantiere esterno, il contesto paesaggistico tornerà ad essere quello attuale.

Lotto 2

Le considerazioni in merito alla visibilità delle opere dalla limitrofa viabilità, effettuate per quanto riguarda la fase di cantiere, restano valide anche nel post operam, in relazione al carattere permanente delle opere realizzate.

L'impatto può dunque essere ricondotto ad un livello nullo per quanto riguarda le opere realizzate a monte del bacino - in particolare l'imbocco della galleria di by-pass e la sistemazione dell'area limitrofa - in quanto, in tempi relativamente brevi, sarà comunque possibile fruire del naturale effetto di mascheramento della vegetazione spontanea dei luoghi e celare la visibilità delle opere dalla strada.

Il tassello paesaggistico del sito interessato dai lavori a valle della diga sarà fortemente modificato dall'inserimento dei previsti manufatti di scarico, che però di fatto si inseriscono in un contesto già modificato dalla presenza imponente dello sbarramento, e nel quale si integrano sia funzionalmente, e sia visivamente grazie alla scelta di materiali coerenti con quelli già presenti in loco quali: calcestruzzo per le parti in muratura, rivestimento in pietra locale per le porzioni di muro di contenimento stradale. L'impatto è stimato basso.

6.7 Rumore e vibrazioni

6.7.1 Fase di cantiere

La realizzazione dell'opera determinerà inevitabilmente degli impatti sulla componente rumore associati alla necessità di impiegare, per lo svolgimento delle attività, macchinari intrinsecamente rumorosi.

6.7.1.1 Lavori alla centrale

La valutazione previsionale della rumorosità indotta dalle lavorazioni del cantiere viene effettuata in riferimento ai ricettori più esposti e considerando le lavorazioni più impattanti.

In Tabella 13 si riportano i livelli di potenza sonora, desunti dall'analisi della letteratura tecnica, relativamente alle attività previste.

Tipologia attività	Livello sonoro equivalente
Strutture in cemento armato (1)	104,7 dBA
Perforazioni (2)	114,7 dBA
Micropali (3)	108,1 dBA
Demolizioni meccanizzate (4)	115,8 dBA

Tabella 13 – Tipologia di lavorazioni e relative potenze acustiche.

Di seguito si valutano i livelli di emissione indotti dalle lavorazioni ai ricettori 1 e 2 (cfr. paragrafo 5.6.1), tenendo conto a scopo cautelativo della sola divergenza geometrica, considerato altresì che le onde sonore prodotte dai mezzi di opera, per tali ricettori vengono trasmesse senza ostacoli in campo libero e considerando infine l'isolamento acustico dell'involucro dell'edificio della centrale.

Si nota che:

- al ricettore 1 i livelli variano tra 33 e 44 dBA
- al ricettore 2 i livelli variano tra 29 e 40 dBA

Ricettore 1			
L _w (dBA)	L _p (dBA)	R _w (dBA)	L _p (dBA)
(1) 104,7	52,9	20	32,9
(2) 114,7	62,9	20	42,9
(3) 108,1	56,3	20	36,3
(4) 115,8	64,0	20	44,0

Ricettore 2			
L _w (dBA)	L _p (dBA)	R _w (dBA)	L _p (dBA)
(1) 104,7	48,4	20	28,4
(2) 114,7	58,4	20	38,4
(3) 108,1	51,8	20	31,8
(4) 115,8	59,5	20	39,5

Tabella 14 – Tipologia di lavorazioni e relative potenze acustiche.

La sintesi dei risultati è tale per cui non si superano:

- il limite di emissione diurno per la classe IV pari a 60 dBA
- il limite concesso per le deroghe semplificate pari a 70 dBA

Non è quindi necessario intervenire presso la sorgente ovvero presso i mezzi di opera, per ridurre l'esposizione ambientale del rumore emesso dagli stessi.

Tutto quanto finora descritto fa sì che per tale componente l'impatto debba ritenersi nullo.

Considerato che i livelli di rumore ai ricettori derivanti dalle attività alla Centrale sono trascurabili rispetto al rumore residuo, non è necessario effettuare monitoraggi di rumore durante i lavori.

Per quanto concerne l'aspetto legato alle vibrazioni, valutate le distanze in gioco e considerato altresì che i mezzi d'opera lavorano all'interno dell'edificio della centrale, si ritiene che i ricettori più vicini alla centrale non sono influenzati dalle onde vibrazionali indotte nel terreno dai suddetti mezzi d'opera.

