



Comune di Palagano
Provincia di Modena
Regione Emilia Romagna

DENOMINAZIONE DELL'OPERA:

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE UNICA
ai sensi del D.Lgs. 387/2003 e del DM 10/09/2010
PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UNA CENTRALE
IDROELETTRICA DENOMINATA "SAVONIERO"
SUL TORRENTE DRAGONE

OGGETTO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

ELABORATO:

/

DATA:

Prima emissione

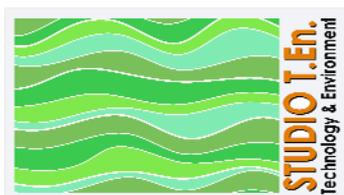
Aprile 2014

COMMITTENTE:

AREE Srls

Via Cadiroggio n° 107/A - 42014 Castellarano (R.E.)
Tel. 346 9414104
e-mail: areesrls@pec.it

ELABORAZIONE:



Studio T.En.

Studio associato di ingegneria
Via E. Petrolini n° 14 - 42122 Reggio Emilia
Tel. 0522 33 70 96 - Fax 0522 33 75 92
e-mail: info@studioten.it

INDICE

B INQUADRAMENTO PROGETTUALE.	3
B.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE ALTERNATIVE CONSIDERATE.	3
B.1.1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO IN ESAME.....	3
B.1.2. DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE POSSIBILI CONSIDERATE.....	5
B.1.3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI NON CONSIDERATI NELLA PRESENTE PROPOSTA PROGETTUALE, MA CONNESSI, DI SERVIZIO O COMPLEMENTARI ALLE AZIONI PRESCELTE.....	6
B.1.4. DESCRIZIONE DELLA VALUTAZIONE SULL'ATTUALITÀ DEL PROGETTO E DELLE TECNICHE PRESCELTE, ANCHE CON RIFERIMENTO ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE DISPONIBILI.....	6
B.2 AZIONI DI CANTIERE.	8
B.2.1. SISTEMAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO E STRUTTURE DI CANTIERE.....	8
<i>B.2.1.1. Descrizione dei programmi di cantiere con indicazione delle tempistiche delle diverse fasi.....</i>	<i>9</i>
<i>B.2.1.2. Descrizione delle modalità di controllo dell'accesso alle zone di cantiere.....</i>	<i>10</i>
<i>B.2.1.3. Segnaletica di cantiere.....</i>	<i>11</i>
<i>B.2.1.4. Impianti da allestire in cantiere.....</i>	<i>12</i>
B.2.2. MATERIALI E RISORSE NECESSARI PER LE COSTRUZIONI.....	12
B.2.3. SMALTIMENTO DI RIFIUTI, REFLUI E ACQUE DI SCORRIMENTO IN FASE DI CANTIERE.....	14
B.2.4. EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI CANTIERE.....	14
B.2.5. PRODUZIONE DI RUMORE E VIBRAZIONI IN FASE DI CANTIERE.....	14
B.2.6. RISCHI DI INCIDENTE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	16
<i>B.2.6.1. Rischi intrinseci all'area di cantiere.....</i>	<i>16</i>
<i>B.2.6.2. Definizione delle misure preventive relative ai rischi generici intrinseci all'area di cantiere.....</i>	<i>16</i>
<i>B.2.6.3. Presidi sanitari.....</i>	<i>17</i>
B.2.7. OPERE DI MITIGAZIONE PER L'INSERIMENTO DELLE OPERE DI CANTIERE.....	17
B.2.8. COSTI DI COSTRUZIONE.....	20
B.3 AZIONI D'ESERCIZIO.	21
B.3.1. MATERIALI ED ENERGIA NECESSARI PER L'ESERCIZIO E LA GESTIONE DELLE OPERE.....	21
B.3.2. SMALTIMENTO DI RIFIUTI, REFLUI E ACQUE DI SCORRIMENTO IN FASE DI ESERCIZIO.....	21
B.3.3. EMISSIONI NELL'ATMOSFERA IN FASE DI ESERCIZIO.....	21
B.3.4. PRODUZIONE DI RUMORE E VIBRAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO.....	22
B.3.5. PRODUZIONE DI RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IN FASE DI ESERCIZIO.....	22
B.3.6. RISCHI DI INCIDENTE IN FASE DI ESERCIZIO.....	23
B.3.7. MANUTENZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DELLE OPERE.....	24
B.3.8. OPERE PER LA MITIGAZIONE ED IL MONITORAGGIO AMBIENTALE NELLA FASE DI ESERCIZIO.....	24
B.3.9. COSTI D'ESERCIZIO.....	25
B.4 AZIONI DI DISMISSIONE FINALE.	27
B.4.1. DISMISSIONE FINALE DELLE OPERE E STIMA SOMMARIA DEI COSTI – PIANO DI DISMISSIONE DELL'OPERA.....	27
C FATTORI ANTROPICI SINERGICI E INDIPENDENTI DAL PROGETTO IN ESAME.	29
C.1. PRESENZA DI CONSUMI RISORSE NATURALI O FATTORI DI IMPATTO INDIPENDENTI DAL PROGETTO.....	29
C.2. PRESENZA DI RISCHI DI ORIGINE ANTROPICA INDIPENDENTI DAL PROGETTO.....	32

Indice delle figure

Fig. B.1.: Inquadramento accessi e area di cantiere su CTR 1:5000.....	8
Fig. B.2.: Cronoprogramma dove sono individuate le fasi di lavorazione e le rispettive durate in giorni.	10
Fig. B.3.: Schema recinzione di cantiere.	11
Fig. B.4.: Quantità di CLS e acciaio stimati per la realizzazione dell'intera opera.	13
Fig. B.5.: Movimentazione delle autobetoniere per il trasporto del CLS al cantiere.....	13
Fig. B.6.: Tabella riassuntiva addetti, mezzi e fabbricati di servizio.	13
Fig. B.7.: Planimetria con indicazione della suddivisione dei bacini del Dolo e del Dragone dopo la costruzione della centrale di Farneta e delle due dighe di Fontanaluccia e Riccovolto.	30
Fig. B.8.: Planimetria con indicazione del bacino scolante alla sezione di presa della centrale in progetto...	31

B INQUADRAMENTO PROGETTUALE.

