



# IMPIANTO IDROELETTRICO DENOMINATO "CALZAIOLO" SUL TORRENTE PESA

COMUNE DI SAN CASCIANO IN VAL DI PESA – PROVINCIA DI FIRENZE

PROPONENTE:



## PROGETTO DEFINITIVO

N° ELABORATO:

# 5

TITOLO:

## SINTESI NON TECNICA

DATA:

Agosto 2015

PROGETTAZIONE:

### Enerproject S.r.l

Ufficio tecnico

SEDE:

Enerproject Srl  
Via Borgo Giannotti n° 199/N - 55100 S.Marco-Lucca (LU)  
tel. +39 0583 394552 fax. +39 0583 394552  
email. [ufficiotecnico@enerprojectsrl.it](mailto:ufficiotecnico@enerprojectsrl.it)  
PEC. [enerprojectsrl@legalmail.it](mailto:enerprojectsrl@legalmail.it)

REVISIONE

	DATA	NOTE
REV.4		
REV.3		
REV.2		
REV.1	31/08/2015	Attivazione procedura di VIA

Ing. Marco Petralli  
Per Enerproject S.r.l.  
Via B. Giannotti 199/N - 55100 Lucca (LU)



**ENERPROJECT SRL**  
Sede legale: Via Borgo Giannotti, 199/N - 55100 San Marco Lucca (LU)  
C.F./P.IVA 02338500461

QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' DELLA SOCIETA' ENERPROJECT S.r.l. - OGNI RIPRODUZIONE DEVE ESSERE ESPRESSAMENTE AUTORIZZATA



## Sommario

<b>1 SINTESI DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
1.1 Profilo del proponente.....	6
1.2 Tipologia di impianto.....	6
1.3 Localizzazione del progetto .....	7
<b>2 CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>3 QUADRO PROGETTUALE.....</b>	<b>13</b>
3.1 Alternative progettuali .....	13
3.1.1 Alternativa 1- alternativa scelta .....	13
3.1.2 Alternativa 2 - alternativa scartata.....	14
3.1.3 Alternativa 3 - alternativa scartata.....	14
3.1.4 Alternativa "Zero".....	15
3.2 Caratteristiche tecniche del progetto .....	15
3.2.1 Opera di captazione, canale di ingresso e locale di controllo e manovra .....	16
3.2.2 Coclea e locale generatore .....	17
3.2.3 Canale di restituzione.....	18
3.2.4 Opere di connessione alla rete elettrica nazionale .....	19
3.2.5 Scala di risalita dell'ittiofauna .....	20
3.3 Attività di cantiere .....	21
3.3.1 Preparazione dell'area .....	23
3.3.2 Opere civili e montaggio.....	24
3.3.3 Interventi sulla viabilità .....	25
3.3.4 Mezzi di cantiere .....	26
3.4 Cronoprogramma.....	27
<b>4 ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE MATRICI AMBIENTALI.....</b>	<b>29</b>
4.1 Alternativa 1 – progetto scelto .....	30
4.2 Alternativa 2 – ubicazione in destra idrografica.....	31
4.3 Alternativa 3 – differente tipologia di turbina .....	32
4.4 Opere di ripristino dei luoghi a fine cantiere .....	33
4.5 Fattori di impatto del progetto e misure di prevenzione .....	35
4.5.1 Uso di risorse naturali.....	35
4.5.2 Emissioni in atmosfera .....	35
4.5.3 Produzione di rifiuti e di residui di lavorazione .....	36
4.5.4 Emissioni sonore .....	36
4.6 Ripristino ambientale .....	37
4.7 Opere di compensazione.....	37
4.7.1 Consolidamento della briglia .....	38
4.7.2 Realizzazione della scala di risalita per l'ittiofauna .....	38
4.8 Monitoraggio .....	38
4.9 Dismissione dell'impianto .....	40
4.9.1 Dismissione delle opere in progetto .....	40
4.9.2 Tipologia dei materiali da smaltire o recuperare .....	41
4.9.3 Ripristino ambientale.....	42
4.9.4 Cronoprogramma della dismissione.....	42



## 1 SINTESI DEL PROGETTO

L'impianto idroelettrico in progetto prevede la captazione delle acque superficiali del torrente Pesa a quota circa 119 m s.l.m., in corrispondenza di una pescaia esistente a sud-ovest di San Casciano in Val di Pesa. La derivazione avverrà mediante il ripristino di una struttura esistente posta in sponda sinistra, immediatamente a monte della briglia.

Dopo un breve canale di derivazione, in parte coincidente con un canale esistente, l'acqua verrà fatta defluire all'interno della coclea che trasformerà l'energia potenziale dell'acqua in energia meccanica. Considerando le caratteristiche di funzionamento delle macchine utilizzate, il salto idraulico lordo che verrebbe sfruttato è di circa 5.00 m.

In testa alla turbina a coclea sarà realizzato un piccolo locale contenente il generatore in grado di convertire l'energia meccanica in elettricità. L'energia prodotta dal generatore sarà infine immessa nella rete elettrica nazionale in corrispondenza di un sostegno esistente della linea MT circa 200 metri in linea d'aria a sud-est della centralina in progetto. I quadri Enel e misure verranno installati all'interno di un piccolo box prefabbricato che sarà installato ai piedi del palo di consegna dell'energia prodotta.

Il tracciato dell'elettrodotto è previsto interamente interrato su terreno agricolo.

L'acqua derivata dalle opere di presa, dopo aver ceduto all'interno della turbina l'energia accumulata nel salto idraulico, verrà restituita al corso d'acqua con le medesime caratteristiche chimico fisiche possedute alle opere di presa prima della captazione.

Uno schema sommario delle opere previste viene riportato nel seguente elenco:

- opera di presa laterale sul torrente Pesa, a quota 119.40 m s.l.m;
- canale di installazione della coclea di larghezza interna pari a 3.50 m;
- locale generatore, a quota di calpestio di 120.40 m s.l.m.;
- canale di scarico interrato con restituzione delle acque turbinate a quota 114.33 m s.l.m.;
- scala di risalita per l'ittiofauna;
- opere di connessione alla rete elettrica.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di derivazione con presa e rilascio non fisicamente distinte, quindi di tipo puntuale. Pertanto tutte le opere ed i manufatti in progetto (presa, coclea, restituzione) sono dislocati in corrispondenza della briglia esistente. In particolare, tutte le opere necessarie alla captazione delle acque, al sostegno dell'impianto di produzione di energia elettrica e alla restituzione, saranno completamente integrate con l'ambiente circostante e si prevede siano realizzate in sinistra idraulica del corso d'acqua.

L'impianto proposto risulta, inoltre, perfettamente in linea con le attuali indicazioni vigenti in merito allo sviluppo e potenziamento di fonti di energie alternative rinnovabili. Infatti la realizzazione dell'impianto comporterebbe una notevole serie di effetti positivi sull'ambiente e sulla collettività quali:

- La mancata emissione in atmosfera di circa 155 tonnellate di anidride carbonica all'anno, necessarie per la produzione della stessa quantità di energia dell'impianto in progetto da fonti tradizionali, mediante ad esempio la combustione di circa 88 tonnellate equivalenti di petrolio;
- La fornitura di energia pulita rinnovabile per circa 175 famiglie.

<b>Area bacino sotteso dall'opera in progetto</b>	165 Km <sup>2</sup>
<b>Portata massima derivabile</b>	4.00 m <sup>3</sup> /s
<b>Portata minima derivabile</b>	0.40 m <sup>3</sup> /s
<b>Portata media annua naturale</b>	2.34 m <sup>3</sup> /s
<b>Portata media annua turbinata (Portata di concessione)</b>	1.00 m <sup>3</sup> /s
<b>Portata media annua non turbinata</b>	1.34 m <sup>3</sup> /s
<b>Salto legale</b>	5.00 m
<b>Potenza massima nominale dell'impianto</b>	199 kW
<b>Rendimento medio (stima)</b>	0.80
<b>Potenza massima effettiva dell'impianto</b>	158 kW
<b>Potenza media nominale dell'impianto (potenza di concessione)</b>	49 kW
<b>Potenza media erogata</b>	40 kW
<b>Producibilità effettiva media annua</b>	345'805 kWh/anno
<b>Producibilità lorda media annua</b>	435'694 kWh/anno

Tabella 1-1. Tabella riassuntiva delle caratteristiche dell'impianto.

## 1.1 PROFILO DEL PROPONENTE

Il progetto della centralina mini-idroelettrica nasce dallo spirito imprenditoriale della società Enerproject s.r.l. che si affaccia come un nuovo operatore nel campo delle energie rinnovabili contando, tuttavia, sull'esperienza pluriennale dei suoi tecnici sia nella progettazione di impianti che nella produzione di energia da fonti rinnovabili. Nell'ultimo biennio Enerproject si è resa promotrice di una numerosa serie di importanti iniziative nel settore della produzione di energia elettrica anche da altre fonti rinnovabili, riversando in esse l'importante patrimonio di risorse, competenze ed esperienze maturate e consolidate nella progettazione, realizzazione e gestione di impianti idroelettrici.

Il proponente, attualmente, è estremamente attivo nell'individuazione di nuovi siti ritenuti idonei all'utilizzo della risorsa idraulica per la produzione di energia elettrica; numerosi sono i progetti presentati alle competenti autorità per l'ottenimento di nuove concessioni, soprattutto in Toscana, Emilia Romagna, Abruzzo e Molise.

## 1.2 TIPOLOGIA DI IMPIANTO

L'impianto di produzione dell'energia elettrica scelto per questo progetto è del tipo ad acqua fluente. Questa tipologia di impianto è totalmente dipendente dalla disponibilità di acqua nel corpo idrico. Infatti, grazie ad una opportuna regolazione dei livelli a monte tramite misuratori di livello collegati ad un PLC, la turbina è in grado di sfruttare un diverso quantitativo di acqua mantenendo costante il carico a monte. Quando la portata scende al di sotto di una certa soglia perché il fiume è in una situazione di magra, la produzione di energia elettrica si ferma.

L'impianto consiste nello sfruttamento di uno sbarramento esistente all'interno del corso d'acqua mediante il quale le acque vengono intercettate, canalizzate ed inviate alla

turbina riducendo al minimo le perdite di carico. Il corso d'acqua interessato dall'impianto non viene completamente intercettato ma si opera in modo da lasciar defluire all'interno di esso il *deflusso minimo vitale (DMV)*, ovvero quel quantitativo di acqua necessario per salvaguardare le condizioni ambientali del corso d'acqua compreso tra l'opera di presa e lo scarico della turbina.

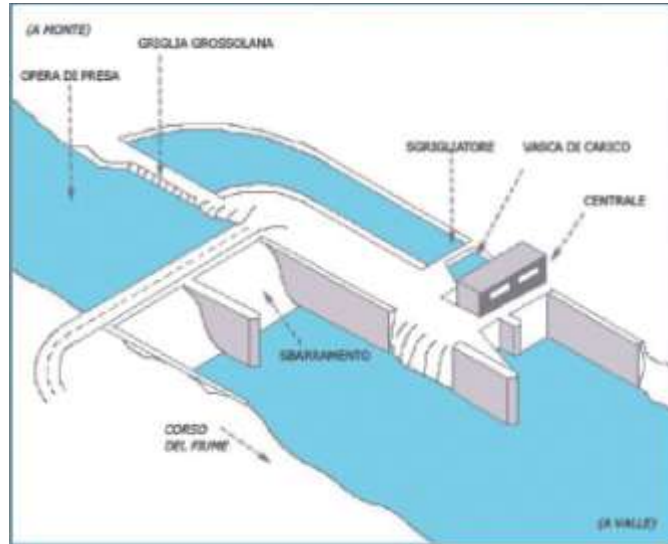


Figura 1-1. Schema di un impianto idroelettrico ad acqua fluente.

### 1.3 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di una centralina idroelettrica denominata Calzaiolo per l'utilizzo a scopo idroelettrico delle acque del torrente Pesa in corrispondenza della briglia esistente ubicata in località "La Botte", poco a nord dell'abitato di Calzaiolo nel Comune di San Casciano Val di Pesa (Provincia di Firenze) (Figura 1-2).

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di derivazione con presa e rilascio non fisicamente distinte, quindi di tipo puntuale. Pertanto tutte le opere ed i manufatti in progetto (presa, coclea, restituzione) sono dislocati in corrispondenza della briglia esistente (Figura 1-6 e Figura 1-7).

In particolare, tutte le opere necessarie alla captazione delle acque, al sostegno dell'impianto di produzione di energia elettrica e alla restituzione, completamente integrate con l'ambiente circostante, si prevede siano realizzate in sinistra idraulica del corso d'acqua, dove dovrà inoltre essere installato un piccolo box in grado di contenere e proteggere il generatore. Le opere di connessione alla rete elettrica saranno realizzate completamente interrato, fatta eccezione per la cabina di consegna di proprietà Enel. Tuttavia essa sarà realizzata riprendendo le caratteristiche architettoniche delle strutture di distribuzione dell'energia elettrica già presenti nell'area.