A tal riguardo è comunque opportuno operare scegliendo mezzi d'opera di tipo rotativo per le trivelazioni e non la tecnologia della percussione.

6.7.1.2 Lavori in corrispondenza della diga

La valutazione previsionale della rumorosità indotta dalle lavorazioni del cantiere, viene effettuata riguardo i ricettori più esposti e considerando le lavorazioni più impattanti.

Sebbene i lavori alla diga e quelli in centrale si differenzino per tipologia di attività, l'affinità delle lavorazioni porta a sintetizzare le medesime macrovoci da prendere come riferimento per la valutazione delle potenze acustiche in gioco.

In Tabella 15 si riportano quindi i livelli di potenza sonora, desunti dall'analisi della letteratura tecnica, relativamente alle attività previste.

Tipologia attività	Livello sonoro equivalente
Strutture in cemento armato	104,7 dBA
perforazioni	114,7 dBA
micropali	108,1 dBA
Demolizioni meccanizzate	115,8 dBA

Tabella 15 - Tipologia di lavorazioni e relative potenze acustiche.

Di seguito si valutano i livelli di emissione indotti dalle precedenti lavorazioni ai ricettori 3 e 4 (cfr. paragrafo 5.6.2), tenendo conto a scopo cautelativo della sola divergenza geometrica, considerato altresì che le onde sonore prodotte dai mezzi di opera, per tali ricettori vengono trasmesse senza ostacoli in campo libero.

Si nota che:

- al ricettore 3 i livelli variano tra 67 e 78 dBA
- al ricettore 4 i livelli variano tra 63 e 74 dBA

Per alcune lavorazioni quindi si superano i limiti normativi della classe in cui ricadono i ricettore 3 e 4, ovvero:

- il limite di emissione diurno per la classe III pari a 55 dBA
- il limite concesso per le deroghe semplificate pari a 70 dBA

E' quindi necessario intervenire presso la sorgente ovvero presso i mezzi di opera, per ridurre l'esposizione ambientale del rumore emesso dagli stessi.

Ricettore 3	
L _w (dBA)	L _p (dBA)
104,7	66,6
114,7	76,6
108,1	70,0
115,8	77,7

Ricettore 4	
L _w (dBA)	L _p (dBA)
104,7	63,1
114,7	73,1
108,1	66,5
115,8	74,2

Tabella 16 – Tipologia di lavorazioni e relative potenze acustiche.

Considerato che i lavori si svolgono nel periodo diurno, i limiti di rumore previsti dalla classe III emessi dall'attività di cantiere sono 45 dBA.

Ovviamente, considerando come tali soglie verranno inevitabilmente superate, dovranno essere richieste autorizzazioni in deroga a tali limiti assoluti, visto che i limiti differenziali sono rispettati.

Oltre all'adozione di mezzi di opera moderni dotati di certificato di conformità del produttore, che dimostrino il rispetto della legge per il contenimento delle emissioni sonore delle macchine destinate a lavorare all'aperto, sarà quindi indispensabile l'adozione di interventi di bonifica passivi.

A seguito di tali considerazioni, l'impatto sulla componente è valutato elevato per il cantiere a valle della diga posto in prossimità di ricettori residenziali, riconducibile a medio con la messa in opera di azioni mitigative, quali la recinzione dell'area con appositi pannelli fonoassorbenti.

A tal proposito si rimanda al successivo capitolo 7.2.1.

6.7.2 Fase post operam

Per quanto riguarda le attività in centrale, trattandosi di sostituzione di componenti impiantistiche interne all'edificio, oltretutto ad una quota inferiore rispetto al piano campagna, non si prevede alcun impatto, se non migliorativo in quanto i nuovi manufatti saranno più performanti anche dal punto di vista acustico rispetto a quelli attualmente installati.

In conclusione, l'impatto atteso è nullo.

Per quanto concerne gli interventi a valle e monte della diga, anche in questo caso si tratta di modifiche e migliorie che si vanno ad apportare a strutture esistenti (le nuove vasche, elemento più evidente dell'intervento, verranno realizzate in affiancamento a quelle esistenti), con variazioni importanti in riferimento al funzionamento delle stesse ma che escludono incidenze significative sotto il profilo acustico.

L'impatto atteso è dunque, anche per questa tipologia di attività, nullo.

6.8 Aspetti socio-economici e salute pubblica

6.8.1 Fase di cantiere

In fase di cantiere le interferenze sul tessuto economico e sociale locale potenzialmente più significative sono dovute al transito dei mezzi, con conseguente aumento del traffico sulla viabilità stradale già interessata da un traffico quotidiano costante. Per quanto riguarda i lavori in diga, considerando che la strada Branconi è prossima alla SS12, arteria capace di assorbire il traffico aggiuntivo senza rilevanti ripercussioni sulla circolazione locale, l'impatto in esame è stimato basso.