B.1 Descrizione del progetto e delle alternative considerate.

B.1.1. *Descrizione generale del progetto in esame.*

Il progetto in oggetto di studio è relativo alla realizzazione di una minicentrale idroelettrica, denominata “Savoniero” sul Torrente Dragone, in corrispondenza del tratto confinato da tre briglie esistenti.

Il progetto in studio prevede la captazione dell’acqua in corrispondenza della traversa posta sotto il ponte stradale della SP28 e la restituzione a valle di una briglia esistente e distante circa 570 m dal punto di presa. Risulta quindi necessario utilizzare una condotta di 1,5m di diametro e lunghezza pari a 570 m circa. La traversa esistente in corrispondenza del ponte è un’opera composta da una briglia principale e una successiva controbriglia. A valle della prima traversa altre due briglie sono presenti nel tratto interessato dall’opera in progetto. Il salto idraulico lordo sfruttabile risulta di circa 16,50 m e l’ubicazione dell’opera ricade in destra idraulica.

L’intera opera, situata completamente sul territorio del Comune di Palagano, è composta da:

- innalzamento controbriglia di 1,00 metri per creare una captazione meno impattante e con ottimi rendimenti;
- opera di presa della portata di concessione composta da una luce laterale a battente posta tra la prima traversa e la controbriglia;
- canale di derivazione interrato che collega l’opera di presa con la vasca di carico;
- vasca di carico interrata che ha la funzione di regolare l’acqua in ingresso nella condotta e rilasciare il DMV;
- scala di risalita dell’ittiofauna posta in parte sopra la vasca di carico interrata, questa copre tutta l’estensione della prima traversa esistente;
- condotta forzata di 570 m circa in PRFV (Poliestere Rinforzato con Fibra di Vetro) completamente interrata a profondità variabili tra 1 e 4 m;
- fabbricato di produzione interrato posto a 12 m a valle della terza briglia;
- canale di restituzione della portata turbinata;
- cabina di consegna ENEL localizzata sopra il fabbricato di produzione quindi completamente fuori terra;
- elettrodotta di 795 m di cui: 195 metri interrati e 600 metri in cavo aereo.

Il tipo di macchina scelto per la produzione di energia elettrica è la turbina Ossberger (o anche conosciuta come Banki-Michell), nota anche come “turbina a flussi incrociati”. Visto il tipo di macchina, la portata massima turbinabile e il salto idraulico si è optato per questo tipo di turbina ad azione con le seguenti caratteristiche:

- portata massima turbinabile: 3,0 m³/s;
- portata minima turbinabile: 0,3 m³/s;
- velocità di esercizio: 189 giri/min;
- velocità di fuga: 444 giri/min;
- potenza massima netta: 374 kW (tenuto conto dei rendimenti e delle perdite distribuite e localizzate della condotta).

Si riporta inoltre la tabella estratta dalla relazione tecnica di progetto, in cui sono riepilogati anche i dati necessari alla richiesta di concessione per l'utilizzo di acque pubbliche.

Area bacino Torrente Dragone sotteso dall'opera di progetto (bacino idrografico netto poiché 29 km ² sono bypassati da un'altra opera autorizzata che restituisce le acque turbinate a valle dell'opera in progetto)	77,66km ²
DMV (deflusso minimo vitale)	0,25 m ³ /s
Portata massima derivabile	3 m ³ /s
Portata minima derivabile	0,3 m ³ /s
Portata media annua naturale del T.Dragone	2,88 m ³ /s
Quota pelo morto superiore	420,0 m
Quota pelo morto inferiore	403,5 m
Salto idraulico lordo	16,50 m
Potenza nominale media dell'impianto (o di concessione)	178 kW
Rendimento medio stimato delle macchine	0,73
Potenza massima effettiva dell'impianto	374 kW
Potenza media effettiva dell'impianto	134 kW
Producibilità effettiva media annua	1,140 x 10 ⁶ kWh/anno

Una descrizione dettagliata di tutte le opere in progetto e prima riepilogate, è fornita nella *Relazione tecnica generale* del progetto definitivo.