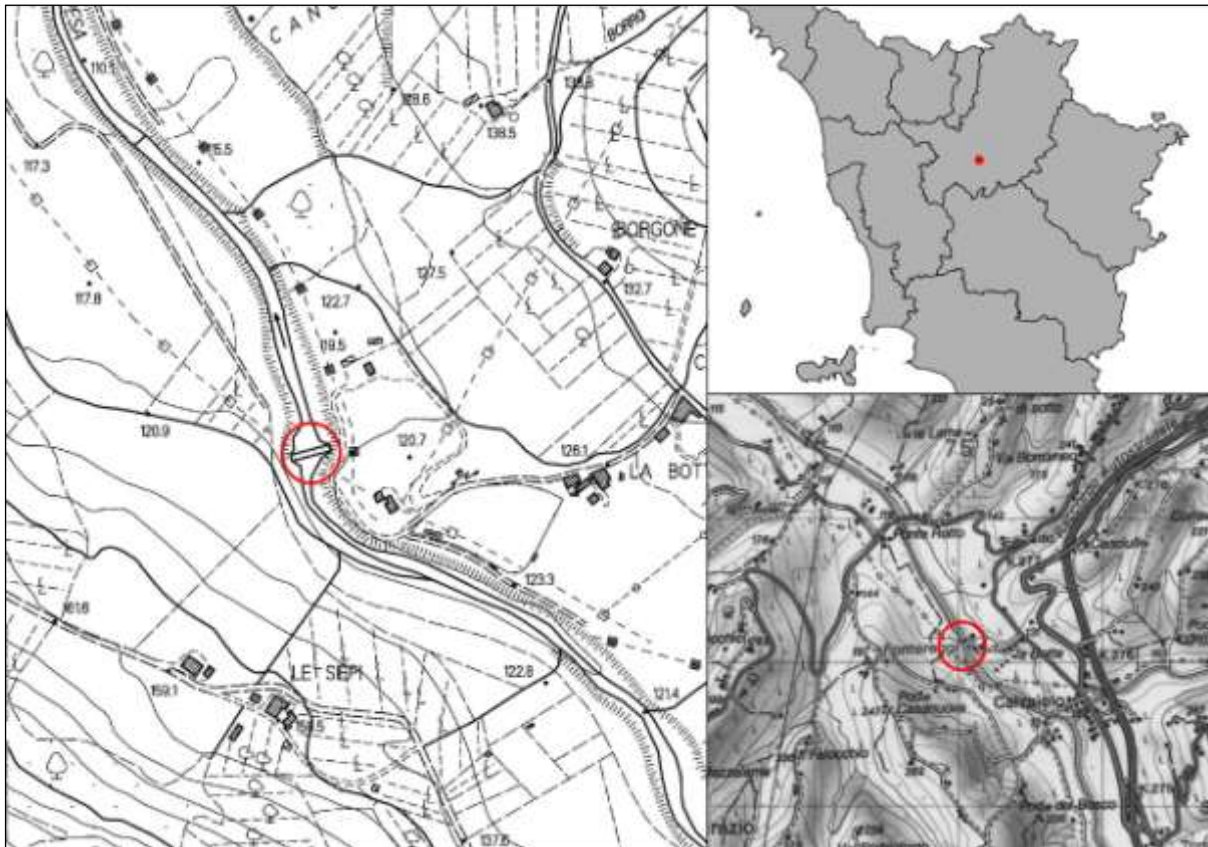


Figura 1-2. Ubicazione delle opere in progetto.

- Le opere ricadono interamente nel foglio 275150 della carta tecnica regionale in scala 1:10000

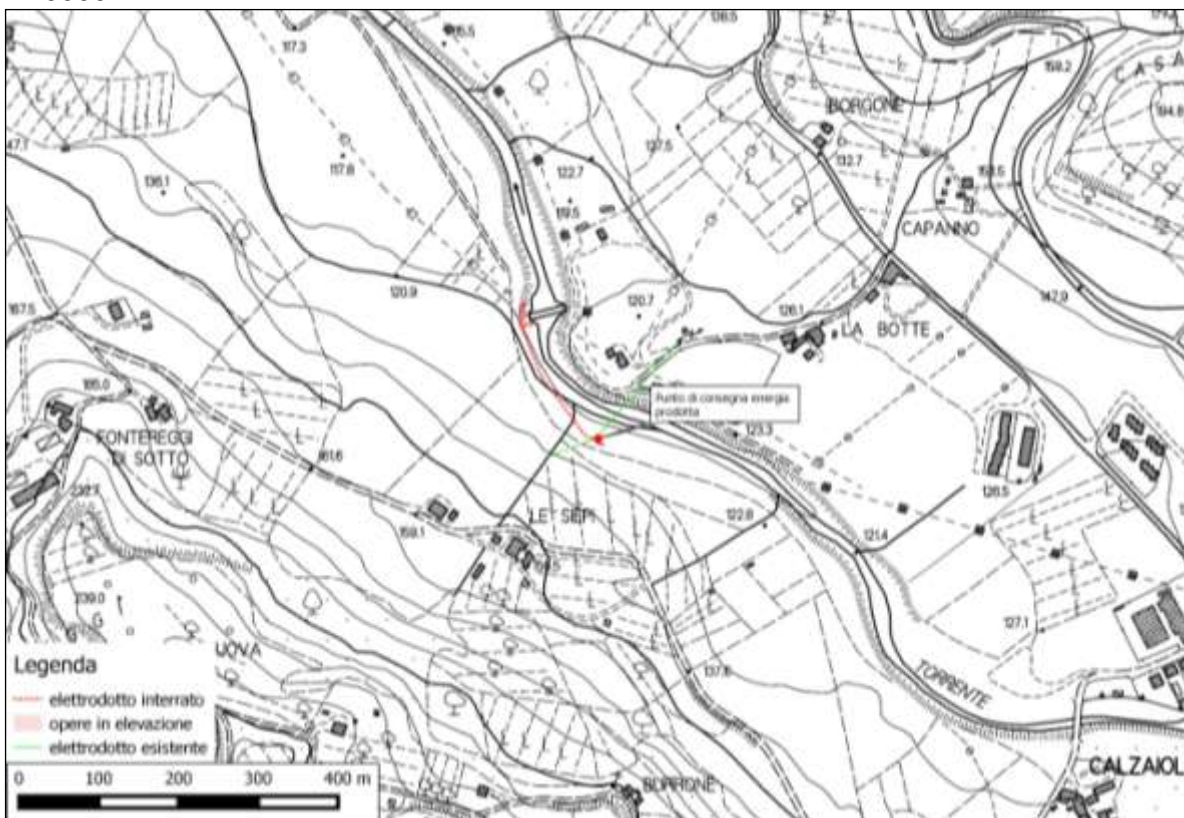


Figura 1-3. Ubicazione delle opere in progetto su CTR.



- Di seguito una rappresentazione delle opere su ortofoto - fonte Regione Toscana.



Figura 1-4. Ubicazione delle opere in progetto su CTR.

- Le opere interessano le particelle catastali numero 131-8-9-10-15-16-17-146 del foglio 65 del Comune di San Casciano in Val di Pesa (FI).

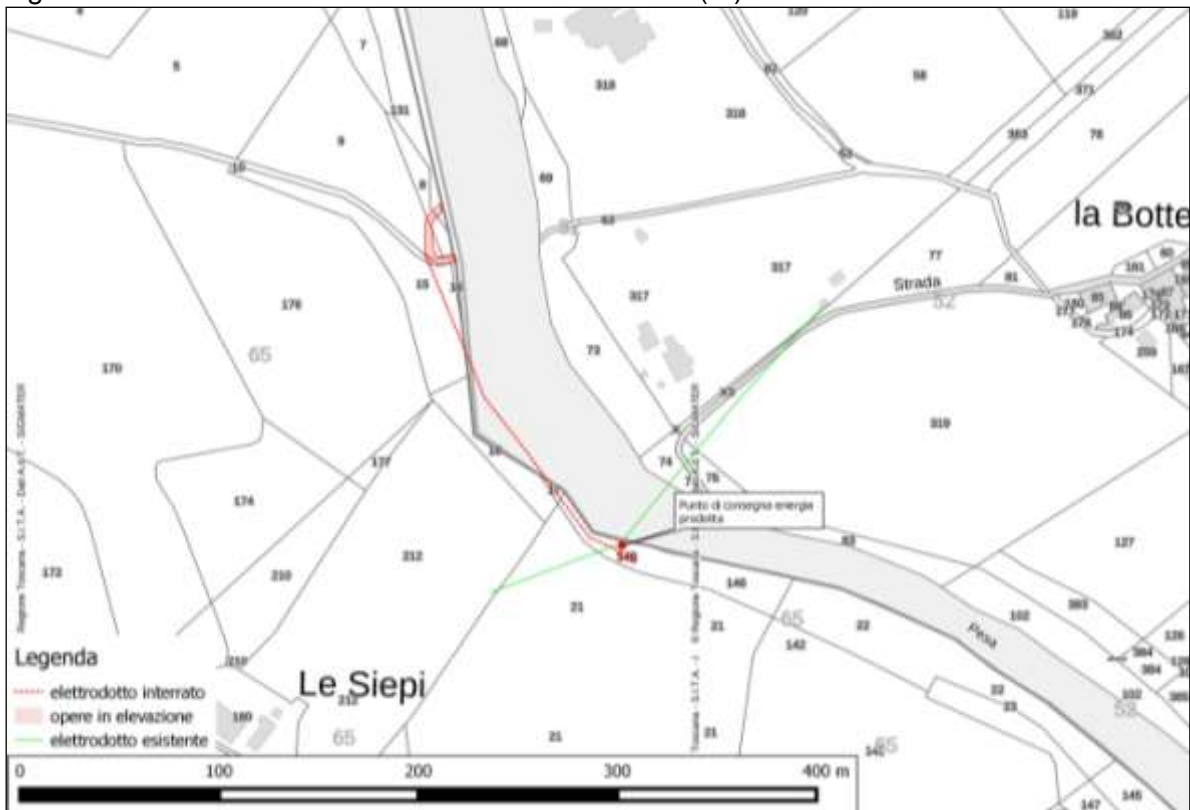


Figura 1-5. Ubicazione delle opere in progetto su CTR.



*Figura 1-6. Traversa esistente sul torrente Pesa, foto da sponda idrografica destra.*



*Figura 1-7. Traversa esistente sul torrente Pesa, foto da sponda idrografica sinistra.*

## 2 CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Pianificazione territoriale di primo livello	
Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2011-2015.	Compatibile
Piano di Indirizzo territoriale della Regione Toscana (PIT).	Compatibile ai sensi della Disciplina dei beni paesaggistici (artt. 134 e 157 del Codice) all'articolo 8 lettera g.
Piani territoriali subordinati	
Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Firenze (PTCP).	Struttura territoriale denominata Chianti Fiorentino, ambito delle Zone Collinari in destra dell'Elsa e in destra e sinistra della Pesa. L'intervento risulta compatibile grazie all'inserimento coerente con il contesto architettonico.
Piano Strutturale del comune di San Casciano in Val di Pesa (PS)	Sistema Territoriale: Territorio aperto; Sub-sistema territoriale: Fondovalle; UTOE: 4-Fondovalle del Pesa, non sono presenti emergenze naturali significative. L'intervento risulta compatibile in quanto si prefigge l'obiettivo di ripristinare un'antica opera idraulica (lettera p art. 32) e di consolidare la traversa esistente.
Regolamento Urbanistico del comune di San Casciano in Val di Pesa (RU)	Ambito: Aree agricole fluviali (art. 63) Fascia di rispetto di Fondovalle (art. 111) Compatibile in quanto l'intervento non sottrae suolo all'agricoltura.
Pianificazione di settore	
Strategia Energetica Nazionale (SEN)	Compatibile
Piano di Indirizzo Energetico della Regione Toscana (PIER).	Compatibile
Pianificazione energetica della Provincia di Firenze (PEAP)	Compatibile

PAI del Bacino del Fiume Arno e Piano di Rischio Idraulico (PRI) del Bacino del Fiume Arno.	<p>Pericolosità Frana: NO</p> <p>Pericolosità Idraulica: PI4-molto elevata e PI2-media</p> <p>Compatibile in quanto intervento di pubblica utilità e ai sensi della L.R. n.21 del 21 maggio 2012, art. 2, comma 2.</p> <p>Inoltre l'intervento non interferisce con aree in cui è prevista la realizzazione di interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico.</p>
Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA).	Compatibile
Piano di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (PRRM)	Compatibile
Piano comunale di zonizzazione acustica del Comune di San Casciano in Val di Pesa.	CLASSE III - Aree di tipo misto
Vincoli e aree soggette a tutela ambientale	
Vincolo idrogeologico	Soggetto
Vincolo Paesaggistico	Soggetto ai sensi del DL 42/2004 articolo 142, Lettera c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua; Lettera g) I territori coperti da foreste e da boschi;
Vincolo archeologico	Non soggetto
Vincolo Architettonico	Non Soggetto
Aree naturali protette	Non presenti
Aree parco	Non presenti
Aree Natura 2000	Non presenti
Altri vincoli	Nessuno.
Pericolosità geomorfologica-geotecnica, idraulica e sismica (RU comunale)	
Pericolosità geomorfologica e geotecnica	Pericolosità geomorfologica molto elevata G4.
Pericolosità idraulica	Pericolosità idraulica molto elevata I4.
Pericolosità sismica	Pericolosità sismica bassa S1.

### 3 QUADRO PROGETTUALE

Il progetto "Calzaiolo" nasce dallo spirito imprenditoriale della società Enerproject s.r.l. che opera nel campo della produzione di energia da fonti rinnovabili, soprattutto realizzando mini e micro impianti idroelettrici ad acqua fluente.

Enerproject è estremamente attiva nell'individuazione di nuovi siti ritenuti idonei all'utilizzo della risorsa idraulica per la produzione di energia elettrica; numerosi sono i progetti presentati alle competenti autorità per l'ottenimento di nuove concessioni, soprattutto in Toscana, Emilia Romagna, Abruzzo e Molise. Il progetto Calzaiolo si inserisce peraltro negli obiettivi del piano strutturale del comune di San Casciano Val di Pesa e nel quadro di pianificazione Nazionale, Regionale e Provinciale, nei quali si ribadisce l'importanza dello sviluppo di fonti rinnovabili per uno sviluppo sostenibile del territorio.