L'impatto è invece stimato basso per quanto riguarda la realizzazione dei manufatti e basso relativamente agli aspetti legati alla salute pubblica, in quanto i siti di intervento sono collocati a distanza dagli abitati e solo alcuni ricettori singoli si trovano in posizione di criticità e, come indicato nello specifico capitolo (cfr. capitolo 7), sono individuate mitigazioni a livello localizzato.

6.8.2 Fase post operam

L'intervento in progetto non inciderà in modo significativo sulle attività produttive locali, né sulla fruizione turistica dell'area, coinvolgendo opere già esistenti da lungo tempo e ormai integrate nel paesaggio, nella viabilità, nel territorio in genere.

Essendo inoltre l'intervento finalizzato a migliorare le condizioni di sicurezza idraulica delle infrastrutture, si può considerare un impatto di tipo positivo sul territorio, derivante proprio dalla mitigazione del rischio idraulico in assenza di impatti significativi sulle attività produttive locale e la fruizione del territorio stesso in generale.

6.9 Risultati dell'analisi

6.9.1 Sintesi degli impatti individuati

Com'è risultato dall'analisi operata, e come evidenziato nelle Matrici riportate alle figure seguenti, il livello degli impatti determinati dalle opere previste sulle singole componenti è stato valutato nella **fase di cantiere** su valori contenuti (bassi-medi).

Effetti significativi sono previsti unicamente per le componenti: Atmosfera, Rumore, Paesaggio, e solo relativamente al cantiere delle opere da realizzare a valle della diga, in considerazione della prossimità a ricettori residenziali.

In particolare, l'impatto su tali componenti è valutato medio per Atmosfera e elevato per Rumore e Paesaggio, riconducibile a medio con la messa in opera di azioni mitigative, quali la recinzione dell'area con appositi pannelli fonoassorbenti, che nel contempo contribuiscono a contenere anche il disturbo visivo sulle immagini.

Nella **fase post operam**, successivamente alle azioni di ripristino, e dopo il periodo necessario al rinverdimento spontaneo delle aree utilizzate per il cantiere, sulla maggior parte delle componenti ambientali la presenza delle opere non determinerà alcun genere di impatto.

Un impatto basso è invece previsto sugli aspetti paesaggistici dell'area a valle della diga, in funzione di una trasformazione permanente del contesto, mitigata in parte grazie agli accorgimenti effettuati nella fase progettuale, legati alla scelta di materiali coerenti con quelli già presenti in loco.

Nel caso di alcune componenti: Ambiente Idrico, Suolo, Socio-economia, il progetto determina un miglioramento complessivo, con un impatto valutato positivo, legato alla messa in sicurezza del territorio e alla stabilizzazione morfologica localizzata del territorio (zona by-pass).

6.9.2 Matrici di valutazione degli impatti

A conclusione delle analisi effettuate sono state generate le "Matrici di Valutazione", che sintetizzano il livello degli impatti potenziali prevedibili sulle componenti ambientali interessate, sia nella fase di cantiere, che in quella post operam.

La valutazione degli impatti è stata effettuata utilizzando i parametri “azioni di progetto/ricettore ambientale” per quanto riguarda la fase di cantiere, e “presenza opere e attività connesse/ricettore ambientale” per la fase post-operam.

-	NESSUN IMPATTO
N	IMPATTO POSSIBILE MA NULLO
	IMPATTO BASSO
	IMPATTO MEDIO
	IMPATTO ELEVATO
	IMPATTO POSITIVO

Figura 106 – Legenda dei livelli di impatto evidenziati nelle matrici

FASE DI CANTIERE					
AZIONI DI PROGETTO COMPONENTI AMBIENTALI		LAVORI NELLA CENTRALE DI VINCIANA	LAVORI NELLA ZONA DELLA DIGA		
			Lavori a valle della diga: opere di scarico	Lavori a monte della diga	Lavori all'imbocco della galleria di by-pass
ATMOSFERA					
AMBIENTE IDRICO	ASPETTI QUANTITATIVI: UTILIZZO DELLA RISORSA IDRICA	N	N	N	N
	ASPETTI QUALITATIVI: QUALITA' CHIMICO - FISICA	N			
SUOLO SOTTOSUOLO ACQUE SOTTERRANEE	ASSETTO GEOMORFOLOGICO: CONDIZIONI DI STABILITA'	N	-	-	-
	ASSETTO IDROGEOLOGICO: INTERFERENZE CON LA CIRCOLAZIONE SOTTERRANEA	N	-	-	-
	ASSETTO IDROGEOLOGICO: STATO QUALITATIVO	N	-	-	-
COMPONENTI BIOTICHE, ECOSISTEMI E RETI ECOLOGICHE	VEGETAZIONE - FLORA	-	N		
	FAUNA	-			
	ECOSISTEMI	-	N	N	N
PAESAGGIO				N	
RUMORE					
ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: SALUTE PUBBLICA					