B.1.2. *Descrizione delle alternative possibili considerate.*

La localizzazione dell'area di intervento è il risultato finale di uno studio di analisi scaturito dall'indagine delle condizioni ottimali e maggiormente idonee alla progettazione, nonché funzionale alla realizzazione ed alla successiva gestione dell'attività, in termini di minimizzazione degli impatti e nel rispetto dei criteri di sostenibilità, che vengono di seguito analizzati:

1. L'area di intervento possiede le caratteristiche idrologiche e idrauliche idonee per un razionale sfruttamento della risorsa con contenimento degli impatti sia sul paesaggio sia sulla stabilità dell'alveo;
2. L'opera di presa sfrutterà traverse esistenti, minimizzando le opere di costruzione;
3. L'area non ricade in aree soggette a vincoli ostativi alla realizzazione del progetto;
4. L'area è già accessibile grazie al sentiero che costeggia la sponda destra del Dragone;
5. L'energia elettrica prodotta sarà destinata ad uso pubblico;

Ipotizzando di sfruttare un altro sito si avrebbero conseguenze negative, tra le quali:

1. La realizzazione di tutte le opere infrastrutturali necessarie all'avvio di un nuovo cantiere per la costruzione di una centrale idroelettrica;
2. La "violazione" del paesaggio con conseguente inserimento dell'area di cantiere in un contesto naturale vergine;
3. L'interessamento di percorsi viari più impattanti con eventuale attraversamento di nuclei abitati per raggiungere i luoghi di utilizzo del materiale;
4. L'eventuale interferenza con habitat e specie naturali presenti nell'intorno del sito alternativo.

L'eventuale scelta di non realizzare il progetto avrebbe come conseguenze principali:

1. Non consentire di sopperire ad una quota della richiesta provinciale e interregionale di energia elettrica da fonti rinnovabili;
2. Non consentire le operazioni di manutenzione della prima traversa, del fondo del rio affluente in destra idraulica e della sponda erosa in corrispondenza della terza briglia.

B.1.3. Descrizione degli interventi non considerati nella presente proposta progettuale, ma connessi, di servizio o complementari alle azioni prescelte.

Come interventi di servizio o complementari alle azioni prescelte si rileva esclusivamente la realizzazione dell'elettrodotto di connessione che comunque è già parte integrale della proposta progettuale e viene considerato nel presente Studio di Impatto Ambientale.

B.1.4. Descrizione della valutazione sull'attualità del progetto e delle tecniche prescelte, anche con riferimento alle migliori tecnologie disponibili.

Si riportano i risultati di uno studio compiuto da Aper (Associazione Produttori per l'Energia Rinnovabile) relativamente al costo di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

L'idroelettrico rappresenta la fonte rinnovabile meno costosa su kWh prodotto, almeno per quanto riguarda gli impianti a basso salto sia di grande che di media grandezza (11,6 centesimi di € per kWh e 12,5 centesimi di € per kWh). Soltanto l'eolico sembra riuscire a competere da vicino (12,7 centesimi di € per kWh) superando di poco l'eolico a grande salto (13,6 centesimi di € per kWh), rimane lontano il fotovoltaico, i cui costi per kilowattora risultano essere il doppio rispetto all'idroelettrico (tra 41 e 50 centesimi di € per kWh), ed anche se i costi si sono notevolmente ridotti negli ultimi anni, il fotovoltaico rimane comunque più costoso .

La parte più elevata di costo deriva dalla realizzazione delle opere murarie. Un ulteriore abbattimento dei costi di realizzazione degli impianti si sta comunque ottenendo con lo sviluppo tecnologico delle macchine.

Più potenziali presenta invece il settore del mini-idroelettrico, il quale risulta comunque nettamente più conveniente del fotovoltaico laddove possibile implementarlo. Per questi impianti esistono ancora diverse possibilità di nuove implementazioni e di utilizzo di materiali plastici capaci di abbattere i costi di costruzione. Per il futuro dell'idroelettrico sono proprio questi impianti ad avere le migliori possibilità di sviluppo, considerando anche il sistema di incentivi previsto per gli impianti di piccola taglia inferiori ad 1MW e che possono essere gestiti direttamente da medie imprese o dagli enti locali.

Generalmente il tempo necessario per rientrare della spesa e ammortizzare i costi di produzione di un impianto per l'energia idroelettrica si aggira intorno ai 10 anni: tenendo conto che il tempo di funzionamento è superiore ai 30 anni medi, si possono ottenere almeno 20 anni di ritorni economici, senza dimenticare che questa soglia è destinata ad alzarsi. Non mancano gli impianti costruiti un secolo fa tuttora attivi, a maggior ragione con le tecnologie attuali dovrebbero poter resistere adeguatamente allo scorrere del tempo per diversi decenni.

Nello specifico, l'impianto in esame, che si configura come un mini idroelettrico, ha delle peculiarità rispetto alle centrali idroelettriche di grande taglia, oltre ai vantaggi dell'uso di un'energia rinnovabile:

- investimenti contenuti: la realizzazione di un tale impianto non richiede la costruzione di opere particolarmente costose (come ad esempio grosse dighe). Questo permette un veloce ritorno dell'investimento;
- consente un miglioramento delle condizioni idrogeologiche del territorio;
- contribuisce alla riduzione dell'effetto serra, e quindi beneficia di incentivazioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili, confermate anche dalla recente normativa in materia.

B.2 Azioni di cantiere.

B.2.1. Sistemazione delle aree di intervento e strutture di cantiere.

La costruzione dell'impianto necessiterà di un'area di cantiere presso la zona di presa estesa su tutta la larghezza della briglia e 2 aree di cantiere in destra idraulica, una lungo la fascia del tracciato della condotta e una nella zona dove sorgerà il fabbricato di produzione e il canale di scarico. Le zone di cantiere sono individuate tramite CTR nella figura seguente.