#### 3.1 ALTERNATIVE PROGETTUALI

Nella fase di predisposizione del progetto definitivo sono state studiate e prese in considerazione diverse alternative per la realizzazione del progetto stesso, fra le quali anche l'alternativa "zero", il tutto finalizzato a individuare quale fosse la soluzione tecnica ottimale in termini di costi/benefici/impatti sull'ambiente.

Di seguito si riportano le alternative prese in considerazione a partire da quella di progetto originale.

##### 3.1.1 Alternativa 1- alternativa scelta

Il presente progetto riguarda la realizzazione di una centralina idroelettrica con captazione idrica sul torrente Pesa, nel Comune di San Casciano Val di Pesa, in Provincia di Firenze.

Si prevede di localizzare l'opera in corrispondenza di una briglia esistente posta subito a nord dell'abitato di Calzaiolo, in località La Botte, a circa 120 metri di altitudine.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di derivazione con presa e rilascio non fisicamente distinte, quindi di tipo puntuale. Pertanto tutte le opere ed i manufatti in progetto (presa, coclea, restituzione) sono dislocati in corrispondenza della briglia esistente.

Le opere in progetto consistono sostanzialmente nei seguenti manufatti:

- opera di captazione "ad acqua fluente" senza bacino di regolazione, immediatamente a monte della briglia esistente;
- canale di ingresso, che immette l'acqua nella coclea;
- locale di controllo e manovra;
- struttura di alloggiamento della coclea;
- canale di restituzione interrato immediatamente a valle della briglia;
- locale generatore;
- opere di connessione alla rete elettrica interrate, fatta eccezione per il box di consegna di proprietà Enel Distribuzione Spa;
- scala di risalita dell'ittiofauna.

Con questa soluzione quindi tutte le opere necessarie alla captazione delle acque, al sostegno dell'impianto di produzione di energia elettrica e alla restituzione, essendo tutte ubicate nella medesima sponda del torrente comportano un uso del suolo ridotto e sono completamente integrate con l'ambiente circostante. Con questa soluzione si va inoltre a utilizzare un'opera di presa già esistente riducendo ulteriormente le modifiche sul tratto di fiume in oggetto.

A queste considerazioni si deve aggiungere che per la tipologia di impianto prescelto, non sono previste opere civili in sottosuolo nella zona dello scarico a valle, pertanto l'installazione di una coclea nel corso del fiume avviene senza modificazione del letto fluviale naturale. Inoltre il generatore è posizionato al di sopra del livello idrico di monte e pertanto non necessita di un alloggiamento stagno. Con l'impiego di una coclea può essere evitato l'uso di griglie fini utilizzate per proteggere le turbine dagli oggetti flottanti evitando in questo modo perdite di carico indotte dalla griglia.

### **3.1.2 Alternativa 2 - alternativa scartata**

Questa alternativa prevede la realizzazione dell'impianto come da progetto originale (alternativa 1) in destra idrografica. Sebbene la tipologia di impianto sia la medesima della precedente e quindi con gli stessi vantaggi da un punto di vista ambientale, questa soluzione è stata scartata in quanto la sponda destra del fiume Pesa dove dovrebbe essere realizzata l'opera è interessata da un percorso sentieristico legato ad attività ludiche e ricreative. Inoltre questa area nei vari documenti di pianificazione viene inserita in un ambito di reperimento per l'istituzione di parchi, riserve e aree naturali protette di interesse locale. Per questi motivi si è deciso di non realizzare l'impianto in destra idrografica in modo da non compromettere una situazione paesaggistica e ambientale di pregio.

### **3.1.3 Alternativa 3 - alternativa scartata**

L'alternativa 3 ha preso in considerazione di realizzare un impianto con turbina di tipo tradizionale che prevede:

- di localizzare l'opera di presa in corrispondenza della briglia esistente posta subito a nord dell'abitato di Calzaiolo, in località La Botte, a circa 120 metri di altitudine in sinistra idrografica del fiume Pesa;
- di realizzare delle vasche sghiaiatrici collegate con l'opera di presa;
- di realizzare un fabbricato di centrale idroelettrica che ospiterà la turbina ubicato in sinistra idrografica del fiume Pesa nei pressi della briglia esistente;
- di realizzare un canale di scarico a valle della centrale.

Questa scelta progettuale è risultata la più impattante dal punto di vista ambientale in quanto la messa in opera di una turbina tradizionale prevede la realizzazione di opere connesse al suo funzionamento che comportano impatti significativi sull'ambiente. Infatti in una turbina di questo tipo si deve evitare che possano entrare corpi estranei come ciottoli e sabbia fine che possono deteriorare la girante della turbina, generando un calo dell'efficienza della stessa. A tal fine, nei pressi dell'opera di presa devono essere previste delle vasche dissabbiatrici, adibite a questo scopo, che pertanto avranno impatti sia sulla matrice suolo e sottosuolo che dal punto di vista visivo. Al termine delle vasche dissabbiatrici dovrà essere installato uno sgrigliatore meccanico che trasporti in superficie, ad intervalli di tempo prefissato, il materiale organico rimasto intrappolato nella griglia. Questo materiale dovrà quindi essere raccolto in opportuni contenitori e successivamente trasportato a discarica, andando a generare un traffico veicolare viceversa non generato nel caso si opti per le alternative 1 e 2.

Inoltre per l'alloggiamento della turbina dovrà essere realizzato un fabbricato con dimensioni significative con conseguente maggiore utilizzo del suolo e impatti sulla vegetazione riparia.

Infine le opere per la realizzazione di un impianto di questo tipo richiedono fondazioni profonde e pertanto possono avere ripercussioni e impatti sulla falda.

### 3.1.4 Alternativa “Zero”

L'alternativa zero corrisponde alla scelta di “non realizzare” l'impianto in progetto che equivale a mantenere la situazione esistente reputando la qualità ambientale un parametro superiore alla realizzazione del progetto.

In questo modo però vengono meno gli indirizzi di Pianificazione Energetica a tutti i livelli (Europeo, Nazionale e Regionale) che prevedono lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili nei loro indirizzi programmatici tesi a limitare l'utilizzo dei combustibili fossili e la sostituzione di impianti alimentati da idrocarburi con impianti alimentati da energie rinnovabili.

Inoltre la non realizzazione di un impianto a energie rinnovabili e quindi di un impianto che produce energia elettrica da una fonte rinnovabile, pulita e sostenibile e pressoché continua come quella idroelettrica di per se è una ricaduta negativa sulla qualità dell'ambiente e dell'uomo stesso molto maggiore dell'impatto ambientale che la realizzazione dell'opera può comportare.

A queste considerazioni si deve aggiungere anche il fatto che con gli impianti a energie rinnovabili a emissioni zero, si ha un progressivo miglioramento della qualità dell'aria e quindi della salute umana e animale. Infatti con la messa in opera di questo impianto idroelettrico si ha la produzione di circa 350'000kWh/anno che in caso di alternativa “zero” dovrebbero essere prodotti mediante l'utilizzo di impianti a fonti tradizionali non rinnovabili con conseguente aumento delle emissioni inquinanti.

Per le considerazioni sopra espresse per ognuna delle alternative progettuali prese in considerazione per il progetto, l'alternativa 1 è quella che meglio soddisfa i requisiti di economicità, produttività, sostenibilità ambientale e impatti.

## 3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

Dal punto di vista architettuale il progetto "Calzaiolo" si compone dei seguenti elementi principali (si rimanda comunque alla relazione tecnica del progetto definitivo per i dettagli relativi a tutto quanto qui riportato):

- **opera di captazione** “ad acqua fluente” senza bacino di regolazione, immediatamente a monte della briglia esistente, in questo caso è previsto il riutilizzo di un'opera di presa già esistente;
- **canale di ingresso**, che immette l'acqua nella coclea;
- **locale di controllo e manovra**;
- **struttura di alloggiamento della coclea**;
- **locale generatore**;
- **canale di restituzione** interrato immediatamente a valle della briglia;
- **elettrodotta di connessione alla rete elettrica e box prefabbricato per ospitare il locale Enel**;
- **scala di risalita dell'ittiofauna**.

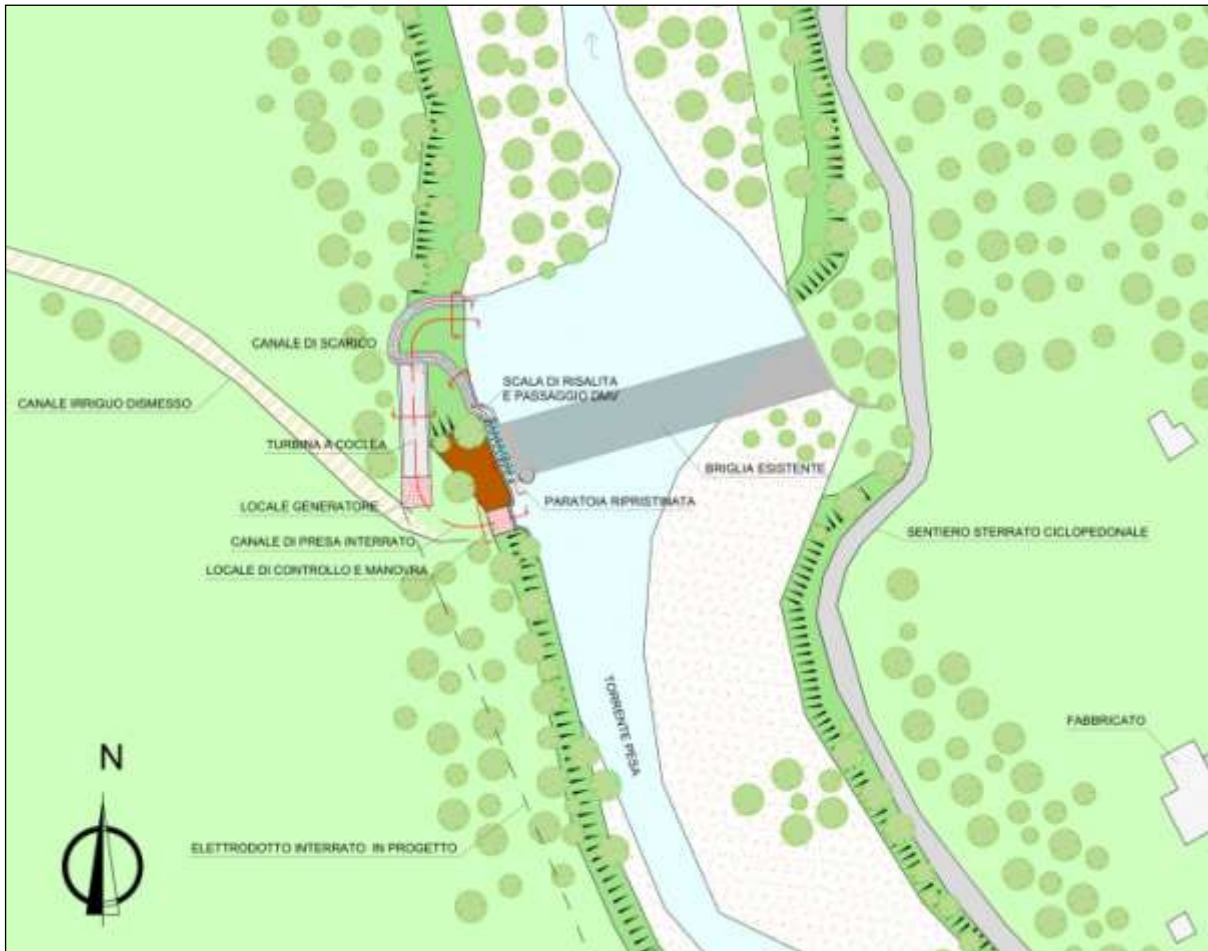


Figura 3-1: Planimetria del progetto.

### 3.2.1 Opera di captazione, canale di ingresso e locale di controllo e manovra

Al fine di minimizzare l'impatto dell'opera, la derivazione idrica in oggetto prevede l'utilizzo della briglia esistente e di un manufatto presente in sponda sinistra, costituito da un canale provvisto di apertura lato torrente e da un piccolo fabbricato sovrastante, ad oggi inutilizzati. Attraverso uno sfioratore laterale, da realizzare in sponda sinistra del torrente a monte della briglia, con soglia a quota 119.30 m s.l.m., le acque derivate saranno immesse nel canale già esistente, che dovrà essere ampliato e messo in sicurezza. Attraverso il canale, chiuso e inerbato, di larghezza interna pari a 3 m ed altezza interna pari a 2.25 m, le acque derivate raggiungeranno la coclea.

In corrispondenza dello sfioratore laterale sarà alloggiata una paratoia metallica piana, che potrà essere chiusa, in caso di necessità (ad esempio in caso di piene consistenti), disconnettendo idraulicamente l'impianto dal torrente. La bocca di accesso sarà protetta da pali paratronchi per evitare l'ingresso di materiali di grandi dimensioni all'interno del meccanismo.

Si prevede che il piccolo fabbricato già esistente, posto esattamente al di sopra del canale di ingresso in progetto, venga utilizzato come locale di manovra delle paratoie e contenga anche i quadri elettrici di controllo della coclea. Tale fabbricato sarà ristrutturato in modo funzionale al nuovo utilizzo, senza che ne siano stravolte le caratteristiche estetiche. Al suo interno si prevede anche l'installazione di un misuratore di livello ad ultrasuoni, in grado di misurare in continuo la portata derivata e la portata rilasciata. È previsto un



monitoraggio ininterrotto su tali parametri per tutta la vita utile dell'impianto. I dati acquisiti saranno forniti, previa richiesta, agli enti interessati.

Il canale di presa e quello di restituzione in progetto sono completamente interrati, mentre il locale del generatore è interrato solo parzialmente.