Figura 107 – Matrice di valutazione degli impatti in fase di cantiere

FASE POST-OPERAM					
AZIONI DI PROGETTO		LAVORI NELLA CENTRALE DI VINCIANA	LAVORI NELLA ZONA DELLA DIGA		
			Lavori a valle della diga: opere di scarico	Lavori a monte della diga	Lavori all'imbocco della galleria di by-pass
COMPONENTI AMBIENTALI					
ATMOSFERA		-	N	N	N
AMBIENTE IDRICO	ASPETTI QUANTITATIVI: UTILIZZO DELLA RISORSA IDRICA			N	N
	ASPETTI QUALITATIVI: QUALITA' CHIMICO - FISICA	-	N	N	N
SUOLO SOTTOSUOLO ACQUE SOTTERRANEE	ASSETTO GEOMORFOLOGICO: CONDIZIONI DI STABILITA'	N	N	N	
	ASSETTO IDROGEOLOGICO: INTERFERENZE CON LA CIRCOLAZIONE SOTTERRANEA	N	N	N	N
	ASSETTO IDROGEOLOGICO: STATO QUALITATIVO	N	N	N	N
COMPONENTI BIOTICHE, ECOSISTEMI E RETI ECOLOGICHE	VEGETAZIONE - FLORA	-	N	-	N
	FAUNA	-	N	N	N
	ECOSISTEMI	-	N	N	N
PAESAGGIO		-		N	N
RUMORE		N	N	N	N
ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: SALUTE PUBBLICA				N	N

Figura 108 – Matrice di valutazione degli impatti nella fase post operam

7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI MITIGATIVI PREVISTI

Nel presente capitolo sono descritte le misure previste “...per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi” (vedi “Contenuti dello Studio preliminare Ambientale” previsti dall’Allegato IV-bis del D.Lgs 152/2006, introdotto dall’art. 22 del D.Lgs. 104/2017 di modifica del T.U.)

Di seguito, per ciascuna tipologia di interferenza e per ciascuna componente e sub-componente si vanno a dettagliare l’insieme degli interventi di mitigazione che contribuiranno a ridurre gli impatti previsti nella fase realizzativa e a contenere quelli prevedibili nella fase successiva.

7.1 Misure mitigative per le componenti: biotiche, ecosistemi e reti ecologiche

7.1.1 Fase di cantiere

7.1.1.1 Flora e vegetazione

Dall’analisi di tutti i possibili impatti provocabili dalla realizzazione dell’opera alla vegetazione, è emerso che questi saranno di lieve entità e dovuti esclusivamente ad abbattimenti e sfalcio di vegetazione ruderale ed ubiquitaria, nonché alla dispersione delle polveri provocate dai mezzi pesanti di transito e dai macchinari di escavazione.

Non sarà quindi necessario operare alcun tipo di compensazione ai danni provocati, in quanto, come detto, decisamente contenuti.

Fermo restando quanto appena dichiarato, dovranno ovviamente essere previsti una serie di interventi per il contenimento dei danni, ossia per l’attenuazione dei danni comunque indotti dalla realizzazione dell’opera, che dovranno sostanzialmente mirare a contenere il danno (minimizzazione) e a sollecitare o ripristinare il naturale e spontaneo processo di ricolonizzazione dell’area da parte delle varie componenti biotiche proprie della situazione *ante operam* (mitigazione).

