	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>1</b> di <b>32</b>



## Impianto idroelettrico di Ligonchio – Diga di Ozola

Renewable Energies Italy - O&M HydroItaly  
 Northern Central Area - Territorial Unit Parma - UE Isola di Palanzano  
 Comune di Ventasso - Provincia di Reggio Emilia

# Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità

## Progetto definitivo

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE


<b>IL COMMITTENTE</b>  <b>ENEL GREEN POWER ITALIA SRL</b> Renewable Energies Italy O&M Hydro Italy Northern Central Area		12/04/2023	
		DATA	ING. M. SESSEGO
<b>IL PROGETTISTA</b>  <b>TIEMES S.R.L.</b> VIA M. BANDELLO 4 - 20123 MILANO (MI) Tel. +39 02 4983104 info@tmsweb.it, www.tiemes.it   <b>NOVICONCONSULT S.A.S.</b> VIA NOVI, 70/A - 15060 BASALUZZO (AL) Tel. +39 0143 487735 noviconsult@pec.noviconsult.it, www.noviconsult.it		12/04/2023	
		DATA	ING. C. MERONI
<b>IL DIRETTORE LAVORI</b>	<b>L' INGEGNERE RESPONSABILE</b>	<b>IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</b>	
	12/04/2023	12/04/2023	
DATA	DATA	ING. R. SPARNACCI	DATA DOTT. G. GOVI

RTI - TIEMES S.R.L. - NOVICONCONSULT S.A.S.


**TIEMES S.R.L.**  
 VIA M. BANDELLO 4 - 20123 MILANO (MI)  
 Tel. + 39 02 4983104  
 info@tmsweb.it, www.tiemes.it



**NOVICONCONSULT S.A.S.**  
 Via Novi 70/A - 15060 Basaluzzo (AL)  
 Tel. +39 0143 487735  
 noviconsult@pec.noviconsult.it, www.noviconsult.it

N.	20003OZL.VA.R.01		Versione	00
Data	Red.	Scritto	Visto	Pagine
12/04/2023	CM	CM	FF	32

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Ligonchio	CODICE CKS GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00
	TITOLO Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>2</b> di <b>32</b>

## **INDICE**

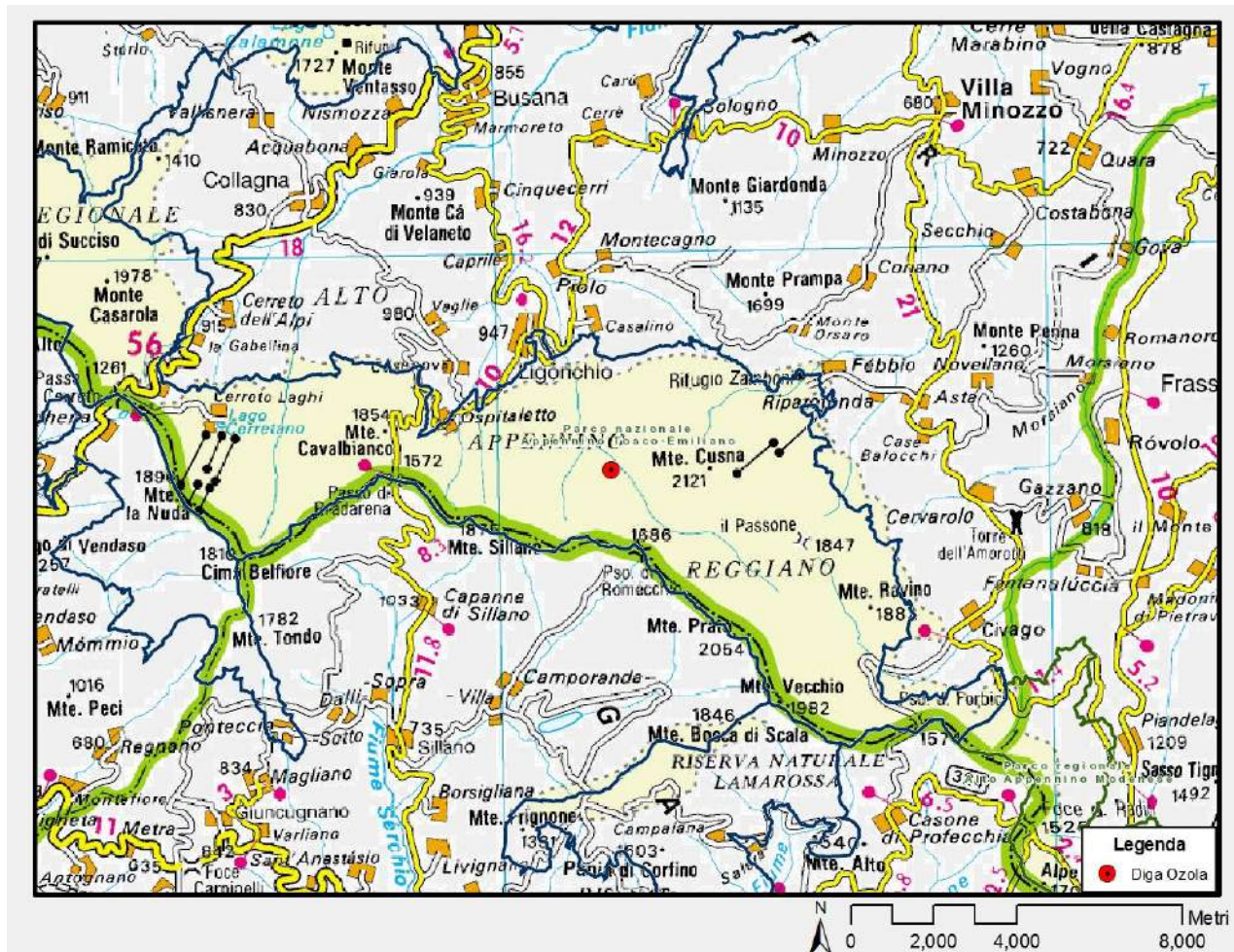
<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. CONCLUSIONI DELLA PROCEDURA DI VERIFICA PRELIMINARE</b> .....	<b>5</b>
<b>3. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>6</b>
3.1 ZSC-ZPS IT 4030004 “VAL D’OZOLA E MONTE CUSNA” E PARCO NAZIONALE DELL’APPENNINO TOSCO-EMILIANO .....	9
<b>4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>10</b>
4.1 FINALITÀ DELLA PROPOSTA PROGETTUALE .....	10
4.2 INTERVENTI PREVISTI .....	11
4.3 DESCRIZIONE DEL CANTIERE .....	17
4.3.1 AREA DI CANTIERE 1 .....	18
4.3.2 AREA DI CANTIERE 2 .....	18
4.3.3 AREA DI CANTIERE 3 .....	19
4.3.4 AREA DI CANTIERE 4 .....	19
4.3.5 CRONOPROGRAMMA .....	20
4.4 RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	20
<b>5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b> .....	<b>22</b>
5.1 MISURE DI CONSERVAZIONE DELLA ZSC .....	23
<b>6. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI</b> .....	<b>26</b>
6.1 ARIA .....	27
6.1.1 STIMA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI .....	27
6.1.2 STIMA DELLE EMISSIONI DI POLVERI SOLLEVATE DAI MEZZI DI CANTIERE ....	28
6.2 ACQUA .....	30
6.3 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI .....	30
<b>7. CONCLUSIONI</b> .....	<b>31</b>

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
	Pagina <b>3</b> di <b>32</b>	

## 1. PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di mostrare le valutazioni effettuate per lo sviluppo della procedura di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. integrata con la Valutazione d'Incidenza ai sensi dell'art. 10, c.3 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, relativamente al progetto di consolidamento strutturale della diga di Ozola, situata in comune di Ventasso (RE).


La diga di Ozola sbarrò il torrente omonimo, affluente destro del fiume Secchia, per la creazione di un bacino a servizio della Centrale Idroelettrica di Ligonchio in Comune di Ventasso, provincia di Reggio Emilia. Essa si trova circa 4 km in linea d'aria a sud dell'abitato di Ligonchio, mentre il confine regionale con la Toscana è posto circa 1,7 km in linea d'aria a sud della diga.



**Figura 1:** Corografia dell'area in esame (in blu sono riportati i confini del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano)

L'invaso, con volume originario di 86000 m<sup>3</sup>, si trova nel comprensorio del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano e più specificatamente all'interno dell'area SIC IT4030004 "Val d'Ozola, Monte Cusna".

Nel seguito si riportano le principali caratteristiche dell'opera, ricavate dal FCEM (Art.2):


	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>4</b> di <b>32</b>

Bacino imbrifero	12.7	Km <sup>2</sup>
Livello massima regolazione	1225.1	m s.l.m.
Livello massimo invaso	1228.2	m s.l.m.
Livello minima regolazione	1213.00	m s.l.m.
Altezza diga (ex L. 584/94)	27.50	m
Altezza massima ritenuta	21.7	m
Quota soglia scarichi di superficie	1225.10	m s.l.m.
	1225.60	m s.l.m.
Inclinazione del paramento di monte	80	%
Inclinazione degli speroni di valle	10	%
Volume originario	86000	m <sup>3</sup>

Preliminarmente all'avvio della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, la Proponente (Enel Green Power Italia Srl) ha effettuato la procedura di Valutazione Preliminare, ex art 6, c.9, del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., avviata presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota prot. EGI-31/03/2020-0003524, acquisita al prot. 24524/MATTM del 06/04/2020. Tale procedura si è conclusa con un rinvio alla Verifica di Assoggettabilità a VIA, come meglio riportato nel capitolo seguente.

La proposta oggetto di valutazione si configura come un adeguamento tecnico - riconducibile alla tipologia di opera di cui al punto 13 dell'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii - prescritto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti a seguito dell'istruttoria condotta dalle loro Divisioni Specialistiche sulla verifica di sicurezza strutturale della diga in condizioni sismiche ai sensi della normativa vigente. L'intervento in progetto ha il fine di incrementare le condizioni di sicurezza della diga soprattutto in relazione alle sollecitazioni sismiche. Esso prevede la trasformazione della struttura della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità, tramite il riempimento degli arconi di valle con getti di calcestruzzo. Sono inoltre previsti ulteriori interventi sulla diga, descritti all'interno del quadro di riferimento progettuale, tra cui i principali sono:

- l'adeguamento degli scarichi di fondo e mezzofondo con sostituzione delle paratoie di chiusura e l'allargamento della sezione dello scarico di fondo;
- la rimozione del locale di manovra posto sul coronamento della diga, con ricollocazione dei comandi presenti;
- la sostituzione della passerella sul coronamento esistente, con realizzazione di una passerella carrabile;
- l'adeguamento della strumentazione di monitoraggio per renderla conforme alla nuova tipologia e alle nuove geometrie;
- il rifacimento della torre di presa e della sua passerella di accesso, con sostituzione delle apparecchiature elettromeccaniche;

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>5</b> di <b>32</b>

- la demolizione e ricostruzione del locale ex deposito materiali e attrezzature, attualmente non utilizzabile, per adibirlo a sala quadri e comandi e la demolizione del locale mira;
- altri lavori di manutenzione minore, quali impermeabilizzazioni, sostituzione quadri, attuatori e regolatori, sostituzione punti luce per installazione sistema a led, rifacimento intonaci, etc.