Figura 3-2: Sezione descrittiva delle componenti del progetto.

### 3.2.2 Coclea e locale generatore

Per il progetto "Calzaiolo" si prevede di utilizzare una coclea o vite idraulica. Questa specifica tipologia di impianto idroelettrico, a bassissimo impatto ambientale, non necessita di un fabbricato di centrale vero e proprio. La coclea infatti si può installare all'interno di appositi canali in cemento armato a cielo aperto a lato dei corsi d'acqua.

Grazie all'applicazione del principio inverso, l'energia potenziale disponibile è utilizzata per la produzione di energia elettrica: l'acqua viene fatta scendere all'interno delle camere dal livello più alto al livello più basso. La forza di gravità che in questo modo agisce sull'acqua esercita un momento torcente sull'albero di trasmissione: un generatore collegato alla vite permette di generare energia elettrica.

Poiché la vite idraulica deve "coprire" tutto lo spazio compreso tra lo specchio d'acqua superiore e quello inferiore, è utilizzabile solo per dislivelli limitati, pur potendosi realizzare impianti a più "piani" posti in serie (esistono installazioni fino a 24 m di salto idraulico).



Figura 3-3: Esempi di coclea.

Le caratteristiche peculiari della vite idraulica sono tuttavia l'impatto ambientale minimo, la semplicità (soprattutto per la sua regolazione automatica alle variazioni di portata e per l'assenza di sgrigliatore) e la lunga durata.

In un impianto a coclea, il salto idraulico è quello che determina il diametro esterno massimo della vite idraulica. Il volume d'acqua da elaborare, cioè la "portata", noto il diametro esterno della vite idraulica, ne determina il numero di giri e l'angolo d'incidenza, mentre l'angolo d'incidenza e il salto idraulico determinano la lunghezza della coclea.

Le vite idrauliche raggiungono rendimenti idraulici superiori all'85%. In virtù dell'estensione del campo di stabilità del rendimento, continuano a raggiungere buone prestazioni anche in caso di scarsa alimentazione.

**In questa specifica situazione, la struttura di alloggiamento della coclea, in cemento armato, è prevista coperta tramite un'apposita griglia metallica, amovibile in caso di necessità, installata con la funzione di garantire la sicurezza evitando possibili contatti diretti con gli organi in rotazione.**

In prossimità della coclea si prevede l'installazione di un box a pianta quadrata di dimensione 4.20x4.20 m in grado di contenere il generatore. Tale locale, parzialmente interrato e localizzato in testa alla coclea, verrà realizzato con una struttura in cemento armato e rifinito, esternamente, con un rivestimento in pietra e mattoni, al fine di garantirne un buon inserimento nell'ambiente circostante. Il box verrà completato con una copertura in tegole di laterizio.

### 3.2.3 Canale di restituzione

Il canale di restituzione è il breve tratto a pendenza nulla posto al termine della coclea che ha come compito quello di reimmettere l'acqua nel torrente. Tramite una leggera curva, il canale restituisce immediatamente a valle della briglia le acque sopra derivate. Le dimensioni sono pari a 3.50x1.30 m di altezza e si prevede di realizzare questa parte

dell'impianto completamente interrata in modo da non apportare modifiche rilevanti a quel tratto di sponda.

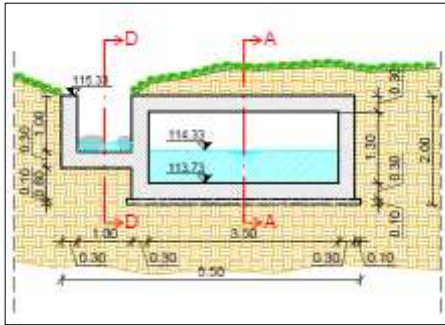


Figura 3-4: Esempio di scala di risalita per pesci.

### 3.2.4 Opere di connessione alla rete elettrica nazionale

La modalità ed il punto di consegna dell'energia elettrica sono stati progettati sulla base del preventivo richiesto da Enerproject ad Enel Distribuzione e da quest'ultima messo a disposizione in data 28 luglio 2015, codice di rintracciabilità 88176954.



Figura 3-5: Planimetria delle opere di connessione alla rete elettrica in progetto.

L'impianto verrà connesso alla rete di media tensione esistente "Calzaiolo" tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna ed organo di manovra lungo la linea MT esistente. Tale soluzione prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

1. Linea interrata della lunghezza di circa 200 metri AL 185 mm<sup>2</sup>;
2. Installazione di un sezionatore telecomandato da palo;
3. Cabina di consegna e misura dell'energia prodotta contenente montaggi elettromeccanici con scomparto di arrivo e consegna.

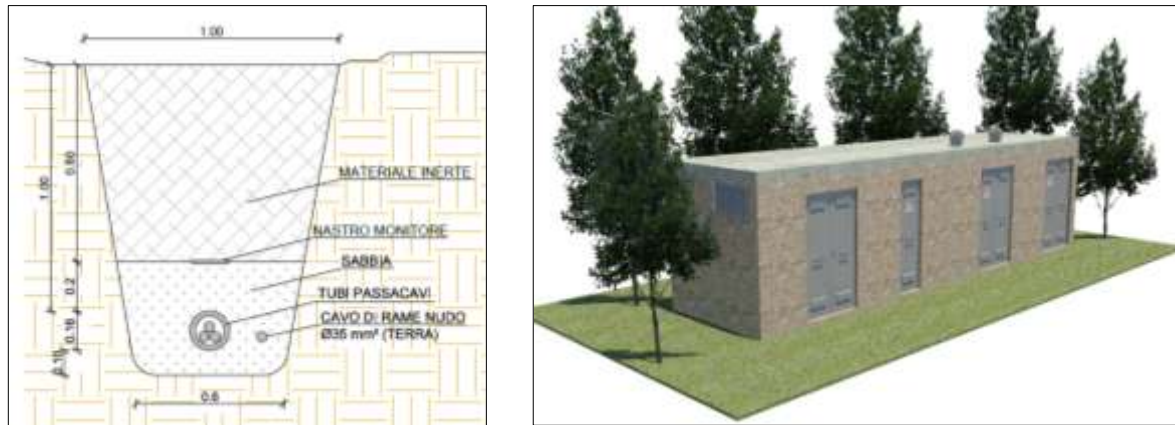


Figura 3-6: Sezione tipo dell'elettrodotta interrato e locale di consegna cabina Enel.

### 3.2.5 Scala di risalita dell'ittiofauna

Poiché il salto idraulico esistente, di altezza complessiva di circa 5 m, costituisce un ostacolo insormontabile per la fauna ittica, nell'ambito della realizzazione dell'impianto idroelettrico in progetto si propone di realizzare una scala di risalita dell'ittiofauna.

La scala sarà progettata in modo da avere al suo interno delle velocità di flusso massime tali da essere compatibili con il movimento di tali specie, tenendo presenti le loro velocità di nuoto.

Il manufatto che si andrà a realizzare consiste in un canale in cui il percorso del flusso ha pendenza ovunque inferiore al 7%, largo 1.5 m e di fondo scabro, dimensionato con il triplice scopo di garantire il passaggio del Deflusso Minimo Vitale previsto, di assicurare un tirante idrico minimo nella scala di risalita e di contenere la velocità della corrente al di sotto di un valore massimo che permette alle specie ittiche presenti di risalire il flusso.

La rampa avrà struttura in cemento armato e rivestimento in ciottoli e sarà dotata di setti di parzializzazione della sezione in grado di creare un andamento a zig-zag del flusso. Si rimanda alla relazione tecnica numero 1 e alla tavola 10 per i dettagli di progetto della scala di risalita per pesci.



Figura 3-7: Esempio di scala di risalita per pesci.

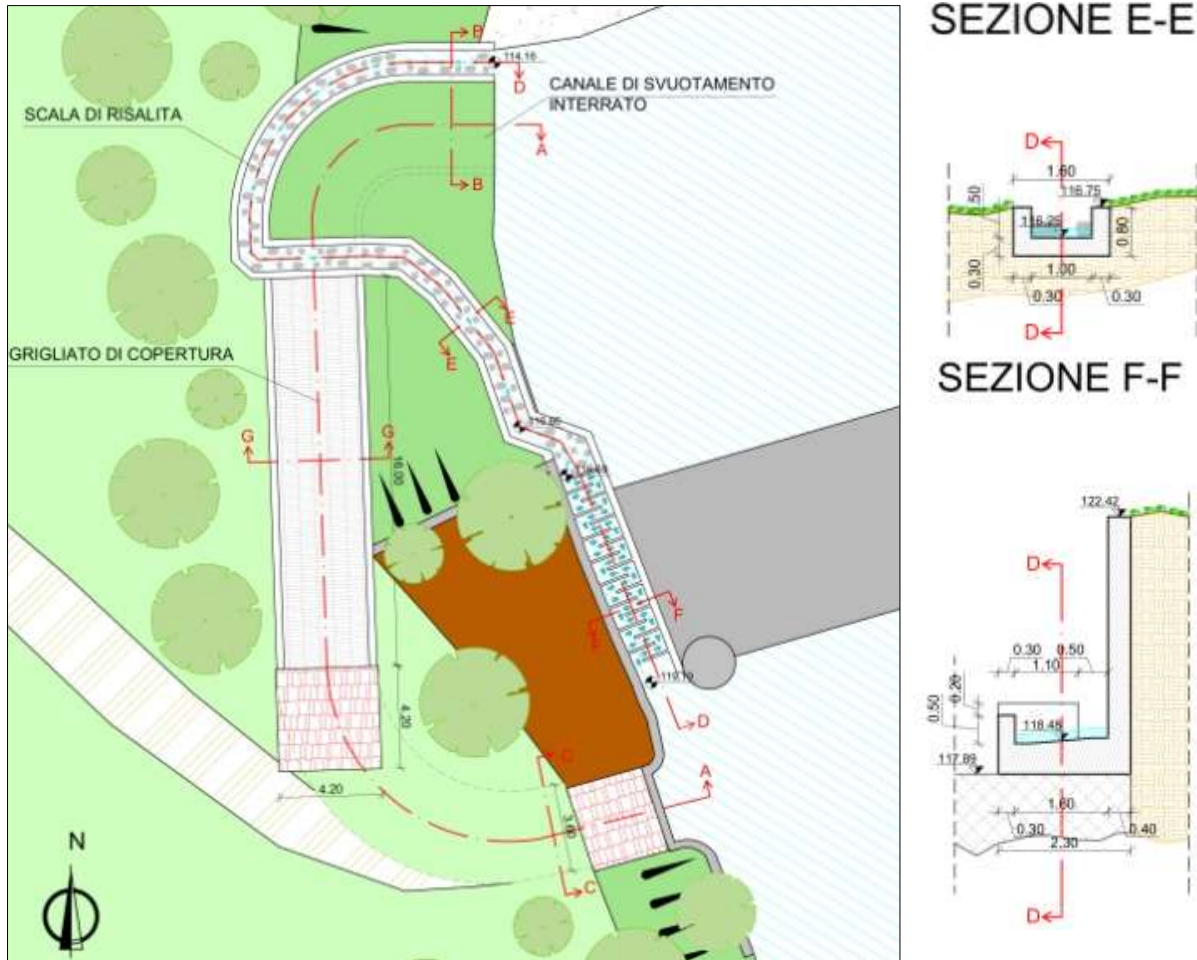


Figura 3-8: Planimetria e sezioni significative della scala di risalita per pesci in progetto.

### 3.3 ATTIVITÀ DI CANTIERE

In questa sezione si descrivono in sintesi le operazioni di cantiere associate alla realizzazione del progetto. Per approfondimenti e dettagli sui singoli aspetti trattati si rimanda al Progetto Definitivo.

La costruzione dell'impianto in progetto segue modalità e tecniche ormai collaudate e consolidate. La tecnica viene inoltre continuamente affinata, con l'obiettivo di aumentare la sicurezza e ottenere la minore interazione ambientale possibile.

Come risulta dalla Figura 3-9 riportata di seguito, ove è illustrato graficamente il complesso delle aree di cantiere, queste risultano costituite, in buona sostanza, da un'area dell'ampiezza di circa 1690 m<sup>2</sup>, suddivisi fra i terreni privati e quelli demaniali in sponda idrografica sinistra (area che assolverà anche a funzioni di manovra e stoccaggio).