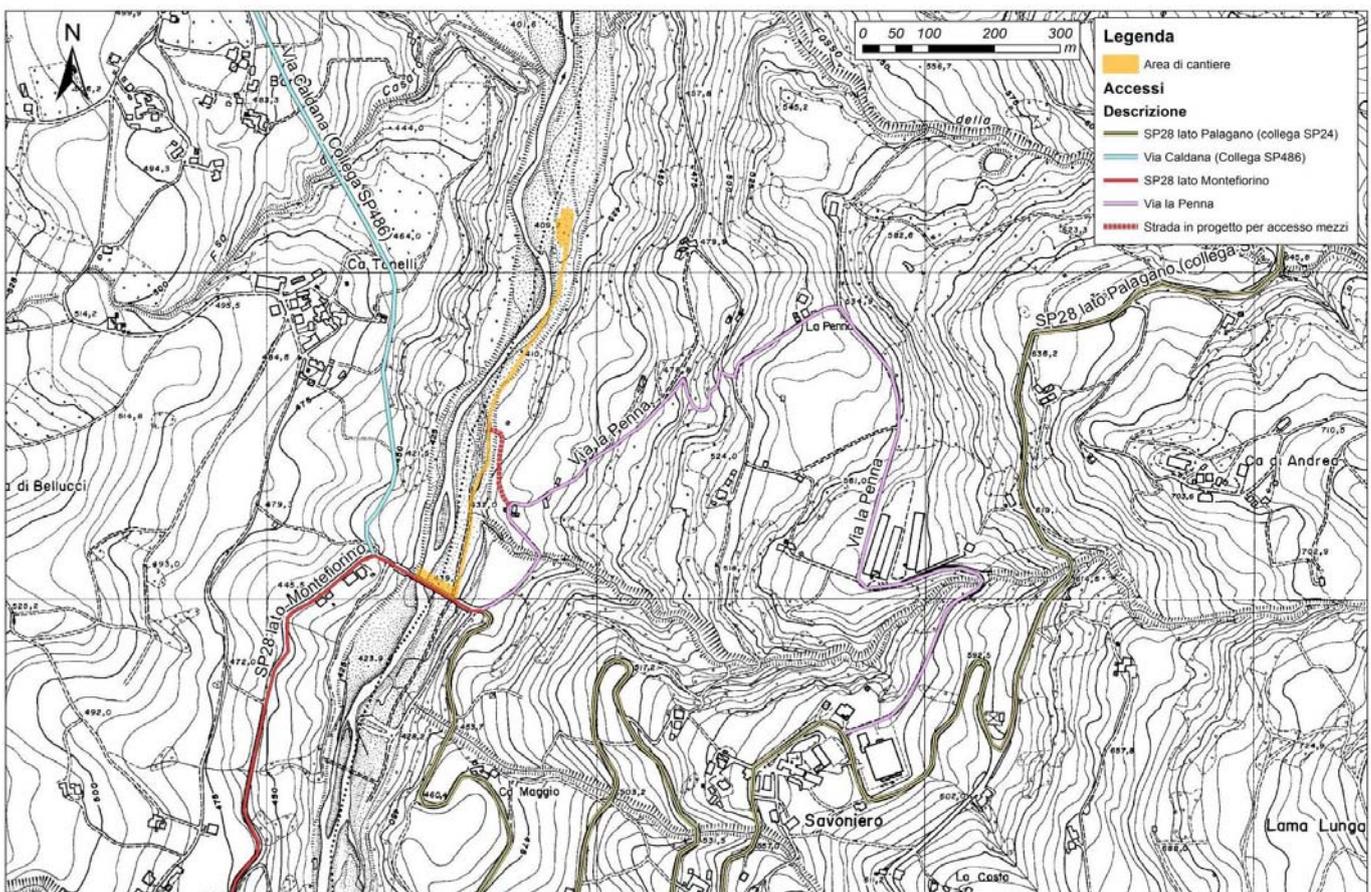


Fig. B.1.: Inquadramento accessi e area di cantiere su CTR 1:5000.

L'area di cantiere e la sua gestione non genereranno interferenze con l'ambiente antropico circostante, il cantiere si trova a grande distanza da abitazioni residenziali e aree ad uso pubblico tale da non creare disturbo. La strada di accesso, al sentiero esistente lungo il Dragone, sarà da realizzare e si collegherà con la strada comunale Via la Penna (Comune di Palagano) visibile nella figura B.1. La lunghezza del tratto di pista da realizzare è pari a circa 120 metri.

La Via Penna a sua volta è collegata alla Strada Provinciale 28 e permette di raggiungere agevolmente la Strada statale 486 (Asse stradale principale) sia in Comune di Montefiorino, passando per Via Caldana che si ricollega alla 486 in zona Ponte Dolo, sia in Comune di Palagano poiché la SP28 è collegata anche alla SP24 che dopo Monchio si ricongiunge con la SP486 all'altezza di Lugo di Baiso (RE).

Il sentiero esistente lungo il Dragone risulta in buono stato di conservazione e risulta idoneo al transito di mezzi d'opera ad eccezione di alcuni tratti che saranno preventivamente adeguati con la realizzazione di piste temporanee grazie alla fornitura e posa in opera di ghiaia. L'area di cantiere verrà recintata e segnalata con appositi cartelli.

Le opere in progetto riguarderanno anche i primi metri di sottosuolo, sarà necessario effettuare scavi di fondazione in sponda destra che è costituita principalmente da materiale grossolano come ciotoli e sabbia fino a 3-4 m da p.c. e successivamente in molte aree è molto probabile la presenza di roccia costituita da alternanze di spessi strati di arenite con sottili strati di marna.