## 2. CONCLUSIONI DELLA PROCEDURA DI VERIFICA PRELIMINARE

Nel presente capitolo vengono riportate in corsivo le conclusioni della Nota Tecnica redatta dal MATTM a supporto della procedura di Verifica Preliminare (Nota tecnica Divisione II ex DVA prot. 39336/MATTM del 28/05/2020).

*La modifica progettuale proposta si propone di conseguire i seguenti obiettivi:*

- *miglioramento della sicurezza strutturale, soprattutto in termini di adeguamento sismico, ai sensi del DM 26/06/14, tramite il consolidamento strutturale della diga con la trasformazione della “tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti” alla tipologia “a gravità”;*
- *miglioramento delle prestazioni di carattere idraulico dell’opera nel suo insieme e, in particolare, della gestione delle opere di fluitazione del sedimento e del deflusso e della dissipazione delle portate scaricate attraverso gli interventi sulle differenti opere di scarico presenti;*
- *ammodernamento del sistema di monitoraggio dell’opera propedeutico ad azioni di intervento tempestivo grazie anche all’installazione di strumentazione per l’acquisizione automatica dei dati*

*Si riconosce pertanto che la modifica proposta risulta migliorativa rispetto ai fattori “popolazione e salute umana” e “vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo”, di cui all’art. 5, c. 1, lettera c) del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii e che, pertanto.*


*A tal proposito occorre però evidenziare che lo stesso proponente riconosce interferenze durante la fase di cantiere sulle seguenti componenti ambientali:*

- *rumore e atmosfera;*
- *acqua;*
- *paesaggio;*
- *vegetazione, fauna ed ecosistemi;*

*Se per le prime tre componenti è ragionevolmente condivisibile la temporaneità e la reversibilità dei potenziali impatti, non lo stesso si può dire con certezza sulla componente “vegetazione, fauna ed ecosistemi”, anche in relazione alla durata del cantiere, ma soprattutto considerando il livello di sensibilità del contesto territoriale atteso che l’area di intervento ricade interamente nell’area SIC IT 4030004 “Val d’Ozola e Monte Cusna” e nel Parco Nazionale dell’Appennino Tosco-Emiliano.*

*Nella sezione 7 della Lista di controllo dedicata all’iter autorizzativo del progetto, il proponente ha pertanto correttamente indicato la necessità di sottoporre il progetto a Valutazione di Incidenza presso l’Ente Gestore dell’area SIC (nel caso specifico, l’Ente Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano).*

*La Valutazione di Incidenza di che trattasi ha l’obiettivo di verificare le potenziali incidenze negative su un sito Natura 2000, tenuto conto altresì degli obiettivi di conservazione del sito stesso. Ai sensi dell’art. 10, c.3*

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>6</b> di <b>32</b>

*del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii "La VAS e la VIA comprendono le procedure di valutazione d'incidenza di cui all'articolo 5 del decreto n. 357 del 1997; a tal fine, il rapporto ambientale, lo studio preliminare ambientale o lo studio di impatto ambientale contengono gli elementi di cui all'allegato G dello stesso decreto n. 357 del 1997 e la valutazione dell'autorità competente si estende alle finalità di conservazione proprie della valutazione d'incidenza oppure dovrà dare atto degli esiti della valutazione di incidenza"*

*Considerato anche che nella sezione 9 della Lista di Controllo relativo alle interferenze del progetto con il contesto ambientale e territoriale, il proponente non fornisce adeguati elementi informativi sui potenziali impatti significativi e negativi del progetto sull'area SIC di cui sopra, in quanto area protetta da normativa europea per il suo valore ecologico, si ritiene che non sia possibile per la Scrivente escludere la presenza di potenziali impatti significativi e negativi, con particolare riferimento al fattore "biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtu' della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE" di cui all'art. 5, c.1, lettera c) del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.*


*Pertanto, in ragione delle considerazioni sopra esposte, si ritiene che non sia possibile escludere il verificarsi di potenziali impatti significativi e negativi e che pertanto il progetto, ricadendo nella tipologia di intervento di cui alla lettera h), punto 2, dell'Allegato II-bis alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 "modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli impatti ambientali significativi e negativi (modifica o estensione non inclusa nell'allegato II)", debba essere sottoposto a Verifica di Assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. integrata con la valutazione d'incidenza ai sensi dell'art. 10, c.3 del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.*

Viste le risultanze della fase di Verifica Preliminare, il presente studio si concentrerà principalmente sulla componente individuata come maggiormente sensibile: vegetazione, fauna ed ecosistemi.

### **3. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO**

L'intervento previsto consiste nel consolidamento strutturale della diga di Ozola, situata in comune di Ventasso (RE), frazione di Ligonchio, località Presa Alta. La diga alimenta la centrale idroelettrica di Ligonchio, capace di produrre energia idroelettrica da fonte rinnovabile con potenza massima 8,5 MW.


La diga di Ozola ricade nel territorio del Comune di Ventasso, situato in provincia di Reggio Emilia, amministrativamente costituito dal gennaio 2016 per fusione, con conseguente eliminazione, dei Comuni di Busana, Collagna, Ligonchio, Ramiseto e anche dell'Unione dei Comuni dell'Alto Appennino Reggiano. Il paese di Ligonchio, con 1000 m s.l.m. di altitudine, fino al 2015 era il Comune più alto dell'Appennino Reggiano, situato tra la valle dell'Ozola e quella del Secchia, al confine tra le regioni Emilia Romagna e Toscana. Il paese è raggiungibile dalla viabilità provinciale SP 18 e SP59; la SP 18, superato il paese, sale al Passo di Pradarena e, scavalcando lo spartiacque appenninico tra le due regioni, entra nella provincia di Lucca, e scende verso la costa tirrenica prendendo la denominazione di SP 12. Le aree interessate dal progetto ricadono all'interno del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco Emiliano, come mostrato nella mappa 2 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 1-2". In particolare la diga e il suo invaso ricadono

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>7</b> di <b>32</b>

all'interno della Zona B "Riserve generali orientate", senza interessare aree classificate in Zona A "Riserve integrali" (mappa 3 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 1-2"). Per la Zona B, le Norme Tecniche di Attuazione del Piano per il Parco, all'art. 3.3 prevedono la possibilità di realizzare interventi quali quello in esame: "Sono consentiti, se non in contrasto con gli indirizzi di conservazione del Parco ed in conformità con le tipologie ed i materiali tradizionali utilizzati, gli interventi edilizi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria e restauro-risanamento conservativo, a cura o previa autorizzazione del Parco, alle condizioni di cui ai successivi commi VIII, IX e art. 31, della Legge 06/12/91, n. 394 e successive modifiche e integrazioni". Relativamente agli habitat, l'unico interessato, in minima parte, è "Foreste alluvionali di *Alnus Glutinosa* e *Fraxinus Excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnon Incanae*, *Salicion Albae*)", come mostrato nella mappa 4 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 1-2".

La diga di Ozola (nella **Figura 2**: vista da valle, con i vani che saranno chiusi con calcestruzzo) è stata realizzata negli anni 1926-1929. Il torrente Ozola, affluente del fiume Secchia, scende in una profonda gola, attraverso bancate stratificate di arenaria fino ad uscire dall'alta valle e aprirsi la via tra campi e boschi, fino al Secchia, transitando in prossimità del paese di Ligonchio, situato sulla sponda sinistra orografica. A monte del paese, l'alta valle è caratterizzata da versanti acclivi, colonizzati da fitti boschi (vedi mappa 6 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 1-2" e 14 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 2-2") dove l'elemento umano risulta praticamente assente a seguito del progressivo abbandono delle colture avvenute nei decenni passati. L'accesso alla diga avviene dalla SP 18, dalla quale si dirama una strada asfaltata che risale il versante orografico sinistro fino alla località "il Groppo"; da qui la strada diventa sterrata e successivamente sentiero escursionistico. La diga stessa è inserita in una zona definita dal PTCP di Reggio Emilia "Oasi di Ozola" come mostrato nella mappa 7 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 1-2". Per le sue peculiarità l'area è inserita nell'ambito del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano, e identificata come Sito di Importanza Comunitaria (SIC) "Val d'Ozola Monte Cusna" come mostrato nella mappa 1 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 1-2". Lo sbarramento è situato in un punto particolare discosto dalle possibilità visive, in corrispondenza di una stretta gola del torrente, tra pareti rocciose e avvolte dalla vegetazione; è visibile unicamente da distanza ravvicinata dalla strada di accesso.



	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>8</b> di <b>32</b>

**Figura 2: Vista da valle della diga esistente**

In allegato 5 è riportata una tavola con la documentazione fotografica attestante lo stato dei luoghi.

Relativamente alla localizzazione rispetto ad aree sensibili o vincolate, si riporta qui sotto l'elenco delle aree interessate dal progetto, estratto da quanto riportato nella Lista di controllo trasmessa per la valutazione preliminare:

- Zone montuose e forestali

L'area di progetto ricade totalmente all'interno della zona montuosa avente altezza superiore ai 1200 m slm come mostrato nella mappa 8 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 2-2"

- Riserve e parchi naturali, zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale (L. 394/1991), zone classificate o protette dalla normativa comunitaria (siti della Rete Natura 2000, direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE)

L'area in esame ricade totalmente all'interno della Zona Speciale di Conservazione denominata IT4030004 "Val d'Ozola e Monte Cusna" e nel Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano, come mostrato nelle mappe della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 1-2"

- Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica

Il progetto ricade all'interno di un'area boschiva come definita dal PTCP di Reggio Emilia, come mostrato nella mappa 8 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 2-2". Inoltre, ai sensi del D.Lgs 42/04, il progetto interessa aree vincolate ai sensi dell'art. 142: aree di rispetto dei corpi idrici, montagne oltre i 1200 m, parchi e boschi.

- Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)

Il progetto ricade all'interno di un'area sottoposta a vincolo idrogeologico, come mostrato nella mappa 16 della tavola "Mappe di inquadramento territoriale 2-2". Si può notare dalla tavola che tutta l'area intorno al progetto è soggetta a vincolo idrogeologico.

- Aree a rischio individuate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico e nei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni


Il progetto, essendo relativo ad uno sbarramento fluviale, ricade all'interno di un'area classificata a pericolosità per alluvioni frequenti dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.

- Zona sismica (in base alla classificazione sismica del territorio regionale ai sensi delle OPCM 3274/2003 e 3519/2006)

L'area è situata in zona sismica 2 "Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti"

Come riportato nella Nota tecnica del MATTM a supporto della procedura di Verifica preliminare, l'elemento di principale sensibilità del progetto è dato dalla sua collocazione all'interno dell'area SIC IT 4030004 "Val d'Ozola e Monte Cusna" e nel Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano. Nel seguente paragrafo è riportato un approfondimento conoscitivo relativo a tale area.



	IMPIANTO	CODICE CKS
	Impianto idroelettrico di Ligonchio	GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00
	TITOLO	Data 12/04/2023
	Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità	Pagina 9 di 32

### 3.1 ZSC-ZPS IT 4030004 “VAL D’OZOLA E MONTE CUSNA” E PARCO NAZIONALE DELL’APPENNINO TOSCO-EMILIANO

L’area di intervento ricade all’interno del ZSC IT4030004 VAL D’OZOLA, MONTE CUSNA e in parte nel territorio Parco Nazionale dell’Appennino Tosco-emiliano (Zona C e Zona B).