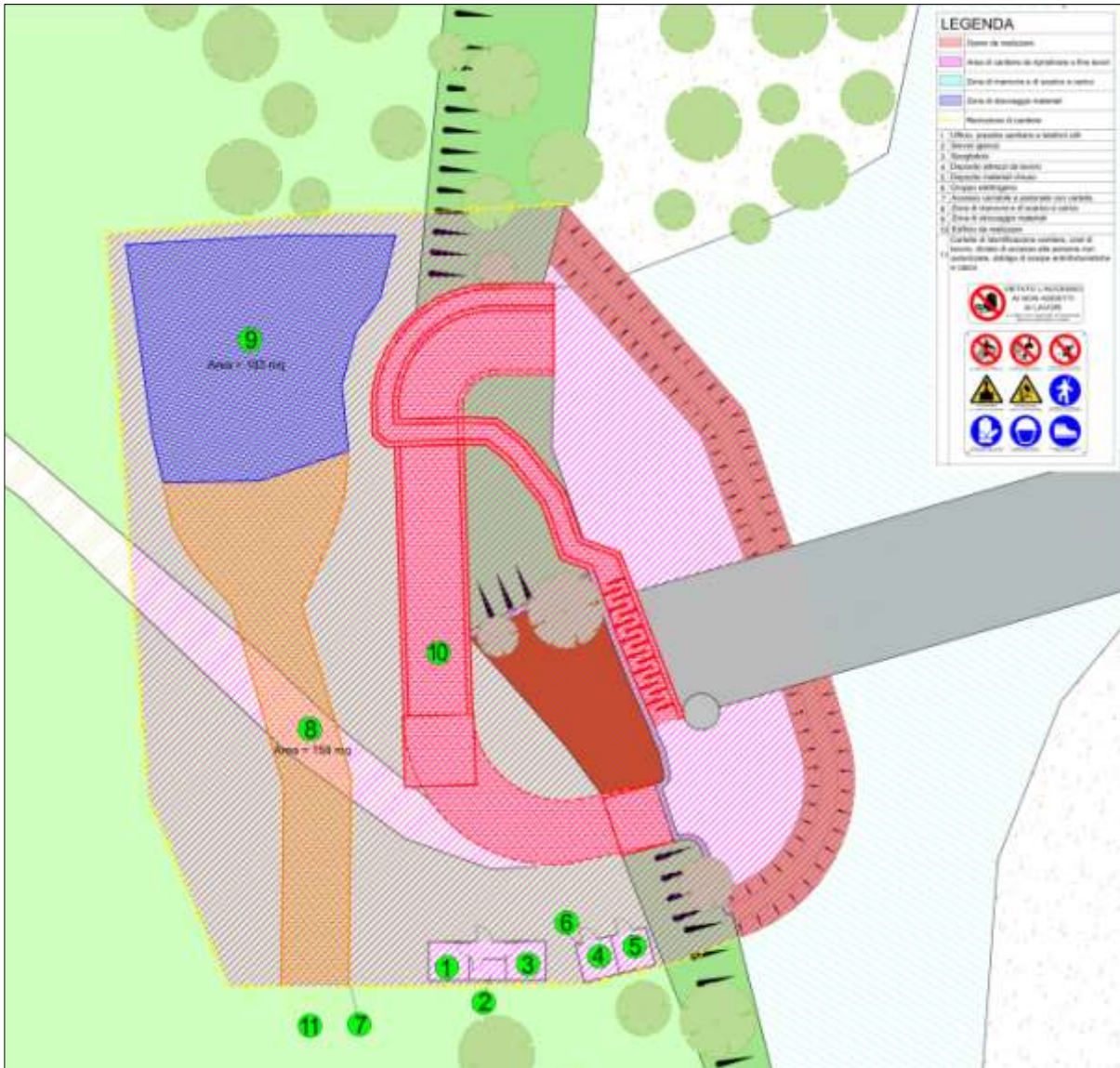


Figura 3-9: Perimetrazione dell'area di cantiere e suddivisione dell'area interna.

L'area di cantiere si può, schematicamente, suddividere nelle seguenti aree:

- 245 m<sup>2</sup> area strettamente necessaria alla costruzione dell'impianto in oggetto;
- 183 m<sup>2</sup> area adibita al deposito e allo stoccaggio dei materiali da costruzione;
- 159 m<sup>2</sup> area di manovra dei mezzi d'opera utilizzati.

Tutto il materiale di risulta dagli scavi verrà riutilizzato in loco per la realizzazione della tura e per i successivi rinterri. Il materiale eccedente sarà temporaneamente accatastato, tra la fase di scavo ed il successivo riutilizzo, nella zona di cantiere destinata a deposito.

Le opere saranno realizzate attraverso le seguenti fasi:

1. Preparazione dell'area di cantiere;
2. Recinzione dell'area di cantiere;
3. Realizzazione di una tura in terra sciolta nella zona antistante la bocca di presa;
4. Pulitura e sagomatura del canale esistente, per il tratto interessato;
5. getto in opera del canale di adduzione al fine di consolidare la struttura esistente e per creare il tratto di raccordo con la struttura di alloggiamento della coclea;
6. Getto in opera della struttura di alloggiamento della coclea e del locale generatore. Parallelamente si lavorerà alla ristrutturazione del fabbricato esistente, da adibire a locale di controllo, comando e misura;
7. Realizzazione del canale di scarico;
8. Posa in opera della coclea e delle opere elettromeccaniche;
9. Completamento delle opere e copertura della coclea con il grigliato metallico;
10. Posa dell'elettrodotto interrato fino al punto di consegna dell'energia prodotta;
11. Scotico dell'area oggetto di installazione del box prefabbricato, ai piedi del sostegno esistente della linea di media tensione;
12. Installazione del box prefabbricato - cabina Enel;
13. Ripristino di tutte le aree interessate dalle lavorazioni.

### 3.3.1 Preparazione dell'area

La prima fase operativa nella realizzazione dell'impianto è quella in cui vengono realizzate la pista di cantiere, comprensiva del guado del torrente Pesa, e l'installazione di una tura in terra sciolta utilizzando il materiale proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere civili (dettaglio nel paragrafo 3.4.3.).

Le attività previste per la realizzazione del piano di cantiere sono le seguenti:

- realizzazione della pista di cantiere mediante la sistemazione di una fascia di larghezza pari a 3 metri. Nel caso si opti per l'alternativa 1, tale pista interesserà anche un breve tratto dell'alveo del torrente Pesa, in cui verrà realizzato il guado secondo le modalità descritte in precedenza. Nel caso si opti per l'alternativa 2, sarà necessario realizzare un tratto di pista di circa 300m, per collegare la strada sterrata esistente in sinistra idrografica all'area di cantiere;
- recinzione dell'area di cantiere;
- realizzazione del rilevato di allontanamento delle acque del torrente dalla zona oggetto di intervento (tura in materiale sciolto), da eseguire con materiale di scavo compattato, fino a raggiungere la quota di un metro rispetto al livello idrico presente in alveo al momento della lavorazione.
- scotico del piano di campagna nella zona in cui verranno realizzate le opere in c.a. di alloggiamento della coclea, del locale contenente il generatore e del canale di scarico. Questo strato di terreno verrà accantonato per essere nuovamente ricollocato in sito al termine della fase di cantiere;
- pulitura e scavo, fino alla quota di getto delle nuove fondazioni in c.a., del canale in terra esistente;
- realizzazione dello scavo di sbancamento per la realizzazione delle fondazioni in c.a. del locale di alloggiamento del generatore, della struttura della coclea e del canale di restituzione.

Si prevede che, in fase di realizzazione delle opere in progetto, i materiali di risulta derivanti dagli scavi necessari siano interamente utilizzati all'interno dell'area di cantiere, sia durante la fase di cantierizzazione per realizzare la tura in terra, che al termine delle lavorazioni per ricoprimenti e risagomature delle sponde.

Il materiale proveniente dagli scavi è stato computato in circa 335 m<sup>3</sup> e si è valutato che l'intero volume sia utile per la sistemazione dell'area allo stato di progetto, previa idonea valutazione ai sensi del D. Lgs. 152/06. Non si prevede il trasporto di materiale a discarica.

Nella seguente tabella, si riportano i volumi di scavo calcolati per le varie opere in progetto.

Opera in progetto	Volumi di scavo stimati (m <sup>3</sup> )
canale di ingresso	120
locale generatore	25
alloggiamento coclea	150
canale di scarico	40
<b>TOTALE</b>	<b>335</b>

Tabella 3-1: volumi di scavo.

### 3.3.2 Opere civili e montaggio

Le opere civili previste in progetto sono le seguenti:

- getto in opera del canale di adduzione al fine di consolidare la struttura esistente e per creare il tratto di raccordo con la struttura di alloggiamento della coclea;
- getto in opera della struttura di alloggiamento della coclea e del locale generatore. Parallelamente si lavorerà alla ristrutturazione del fabbricato esistente, da adibire a locale di controllo, comando e misura;
- getto in opera della struttura per la scala di risalita per l'ittiofauna;
- realizzazione del canale di scarico;

Per la realizzazione delle opere in c.a. sono previsti i seguenti volumi di materiali:

<b>CALCESTRUZZO</b>		
Calcestruzzo magro (m <sup>3</sup> )	Calcestruzzo di fondazione ed elevazione (m <sup>3</sup> )	Acciaio per c.a. (ton)
30	110	16.5

Tabella 3-2: volumi di calcestruzzi utilizzati per le opere in c.a.

Una volta terminata la realizzazione delle opere civili si procederà al montaggio dell'impianto che consiste in:



- posa in opera della coclea e delle opere elettromeccaniche;
- completamento delle opere e copertura della coclea con il grigliato metallico;
- alloggiamento del generatore;
- completamento del locale di controllo e manovra.

Al termine delle operazioni verranno rimosse le opere temporanee quali la Tura e l'eventuale guado.

### **3.3.3 Interventi sulla viabilità**

Per permettere ai mezzi di lavoro di raggiungere le aree adibite a cantiere di costruzione si prevede di utilizzare , mediante adeguamento, una strada sterrata già esistente.

La realizzazione della pista di cantiere verrà eseguita secondo le seguenti modalità:

1. Predisposizione di un collegamento con Via Borromeo in Loc. La Botte attraverso la sistemazione della strada sterrata esistente (solo per un breve tratto di circa 200 metri in prossimità del torrente Pesa, e comunque dove necessario in modo da non danneggiare il sentiero sterrato esistente). Questa soluzione comporta la realizzazione un piccolo guado per raggiungere il luogo dove verrà realizzato l'impianto. Come specificato nell'allegato 4 delle "Linee guida per la salvaguardia dell'ittiofauna nell'esecuzione dei lavori in alveo-Modalità applicative dell'art.14 LR 7/2005", il guado provvisorio sarà realizzato mediante l'apposizione di tubi da rimuovere ad intervento concluso. Ciò servirà per limitare il deflusso di sedimenti e l'intorbidimento delle acque. Inoltre, al fine di tutelare la fauna ittica durante il periodo riproduttivo, verranno evitate lavorazioni durante i periodi invernale e primaverile. Pertanto le fasi di lavorazione in alveo saranno concentrate nel periodo di fine luglio e agosto.
2. Qualora la precedente soluzione fosse ritenuta troppo impattante si propone, in alternativa, di utilizzare una strada secondaria della lunghezza di circa 1300m, che dalla Strada Provinciale Certaldese I in località Fornace raggiunge direttamente il cantiere.

In entrambe i casi, comunque, si farà uso di strade già esistenti e saranno completamente ripristinate le piste realizzate in fase di cantiere.

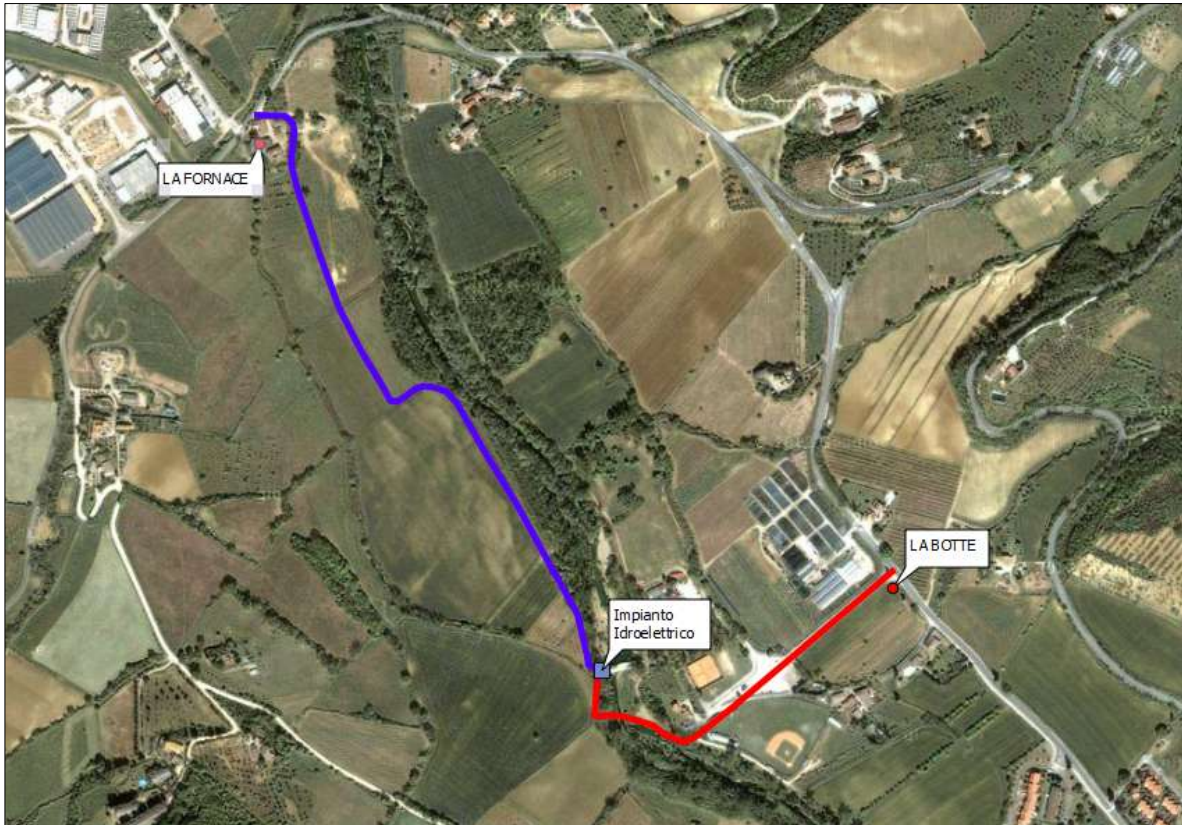


Figura 3-10: Viabilità di cantiere. Sono evidenziate con colori diversi le due soluzioni: rosso=soluzione con guado del torrente Pesa; viola=utilizzo di piste sterrate e strade vicinali sterrate esistenti.