La minimizzazione delle conseguenze dell’intervento saranno concentrate durante la fase di cantiere. Questa consta principalmente nel seguire una serie di regole per la buona gestione delle lavorazioni rese necessarie per la costruzione dell’opera:

- **contenere al massimo la consistenza delle lavorazioni**, compatibilmente con le esigenze tecniche, ed in particolare evitare di danneggiare o disturbare la bordura spondale costituita da *Alnus glutinosa* presente appena a monte dell’area da ripristinare in corrispondenza del bypass, evitando in ogni modo il danneggiamento del tronco e degli apparati radicali. Il massimo contenimento dell’abbattimento e la consistenza dell’opera di cantierizzazione, permetterà di offrire il minor spazio possibile alla flora invasiva, inoltre nei tratti acclivi conterrà l’erosione del suolo e più in generale consentirà un pronto recupero ecologico e paesaggistico del contesto ambientale.
- **evitare in ogni caso il contatto dell’acqua fluente con i getti di malta** fresca o qualsivoglia materiale utilizzato. Al termine dei lavori l’area dovrà comunque essere ripulita di ogni risulta e successivamente ripristinata.
- **limitare allo stretto indispensabile il periodo di asciutta indotta nel bacino**, al fine di disturbare il meno possibile la flora ripariale del bacino, costituita anche da alcuni pregiati individui di *Alnus glutinosa*.
- **contenere al massimo la dispersione delle polveri**, grazie anche al previsto impianto per il lavaggio delle ruote, **nonché del rumore e del traffico** dei mezzi pesanti lungo la strada sia provinciale che comunale.

Al di là di questi impatti imprescindibili alla realizzazione dell’opera, dovranno essere ovviamente assicurate tutte le buone norme di cantiere per evitare in particolare i rischi d’incidente i quali creerebbero ripercussioni sulle acque del torrente o sul suolo prossimo all’area con conseguenze indirette sulla vegetazione.

7.1.1.2 Fauna

Dall'analisi di tutti i possibili impatti provocabili dalla realizzazione dell'opera sulle compagini faunistiche prese in considerazione, è emerso che questi saranno non significativi sebbene, in riferimento alle previste attività di svuotamento e messa in asciutta tra giugno ed ottobre, potranno essere per alcune di esse di tipo irreversibile.

Non sarà quindi necessario operare alcun tipo di compensazione ai danni provocati, in quanto, come detto, non significativi.

Fermo restando quanto appena dichiarato, dovranno ovviamente essere previsti una serie di interventi per il contenimento dei danni, ossia per l'attenuazione dei danni comunque indotti dalla realizzazione dell'opera, che dovranno sostanzialmente mirare a contenere il danno (minimizzazione) e a ridurre le interferenze per morte degli individui (ittiofauna, batracofauna) presenti in fase di *ante operam* (mitigazione).

Relativamente alle interferenze ingenerate dalle attività di **svuotamento e messa in asciutta** dell'invaso idrico si ritiene di dover individuare sia azioni di minimizzazione che azioni mitigative, di seguito evidenziate.

In qualità di principale azione di *minimizzazione* sarà necessario prevedere – compatibilmente con la produttività e la logistica di cantiere – modulare il più possibile il rilascio delle acque invase onde contenere (minimizzare) i picchi di portata a valle, responsabili – come già detto – dei fenomeni di *drift* delle ovature e degli avannotti / girini nel tratto a valle dell'invaso come conseguenza dell'*hydropeaking*. Il rilascio modulato delle acque invase, inoltre, garantirà una minore torbidità delle acque nelle aree poste a valle dello sbarramento con conseguente minore intorbidamento del tratto del T. Vinchiana compreso tra lo sbarramento in oggetto e la confluenza dello stesso nel Fiume Serchio.

In qualità di azione di *mitigazione* – con particolare riferimento all'ittiofauna – si ritiene necessario procedere, nelle aree d'invaso, all'esecuzione di un mirato intervento di recupero e rilascio. Questo intervento potrà garantire la sopravvivenza di gran parte degli individui adulti e di buona parte degli avannotti, che altrimenti andranno incontro a morte per la messa graduale in asciutta dell'invaso stesso.

Prima ancora di andare a dettagliare le modalità, tecniche ed amministrative, di recupero e reimmissione è necessario chiarire che **l'allocazione finale degli esemplari recuperati sarà differenziata in ragione dell'origine (autoctona o alloctona) delle specie dei vari individui che potranno essere recuperati:**