Figura 3: Perimetrazione della ZSC (tratto verde scuro)

La ZSC-ZPS si estende sul lato settentrionale del crinale dell’Appennino toско-emiliano, comprendendo al suo interno la valle del torrente Ozola, sbarrato in località Presa Alta dalla diga oggetto del presente studio. Le vette di maggior rilievo sono il Monte Sillano (1874 m slm), la cui dorsale costituisce il confine meridionale dell’area protetta, e il Monte Cusna (2120 m slm).

Un geosito tipico del sito è costituito degli Schiocchi del’Ozola: ripide pareti arenacee prodotte dall’erosione dell’Ozola, che hanno origine a valle dell’area di intervento (che non interferisce con il geosito) e si sviluppano in direzione sud, seguendo il corso del torrente.

Altri siti di interesse presenti dell’area protetta, non interessati dal progetto in oggetto, sono:

- una parete rocciosa esposta a Sud, in cui cresce una ridotta popolazione naturale di Abete bianco;
- le praterie d’alta quota e i vaccinieti che si estendono lungo la dorsale del crinale ed occupano una vasta superficie dal Monte Bagioletto fino al Monte Piella
- i boschi sono costituiti prevalentemente da faggete con l’impronta del ceduo (con limitate superfici di

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>10 di 32</b>

rimboschimenti a conifere)

- i ruscelli, gli acquitrini e le pozze alimentati dalle acque di fusione della neve.

Sono presenti 19 habitat di interesse comunitario, dei quali 5 prioritari, che coprono oltre il 51% della superficie del sito. Prevalgono gli ambienti forestali e suprasilvatici di prateria e brughiera cacuminale, con inclusioni rocciose di ghiaione e falesia.

Si rimanda allo Studio di incidenza per maggiori dettagli sull'area protetta interessata dall'intervento e sulle specie presenti.

## 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 FINALITÀ DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

L'intervento previsto consiste nel consolidamento strutturale della diga di Ozola, situata in comune di Ventasso (RE), frazione di Ligonchio, località Presa Alta. La diga alimenta la centrale idroelettrica di Ligonchio, capace di produrre energia idroelettrica da fonte rinnovabile con potenza massima 8,5 MW.

Il progetto di consolidamento è stato prescritto dal Ministero delle Infrastrutture Idriche ed Elettriche – Direzione Generale Dighe – e dall'Ufficio per le Dighe di Milano, a seguito dell'istruttoria condotta dalle loro Divisioni specialistiche sulla verifica di sicurezza strutturale della diga in condizioni sismiche ai sensi delle Norme Tecniche vigenti per la progettazione e costruzione degli sbarramenti (D.M. 26/06/2014).

Si riportano in allegato le Comunicazioni della Direzione Generale Dighe al Concessionario ENEL GREEN POWER, in merito alle richieste di interventi urgenti di messa in sicurezza sismica della struttura della diga.


Già in data 13 gennaio 2015 la DGD aveva comunicato che la diga di Ozola, "in ordine all'importanza della struttura ed ai parametri di pericolosità sismica di base", era stata individuata tra i casi prioritari da sottoporre alla Commissione di Monitoraggio delle dighe, ed aveva prescritto di effettuare le verifiche di sicurezza alle azioni sismiche, come previsto dalla normativa (Norme Tecniche delle Dighe 2014).

A seguito delle verifiche sismiche effettuate, e delle analisi tecniche eseguite dagli uffici specialistici della DGD, la DGD ha manifestato il fatto che la struttura della diga "pare caratterizzata da un elevato grado di fragilità, e conseguentemente di vulnerabilità che non si ritiene ammissibile in una zona di elevata sismicità.

Conseguentemente la DGD, in data 27.11.2017, richiedeva al Concessionario "di predisporre un progetto di manutenzione straordinaria che consentisse di trasformare la diga di Ozola dalla tipologia alleggerita a volte sostenute da contrafforti, a quella a gravità massiccia, in modo da consolidare la struttura di sbarramento riducendone le attuali fragilità".

Nel corso del 2017 l'ENEL GP elaborava Progetto Preliminare di manutenzione straordinaria, come prescritto dalla DGD, che con proprio parere favorevole esprimeva Nulla-Osta al completamento dell'iter istruttorio.

Il progetto approvato consiste in un intervento di manutenzione straordinaria da attuare mediante trasformazione della struttura in una diga a gravità ordinaria, tramite consolidamento strutturale della diga e trasformazione della tipologia da "a volte e solette appoggiate su contrafforti" a diga "a gravità". È

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>11</b> di <b>32</b>

attualmente in istruttoria presso la DGD l'approvazione del progetto definitivo di consolidamento strutturale della diga.

## 4.2 INTERVENTI PREVISTI

Il progetto consiste nel consolidamento strutturale della diga e nella trasformazione della tipologia della diga da "a volte e solette appoggiate su contrafforti" a diga "a gravità".

Attualmente la struttura della diga ha uno sviluppo di circa 90 metri ed altezza massima di circa 27,5 metri, è composta da un paramento di monte costituito da lastroni in calcestruzzo, sostenuto da 12 speroni. Tra gli speroni, ad interasse di circa 5 metri l'uno dall'altro, vi sono 11 spazi vuoti (arconi).

La diga è ubicata in zona ad elevata sismicità (zona sismica 2). L'appesantimento previsto in progetto è necessario per conferire maggiore sicurezza sismica alla struttura.

Non sarà effettuata alcuna modifica della situazione attuale del bacino e del corso d'acqua né della concessione esistente. A lavori finiti l'invaso rimarrà delle dimensioni e capacità attuali. Le quote del coronamento della diga non subiranno variazioni.

Il consolidamento strutturale consisterà nel riempimento con calcestruzzo dei vani tra i contrafforti, fatto che comporterà la riduzione sostanziale delle sollecitazioni sismiche negli elementi-strutturali esistenti. Il nuovo getto di calcestruzzo sarà a diretto contatto con la struttura esistente, con cui costituirà un corpo unico di tipo massiccio. Il comportamento della struttura risulterà così regolare e uniforme, senza membrature sottili né altri elementi di vulnerabilità.

Sono previsti inoltre interventi su altre porzioni della derivazione situati in prossimità della diga quali la torre di presa, il locale ex deposito materiali e attrezzature e il locale mira. Gli interventi vanno dalla demolizione e ricostruzione, prevista per torre di presa e l'ex deposito materiali e attrezzature, la demolizione del locale mira, fino ad interventi minori di manutenzione.

Gli interventi in progetto possono essere suddivisi nei seguenti punti:

### a) Riempimento in calcestruzzo dei vani del corpo diga


La trasformazione a gravità verrà realizzata tramite il riempimento con calcestruzzo dei vani di valle tra i contrafforti, utilizzando come cassero per i nuovi getti gli arconi esistenti ed erigendo a valle una cassetta verticale. Il riempimento è arretrato rispetto al filo esterno degli speroni di una larghezza variabile da 3.00 m (per gli arconi 4-5-6-7) fino a 1.60 m (arcone 11).

L'entità dei getti di calcestruzzo per il riempimento dei vani complessivamente è di circa 2.000 m<sup>3</sup>.

Preliminarmente ai getti è prevista la realizzazione di micropali in fondazione presso i 6 arconi centrali (di maggiore altezza), per garantire un maggiore ancoraggio alla roccia di fondazione.

Si mantiene l'attuale quota del piano di coronamento (1229.00 m s.l.m.) che, tenendo conto della portata con tempo di ritorno di 500 anni di 81 m<sup>3</sup>/s, garantisce un ampio franco netto.

### b) Realizzazione dei cunicoli e dei vani

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>12 di 32</b>

All'interno del nuovo paramento saranno realizzate:

- Le nicchie per gli organi di movimentazione, manovra e manutenzione delle nuove paratoie degli scarichi di fondo e mezzofondo;
- Passaggi pedonali per l'accesso alle teste delle canne drenanti e dei piezometri, al fine di garantire l'ispezione, la lettura delle misure, la pulizia e la manutenzione.

L'accesso agli arconi e agli strumenti di misura avverrà dalla sponda sinistra mediante la scaletta metallica esistente, collegata ai nuovi cunicoli che si realizzeranno nel corpo diga, i quali avranno larghezza utile di 1.40 m e altezza netta di 2.20 m.

I vani degli arconi 5 e 6 dove verranno alloggiare le paratoie dello scarico di fondo e mezzofondo, verranno protetti a valle mediante griglia metallica parzialmente amovibile per poter effettuare le manutenzioni delle paratoie.

Il cunicolo di accesso al vano di alloggiamento delle paratoie per lo scarico di fondo verrà dotato, verso valle, di portone stagno per riparare le centraline ed i quadri a servizio delle paratoie.

c) Strumentazione di controllo e canne drenanti

La strumentazione esistente per il controllo e il monitoraggio della diga verrà in buona parte mantenuta con la configurazione progettuale prevista. Per alcuni strumenti sarà necessaria la ricollocazione all'interno della nuova disposizione dei vani (ad esempio la cabina pendolo) e la nuova realizzazione (alcune canne drenanti, piezometri, etc.). Inoltre il progetto prevede l'ammmodernamento di alcuni sistemi di misurazione, con trasmissione e archiviazione digitale dei dati rilevati.

d) Realizzazione del nuovo sfioro

Tra gli interventi in progetto è prevista la riprofilatura mediante profilo Creager dello sfioratore di superficie.

Lo scarico di superficie sarà costituito da una luce di sfioro centrale, di larghezza pari a 18.90 m e quota di soglia pari a quella di massima regolazione (1225.10 m s.m.), e da una seconda luce di sfioro ubicata in sponda destra, di larghezza pari a 15.00 m e quota di sfioro posta a 1225.60 m s.m..


Per la realizzazione del nuovo profilo di sfioro sarà necessario demolire la parte superficiale della soglia attuale. Le demolizioni saranno pari a circa 30 m<sup>3</sup> di materiale per lo sfioratore a quota 1225.60 m s.l.m. e di 42 m<sup>3</sup> per lo sfioratore a quota 1225.10 m s.l.m.

E' inoltre prevista la demolizione della cabina di manovra delle paratoie e della passerella esistenti.

e) Piano di coronamento e nuova passerella

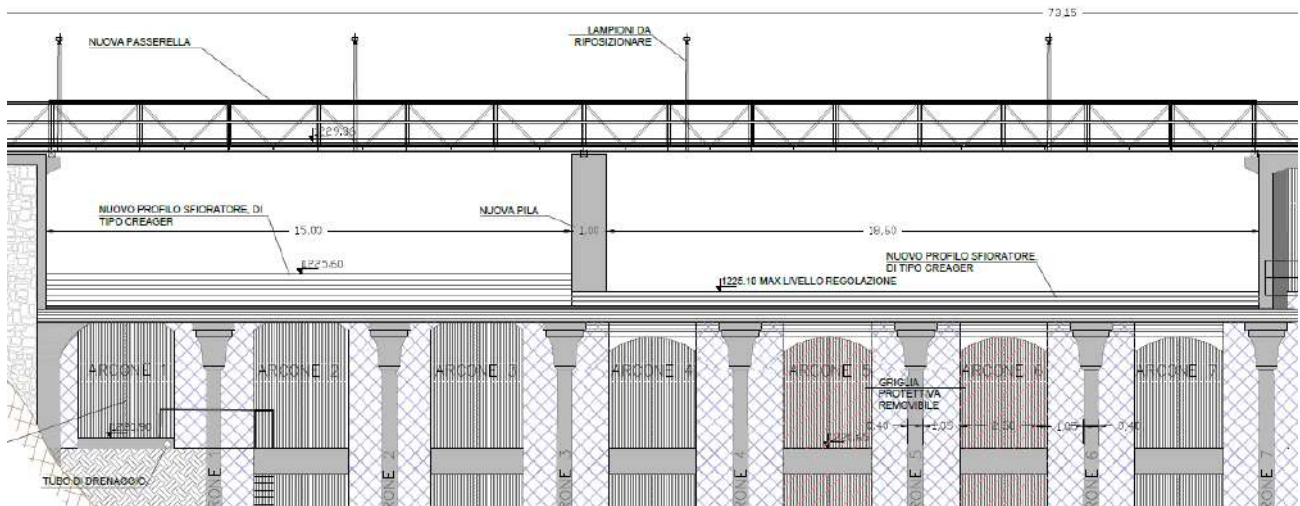
Il piano di coronamento verrà mantenuto a quota 1229.00 m s.l.m. Si prevede tuttavia la demolizione della passerella esistente e della cabina di manovra delle paratoie in quanto non più necessaria dal momento che le attuali paratoie verranno rimosse.