La nuova viabilità avrà una carreggiata di circa 3.00 m di larghezza, idonea a far transitare i piccoli mezzi d'opera necessari alla costruzione dell'impianto in progetto. Rispetto al piano attuale, si prevede di compattare il materiale esistente ed eventualmente apportare del nuovo materiale inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva per uno spessore di 10 cm, e da misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva, spessore 5 cm per la rifioritura.

### 3.3.4 Mezzi di cantiere

I quantitativi di materiali da movimentare (prevalentemente calcestruzzi e acciaio per armatura) sono stati messi in relazione con i tempi di esecuzione riportati sul cronoprogramma. Si è così ottenuto un valore medio di movimenti giornalieri, e la relativa frequenza oraria, per turni di lavoro di 8 ore giornaliere.

Si prevede la fornitura di calcestruzzo preconfezionato mediante il trasporto con autobetoniere, in modo da non dover installare una centrale di betonaggio nel cantiere in oggetto. Questa accortezza consente l'eliminazione di una possibile fonte di inquinamento del sito; infatti inerti, leganti idraulici e additivi chimici utilizzati nella preparazione del calcestruzzo verranno dosati nello stabilimento di confezionamento, anziché all'interno dell'area di cantiere.

Per quanto riguarda le modalità di trasporto dei principali materiali da costruzione si è ipotizzato cautelativamente l'uso, per il calcestruzzo, di autobetoniere di capienza 9m<sup>3</sup>.

La definizione degli spostamenti dei mezzi operativi per il trasporto e la movimentazione dei principali materiali da porre in opera ha portato all'elaborazione della tabella riportata qui di seguito.

<b>TRASPORTO CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI E ACCIAIO PER ARMATURA</b>				
Trasporto da impianto di betonaggio (m <sup>3</sup> )	Esecuzione lavori (gg)	Trasporto medio giornaliero (m <sup>3</sup> )	Movimenti totali (n°)	Movimenti giornalieri medi (n°/g)
140	53	3	21	0.4

Tabella 3-3: tabella riassuntiva dei movimenti necessari per il trasporto dei calcestruzzi.

Come si può notare dalla tabella precedente, il movimento medio di autobetoniere è inferiore ad uno il giorno per l'intera durata della fase di realizzazione delle opere civili.

### 3.4 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è sviluppato sulla base delle principali fasi di lavoro previste dal progetto dell'opera. Si prevede una durata dei lavori di circa 3 mesi e mezzo, considerando due squadre di lavoro: una per le opere edili ed una per le opere elettromeccaniche.

Il seguente cronoprogramma è stato contestualizzato all'interno dell'anno solare in modo da renderlo adeguato ai periodi vegetativi e riproduttivi delle componenti ambientali.

In particolare, con riferimento a quanto riportato in Tabella 3-4, si è previsto di iniziare il cantiere a fine giugno e di terminarlo entro la prima metà di ottobre. Sono state escluse opere in alveo nel periodo da novembre a giugno compresi, taglio di vegetazione da marzo a metà luglio e interventi di preparazione del terreno per la costruzione di opera di presa e centrale da novembre a febbraio compresi.

Tipologia di intervento	Mesi											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Opere in alveo												
Taglio vegetazione												
Interventi di preparazione del terreno alla costruzione della centrale												

Legenda

	In bianco mesi in cui non è possibile eseguire il corrispondente intervento
	In grigio scuro mesi in cui è possibile eseguire il corrispondente intervento
	In grigio chiaro puntinato mesi in cui è eventualmente possibile eseguire l'intervento corrispondente, previo sopralluogo di un esperto ambientale del settore specifico

Tabella 3-4: Cronoprogramma riassuntivo degli interventi, da rispettare ai fini della tutela delle diverse componenti ambientali.

Si riportano nel seguente diagramma le diverse fasi di lavoro con le relative durate.

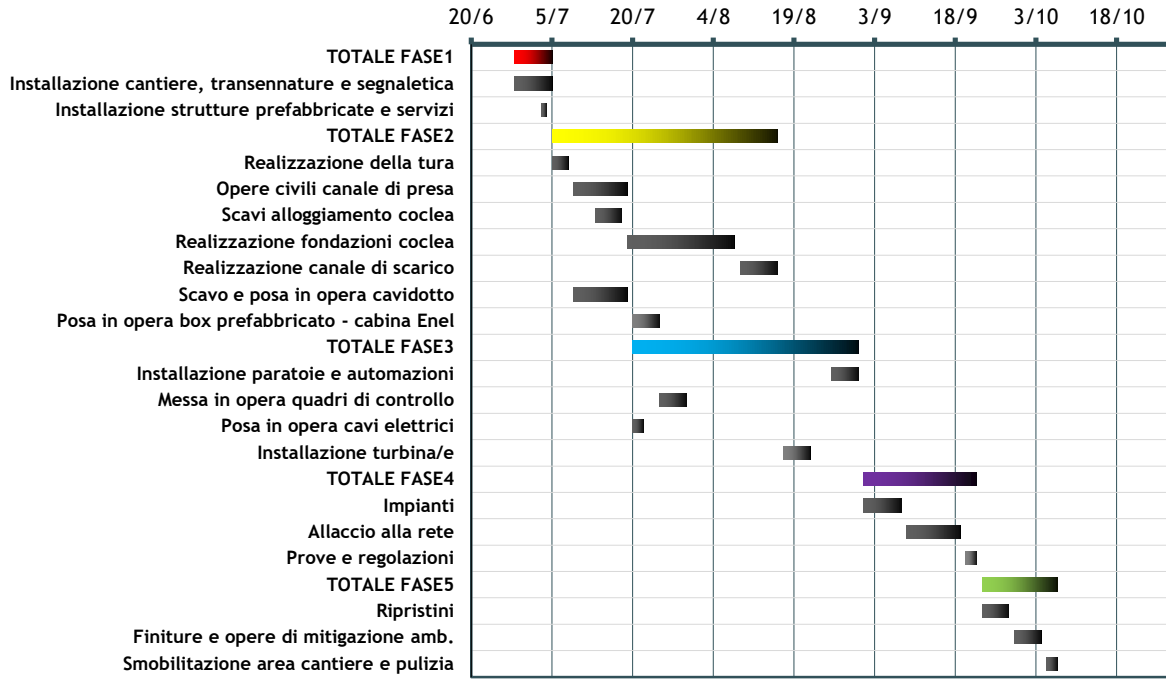


Tabella 3-5: cronoprogramma dei lavori in progetto.

## 4 ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE MATRICI AMBIENTALI

La tipologia di progetto ricade tra quelli elencati nell'Allegato B Progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità di competenza della Provincia" della L.R. 10/2010 "Norme in Materia di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di valutazione di incidenza".

Le tabelle seguenti costituiscono un'analisi sintetica dei "probabili effetti rilevanti sull'ambiente, positivi e negativi, dell'opera o intervento progettato nonché delle alternative di progetto, sia in fase di realizzazione che di esercizio:

- dovuti all'esistenza del progetto;
- dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;
- dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento di rifiuti;"

Per un dettaglio maggiore dell'analisi effettuata si rimanda allo Studio Preliminare Ambientale.

## 4.1 ALTERNATIVA 1 – PROGETTO SCELTO

ALTERNATIVA 1 - IMPATTI IN FASE DI CANTIERE				
MATRICE AMBIENTALE	SCALA	TIPOLOGIA	IMPATTO	GRADO
	L=Locale G=Generale	D=Diretto I=Indiretto	P=Positivo I=Insignificante N=Negativo	E=Elevato M=Medio B=Basso T=Trascurabile
Uomo	L	D	N	T
Fauna	L	D	N	B
Flora	L	D	N	B
Suolo	L	D	N	T
Aria	L	D	N	T
Acqua	L	D	N	B
Clima	L	I	I	-
Beni materiali e patrimonio culturale	L	D	N	T
Rumore	L	D	N	B

ALTERNATIVA 1 - IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO				
MATRICE AMBIENTALE	SCALA	TIPOLOGIA	IMPATTO	GRADO
	L=Locale G=Generale	D=Diretto I=Indiretto	P=Positivo I=Insignificante N=Negativo	E=Elevato M=Medio B=Basso T=Trascurabile
Uomo	L	I	P	B
Fauna	L	D	I	B
Flora	L	D	I	T
Suolo	L	D	I	T
Aria	G	I	P	E
Acqua	L	D	I	T
Clima	G	I	P	E
Beni materiali e patrimonio culturale	L	D	I	T
Rumore	L	D	I	T

## 4.2 ALTERNATIVA 2 – UBICAZIONE IN DESTRA IDROGRAFICA

ALTERNATIVA 2 - IMPATTI IN FASE DI CANTIERE				
MATRICE AMBIENTALE	SCALA	TIPOLOGIA	IMPATTO	GRADO
	L=Locale G=Generale	D=Diretto I=Indiretto	P=Positivo I=Insignificante N=Negativo	E=Elevato M=Medio B=Basso T=Trascurabile
Uomo	L	D	N	E
Fauna	L	D	N	B
Flora	L	D	N	M
Suolo	L	D	N	B
Aria	L	D	N	T
Acqua	L	D	N	B
Clima	L	I	I	-
Beni materiali e patrimonio culturale	L	D	N	B
Rumore	L	D	N	M

ALTERNATIVA 2 - IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO				
MATRICE AMBIENTALE	SCALA	TIPOLOGIA	IMPATTO	GRADO
	L=Locale G=Generale	D=Diretto I=Indiretto	P=Positivo I=Insignificante N=Negativo	E=Elevato M=Medio B=Basso T=Trascurabile
Uomo	L	I	P	B
Fauna	L	D	I	B
Flora	L	D	I	M
Suolo	L	D	N	B
Aria	G	I	P	E
Acqua	L	D	I	T
Clima	G	I	P	E
Beni materiali e patrimonio culturale	L	D	N	M
Rumore	L	D	N	M

### 4.3 ALTERNATIVA 3 – DIFFERENTE TIPOLOGIA DI TURBINA

ALTERNATIVA 3 - IMPATTI IN FASE DI CANTIERE				
MATRICE AMBIENTALE	SCALA	TIPOLOGIA	IMPATTO	GRADO
	L=Locale G=Generale	D=Diretto I=Indiretto	P=Positivo I=Insignificante N=Negativo	E=Elevato M=Medio B=Basso T=Trascurabile
Uomo	L	D	N	M
Fauna	L	D	N	B
Flora	L	D	N	B
Suolo	L	D	N	M
Aria	L	D	N	T
Acqua	L	D	N	B
Clima	L	I	I	-
Beni materiali e patrimonio culturale	L	D	N	B
Rumore	L	D	N	B

ALTERNATIVA 3 - IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO				
MATRICE AMBIENTALE	SCALA	TIPOLOGIA	IMPATTO	GRADO
	L=Locale G=Generale	D=Diretto I=Indiretto	P=Positivo I=Insignificante N=Negativo	E=Elevato M=Medio B=Basso T=Trascurabile
Uomo	L	I	P	B
Fauna	L	D	I	T
Flora	L	D	I	B
Suolo	L	D	N	M
Aria	G	I	P	E
Acqua	L	D	I	T
Clima	G	I	P	E
Beni materiali e patrimonio culturale	L	D	N	B
Rumore	L	D	I	T



#### **4.4 OPERE DI RIPRISTINO DEI LUOGHI A FINE CANTIERE**

Una volta ultimati i lavori per la realizzazione di tutte le opere in progetto, è prevista una fase di ripristino dei luoghi al fine di ridonare il proprio valore territoriale ed ambientale alle aree che sono state coinvolte dai cantieri.

Preme ricordare in questa sezione che il progetto necessita di un'area di cantiere al cui interno sono comprese anche le aree di manovra e stoccaggio. A quest'area si deve aggiungere il cantiere mobile necessario alla posa del cavedio per il passaggio dei cavi di media tensione che consentono di collegare l'impianto di produzione alla rete elettrica nazionale.

Il progetto prevede che a fine lavori soltanto una minima parte delle aree di cantiere non venga ripristinata in quanto occupata in modo permanente dalle opere in progetto (245 m<sup>2</sup>).

Con il ripristino ambientale dei luoghi si vuole restituire gli originali connotati naturalistici, ecosistemici, paesaggistici e di funzionalità ai luoghi che sono stati interessati dai lavori e in alcuni casi con l'introduzione di opportuni interventi, riqualificarli e valorizzarli con lo scopo di farli divenire una risorsa sociale ed economica per la popolazione locale, in altri casi ancora la realizzazione di opportune opere apporterà un miglioramento sotto il profilo del rischio idrogeologico.