Per quanto riguarda l'innalzamento della controbriglia e i tagli circolari della seconda e terza briglia saranno effettuate opere provvisorie e impermeabilizzazioni con il fine di evitare contaminazione dell'ecosistema fluviale e di non compromettere la stabilità della traversa esistente. Inoltre verrà monitorato il livello dell'acqua all'interno del letto fluviale ghiaioso. Dal punto di vista idrogeologico non saranno intercettate falde sottostanti l'alveo, poiché come verificato dal rilevamento idrogeologico non sono presenti corpi acquiferi sottostanti l'alveo.

Durante l'esecuzione dell'opera non saranno effettuati tagli di alberi di pregio, inoltre sarà evitato il contatto di acqua fluente con i getti di malta e l'accumulo di materiali in aree allagabili. Al termine dei lavori tutta la zona di cantiere verrà ripulita di ogni risulta e ripristinata come nello stato esistente.

Per quanto riguarda i materiali di risulta, questi saranno accumulati all'interno dell'area di cantiere e saranno riutilizzati nei successivi riempimenti. Il volume complessivo stimato del materiale è di 4500 m³ di cui almeno 2000 m³ saranno riutilizzati per le opere di riempimento della sola condotta. Il restante materiale, circa 2500 m³, prevalentemente grossolano sarà in gran parte riutilizzato per i restanti riempimenti o per l'esecuzione dei manufatti di ingegneria naturalistica necessari.

B.2.1.1. Descrizione dei programmi di cantiere con indicazione delle tempistiche delle diverse fasi.

Le fasi principali del lavoro in cantiere si possono riassumere per punti:

- innalzamento controbriglia e manutenzione della prima traversa;
- scavo area presa, vasca di carico e scala ittiofauna e realizzazione delle opere;
- esecuzione dello scavo per la condotta: scavo materiale sciolto ed eventuale demolizione roccia con successivo riutilizzo del materiale di scavo, parte del materiale sarà riutilizzato immediatamente per il rinterro previa vagliatura dalla parte fine;

- posa in opera della condotta e rinterro scavo con materiale grossolano vagliato di risulta;
- opere provvisorie per impermeabilizzazione e messa in sicurezza degli scavi con l'utilizzo di micropali nell'area del fabbricato di produzione (valle terza briglia);
- realizzazione delle strutture in cemento armato mediante getti in opera;
- realizzazione delle finiture e del locale tecnico secondo l'architettura locale;
- trasporto e installazione delle opere elettromeccaniche (griglie, paratoie, turbina, generatore, e quadri elettrici);
- ripristino delle aree di cantiere e realizzazione opere di compensazione (Sistemazione fondo rio, posa terreno vegetale)

Si riporta il cronoprogramma, nel quale sono state individuate tutte le principali fasi di lavoro previste. Le varie fasi costruttive devono rispettare sequenze temporali ben determinate come indicato nel cronoprogramma. La durata del cantiere è stata fissata in via preliminare in 8 mesi, in modo da interferire per il minore tempo possibile con l'ambiente