La nuova passerella permetterà il transito di un piccolo mezzo di servizio (mini escavatore o cingolato) avente peso complessivo non superiore a 3 tonnellate.

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>13</b> di <b>32</b>

Considerati gli ingombri di un tipico mezzo da lavoro di dimensioni ridotte, la larghezza utile dell'impalcato della passerella è stato previsto di circa 2.25 m.

La struttura sarà costituita da due travi reticolari principali disposte ai due lati ad interasse pari a 2.50 m, aventi altezza complessiva pari a circa 1.40 m.




**Figura 4:** Nuova passerella, dettaglio tratto in corrispondenza dello sfioratore di superficie

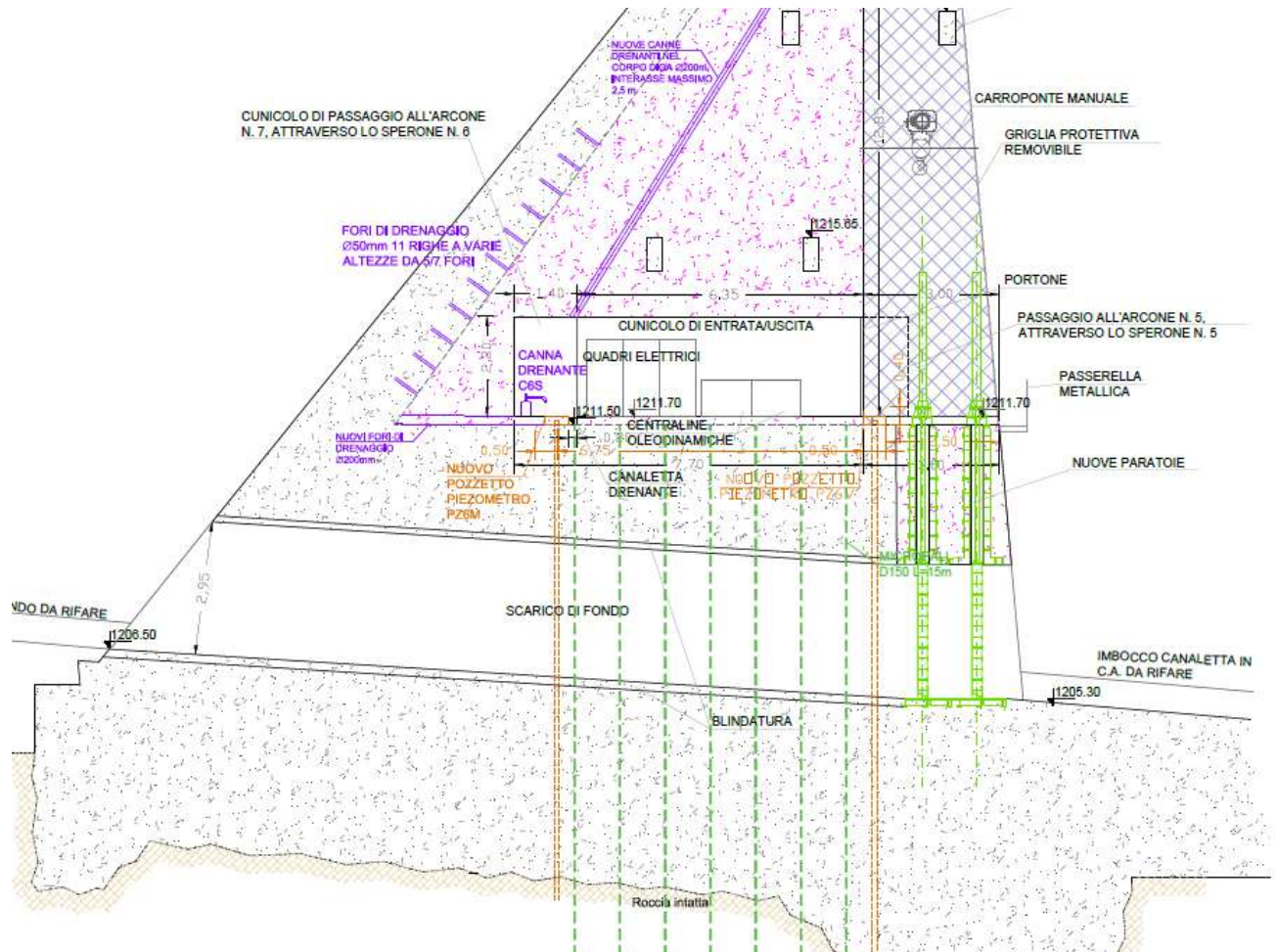
f) Scarico di fondo

Attualmente lo scarico di fondo è costituito da un cunicolo in corpo diga, chiuso con paratoia singola di dimensioni 1.20 x 1.20 m azionata tramite asta inclinata con comando oleodinamico e manuale.

Il progetto prevede l'ampliamento della sezione dello scarico di fondo portandolo ad un'altezza di 2.95 m per una larghezza di 2.00 m.


Si prevede inoltre la sostituzione della paratoia esistente mediante doppia paratoia da posizionare nel corpo diga.

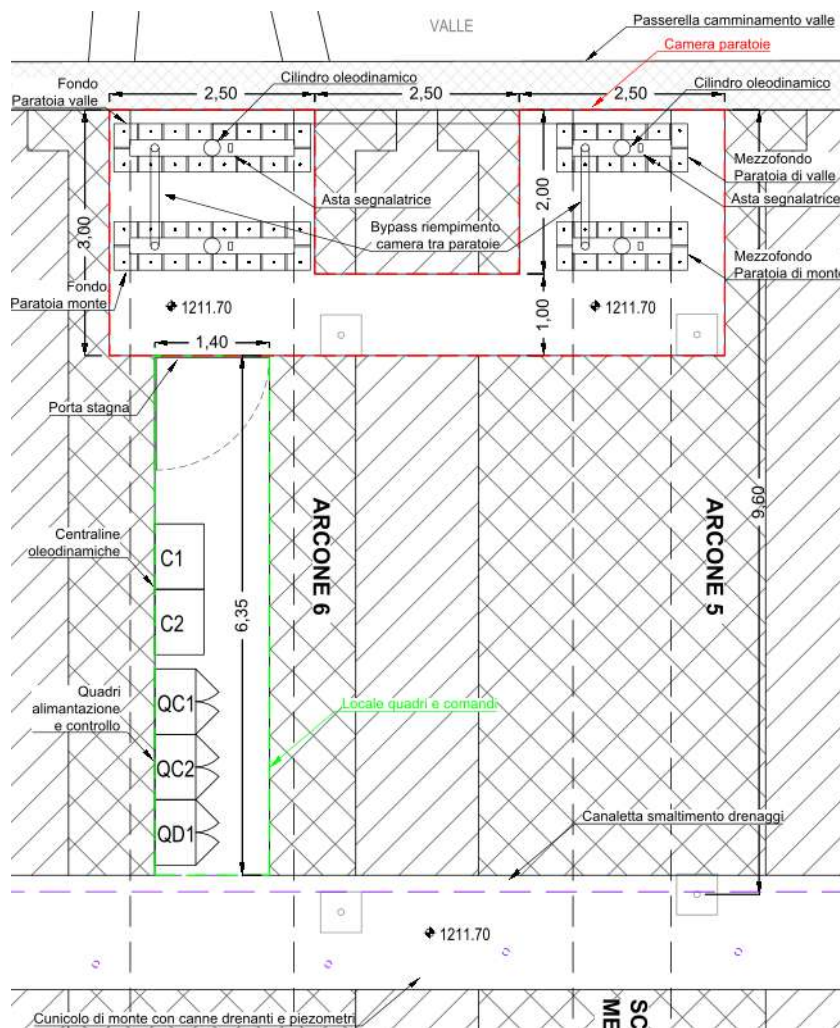
	IMPIANTO	CODICE CKS
	Impianto idroelettrico di Ligonchio	<b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO	Data <b>12/04/2023</b>
	Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità	Pagina <b>14</b> di <b>32</b>



**Figura 5:** Dettaglio della sezione della demolizione per l'ampliamento dello scarico di fondo e posizionamento delle nuove paratoie.

I quadri per la movimentazione delle paratoie e le centraline oleodinamiche delle nuove paratoie dello scarico di fondo e di mezzofondo, verranno posizionate nel locale quadri e comandi da realizzare nel nuovo cunicolo dell'arco 6, dotato di portone stagno di protezione verso valle.

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	
		Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>15</b> di <b>32</b>



**Figura 6:** Dettaglio della pianta a quota 1211.70 m s.l.m. con indicazione dei quadri e delle centraline oleodinamiche per la gestione delle paratoie dello scarico di fondo e mezzofondo


#### g) Scarico di mezzofondo

Lo scarico di mezzofondo è costituito da un cunicolo in corpo diga rivestito in lamiera, attualmente chiuso con paratoia singola di dimensioni 1.20 x 1.20 m e soglia di imbocco a quota 1209.50 m s.l.m. La paratoia attualmente è azionata tramite asta inclinata con comando oleodinamico e manuale.

Nel 2017 è stato eseguito l'intervento di blindatura dello scarico di mezzofondo, finalizzato a restituire l'integrità del rivestimento dello scarico, e realizzato mediante scolarini in lamiera di dimensioni 1.20 mm di larghezza per 0.95 m di altezza.

L'intervento in progetto sullo scarico di mezzofondo riguarda esclusivamente la sostituzione della paratoia esistente con doppie paratoie da alloggiare nel corpo diga in corrispondenza dell'arcone 5.

Per l'alloggiamento delle nuove paratoie sarà necessario demolire una parte del basamento di fondazione verso valle per una lunghezza di circa 2.00 m verso l'interno dello sbarramento, con sezione 1.60 m di larghezza per 2.70 m di altezza fino a quota 1211.50 m s.l.m.

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b> Pagina <b>16 di 32</b>

Infine, saranno svolti contestualmente all'intervento di rinforzo strutturale della diga, ulteriori interventi minori localizzati, quali a titolo esemplificativo l'adeguamento della briglia di valle alla nuova conformazione dello scarico di fondo.

h) Torre di presa

La torre di presa verrà realizzata ex novo, previa la demolizione di quella esistente. Il rifacimento della torre di presa è legato sia a questioni strutturali (adeguamento della struttura realizzata quasi un secolo fa alla nuova normativa sulle costruzioni) sia a questioni funzionali (accesso alla camera di alloggio delle valvole Larner-Johnson difficoltoso e impossibilità di loro manutenzione senza svasso del bacino).