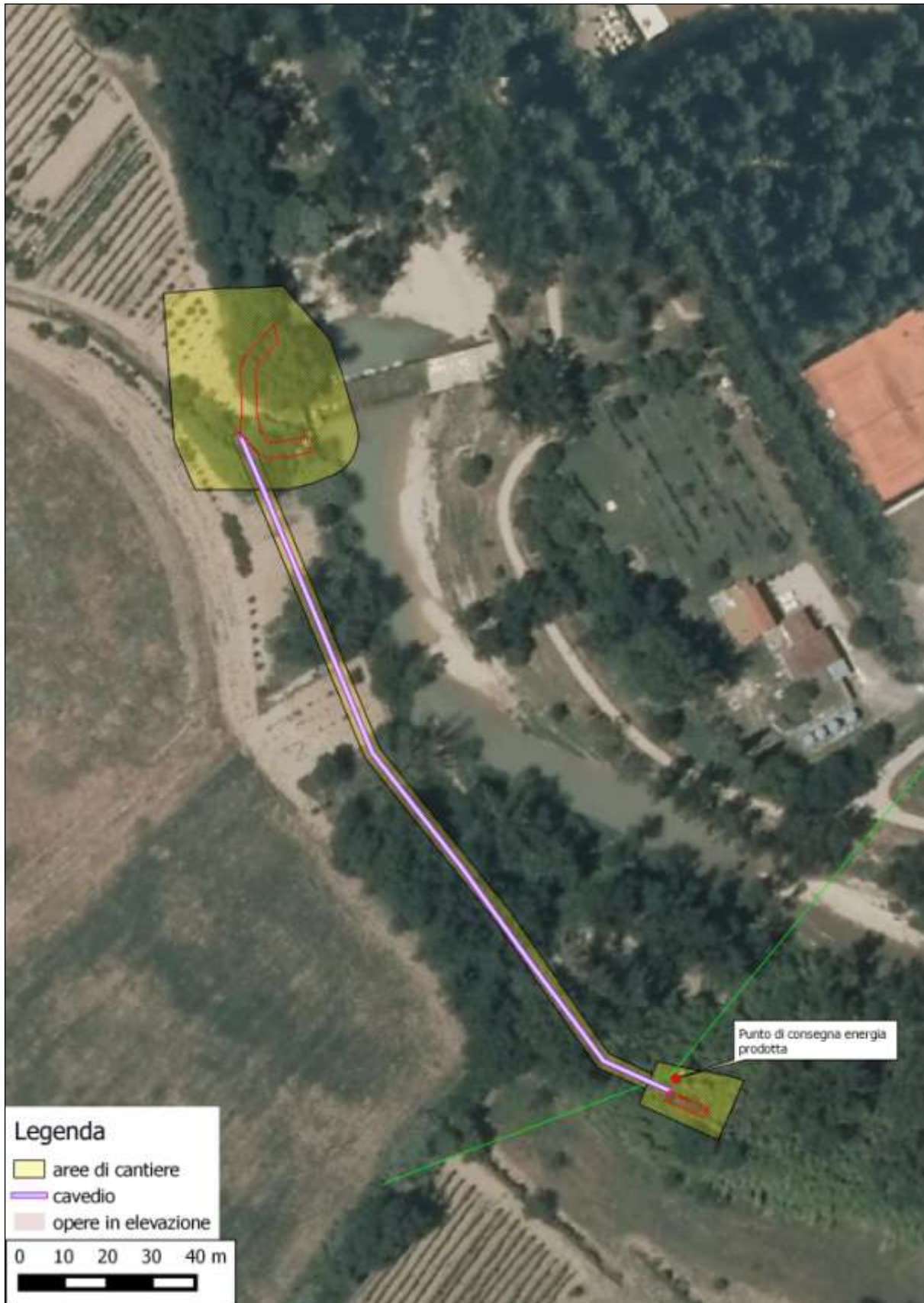


Figura 4-1. Aree occupate temporaneamente dal cantiere e aree occupate in modo permanente dalle opere in progetto (rosso).

Il ripristino ambientale consiste nei seguenti interventi:

1. Rispristino e riqualificazione delle aree occupate dai cantieri;
2. Interventi di rinaturazione mediante la creazione di filari di alberi e prati.

Di seguito vengono illustrate le linee progettuali dei singoli interventi.

#### Rispristino e riqualificazione delle aree occupate dai cantieri

Questo intervento riguarda tutte quelle aree che a fine cantiere, verranno riportate al loro stato originario. Il ripristino consiste in una riprofilatura del piano di campagna fino a raggiungere le quote originali mediante l'utilizzo per la parte più superficiale di terreno dello scotico proveniente dall'area stessa e che a inizio lavori era stato rimosso e raccolto in cumuli senza mescolamento con altri strati di terreno. Per quanto riguarda le aree per le quali si è deciso per una destinazione d'uso a prato, si procederà al ripristino tramite inerbimento per semina a spaglio, impiegando miscugli commerciali di foraggiere tradizionali, previa preparazione del letto di semina. Adottando queste modalità operative le aree potranno riacquistare i caratteri pedologici e agronomici originali.

#### Interventi di rinaturazione mediante la creazione di filari di alberi e prati

Le aree che naturalmente sono caratterizzate dalla presenza di alberi e che verranno interessate dai lavori sono estremamente limitate e concentrate in prossimità dello scarico della centralina e del luogo di ubicazione del box Enel. Si deve comunque sottolineare che la posizione dei cantieri è stata scelta in modo da andare ad interferire il meno possibile con aree boscate, per questo motivo il taglio del bosco è limitato a pochi esemplari arborei e a qualche cespuglio ripariale.

A fine lavori tutte le aree verranno rinverdate per inerbimento tramite semina meccanica o manuale utilizzando sementi erbacei selezionati in funzione delle caratteristiche pedologiche dell'area. Inoltre sicuramente si avrà la nascita spontanea di alcune specie tipiche della zona che andranno a popolare le aree ripristinate. In questo modo si avrà un miglioramento estetico e paesaggistico dei luoghi.

## **4.5 FATTORI DI IMPATTO DEL PROGETTO E MISURE DI PREVENZIONE**

### **4.5.1 Uso di risorse naturali**

#### Fase di cantiere

In fase di realizzazione non è previsto l'uso di risorse naturali, se non un modesto impiego di acqua per la bagnatura dei cumuli di materiale da scavo, per il lavaggio delle ruote dei mezzi e per usi civili.

Le materie prime sono principalmente quelle legate al funzionamento dei macchinari (gasolio, benzina, etc) e quelle legate alla preparazione delle piazzole (inerte, cemento, ferro, etc) nonché i materiali con cui viene realizzata l'opera. Tuttavia, come descritto precedentemente, il calcestruzzo arriverà in cantiere già preparato e pronto al getto in opera.

#### Fase di esercizio

In fase di esercizio l'unica risorsa impiegata sarà quella idrica, che peraltro verrà restituita al corpo idrico di provenienza immediatamente a valle della briglia esistente, senza alcuna modificazione e/o perdita.

### **4.5.2 Emissioni in atmosfera**

#### Fase di cantiere

In fase di realizzazione le emissioni saranno quelle derivanti dal sollevamento di polveri durante gli scavi, dai trasporti di inerti e degli altri materiali ed attrezzature, oltre che le emissioni dei motori dei veicoli coinvolti nelle operazioni di cantiere. Tuttavia, considerata la ridotta velocità dei mezzi non si prevedono sollevamenti di polveri significativi per le fasi di trasporto dei materiali da costruzione e da scavo, nonché delle attrezzature e dell'impianto. Inoltre tali emissioni saranno limitate con idonee procedure, da inserirsi nel piano di cantiere.

In particolare:

- formazione degli addetti ai lavori ai fini di una movimentazione dei materiali finalizzata al contenimento di polveri;
- eventuale bagnatura delle sedi viarie e delle piste di cantiere;
- formazione di cumuli di inerti di dimensioni ridotte e il più compattati possibile;
- se necessario, copertura con teloni dei materiali trasportati.

#### Fase di esercizio

In fase di esercizio l'impianto sarà ad emissioni nulle, come del resto posto alla base del progetto.

### **4.5.3 Produzione di rifiuti e di residui di lavorazione**

#### Fase di cantiere

Per quanto riguarda le operazioni di approntamento del cantiere e di ripristino al termine delle lavorazioni, queste produrranno inevitabilmente rifiuti di tipo urbano (lattine, cartoni, legno, stracci ecc.). Tali rifiuti saranno temporaneamente stoccati in strutture adeguate e successivamente smaltiti in idoneo recapito.

In fase di realizzazione si potranno originare i rifiuti derivanti da un tipico cantiere edile, essenzialmente riconducibili alle seguenti tipologie:

- sfridi di ferro;
- parti di cassetture;
- pezzi di tubazione in PVC, PEAD;
- sfridi di tessuto non tessuto;
- parti di recinzione di cantiere danneggiate (le recinzioni con pannelli di tipo mobile saranno tutte recuperate).

Tutti i materiali saranno smaltiti nel rispetto della vigente normativa.

Come già evidenziato, inoltre, non si avranno rifiuti derivanti dal movimento terra, in quanto si avrà una totale riallocazione in loco delle terre da scavo.

#### Fase di esercizio

L'impianto produrrà soltanto alcuni rifiuti speciali durante le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (parti metalliche e meccaniche, olii lubrificanti, cavi elettrici, imballaggi). Tali rifiuti, prodotti in quantità irrilevanti e saltuariamente, saranno smaltiti secondo la normativa in vigore, previo deposito temporaneo presso l'impianto stesso.

### **4.5.4 Emissioni sonore**

#### Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere l'impatto sulla componente rumore è generato dall'utilizzo e dal movimento dei mezzi necessari per la costruzione delle opere in progetto. Non si prevede l'utilizzo di fonti sonore particolarmente impattanti.

All'interno del cantiere le principali sorgenti sonore sono generate dal movimento e dalle operazioni di scavo degli escavatori e pale meccaniche, dalle operazioni di carico e

scarico dei materiali dagli autocarri, dal funzionamento dei generatori elettrici. All'esterno del cantiere l'unica sorgente di rumore è quella dovuta alla movimentazione degli autocarri e delle betoniere necessario per l'approvvigionamento dei materiali per il cantiere.

Il cantiere per la realizzazione dell'impianto è pertanto assimilabile ad un normale cantiere edile che rimarrà aperto per circa 8h al giorno nella fascia oraria dalle 8:00 alle 17:00. Le macchine usate sono quelle tipiche utilizzate in tutti i cantieri edili per cui si avranno le stesse sorgenti sonore.

Tuttavia considerando che i ricettori più vicini sono ubicati a circa 170m, che i ricettori sensibili si trovano ad una distanza di circa 800m dalla posizione in cui verrà realizzato il cantiere e che i lavori sono di natura temporanea, si ritiene che l'impatto sonoro previsto sarà limitato nel tempo (circa due mesi) e minimamente avvertito dalla popolazione.

#### Fase di esercizio

In fase di esercizio l'unica emissione sonora è quella legata al funzionamento stesso dell'impianto idroelettrico che sarà continuo nell'arco delle 24 ore al giorno, con fermi impianto previsti solo durante i mesi estivi o in caso di eventi di piena eccezionali. Le emissioni sonore sono quelle legate al movimento rotatorio del gruppo turbina- generatore ubicati in centrale, dall'impatto dell'acqua sugli stessi e dal rumore generato dal movimento dell'acqua che esce dal canale di scarico e che dipende dalla velocità di deflusso, dalla turbolenza e dal salto presente in corrispondenza del fiume. Altre sorgenti di rumore possono essere legate al passaggio, limitato ad alcuni viaggi nell'arco dell'anno, di automezzi preposti alla ordinaria manutenzione delle opere.

Dai dati disponibili per alcuni impianti analoghi a quello che verrà realizzato, i livelli sonori generati dal gruppo turbina-generatore sono compresi tra 72 e 80dB a circa 1-1.5m di distanza, 50-55dB a circa 20m e 19-20dB alla distanza di circa 140m. Questi livelli sono inferiori ai limiti di immissione sonora previsti dalla zonizzazione acustica del Comune di San Casciano Val di Pesa considerando, come esposto in precedenza, la distanza dei ricettori sensibili dal sito in esame.

## **4.6 RIPRISTINO AMBIENTALE**

Il programma di ripristino territoriale verrà attuato al termine della concessione di derivazione, comprensiva di eventuali rinnovi.

L'attività di ripristino prevede lo smontaggio di tutti i componenti dell'impianto e degli edifici annessi, la demolizione di tutte le opere in c.a., la rimozione dei sottofondi, lo stendimento di materiale terroso di spessore adeguato e la semina di specie erbacee e arbustive autoctone. Le opere, se non diversamente richiesto dagli enti interessati dall'impianto, saranno rimosse e il terreno sarà ripristinato.

I proponenti presenteranno comunque, con un anticipo di almeno 12 mesi sulla data di dismissione, un programma dettagliato degli interventi di ripristino.

## **4.7 OPERE DI COMPENSAZIONE**

Le azioni mitigative sopra citate sono costituite da interventi finalizzati alla minimizzazione, riduzione significativa od eliminazione, degli impatti che le nuove opere possono causare sulle componenti ambientali esistenti.

Oltre a questa attività, l'intervento proposto prevede delle azioni compensative agli impatti. Con questo termine si intende indicare qualunque intervento che, pur non essendo strettamente funzionale all'impianto idroelettrico o finalizzato alla mitigazione degli impatti, è teso a migliorare le condizioni dell'ambiente interessato.

Nel seguito si elencano e si descrivono in breve gli interventi di compensazione in progetto e le loro finalità.

#### **4.7.1 Consolidamento della briglia**

L'opera idraulica presso cui sarà realizzato l'impianto di produzione presenta alcuni segni di scalzamento al piede. Pertanto come opera di compensazione si prevede la realizzazione di un consolidamento della fondazione mediante micropali da realizzarsi di dimensione e lunghezza stabiliti a seguito di indagini geognostiche di dettaglio.

#### **4.7.2 Realizzazione della scala di risalita per l'ittiofauna**

La briglia sulla quale sarà realizzata le opere di presa, costituisce allo stato attuale uno sbarramento alla continuità biologica del torrente Pesa. Il progetto prevede che su questo sbarramento sia realizzata una scala di risalita per i pesci che apporterà evidenti benefici all'ecosistema locale.

La frammentazione del corso d'acqua tramite briglie e traverse ha provocato una frammentazione dei popolamenti dell'ittiofauna in quanto i pesci non sono in grado di superare gli sbarramenti portando a fenomeni di isolamento delle popolazioni. In questo modo le varie specie ittiche non sono più in grado di spostarsi per raggiungere i siti adatti alla frega, alla deposizione delle uova, allo svernamento, alla crescita e al foraggiamento o di colonizzare nuovi tratti fluviali. Pertanto al fine di ripristinare la connettività del corso d'acqua per i pesci, il principale intervento adottabile è l'allestimento di scale di risalita in corrispondenza degli sbarramenti presenti sul corso d'acqua. Lo scopo della scala di risalita è quindi quello di permettere ai pesci di risalire gli ostacoli insormontabili, consentendogli di superare il dislivello tramite bacini successivi.