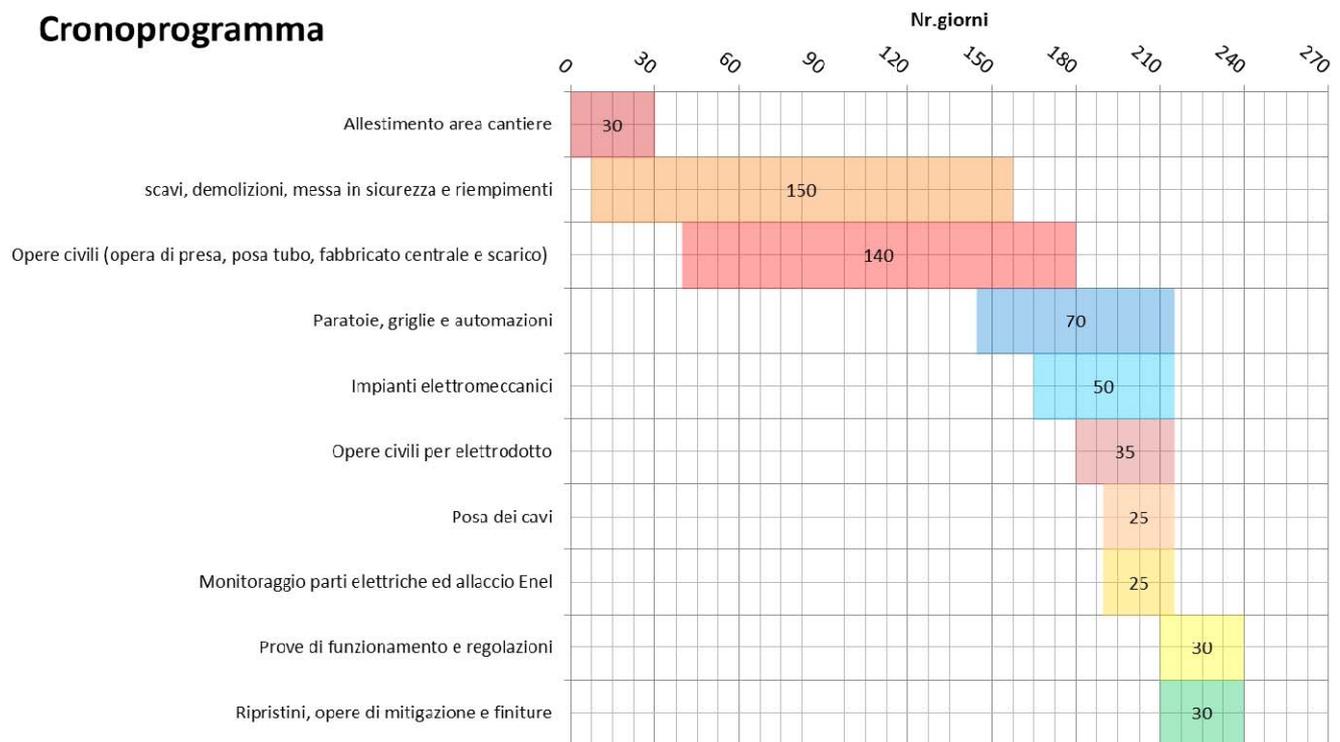


Fig. B.2.: Cronoprogramma dove sono individuate le fasi di lavorazione e le rispettive durate in giorni.

B.2.1.2. Descrizione delle modalità di controllo dell'accesso alle zone di cantiere.

Tutta l'area di cantiere verrà recintata allo scopo di impedire l'ingresso ai non addetti ai lavori. La recinzione verrà realizzata con materiali robusti e di altezza tale da rendere non equivoco il divieto di accesso.

Si evidenzia come la recinzione non potrà essere posizionata, per ovvie ragioni, in corrispondenza dell'alveo del corso d'acqua: per tale motivo in prossimità del termine della recinzione saranno posizionati idonei cartelli secondo quanto indicato in seguito.

La recinzione avverrà secondo lo schema grafico di seguito riportato: si utilizzerà una rete di polietilene ad alta densità indeformabile di color arancio brillante a maglie ovoidali di altezza non inferiore a 1.2 m, fissata opportunamente a sostegni adeguati (barre in acciaio di diametro non inferiore a 20 mm) infissi nel terreno e posti ad una distanza non superiore a 150 cm. Le barre di acciaio dovranno avere in sommità tappi protettivi in plastica.

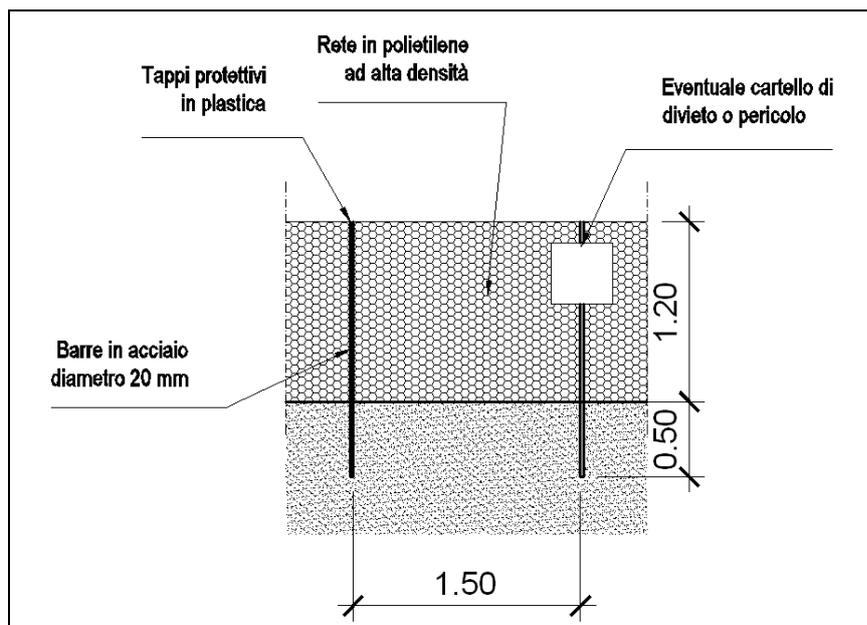


Fig. B.3.: Schema recinzione di cantiere.

Gli accessi e le uscite dei mezzi dal cantiere nonché le immissioni sulle pubbliche vie di transito, saranno sempre adeguatamente segnalati mediante il posizionamento di appositi cartelli segnaletici "ATTENZIONE IMMISSIONE AUTOCARRI" e, in condizioni di evidente pericolo, si provvederà a realizzare idoneo manufatto di scavalco.

I depositi di materiali verranno realizzati all'interno della recinzione in modo tale da non costituire intralcio ai percorsi pedonali e veicolari.

Come detto ai punti precedenti le piste esistenti dovranno essere eventualmente rivestite con ghiaia e rese accessibili al transito di mezzi d'opera, gommati e cingolati.

B.2.1.3 Segnaletica di cantiere.

Nel cantiere sono previsti i seguenti cartelli:

- in prossimità dei quadri elettrici e delle linee elettriche aeree e interrate: cartello di avvertimento tensione elettrica pericolosa, di divieto di spegnere con acqua;
- sui box di cantiere: cartelli riportanti la destinazione d'uso dei locali;

- in prossimità del box dove è ubicato il pacchetto o la cassetta di medicazione: estratto delle procedure per il primo soccorso;
- nel luogo dove sono ubicati gli estintori: cartello di identificazione dell'estintore;
- presso il box o in altro luogo ben visibile: cartello riportante i numeri utili per l'intervento dei vigili del fuoco e dell'ambulanza.

In ogni caso la segnaletica di sicurezza in cantiere sarà adeguata alla normativa vigente. Nel quadro della informazione alla sicurezza, il personale sarà a conoscenza del significato della segnaletica usata e delle segnalazioni da usare. La segnaletica di sicurezza è complementare alla segnaletica stradale riferita al codice della strada per la circolazione esterna al cantiere.