La nuova torre sarà posizionata sostanzialmente nella stessa posizione di quella attuale in modo da poterle raccordarsi alle opere idrauliche esistenti e sarà realizzata in calcestruzzo armato. Verrà ampliata in modo da permettere un corretto accesso alla camera valvole per le operazioni di controllo e manutenzione e per permettere in futuro l'eventuale installazione di un gruppo turbina che possa recuperare l'energia dalle acque derivate presso il torrino, producendo energia elettrica rinnovabile. La demolizione interesserà un volume vuoto per pieno di circa 450 m<sup>3</sup>, con una quantità di calcestruzzo da conferire a discarica autorizzata pari a circa 200 m<sup>3</sup>. All'interno della torre verranno installate due valvole dissipatrici a servizio della derivazione ed una specifica valvola dissipatrice per il rilascio automatico del deflusso minimo vitale in funzione del livello del bacino, oltre alle paratoie di guardia, le griglie a sacco e la strumentazione per il monitoraggio e la movimentazione dei macchinari presenti.

Verrà inoltre rimossa la passerella metallica esistente, che collega la torre di presa al coronamento della diga, per realizzarne una nuova dotata di paranco scorrevole che collegherà la torre direttamente alla sponda idraulica sinistra, al fine di facilitare gli interventi di manutenzione.

i) Locale ex deposito materiali ed attrezzature


Il locale ex deposito materiali e attrezzature esistente, di dimensioni in pianta di circa 11,6 x 3,9 m con altezza media di circa 2,6 m, posizionato in sponda sinistra immediatamente a valle della diga presenta problemi strutturali per i quali si rende necessario un intervento di demolizione con ricostruzione dell'edificio, al fine di utilizzarlo poi come sala quadri. La demolizione riguarderà circa 15 m<sup>3</sup> di materiale, costituito principalmente da calcestruzzo, laterizi ed altri materiali comuni da costruzione.

La ricostruzione sarà realizzata in calcestruzzo armato, mantenendo le caratteristiche geometriche del locale a applicando finiture e colorazioni che consentano un corretto inserimento paesaggistico.

j) Locale mira

Per il locale mira, situato in sponda destra a lato del coronamento della diga, si prevede la demolizione. Il locale ha dimensioni di circa 2,3 x 2,7 m con altezza media di circa 2,5 m



	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>17</b> di <b>32</b>


### 4.3 DESCRIZIONE DEL CANTIERE

L'accesso alla diga è assicurato dalla Strada Provinciale 18 "Busana-Ligonchio-Passo Pradarena", dalla quale si dirama una strada parzialmente asfaltata (lunghezza totale di 6,5 km di cui i primi 5 sono asfaltati) che conduce alla diga e alla casa di guardia posta circa 200 m a valle dello sbarramento. Nella tavola **PD.T.32** Planimetria generale di cantiere" è rappresentata la strada di accesso alle aree di lavoro.



*Figura 7: Fotografie della strada di accesso all'area di lavoro*

L'accesso allo sbarramento avviene tramite strada sterrata che costeggia l'invaso. Attualmente lo sbarramento è percorribile utilizzando il coronamento della diga e la passerella presente sullo sfioratore di scarico di superficie in sponda destra, mentre si accede al paramento di valle e al torrino di presa attraverso un sistema di passerelle e scalette metalliche.

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>18 di 32</b>

Nel presente capitolo vengono descritte le modalità di lavoro e la suddivisione delle aree di cantiere previste in questa fase progettuale. Tali valutazioni saranno oggetto di approfondimento nella successiva fase di progettazione esecutiva e potranno essere successivamente affinate insieme all'impresa che eseguirà i lavori, prima dell'apertura del cantiere, al fine di ottimizzare la logistica e tutte le fasi di lavorazione previste.

Si prevede di suddividere il cantiere in 4 distinte aree di lavoro, collocate lungo il percorso della strada di accesso al cantiere a partire dalla Strada Provinciale 18 e meglio rappresentate nella tavola **PD.T.28**.


#### **4.3.1 AREA DI CANTIERE 1**

L'area di cantiere 1 si trova in località Il Groppo, poche centinaia di metri al di fuori dell'abitato di Ligonchio, ed è situata su terreni individuati catastalmente nella sezione Ligonchio, foglio 41, particelle 37, 38, 39 e 40, di proprietà di Enel. L'area risulta sostanzialmente pianeggiante e priva di vegetazione arborea, ha dimensioni circa 2.500 m<sup>2</sup> e potrà essere adibita ad area di deposito temporaneo e area per la realizzazione dell'impianto di betonaggio. A partire da quest'area è possibile raggiungere la diga tramite strada esistente lunga 5,5 km (di cui circa 1 km sterrato), per cui ipotizzando una velocità media di spostamento delle autobetoniere di 10 km/h, è possibile raggiungere l'area interessata dal getto di calcestruzzo in 33 minuti.

#### **4.3.2 AREA DI CANTIERE 2**

L'area di cantiere 2 si trova lungo la strada di collegamento tra l'abitato di Ligonchio e la diga di Ozola, circa 200 m dopo l'area di cantiere 1. Tale area è caratterizzata dalla presenza lungo la strada di due sottopassi, realizzati per il passaggio della condotta forzata che collega la vasca di carico con la centrale idroelettrica di Ligonchio.

Presso i sottopassi l'altezza dei mezzi è attualmente limitata a 3,50 m: si prevede di realizzare come prima lavorazione un abbassamento della quota della strada di circa 50 cm, che interessa un tratto di circa 40 m, in modo da garantire un'altezza disponibile per gli automezzi nei sottopassi di almeno 4 m. Questa operazione prevede anche la rimozione dei traversi in acciaio attualmente installati per indicare l'altezza massima di passaggio e la realizzazione tramite struttura metallica o in legno, di un portale di monte e un portale di valle, da installare circa 10 m a monte e a valle dei sottopassi, con sbarre limitatrici di altezza e larghezza per i mezzi di cantiere, della tipologia riportata nella seguente figura.

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>19</b> di <b>32</b>



**Figura 8:** Esempio portale con sbarre limitatrici di altezza e larghezza

I portali dovranno essere rimossi al termine delle operazioni e dovranno essere ripristinati i traversi con le indicazioni di limitazione di altezza preesistenti (aggiornando il valore di altezza massima consentito).

#### **4.3.3 AREA DI CANTIERE 3**

L'area di cantiere 3 ha estensione di circa 350 m<sup>2</sup> pianeggianti ed è localizzata a circa 250 m dalla diga: può essere utilizzata come area di manovra per gli automezzi e come area di stoccaggio di materiale con volume minore, che deve essere velocemente reperibile per le lavorazioni presso la diga.


#### **4.3.4 AREA DI CANTIERE 4**

Quest'area si trova presso la diga e coinciderà con l'area presso cui avverrà la quasi totalità delle lavorazioni. Vista la difficoltà di accesso con i mezzi al paramento di valle della diga, oggetto di buona parte dei lavori in programma, è stata valutata la possibilità di installazione di una teleferica con direzione di corsa parallela al coronamento che permetta il trasporto di mezzi e materiali dalla strada di accesso al piede di valle della diga. La soluzione proposta prevede la realizzazione di una teleferica da 6 tonnellate, con corsa di circa 140 m e asse di scorrimento posto a circa 1-2 m a valle del coronamento della diga. La teleferica sarà ancorata in sponda idrografica destra direttamente su roccia affiorante, mentre in sponda sinistra potranno essere valutati ancoraggi profondi (tipo micropali) o la realizzazione di un plinto in calcestruzzo, da rimuovere al termine dei lavori.

Verranno realizzati degli allargamenti locali della strada e dei piazzali esistenti per permettere la manovra dei mezzi e lo spostamento dei materiali.

Inoltre, all'interno di quest'area saranno individuati gli spazi per l'installazione delle baracche di cantiere.

Le lavorazioni presso la diga interesseranno quasi esclusivamente il paramento di valle (opere di rinforzo strutturale), per le quali sarà necessario realizzare un ponteggio a valle con piano di lavoro base posto al di sopra dello zoccolo di fondazione. Le lavorazioni a valle al di sotto dello zoccolo di fondazione previste sono:

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>20</b> di <b>32</b>

- Adeguamento scarichi di fondo e mezzofondo e installazione nuove paratoie
- Modifica della vasca di dissipazione

Le lavorazioni previste da effettuare presso il paramento di monte sono:

- Demolizione paratoie attuali degli scarichi
- Adeguamento geometria di imbocco degli scarichi

Inoltre all'interno del bacino saranno effettuati i lavori per il rifacimento della torre di presa. I mezzi operativi raggiungeranno la torre con una pista da realizzare all'interno del bacino. Il materiale demolito sarà trasportato immediatamente al di fuori del bacino e portato a discarica autorizzata. Successivamente alle demolizioni inizieranno i lavori di costruzione della torre, che richiederanno l'utilizzo di ponteggi, betoniere con pompe e autogru per la movimentazione dei carichi.


#### 4.3.5 CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma delle lavorazioni è riportato nel documento **PD.D.01**, dove le lavorazioni sono suddivise su 2 annualità, con inizio ipotizzato per il mese di aprile e la conclusione per la fine di ottobre e sospensione del cantiere nel periodo novembre-marzo. Occorre sottolineare che difficilmente le condizioni meteorologiche permetteranno di eseguire le lavorazioni in periodi diversi da quelli indicati dal cronoprogramma e, a seconda della meteorologia dell'anno in cui avranno luogo le lavorazioni, potrebbero restringere il periodo utile per i lavori.


#### 4.4 RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La seguente tabella riassume le caratteristiche e le quantità stimate necessarie per le principali lavorazioni previste nel progetto di consolidamento.