La corretta progettazione di una scala di risalita non può prescindere da una analisi delle seguenti caratteristiche ambientali:

- Specie ittiche presenti nel corso d'acqua;
- Conoscenza delle abitudini migratorie e riproduttive delle specie ittiche e delle capacità natatorie dell'ittiofauna durante questi periodi;
- Condizioni del regime fluviale durante l'arco dell'anno e in particolare nel periodo migratorio;
- Scelta della portata di utilizzo da destinare al passaggio artificiale in relazione ai deflussi del corso d'acqua nel periodo individuato;
- Studio del contesto ambientale in cui si colloca l'intervento;
- Scelta della tipologia di scala di risalita più idonea (rampa in pietrame, scala rustica, rampa di Crump, per bacini successivi, scale di Denil, ecc).

Si rimanda al capitolo 5.1.6 della relazione tecnica per il dimensionamento e le caratteristiche tecniche dettagliate di tale opera compensativa.

### **4.8 MONITORAGGIO**

Al fine di verificare che sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'impianto non si vengano a creare impatti ambientali significativi sull'ambiente è previsto un piano di monitoraggio che consiste in:

#### *Fase di cantiere*

Durante la fase di cantiere, verranno applicate tutte le buone norme di gestione e sicurezza del cantiere, tuttavia si procederà ad un continuo monitoraggio sull'esecuzione delle operazioni e sullo stato dell'ambiente all'interno dell'area di cantiere e nelle aree limitrofe. Nel caso in cui fosse rilevato l'insorgere di potenziali situazioni di criticità per l'ambiente si procederà tempestivamente ad applicare tutte le azioni correttive e di messa in sicurezza.

#### Fase di esercizio

La centrale idroelettrica è dotata di un sistema di telecontrollo e monitoraggio continuo attivo nell'arco delle 24 ore che permette di gestire e verificare il perfetto funzionamento di tutte le macchine e strumenti, e di ogni fase operativa. Verranno costantemente registrati i valori delle portate turbinate dall'impianto per la produzione di energia elettrica e contestualmente registrate anche le portate del DMV che fluiscono liberamente nell'alveo. Inoltre attraverso le strumentazioni in dotazione all'impianto potranno essere monitorate le condizioni idrologiche e idrometriche del torrente, nello specifico il livello dell'acqua e le portate. Questo sistema in caso di malfunzionamento o di eventi idrogeologici particolari permette in tempi brevissimi di attivare le procedure di emergenza e di mettere in sicurezza l'impianto.

Alcuni di questi dati di monitoraggio saranno poi anche resi disponibili per gli Enti competenti.

In fase di esercizio è prevista una serie di controlli mirati alla valutazione dello stato ecologico del tratto sotteso del torrente a seguito dell'entrata in funzione dell'impianto. Il monitoraggio proposto, da effettuare in un arco temporale di almeno 5 anni, comprende:

- due campagne di rilevazione del valore dell'Indice Biologico Esteso (I.B.E.), una nel periodo di magra e una nel periodo di morbida, da confrontare con la situazione rilevata prima della realizzazione delle opere.

#### Da effettuarsi a cadenza annuale.

- una campagna di rilevazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.), da effettuare nel periodo vegetativo, da confrontare poi con i risultati "ante-operam". I dati saranno utilizzati per monitorare l'andamento della ricolonizzazione dell'alveo ed eventualmente intervenire eliminando vegetazione esotica infestante.

#### Da effettuarsi in corso d'opera ed in seguito post operam a cadenza biennale.

- campionamenti sulla fauna ittica i cui risultati saranno confrontati con i quelli ottenuti *ante-operam*.

#### Da effettuarsi in periodo estivo a cadenza biennale.

- rilievi sugli anfibi (individuazione habitat e specie) i cui risultati saranno confrontati con quelli ottenuti *ante-operam*.

#### Da effettuarsi nel periodo primaverile-estivo, a cadenza annuale.

La campagna di monitoraggio proposta, verrà condivisa con gli enti preposti al fine di realizzarla secondo modalità concordate

## 4.9 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Il presente capitolo fornisce le indicazioni necessarie per la definizione delle modalità e tipologia di dismissione delle opere costituenti l'impianto idroelettrico, nonché le modalità di smaltimento del materiale utilizzato al termine della concessione per l'esercizio dell'impianto.

Le valutazioni sono state condotte ipotizzando che, al termine della vita utile dell'impianto, a meno di interventi di potenziamento o di manutenzione straordinaria, le componenti devolvibili delle opere dismesse e non smantellate costituenti l'impianto, possano essere acquisite dal Demanio Idrico in condizioni di perfetta funzionalità e sicurezza. Nel caso in cui l'Autorità Competente ritenesse di far acquisire al Demanio Idrico le opere, senza che venga nuovamente garantita la funzionalità dell'impianto, si è previsto, ove ciò sia compatibile, il mantenimento dei manufatti con possibile finalità di pubblica utilità, quali ad esempio il presidio idrogeologico o l'utilizzazione della centrale a scopo di riqualificazione paesaggistica-ambientale. Si evidenzia, tuttavia, come tali previsioni di intervento debbano essere preventivamente concordate con l'ente Città Metropolitana di Firenze, la Regione Toscana, la Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per quanto concerne l'eventuale recupero e valorizzazione dei siti, e con il Comune di San Casciano in Val di Pesa per quanto concerne la destinazione a scopi sociali o la demolizione delle nuove edificazioni non più utilizzabili.

Nel caso, tuttavia, dovesse essere richiesto dalle Competenti Autorità il completo smantellamento di tutte le strutture dell'impianto, queste saranno demolite seguendo le migliori tecniche, volte ad ottenere un lavoro finale eseguito a regola d'arte ed in piena sicurezza. I materiali di risulta verranno vagliati al fine di suddividerli in base alla tipologia e alla composizione fisico-chimica. In questo modo sarà possibile riciclare il maggior quantitativo possibile di materiale, mentre per quanto riguarda la parte non riciclabile, essa sarà inviata in discarica autorizzata.

Le aree di cantiere dello smantellamento saranno ripristinate con le stesse modalità con cui sono state ripristinate le aree del cantiere al termine della fase di costruzione. Gli eventuali lavori di smantellamento e ripristino potranno essere ultimati entro tre mesi dalla fine di utilizzo dell'impianto, secondo il cronoprogramma descritto nel successivo paragrafo 10.4.

### 4.9.1 Dismissione delle opere in progetto

Le scelte progettuali di base, finalizzate alla realizzazione delle principali opere di costruzione (opera di presa, locale generatore ed opere di connessione alla rete elettrica nazionale), favoriscono indubbiamente anche le operazioni di dismissione e di ripristino al termine della durata di concessione dell'impianto.

Per quanto riguarda le opere civili, in accordo con le Amministrazioni Competenti e gli Enti Locali, esse possono essere riconvertite e destinate ad altro uso, naturalmente previa la rimozione di tutte le componenti tecnologiche, nonché impiantistiche.

Una prima possibilità è che la parte strutturale dell'impianto, essendo profondamente interrata, possa dunque rimanere in sito, come elemento di stabilizzazione delle sponde nonché, eventualmente, per svolgere funzioni idrauliche alternative ai fini, ad esempio, di utilizzo irriguo.

In alternativa, considerando che la sezione fluviale in corrispondenza dell'impianto può assumere la valenza di una sezione di controllo e telemisura, si può prevedere lo smantellamento delle opere di captazione e, dopo un accurato rilievo topografico ed una



taratura dei sistemi di misura, il mantenimento dei locali dell'opera di presa per l'installazione di una stazione fissa di monitoraggio dei livelli e delle portate del torrente Pesa.

Per quanto riguarda il gruppo di produzione dell'energia ed il canale di scarico si propone una loro completa rimozione esclusivamente nelle sue componenti tecnologiche. Anche in questo caso, infatti, ne risulta assai più onerosa sia in termini ambientali che economici, la demolizione. Sulla base di questa ipotesi si prevedono, quali unici interventi di dismissione:

- la rimozione del gruppo di produzione turbina-generatore e della relativa impiantistica di regolazione;
- la rimozione del trasformatore e di tutta l'impiantistica connessa;
- la rimozione di tutte le apparecchiature di controllo e dei quadri elettrici;
- l'intasamento mediante cls del canale di scarico.

Infine il cavidotto di collegamento alla rete elettrica nazionale, realizzato completamente interrato, potrà essere mantenuto in opera previo completo sfilaggio dei cavi di potenza. La cabina di consegna dell'energia elettrica prodotta, di proprietà Enel, si prevede di mantenerla in opera ed eventualmente di cedere al gestore della rete nazionale i vani rimanenti, previo accordo tra le parti.

#### 4.9.2 Tipologia dei materiali da smaltire o recuperare

Con riferimento alle lavorazioni inerenti il piano di dismissione descritto nel paragrafo precedente, si riporta di seguito la descrizione dei materiali che si prevede di smaltire, nonché il relativo codice C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti).

Codice C.E.R.	Descrizione
130112*	Oli per circuiti idraulici, facilmente biodegradabili
130307*	Oli minerali isolanti e termoconduttori non clorurati
150101	Imballaggi in carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150106	Imballaggi in materiali misti
160216	Componenti rimossi da apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso
170101	Cemento
170102	Mattoni
170401	Rame, bronzo, ottone
170405	Ferro e acciaio
170411	Cavi
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione

Tabella 4-1. Elenco dei materiali da smaltire e relativi codici C.E.R. con evidenziati in rosso i rifiuti pericolosi ai sensi della direttiva 2000/532/CEE.

I materiali di risulta delle opere di dismissione dell'impianto, indicati nella Tabella 4-1, sono da considerarsi per la maggior parte riciclabili come materia prima, quando non

utilizzabili come semilavorati. Lo smaltimento a discarica sarà necessario esclusivamente per quegli elementi degradati dall'usura del funzionamento e/o per quelle parti di opere idrauliche e civili le Autorità competenti riterranno indispensabile smantellare.

### 4.9.3 Ripristino ambientale

Le aree del cantiere necessario alla realizzazione dello smantellamento, sebbene di dimensioni estremamente ridotte rispetto al cantiere necessario alla costruzione dell'impianto idroelettrico, saranno ripristinate con le medesime modalità adottate in precedenza durante la costruzione.

### 4.9.4 Cronoprogramma della dismissione

Le modalità e le tempistiche di rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature e quant'altro presente nei luoghi e nelle aree oggetto di riferimento, sono dettate dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, dall'opportunità che detti materiali possano essere riutilizzati e recuperati ovvero destinati allo smaltimento. Naturalmente il piano di dismissione proposto dovrà essere concordato e condiviso con gli Enti Competenti, al fine di raggiungere gli obiettivi di riconversione delle aree alle condizioni ante-operam, nel rispetto dei vincoli ambientali, normativi e legislativi vigenti.

Le operazioni di dismissione delle opere e di ripristino dello stato naturale dei luoghi, descritte nei paragrafi precedenti, saranno realizzate in 3 mesi.

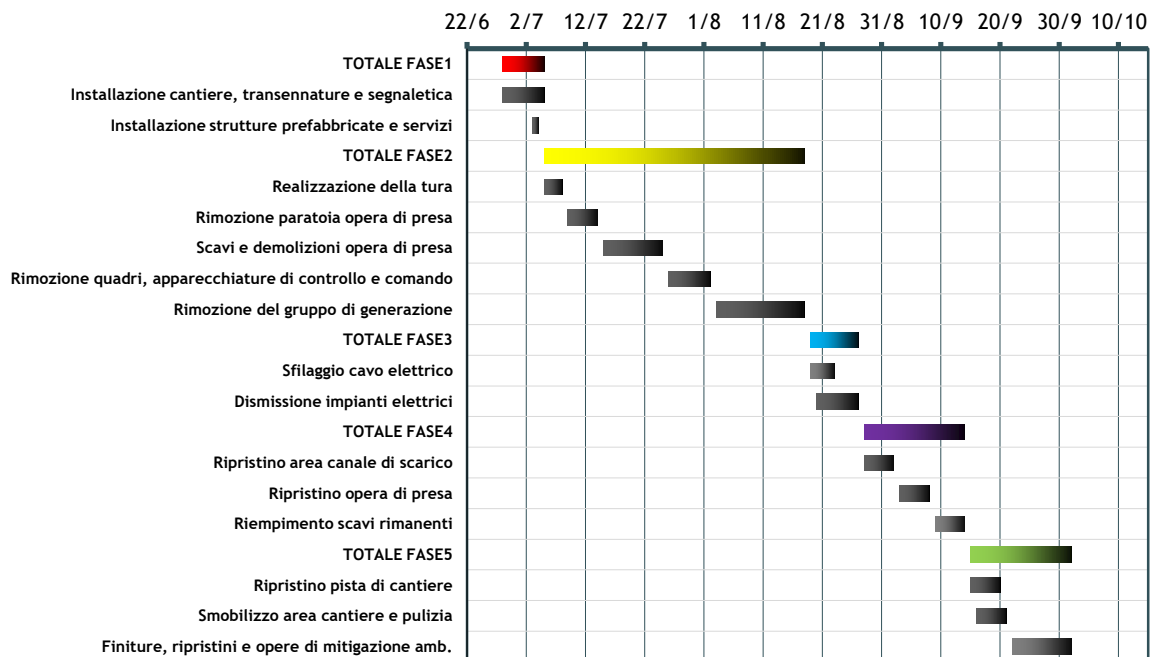


Tabella 4-2. Cronoprogramma degli interventi di dismissione.