B.2.1.4. Impianti da allestire in cantiere.

Impianto elettrico e di messa a terra: Gli impianti elettrici e di messa a terra di cantiere dovranno essere progettati osservando le norme dei regolamenti di prevenzione e le norme di buona tecnica riconosciute. Gli impianti sono eseguiti, mantenuti e riparati da ditte e/o persone qualificate.

Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche: In base alle vigenti disposizioni legislative, le strutture metalliche installate all'aperto, quali gru, ponteggi metallici e silos, di notevoli dimensioni, saranno protette contro i fulmini (CEI 81-1).

Nel cantiere si prevede un utilizzo limitato di strutture metalliche del tipo indicato per cui non risulta necessario dotarsi di impianto contro le scariche atmosferiche. Tuttavia l'impresa, coadiuvata da proprio tecnico impiantista di fiducia, valuterà la necessità o meno di realizzare un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, sulla base delle dimensioni delle strutture metalliche significative presenti in cantiere (micropali, ponteggio metallico); di tale verifica, qualora l'impianto non risulti necessario, il tecnico dovrà rilasciare apposita dichiarazione firmata da conservare in cantiere o annotazione specifica nella dichiarazione di conformità rilasciata.

Impianti idrici: L'acqua necessaria per gli usi di cantiere (a causa della localizzazione dell'intervento) sarà assicurata mediante cisterna.

Impianti fognari: A causa dell'ubicazione del cantiere, sarà necessario procedere all'uso di servizi di tipo chimico.

B.2.2. Materiali e risorse necessari per le costruzioni.

I materiali che saranno utilizzati per l'opera in progetto sono: calcestruzzi, acciaio per armature C.A., acciaio per profilati, inerti per opere di riempimento e il materiale per le opere elettromeccaniche. Il maggiore numero di spostamenti dei mezzi operativi sarà costituito principalmente dal transito delle autobetoniere durante le fasi di getto.

Di seguito sono riportate due tabelle che riassumono i volumi di materiale necessario e ipotizzano la frequenza oraria dei movimenti giornalieri dei mezzi in relazione al cronoprogramma.

CLS magro, fondazioni e muri [m ³]	Acciaio per C.A. [t]
600	48

Fig. B.4.: Quantità di CLS e acciaio stimati per la realizzazione dell'intera opera.

TRASPORTO CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI DA IMPIANTO ESTERNO				
Trasp. Da impianto di produzione [m3]	Esecuzione lavori [giorni]	Trasp. Medio giornaliero [m3]	Movimenti totali autobetoniere [nr.]	Freq. oraria [n.viaggi/giorno]
600	50	12	100	2

Fig. B.5.: Movimentazione delle autobetoniere per il trasporto del CLS al cantiere

I servizi generali dell'impresa, necessari per l'operatività e la gestione dei lavori, saranno posizionati sempre all'interno dell'area di cantiere. La scheda seguente riassume il numero di addetti previsto in cantiere, i fabbricati temporanei necessari, depositi, mezzi d'opera e impianti previsti.

ADDETTI	Ipotesi di 2 squadre con 5 operai ciascuna
Locali di cantiere temporanei	Ufficio cantiere per D.L., Magazzino e servizi igienici
Materiale da stoccare	Ferri d'armatura, casseri, terreno vegetale, ghiaia ed elementi prefabbricati
Mezzi d'opera	Escavatore, autocarri, pala gommata, autogrù o altro mezzo di sollevamento e rullo compattatore
Impianti	Gruppo elettrogeno e compressore

Fig. B.6.: Tabella riassuntiva addetti, mezzi e fabbricati di servizio.

La costruzione dell'opera non necessiterà dell'apertura di cave per inerti per calcestruzzi o per rilevati. La quantità di calcestruzzo necessario sarà garantito da impianti di confezionamento autorizzati attualmente già in attività, gestite da ditte locali presenti in zone limitrofe all'area di progetto. Le distanze tra le cave già in attività e il sito di studio sono comprese entro una distanza di pochi km. I mezzi gommati transiteranno sulla viabilità ordinaria.

B.2.3. Smaltimento di rifiuti, reflui e acque di scorrimento in fase di cantiere.

Non si prevede in fase di cantiere la produzione di tipologie di rifiuti se non quelli legati alle attività di ordinaria e straordinaria manutenzione dei mezzi che troveranno la loro area di deposito temporaneo. Nell'adempimento delle corrette pratiche di gestione delle aree di deposito dei rifiuti, non si prevedono rischi di potenziali contaminazioni del suolo e sottosuolo.

Per quanto riguarda i materiali di risulta, questi saranno accumulati all'interno dell'area di cantiere e saranno riutilizzati nei successivi riempimenti. Il volume complessivo stimato del materiale è di 4500 m³ di cui almeno 2000 m³ saranno riutilizzati per le opere di riempimento della sola condotta. Il restante materiale, circa 2500 m³, prevalentemente grossolano sarà in gran parte riutilizzato per i restanti riempimenti o per l'esecuzione dei manufatti di ingegneria naturalistica necessari.

Per quanto riguarda i servizi igienici, nella fase di cantiere, si prevede l'installazione di bagni chimici, con scarichi da svuotare periodicamente a cura dell'impresa esecutrice.

B.2.4. Emissioni in atmosfera in fase di cantiere.