Lavorazione	Modalità di lavoro e quantità previste
Riempimento vani con calcestruzzo	Il riempimento dei vani con il calcestruzzo (quantità stimata necessaria pari a circa 2.000 mc) avverrà attraverso il confezionamento dello stesso presso l'area di cantiere 1 e il trasporto da tale area presso la diga tramite autobetoniere (lunghezza percorso pari a circa 5,5 km). Dalla pista di servizio in sponda sinistra in prossimità della diga, il calcestruzzo sarà trasportato al piede della stessa tramite teleferica che corre lungo coronamento. Le stesse modalità di trasporto a piede diga saranno attuate per tutti i materiali oggetto di intervento, di cui il principale sarà l'acciaio per l'armatura dei getti, di cui si stima un fabbisogno di circa 12 tonnellate.
Realizzazione passaggi tra gli speroni e altre demolizioni	I passaggi tra gli speroni saranno realizzati per permettere l'accesso all'interno della diga per il controllo e la manutenzione da parte degli operatori. Per la loro realizzazione si prevede la demolizione controllata di circa 40 mc di calcestruzzo. Per le altre demolizioni, che riguardano la cabina sul coronamento, l'ampliamento dello scarico di fondo, gli sfioratori di superficie e

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>21</b> di <b>32</b>

	<p>le pile al di sopra degli stessi, le quantità di calcestruzzo interessate sono stimate pari a circa 280 mc.</p>
<p>Sostituzione passerella sul coronamento e della passerella della torre di presa</p>	<p>Per la sostituzione della passerella sul coronamento e relative opere complementari (parapetti, scalini, etc.) saranno movimentate circa 6 tonnellate di acciaio e le nuove opere prevederanno l'utilizzo di circa il doppio della quantità di acciaio. Analoghe quantità riguarderanno i lavori di rifacimento della passerella di accesso alla torre di presa.</p>
<p>Sostituzione paratoie degli scarichi</p>	<p>Le paratoie esistenti sullo scarico di fondo e mezzofondo, entrambe di dimensione 1.20 x 1.20 m, verranno sostituite con un sistema di coppie paratoie di dimensione 2.00x2.95 (scarico di fondo) e 0.95x1.20 (scarico di mezzofondo).</p>
<p>Demolizione e ricostruzione torre di presa</p>	<p>La torre ha dimensione in pianta 13x9 metri con sviluppo in altezza di 16 metri. Al di sopra della torre è presente il locale quadri e comandi che ha dimensioni in pianta interne circa 8,20x12,50 m, con altezza al colmo di circa 4m. Inoltre sarà demolito il locale valvole posto immediatamente a valle della torre di presa, di dimensioni in pianta di circa 6x5 m e altezza 6 m. Il nuovo locale avrà dimensioni in pianta 8x4,75 m e altezza 16 m, posizionato all'interno della torre</p>
<p>Demolizione e ricostruzione locale ex deposito materiali e attrezzature da adibire a sala quadri</p>	<p>L'edificio ha dimensioni in pianta di circa 11x4 metri, con altezza variabile tra circa 2 e 3,5 m. La demolizione riguarderà l'intera struttura, posta sul versante est della valle, nelle immediate vicinanze della diga.</p>

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>22</b> di <b>32</b>

## 5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

L'area di intervento ricade all'interno del ZSC IT4030004 VAL D'OZOLA, MONTE CUSNA, parte degli interventi previsti ricadono nel territorio Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-emiliano, in aree classificate Zona B "Riserve generali orientate", mentre non sono interessate aree classificate in Zona A "Riserve integrali". Per la Zona B, le Norme Tecniche di Attuazione del Piano per il Parco prevedono all'art. 3.3 che interventi come quello in esame sono realizzabili: *"Sono consentiti, se non in contrasto con gli indirizzi di conservazione del Parco ed in conformità con le tipologie ed i materiali tradizionali utilizzati, gli interventi edilizi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria e restauro-risanamento conservativo, a cura o previa autorizzazione del Parco, alle condizioni di cui ai successivi commi VIII, IX e art. 31 Legge 06/12/1991 n. 394 e s.m.i."*

Gli interventi sono previsti esclusivamente all'interno del paesaggio naturale dell'alto Appennino emiliano, caratterizzato da boschi cedui maturi/invecchiati di faggio. Secondo il metodo "CORINE – biotopes" gli habitat presenti nell'area sono riferibili alle FAGGETE MEDIO-EUROPEE MERIDIONALI (Fagion sylvaticae p.p), con:


1. in zone limitate ed in condizioni morfologiche sfavorevoli, "Faggete acidofile" (Luzulo niveae-Fagetum, Luzulo pedemontanae-Fagetum e varianti acidofile), foreste di faggio, oligotrofiche sviluppate su substrati acidi o comunque su suoli decalcificati, in situazioni stazionali degradate. Il sottobosco è caratterizzato da Luzula sp., Vaccinium myrtillus, Avenella flexuosa;
2. nella maggior parte dell'area ed in condizioni di fertilità medio-buone, "Faggete neutrofile sud-alpine e Appenniniche", (Trochischanto-Fagetum, Geranio nodosi-Fagetum i.a.) – "Faggete Neutrofile", con varie associazioni; foreste di faggio mesotrofiche con suoli unificati, neutri o debolmente acidi, sottobosco caratterizzato da Trochischantes nodiflorus, Geranium nodosum, Adenostyles australis, Cardamine bulbifera, Prenanthes purpurea, Snecio fuchsii, Cardamine heptaphylla, che rappresentano il tipo più frequente di faggeta a livello regionale.

Limitatamente al fronte del corpo della diga è interessato l'alveo del Torrente Ozola, ma solo in caso di incidenti o sversamenti.

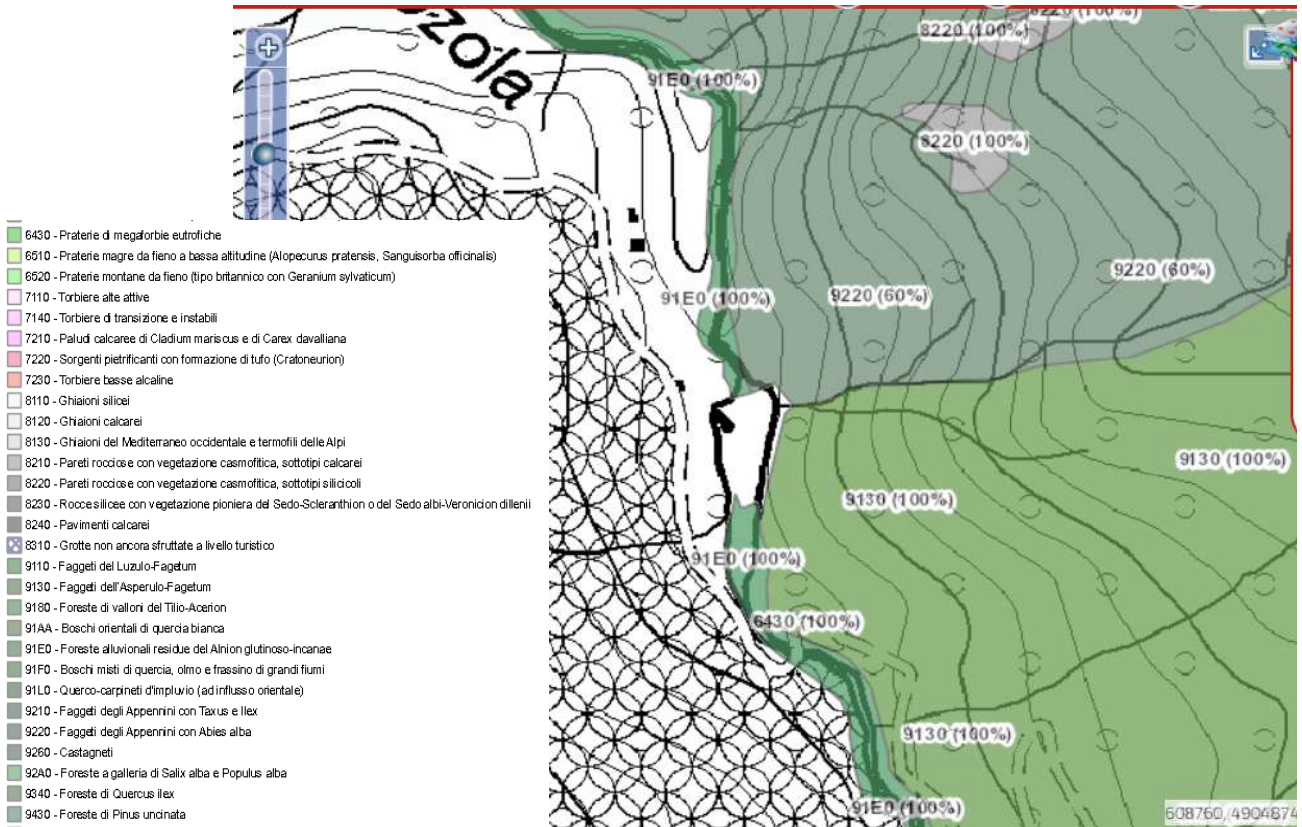
Le aree di cantiere sono comunque previste in ambiti già antropizzati (viabilità esistente, generalmente asfaltata, piazzali in terra o a fondo migliorato).

Nelle aree d'intervento non sono state rilevate specie vegetali di interesse comunitario (prioritarie o no) e habitat di interesse comunitario. Nell'area circostante sono presumibilmente o potenzialmente presenti specie animali di interesse comunitario, anche prioritarie, segnalate nelle stesse schede.

Rispetto agli habitat cartografati dalla Regione Emilia Romagna pare esserci sovrapposizione con le delimitazioni degli habitat 91E0\* "Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)" e 9220 "Faggeti degli Appennini con Abies alba e faggete con Abies nebrodensis" limitatamente alla fascia di ingombro e agli ancoraggi della teleferica che verrà utilizzata per il riempimento

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>23</b> di <b>32</b>

dei vani della diga. In realtà l'area puntuale in destra Ozola in cui verrà ancorato il cavo è costituita da un affioramento roccioso che non ospita vegetazione.




**Figura 9:** Estratto carta degli habitat della ZCS nell'area della diga in esame

## 5.1 MISURE DI CONSERVAZIONE DELLA ZSC

Le Misure specifiche di conservazione e il Quadro conoscitivo dell'area protetta in esame sono stati emanati nel gennaio 2018.

All'interno delle Misure specifiche di conservazione è riportata una descrizione dello stato di conservazione, delle tendenze evolutive e delle minacce valutate per gli habitat presenti nella ZCS. Relativamente alle aree previste per le lavorazioni, che come indicato al paragrafo precedente interessano marginalmente terreni classificati 91E0\* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)" e 9220 "Faggeti degli Appennini con *Abies alba* e faggete con *Abies nebrodensis*", si riporta nella seguente figura un estratto delle Misure specifiche di conservazione.

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>24</b> di <b>32</b>

91E0\* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

**STATO DI CONSERVAZIONE**

Nel sito l'habitat è sostanzialmente riferibile a comunità di ontano bianco (*Alnus incana*) in formazioni ripariali igrofile in piccole fasce, raramente di una certa ampiezza, o in formazioni a sviluppo lineare, anche frammentate, lungo il Torrente Ozola, il Fosso di Rima (tributario dell'Ozola) e lungo il Rio Re; alcuni piccoli poligoni si ritrovano in prossimità di fossi lungo la strada che percorre il versante Ovest del Monte Prampa.

Lo stato di conservazione è buono, limitato dalla presenza di suolo alluvionale sufficiente, la cui formazione, permanenza e stabilità sono condizionate dal regime dei corsi d'acqua.

**TENDENZE EVOLUTIVE**

Generalmente le cenosi riparie rimangono stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti più frequenti con permanenze durature di acqua affiorante tendono a regredire verso formazioni erbacee; in caso di allagamenti sempre meno frequenti tendono ad evolvere verso cenosi mesofile più stabili.

**MINACCE**

Non risultano fattori di minaccia attivi. Questo tipo di habitat è soggetto a progressivo interrimento. L'abbassamento della falda acquifera ed il prosciugamento del terreno potrebbero costituire un serio rischio per le tipologie vegetazionali presenti e, di conseguenza, per la fauna che esse ospitano; di conseguenza possono essere minacce ogni potenziale nuova azione che riduca la portata e abbassi la falda (captazioni a monte, drenaggi, ecc.). Stante in alcune stazioni il contatto con soprassuoli di versante non igrofile potenziali minacce possono essere il danneggiamento per eventuali tagli del bosco limitrofo che vadano ad intaccare anche le prossimità dell'alveo (es. tagli incontrollati fino al fosso, apertura di vie d'esbosco).