- per l'ittiofauna autoctona il rilascio potrà essere effettuato nei tratti a valle dello sbarramento.
- diversamente, riferendosi all'ittiofauna alloctona (prevalentemente carpa), il rilascio dovrà essere effettuato in ambienti lacuali separati dal reticolo idrografico naturale. Sebbene la carpa non rientri all'interno delle IAS³ individuate nelle liste unionali tracciate dalla UE nel Regolamento (UE) 22 ottobre 2014, n. 1143, *recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive* la stessa è considerata come una delle più importanti IAS del progetto DAISIE. Il regolamento comunitario sopra richiamato è stato sviluppato dalla comunità europea al fine di individuare precise disposizioni atte a gestire l'introduzione e la conseguente diffusione delle specie invasive. Il Regolamento, entrato in vigore in data 01/01/2015, si pone come scopo principale quello di fornire indicazioni uniformi – nell'area EU – per superare misure nazionali frammentarie, e dunque – data anche la natura del problema – inefficaci in tema di introduzione e diffusione di specie IAS. A tal fine il regolamento individua una lista di specie (c.d. specie di rilevanza unionale) per le quali sono definite una serie di prescrizioni volte a proteggere, nel territorio comunitario, la biodiversità e i servizi eco sistemici dagli impatti causati dalle IAS. Le prescrizioni, per tali specie di rilevanza unionale, si materializza in un generale divieto di commercio, possesso, trasporto e introduzione in natura e impone un obbligo di immediata segnalazione, di controllo o eradicazione di queste specie. Il regolamento, inoltre, chiede agli stati membri di attivare un sistema di sorveglianza e

³ Invasive Alien Species (specie aliene [o alloctone] invasive)

di monitoraggio delle IAS, e di identificare i principali vettori di introduzione accidentale di specie invasive, adottando almeno un piano d'azione per prevenire il rischio di ulteriori introduzioni. In ambito nazionale il Regolamento (UE) 22 ottobre 2014, n. 1143 è stato recepito in data 30 gennaio 2018 tramite la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale del D.lgs. 15 dicembre 2017, n. 230 (Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive) il quale, tra le altre cose, prevede la possibilità di adottare un elenco di specie esotiche invasive di rilevanza nazionale, cui si applicano le disposizioni e i divieti previsti per le specie esotiche di rilevanza comunitaria.

Da un punto di **vista strettamente operativo** le attività di recupero dell'ittiofauna e successivo rilascio dovranno essere eseguite come di seguito tracciato.

Le attività di prelievo e cattura si svolgeranno attraverso l'impiego di

- strumento elettrostorditore a batteria
- contenitori dotati di areatore a batteria per il mantenimento temporaneo del pescato
- secchi e retini per il recupero del materiale ittico

Le attività di prelievo (eseguite o da operatore dotato di idoneo abbigliamento in piedi sul fondale o da barca o altro natante) dovranno essere eseguite da quattro operatori, due addetti alla cattura e due aventi mansione di trasporto del pescato dai secchi ai contenitori e addetti alle successive operazioni di rilevazione biometrica. Queste dovranno essere eseguite – a più riprese – contestualmente alle operazioni di svuotamento delle acque invase, concentrando l'azione nei tratti meno profondi (l'elettropesca ha esito positivo per l'ittiofauna posta entro 3/4 m dal pelo libero dell'acqua).

Per ogni esemplare catturato, definita la classificazione tassonomica, si dovrà rilevare il peso e la lunghezza totale. Gli esemplari recuperati – a valle dell'esecuzione dei rilievi tassonomici e biometrici – dovranno essere posti in contenitori costantemente aerati (separati per specie autoctone e alloctone) e da qui trasportati nei luoghi di rilascio (a valle dello sbarramento per gli esemplari di specie autoctone; in laghi separati dal reticolo idrografico naturale per gli esemplari di specie alloctone) entro poche ore.

Da un punto di **vista strettamente amministrativo e normativo** è necessario richiamare che le attività di che trattasi si collocano tra quelle classificate – ai sensi dell'art. 15 della L.R. Toscana n. 7/2005 (*Gestione delle risorse ittiche e regolamentazione della pesca nelle acque interne*) – come attività di prelievo finalizzate allo studio e alla caratterizzazione delle popolazioni ittiche. Il richiamato art. 15 individua – per tali attività – le modalità di esecuzione dei prelievi stessi e l'iter amministrativo da seguirsi. In particolare, si legge al co. 1 che *“le province disciplinano l'autorizzazione all'effettuazione di prelievi di fauna ittica a fini di studio, anche in tempi e luoghi vietati alla pesca, su specie o esemplari di cui non è permessa la cattura e con mezzi proibiti”*, a ciò si aggiunge, al co. 3, che *“I soggetti che effettuano il prelievo di cui al comma 2 ne danno comunicazione alla provincia, indicando tempi, luoghi, modi, specie di fauna ittica, quantità”*. Al fine di eseguire le previste attività di prelievo, monitoraggio e reimmissione dell'ittiofauna si procederà – preventivamente all'esecuzione di esse – all'acquisizione dall'Ente competente di apposita autorizzazione.