9220\* Faggeti degli Appennini con *Abies alba* e faggete con *Abies nebrodensis*

**STATO DI CONSERVAZIONE**

Nella zona di presenza di *Abies alba* sono stati eseguiti diradamenti e ripuliture a carico del faggio con l'intento di favorire la rinnovazione di Abete bianco autoctono nel contesto del Progetto Life Natura "Conservazione delle abetaie e faggete appenniniche in Emilia-Romagna" (LIFE97 NAT/IT/4163; 1997-2001). (UdC 4, loc. Schiocchi d'Ozola, del Piano di Assestamento della Foresta Demaniale Ozola-Abetina Reale). Lo stato di conservazione è medio o ridotto per il carattere di relittualità, in riferimento alle condizioni stazionali e ai fattori limitanti geomorfologici della stazione di presenza.

**TENDENZE EVOLUTIVE**

Cenosi che dal punto di vista evolutivo può essere considerata stabile e corrispondente alla vegetazione naturale potenziale, valorizzata dalla presenza dell'abete bianco.

In generale la tendenza naturale nel lungo periodo spesso porta ad una composizione specifica squilibrata verso la monospecificità di faggio; nel lunghissimo periodo l'abete bianco trova la possibilità di procedere progressivamente ad insediarsi sotto la copertura del faggio.


Per l'habitat nel sito l'abete bianco autoctono è presente con significato relittuale comunque con potenziale significato di specie secondaria nella faggeta. Gli interventi condotti nel contesto del Progetto LIFE NATURA "Conservazione delle abetaie e faggete appenniniche in Emilia-Romagna" (LIFE97 NAT/IT/4163; 1997-2001) richiedono un monitoraggio sugli effetti per idonee azioni di prosecuzione migliorativa e risarcimenti.

**MINACCE**

Il principale fattore limitante è dato dalle particolari condizioni stazionali (rocciosità, ripidità, suolo assente o superficiale) e dei morfotipi in cui si è conservato l'abete bianco dentro la faggeta. La capacità di rinnovazione dell'abete bianco è inoltre non sufficientemente consistente e richiede di essere monitorata. Dati i fattori limitanti le minacce sono riconducibili a fattori naturali come la tendenza alla monospecificità di faggio con evoluzione di lungo periodo verso forme strutturali omogenee e coperture elevate che non favoriscono l'eventuale propagazione dell'abete bianco, erosione del suolo, idrica incanalata e di massa (frane).

**Figura 10:** Estratto delle misure di conservazione della ZCS, descrizione habitat presenti nell'area in esame



	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b> Pagina <b>25</b> di <b>32</b>


Nelle specifiche aree di progetto, marginali rispetto alla distribuzione areale degli habitat, non si rileva la presenza di ontano bianco o abete bianco.

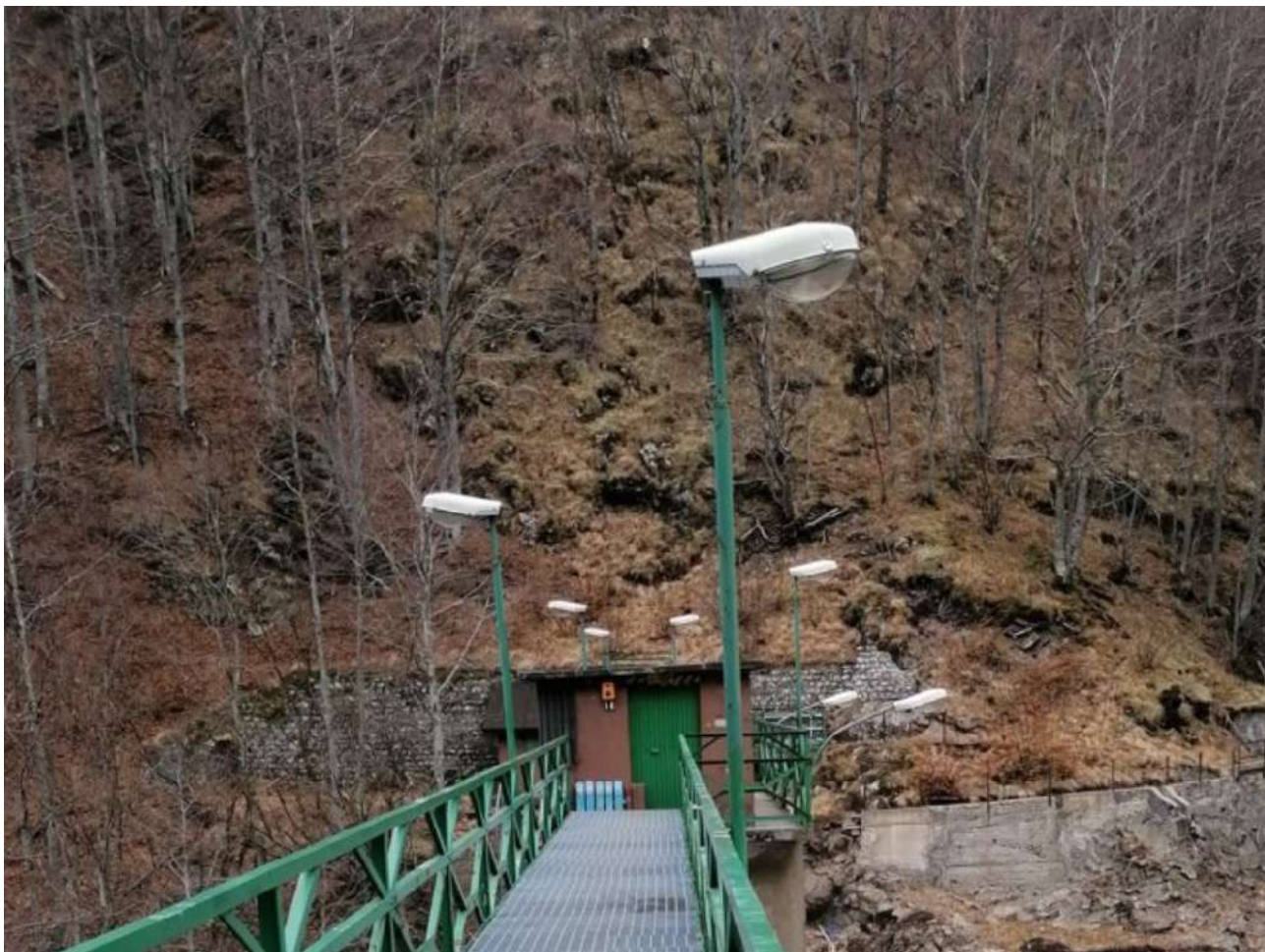
La seguente immagine mostra come l'area al piede della diga fino alla briglia di valle, presso cui saranno svolti i lavori in esame, è costituita da un affioramento roccioso senza vegetazione di rilievo.



**Figura 11:** Area di lavoro all'interno dell'habitat 91E0\*

Analogamente, l'area di lavoro all'interno dell'habitat 9220\* è costituita da un affioramento roccioso (rappresentato nella seguente figura), presso il quale verrà ancorata la teleferica per il trasporto del materiale, dove non sono presenti esemplari di abete bianco. L'ancoraggio in roccia, unica lavorazione prevista all'interno dell'habitat, comporterà una temporanea riduzione dell'habitat dell'ordine di pochi metri quadri.

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>26</b> di <b>32</b>




*Figura 12: Area di lavoro all'interno dell'habitat 9920\**

Le misure di conservazione richiamano inoltre l'importanza del rilascio del deflusso minimo vitale, ai fini del mantenimento della funzionalità e della qualità degli ecosistemi e della fauna acquatica. Durante le lavorazioni in progetto verrà mantenuto attivo il rilascio del deflusso minimo vitale presso la diga.

Viene segnalato il disturbo generato dal traffico veicolare sulle strade presenti nell'area protetta, relativo al rumore e all'inquinamento atmosferico generati dai mezzi, con effetti fino ad una distanza di rispettivamente 1000 m e 200 m dalla strada. Si segnala che per il cantiere verrà utilizzata la strada esistente di accesso alla diga già interessata da traffico veicolare, conseguentemente le specie presenti si sono già presumibilmente adattate alla passaggio dei mezzi. Inoltre, lungo la strada di accesso non sono presenti habitat classificati nella cartografia della ZCS.

## **6. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI**

Nel presente capitolo viene riportata la stima degli impatti ambientali legati alla realizzazione dell'opera, suddivisa per componente di interesse. Come riportato al capitolo 2, a seguito della conclusione della procedura di Verifica preliminare ambientale, la componente ambientale oggetto di attenzione per il progetto in esame è relativa a vegetazione, fauna ed ecosistemi. Vengono inoltre stimati gli impatti per le componenti

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>27</b> di <b>32</b>

aria, acqua e poiché potrebbero essere maggiormente correlati agli impatti su vegetazione, fauna ed ecosistemi.

## 6.1 ARIA

### 6.1.1 STIMA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI


Le lavorazioni di cantiere saranno effettuate anche con mezzi che, durante il funzionamento, determinano l'emissione di gas atmosferici inquinanti. La principale sorgente di emissione di gas, è data dal movimento delle autobetoniere per il trasporto del calcestruzzo, confezionato nell'area di cantiere 1, alla diga.

Nella seguente tabella è riportata una valutazione del numero di viaggi necessari per il trasporto del calcestruzzo necessario per le lavorazioni in progetto (cautelativamente ipotizzato pari a 3000 mc), nell'ipotesi di fabbisogno orario di 10 mc trasportati da un'autobetoniera di uguale capacità. Considerando che la distanza tra l'area di cantiere 1 e la diga è pari a 5,5 km e quindi un viaggio andata e ritorno ha lunghezza di 11 km, saranno necessari n.300 viaggi con autobetoniera da 10 mc, per un totale di 3300 km percorsi.

Calcestruzzo totale	3000	mc
Fabbisogno orario	10	mc/h
Capacità Autobetoniera	10	mc
Num autobet. All'ora	1	
Lung viaggio (A-R)	11	km
Num viaggi necessari	300	
Lunghezza tot percorsa	3300	km

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori di fattore di emissione e le emissioni totali di inquinanti stimate per un mezzo pesante diesel, su strada urbana. I fattori di emissioni sono stati estratti dall'INventario Emissioni ARia INEMAR di Regione Lombardia ([www.inemar.eu](http://www.inemar.eu)), per l'anno 2017, ultimo anno disponibile sul database alla data di redazione del presente studio. Si specifica che sono stati utilizzati i valori dell'inventario relativi a Regione Lombardia, in quanto maggiormente aggiornati rispetto alle altre regioni.

	Consumi	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O
<b>Fattori di emissione</b>	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km
	269	5	5,692	232	27	1,456	798	35
<b>Emissioni totali</b>	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
	0.89	0.02	18.78	0.77	0.09	4.80	2.63	0.12

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>28</b> di <b>32</b>

	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>PM2.5</b>	<b>PM10</b>	<b>PTS</b>	<b>CO<sub>2</sub>eq</b>	<b>Precurs. O<sub>3</sub></b>	<b>Tot. acidif. (H+)</b>
<b>Fattori di emissione</b>	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	g/km
	7	166	226	290	809	7,337	124
<b>Emissioni totali</b>	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
	0.02	0.55	0.75	0.96	2669.87	24.21	0.41


Si stima che il movimento delle autobetoniere all'interno del cantiere genererà l'emissione di circa 2,7 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq, mentre il valore di polveri sottili è inferiore al kg. Ipotizzando che il movimento delle autobetoniere contribuisca per circa 1/3 alle emissioni totali di cantiere, si ottengono dei valori di emissione dell'ordine delle 8 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq e di 2 kg per le polveri sottili.

Tali valori vengono confrontati con le emissioni di gas climalteranti evitate tramite il funzionamento dell'impianto idroelettrico di Ligonchio, alimentato dalla diga in esame, che produce energia elettrica rinnovabile. Considerando che il fattore di emissione di CO<sub>2</sub>eq medio nazionale per la produzione di energia elettrica per il 2021 è pari a 260.5 g/kWh (fonte: "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico", Rapporto 363/2022 Sinanet Ispra [www.sinanet.isprambiente.it](http://www.sinanet.isprambiente.it)) e considerando che la centrale di Ligonchio mediamente è in grado di produrre 19 GWh all'anno, si ottiene una mancata emissione di gas climalteranti grazie all'impianto di Ligonchio pari a oltre 4950 tonnellate all'anno. Tale valore, riferito ad un solo anno di produzione, è di 3 ordini di grandezza superiore ai valori stimati di emissione di cantiere.

Inoltre, la nuova geometria della torre di presa potrà permettere un'eventuale futura installazione di un gruppo turbina che potrà recuperare l'energia dissipata dall'opera di presa, aumentando la produzione di energia rinnovabile.

### **6.1.2 STIMA DELLE EMISSIONI DI POLVERI SOLLEVATE DAI MEZZI DI CANTIERE**

Le polveri sottili che potrebbero essere movimentate durante il cantiere derivano principalmente dal movimento dei mezzi di cantiere sui tratti di strada non asfaltata. Utilizzando il metodo proposto da ARPA Toscana "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", è possibile stimare un'emissione generata dalla movimentazione dei mezzi di cantiere di circa un totale di 4,5 kg di PM<sub>10</sub> in tutto l'arco del cantiere, mentre le PTS ammontano a circa 53,5 kg. Tali valori, riportati alla durata delle relative lavorazioni (stimata pari a 1440 ore di lavoro degli automezzi), corrispondono a emissioni di circa 37.1 g/ora di PTS e 3.1 g/ora di PM<sub>10</sub>, valori abbondantemente al di sotto delle soglie di attenzione previste nelle succitate Linee guida.

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>29</b> di <b>32</b>

Nel seguente paragrafo vengono esposte le modalità di calcolo seguite per il calcolo di tali valori.

### 6.1.2.1 METEODO DI CALCOLO DELLE EMISSIONI DI POLVERI

Il calcolo delle emissioni di polveri legate al movimento di mezzi di cantiere sui tratti di strada non asfaltata è stata eseguita sulla base del metodo proposto dalle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" di ARPA Toscana.

I fattori di emissione di polveri, forniti dalle suddette Linee guida, sono ripostati nella seguente tabella:

	ki	ai	bi
PTS	1.38	0.7	0.45
PM <sub>10</sub>	0.423	0.9	0.45
PM <sub>2,5</sub>	0.0423	0.9	0.45

Il calcolo dei fattori di emissione (EF) per PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> viene eseguito secondo la seguente formula:

$$EF = k_i * (s/12)^{a_i} * (W/3)^{b_i}$$

dove s è il contenuto di limo nel suolo posto pari al 18% (valore consigliato) e W è il peso medio degli automezzi posto pari a 18,5 ton (media tra autobetoniera da 10 mc piena e vuota).

I valori di EF ottenuti sono i seguenti:


- EF<sub>PTS</sub> = 0.0330 kg/km
- EF<sub>PM10</sub> = 0.0028 kg/km
- EF<sub>PM2,5</sub> = 0.0003 kg/km

Valutando la lunghezza del tratto non asfaltato pari a 3 km per ogni viaggio percorso da un automezzo e stimando il numero di viaggi necessari (conservativo) pari a 300 (come da paragrafo precedente), si calcola l'emissione ipotetica (E<sub>IP</sub>) di polveri moltiplicando i fattori di emissione per il numero totale di km percorsi dagli automezzi, pari a 3 \* 300 = 900 km.

- E<sub>IP-PTS</sub> = 29.7 kg
- E<sub>IP-PM10</sub> = 2.5 kg
- E<sub>IP-PM2,5</sub> = 0.2 kg

Tali valori vengono moltiplicati per 0,9 per tenere conto delle attenuazioni dovute alle piogge e successivamente moltiplicati per 2 per tenere in conto cautelativamente delle altre attività e degli altri automezzi presenti durante il cantiere, ottenendo i seguenti i valori di emissioni (E):

- E<sub>PTS</sub> = 53.5 kg
- E<sub>PM10</sub> = 4.5 kg
- E<sub>PM2,5</sub> = 0.4 kg

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b> Pagina <b>30</b> di <b>32</b>

Valutando il totale delle emissioni suddiso su 1440 ore di lavoro (pari a 180 giorni di lavoro generante emissioni), i valori di emissione oraria (EH) del cantiere in esame sono i seguenti:

- $EH_{PTS} = 37.1 \text{ g/h}$
- $EH_{PM10} = 3.1 \text{ g/h}$
- $EH_{PM2,5} = 0.3 \text{ g/h}$

## 6.2 ACQUA

L'impatto sulla componente acqua può essere stimato nullo, poiché per tutta la durata del cantiere saranno garantiti i rilasci di Deflusso Minimo Vitale previsti per la diga. Le modalità di rilascio saranno le stesse che vengono attuate attualmente e che erano presenti a bacino pieno, con rilascio a valle diga tramite bocca di scarico posta sul canale di derivazione che rilascia le acque nell'Ozola a valle della controbriglia posta al piede della diga.

Inoltre l'organizzazione del cantiere prevede il mantenimento in asciutta dell'area al piede della diga tramite l'installazione di una tubazione che recapiterà a valle della controbriglia eventuali afflussi idrici superiori alle portate di funzionamento della centrale e di DMV provenienti da monte, permettendo di evitare il rischio di contatto tra le acque del torrente e i mezzi di cantiere. Solo in caso di eventi di piena le acque passeranno attraverso gli scarichi e quindi in aree interessate dal cantiere: in tali occasioni sarà comunque prevista la sospensione del cantiere, anche ai fini di sicurezza del personale operativo.


Durante i lavori di ricostruzione della torre di presa il rilascio del DMV potrà essere effettuato o installando una tubazione provvisoria sul canale di derivazione, che permetterà di bypassare l'area di lavoro presso la torre, o attraverso lo scarico di fondo della diga.

## 6.3 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

Le emissioni inquinanti dei mezzi d'opera di cantiere (gas di scarico, oli minerali, carburanti, sostanze di abrasione), riguardano tempi e quantità limitate, che non possono alterare il livello di inquinamento presente (indotto). I mezzi in transito possono sollevare polvere in quantità limitata considerato che la strada utilizzata è in buona parte asfaltata e la velocità di percorrenza ridotta. Al fine di mitigare il possibile impatto delle polveri, il tratto non asfaltato, dal ponte sul Rio Rimale all'area di cantiere 4, potrà essere bagnato in caso di lunghi periodi siccitosi che asciugando il fondo, possono causare il sollevamento di polvere.

Visti i mezzi utilizzati e la velocità ridotta possibile sulla viabilità utilizzata, si presume che l'impatto interessi le fasce circostanti la strada di servizio e le aree di cantiere, per una profondità di una decina di metri massimo.

Al fine di mitigare il rischio di emissioni superiori al previsto e perdite da parte dei mezzi e delle attrezzature di cantiere, questi dovranno essere mantenuti in buono stato di manutenzione. Inoltre per mitigare il rischio di

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>  Pagina <b>31</b> di <b>32</b>

sversamenti all'interno dei corpi idrici, che potrebbero generare impatti sull'ittiofauna, il rifornimento e la manutenzione dei mezzi saranno previsti lontano dai corsi d'acqua.

La fauna selvatica potrebbe inoltre essere disturbata dalle emissioni di rumore dei mezzi d'opera di cantiere. Il disturbo sarà maggiore all'inizio del cantiere successivamente si instaurerà una fase di equilibrio, di abitudine a distanza al rumore, per poi, con la cessazione del disturbo, ritornare al decorso normale della vita delle specie animali coinvolte. Al fine di mitigare questo potenziale impatto, le emissioni devono essere ridotte al minimo necessario attraverso l'aggiornamento e la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature. Nelle aree di intervento non sono segnalati particolari casi di habitat riproduttivi, di alimentazione, di svernamento. È stata verificata l'assenza all'interno dei vani della diga oggetto di intervento di chiroterteri o altre specie che potrebbero colonizzare le strutture. Sono presenti presumibilmente e potenzialmente specie animali, anche prioritarie, che però in seguito ad un disturbo acustico, hanno la possibilità di allontanarsi dai luoghi di lavoro, grazie anche alla vastità dei complessi boscati e alla continuità delle connessioni ecologiche.

## 7. CONCLUSIONI


Il progetto in esame è relativo alla messa in sicurezza di un'opera esistente che da quasi un secolo fa parte di un impianto che produce energia elettrica rinnovabile, contribuendo al contenimento delle emissioni di gas climalternati ed inquinanti atmosferici. Con la realizzazione delle opere previste, la produzione di energia idroelettrica potrà tornare a regime e contestualmente la diga verrà adeguata strutturalmente alla normativa vigente.

Gli impatti ambientali che si prevedono sono legati unicamente alla fase di cantiere e quindi temporanei e reversibili: al termine dei lavori si ripristineranno le condizioni attuali delle aree interessate dalle opere.

Per mitigare il rischio che le operazioni di cantiere generino un impatto ambientale sono previste diverse azioni, di cui le principali sono:

- riduzione dei mezzi di cantiere al minimo indispensabile;
- manutenzione costante di mezzi e attrezzature;
- divieto di rifornimento e manutenzione mezzi in prossimità di corsi d'acqua;
- utilizzo di una teleferica per il trasporto del materiale, evitando di realizzare nuove piste di cantiere per accedere al paramento di valle della diga;
- realizzazione di un sistema di bypass per le acque che potrebbero attraversare la diga durante le lavorazioni, per evitare il contatto tra le acque naturali e i mezzi di lavoro durante i getti di calcestruzzo e le altre lavorazioni sul paramento di valle;
- bagnatura del tratto di strada non asfaltato, in caso di presenza di prolungati periodi siccitosi;
- rilascio del DMV a valle della diga anche durante il cantiere

La realizzazione delle opere in progetto porterà a condizioni di esercizio della diga di maggiore sicurezza sia strutturale che funzionale. L'ammodernamento degli impianti permetterà infatti di avere maggiori garanzie

	IMPIANTO <b>Impianto idroelettrico di Ligonchio</b>	CODICE CKS <b>GRE.OEM.R.88.IT.H.49020.10.082.00</b>
	TITOLO <b>Diga di Ozola - Intervento di consolidamento strutturale con trasformazione della diga dalla tipologia a volte e solette poggiate su contrafforti alla tipologia a gravità</b>	Data <b>12/04/2023</b>
		Pagina <b>32</b> di <b>32</b>

circa il funzionamento della derivazione e dei rilasci in alveo e consentirà un monitoraggio più approfondito. Inoltre permetterà in futuro di limitare gli interventi di manutenzione maggiormente invasivi, limitando il transito di mezzi pesanti lungo le strade di accesso e la realizzazione di apposite piste (anche all'interno dell'invaso), che potrebbero richiedere lo svasso del bacino o l'abbattimento di essenze vegetali potenzialmente interferenti.

Infine, come mostrato nei paragrafi precedenti, un solo anno di produzione di energia idroelettrica grazie alla diga in esame permette di evitare un quantitativo di emissioni di gas climalternati, superiore di 3 ordini di grandezza rispetto alle emissioni generate dal cantiere.