7.1.2 Fase post operam

7.1.2.1 Flora e vegetazione

In fase di esercizio non sono previste alcune ripercussioni sulla flora e sulla vegetazione, quindi non si ritiene necessaria l'indicazione di alcuna forma mitigativa.

7.1.2.2 Fauna

In fase di esercizio non sono previste alcune ripercussioni sulla fauna, quindi non si ritiene necessaria l'indicazione di alcuna forma mitigativa.

7.2 Misure mitigative per la componente: Paesaggio

7.2.1 Fase di cantiere

Con riferimento alla maggiore criticità riscontrata nell'analisi della componente, legata a una maggiore possibilità di percezione visiva del cantiere a valle della diga, sia dalla strada di transito principale, sia dai ricettori residenziali del vicino nucleo abitato, l'adozione di pannelli modulari finalizzati al contenimento delle emissioni rumorose, potrà contribuire nel contempo a contenere anche l'impatto sulle immagini.

7.2.2 Fase post operam

Al fine di mitigare l'impatto derivante dall'inserimento permanente delle nuove strutture con l'immagine consolidata dei luoghi, già nella fase di progettazione sono stati presi accorgimenti tali da garantire la massima compatibilità degli interventi con la percezione del paesaggio circostante, pertanto non si ritiene necessario prevedere ulteriori opere di mitigazione.

7.3 Misure mitigative per la componente: Rumore

Al fine di limitare il più possibile gli impatti associati alla realizzazione del progetto, anche in presenza delle necessarie deroghe ai limiti di emissione concesse dal Comune, le imprese che realizzeranno le opere dovranno porre in essere tutti gli interventi e gli accorgimenti utili a limitare la rumorosità delle attività.

A tale scopo si riporta nel seguito una serie di prescrizioni ed attenzioni generali.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Transito dei mezzi pesanti

- riduzione delle velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze delle piste di cantiere;
- limitare i transiti dei mezzi nelle prime ore della mattina e nel periodo serale.

Un sistema rapido ed efficace, già previsto in progetto, è l'adozione di pannelli modulari del tipo di quelli che si riportano nel seguito, posizionati nei pressi delle emissioni rumorose.

Per quanto riguarda infatti le problematiche rilevate per gli interventi presso la diga, con l'adozione di questi pannelli vicino alle emissioni rumorose i livelli di emissione ai ricettori rientreranno nei limiti previsti dei 70 dBA dalla deroga semplificata, potendo abbattere almeno 10 dBA.

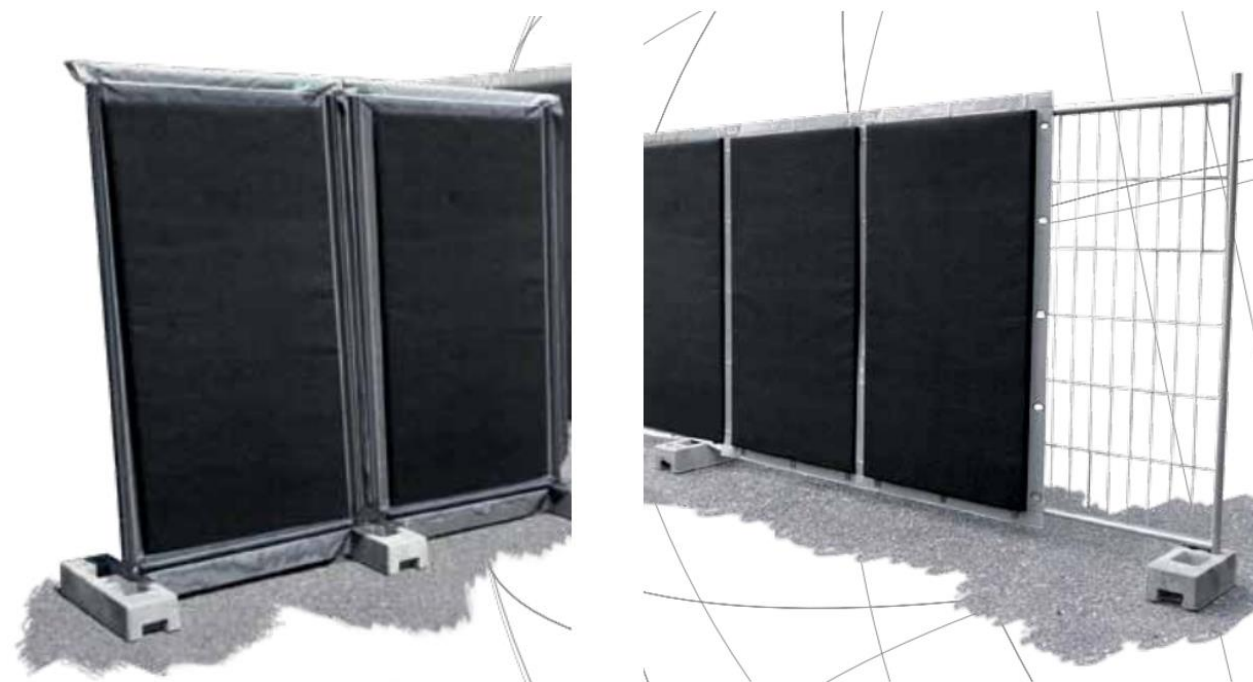


Figura 109 – Pannelli modulari per il contenimento del rumore.

7.4 Misure mitigative per la componente: Atmosfera

L'impatto sulla componente atmosfera sarà esclusivamente concentrato nella fase di realizzazione delle opere; nella fase di cantiere sarà dunque opportuno porre in essere tutte le attenzioni finalizzate a limitare il più possibile ogni interazione con la componente stessa, quali indicate nel seguito.

Transito di veicoli pesanti lungo strade asfaltate e non

Gli interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni associate al transito di veicoli pesanti lungo le viabilità sono i seguenti:

- copertura dei carichi al fine di evitare dispersioni di materiale che potrebbe essere risollevato dai transiti successivi;
- riduzione delle velocità di transito in particolare in prossimità di ricettori. Tale intervento è di particolare importanza in presenza di piste non asfaltate, lungo le quali la velocità non deve superare i 30 km/h;
- bagnatura (solo per le piste non asfaltate);
- pulizia del fondo stradale.

Nel caso specifico in ragione dell'elevato numero di transiti si ritiene opportuno prevedere un impianto di lavaggio dei pneumatici dei mezzi prima di accedere alla viabilità pubblica. In ogni caso dovrà essere cura dell'impresa che opererà procedere periodicamente alla pulizia dei mezzi impiegati. Inoltre, dovranno essere pianificate periodiche attività di pulizia delle viabilità pubbliche interessate dal transito dei mezzi pesanti da intensificarsi in presenza di sversamenti accidentali o di evidenti tracce di passaggio dei mezzi.

Scavo e movimentazione delle terre

Il contenimento delle emissioni di polveri durante le fasi di scavo e movimentazione delle terre, oltre alle suddette indicazioni relative alla movimentazione dei camion, può essere ottenuto median-

te una corretta formazione delle maestranze nell'utilizzo dei macchinari e garantendo un adeguato tasso di umidità del materiale movimentato.

Nella movimentazione mediante pale/benne dovranno essere evitati tutti quei comportamenti che possono determinare inutili emissioni di polveri, ad esempio limitando il più possibile l'altezza di caduta del materiale, sospendendo le attività in presenza di venti particolarmente energici e, in caso di carico di cassoni di camion, effettuando lo svuotamento, per quanto possibile, all'interno del cassone stesso.

La possibilità di movimentare materiale con un buon tasso di umidità consente di ridurre in maniera significativa l'emissione di polveri. Nel caso oggetto di studio la maggior parte delle opere di scavo, si svolgono in zone già di per sé umide, pertanto, è ragionevole ipotizzare la presenza di terre tendenzialmente bagnate. Qualora la suddetta condizione non si venisse a determinare e in presenza di prolungati periodi di siccità durante le attività di movimentazione si dovrà provvedere alla bagnatura del materiale movimentato.

Stoccaggio in cumuli

Gli interventi di contenimento di polveri da cumuli riguardano, per prima cosa, l'ideale ubicazione degli stessi, in particolare si dovranno prevedere posizioni il più possibile protette dai fenomeni di erosione del vento. La protezione dal vento potrà essere anche realizzata mediante il confinamento dei cumuli.

Analogamente alle attività di scavo, il tasso di umidità del materiale contribuisce alla riduzione delle emissioni pertanto in concomitanza a lunghi periodi di siccità si dovrà provvedere alla bagnatura del materiale. Infine, andranno evitate attività di movimentazione del materiale in presenza di fenomeni anemologici particolarmente intensi. Durante le fasi di realizzazione o di ripresa del materiale dai cumuli da parte di macchine operatrici valgono le prescrizioni indicate nel paragrafo precedente.

8. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI COMPENSATIVI PREVISTI

Non si prevedono azioni compensative poiché dall'analisi effettuata non sono emerse ripercussioni significative su alcuna delle componenti esaminate.