L'inquinamento, seppur di lieve entità, potrà essere prodotto dal gas di scarico dei mezzi a motore di cantiere ed da emissione di polveri durante la movimentazione del terreno.

Nelle opere da eseguire, oltre alle lavorazioni che prevedono il trasporto di materiali che comportano l'emissione di polveri, la produzione e/o la diffusione delle stesse sarà ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee (inumidimento delle piste di transito e dei materiali trasportati).

Per elementi di maggiore dettaglio si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale, Capitolo *E Impatti ambientali del progetto*, di cui al paragrafo *E.2 Impatti per atmosfera e clima*.

B.2.5. Produzione di rumore e vibrazioni in fase di cantiere.

Si fa riferimento a questo proposito allo specifico elaborato redatto per la Valutazione previsionale d'impatto acustico ambientale, in cui si legge che:

“.. Il cantiere per la realizzazione della centrale mini-idroelettrica avrà una durata complessiva di circa 8 mesi e l'orario di lavoro che verrà rispettato sarà indicativamente: dalle 08:30 alle 12:30 e dalle 13:30 alle 17:30..

Il cantiere si articolerà nelle seguenti fasi lavorative riportate nella seguente tabella:

Fase lavorativa	Sorgenti sonore utilizzate	Durata [giorni]
Allestimento Cantiere	Nessun tipo di rumore rilevante	30
Scavi, demolizioni, messa in sicurezza e riempimenti	Escavatori Pale meccaniche cingolate	150
Opere civili (opera di presa, posa tubo, fabbricato centrale e scarico)	Autobetoniera alla volta (max 3/6 betoniere/gg)	140
Paratoie, griglie e automazioni	Scarico getto di cemento con uso di autopompa	70
Impianti elettromeccanici	Uso di utensili elettrici (trapani a percussione, frese seghe circolari) ed attrezzi manuali	50
Opere civili per elettrodotto	Escavatori multifunzione (terna) Uso di utensili elettrici (trapani a percussione, frese seghe circolari) ed attrezzi manuali	35
Posa dei cavi	Escavatori con puntone demolitore	25
Monitoraggio parti elettriche ed allaccio Enel	Piccoli utensili elettrici ed attrezzi manuali	25
Prove di funzionamento e regolazioni	Nessun tipo di rumore rilevante	30
Ripristini, opere di mitigazione e finiture	Nessun tipo di rumore rilevante	30

I livelli di rumorosità delle attrezzature di cantiere impiegate sono stati reperiti da misure effettuate per attrezzature analoghe, da letteratura tecnica e da banche dati riconosciute dalla Commissione Prevenzione Infortuni di cui all'art. 393 del 547/55.

La D.G.R. 45/2002 (Criteri per il rilascio di autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'art. 11, comma 1 della L.R. 15/2001) all'articolo 3 prevede che all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. All'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, possono essere svolte tutti i giorni feriali dalle ore 07:00 alle ore 20:00. L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc...) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), devono essere sono svolti dalle ore 08:00 alle 13:00 e dalle ore 15:00 alle 19:00.

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non deve mai essere superato il valore limite LAeq = 70 dBA, con tempo di misura TM di 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi. In ogni caso non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore sopra individuato, possono richiedere specifica deroga. A tal fine va

presentata domanda allo sportello unico, con le modalità previste nell'allegato 2, corredata dalla documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale. L'autorizzazione in deroga può essere rilasciata, previa acquisizione del parere di ARPA, entro 30 giorni dalla richiesta.

Le fasi più rumorose (ovvero quelle che prevedono l'utilizzo di macchinari con un L_p superiore ad 80.0 dBA) sono quelle che necessitano dell'uso delle macchine movimento terra, il contributo in facciata ai ricettori sensibili è stimabile essere inferiore a 70.0 dBA.

Stante così la situazione, visto e considerato l'orario di lavoro che verrà eseguito ed i livelli generati dai macchinari di cantiere, si prevede che verranno rispettati sia gli orari che i limiti definiti dalla D.G.R. 45/2002 per le attività rumorose temporanee e che pertanto non debba essere richiesta ulteriore autorizzazione in deroga per tali attività..”.

B.2.6. Rischi di incidente durante la fase di cantiere.

B.2.6.1. Rischi intrinseci all'area di cantiere.

I rischi intrinseci all'area di cantiere consistono principalmente nell'impiego di mezzi meccanici, nella presenza degli scavi (caduta dall'alto e seppellimento), nella realizzazione di strutture in c.a. in elevazione anche mediante posa di elementi prefabbricati (schiacciamento), nel rumore, nell'uso di apparecchiature in tensione o da taglio e nella presenza delle macchine di cantiere (schiacciamento, urti e ribaltamento) e nella presenza di accumuli d'acqua (annegamento).

B.2.6.2. Definizione delle misure preventive relative ai rischi generici intrinseci all'area di cantiere.

Come prima attività durante l'installazione del cantiere, è da prevedersi da parte del Direttore Tecnico di cantiere un attento sopralluogo dei siti oggetto di intervento per prendere visione e atto della reale situazione delle aree che diverranno sede dei cantieri nel momento in cui si sta per insediare; onde evitare di non possedere l'esatta conoscenza della situazione, si prevedono sopralluoghi in tutta l'area d'intervento anche durante l'esecuzione dei lavori e sempre dopo eventi meteorici di particolare intensità.

Per ridurre al minimo i rischi generici del cantiere, si dovrà innanzitutto rendere edotti delle caratteristiche idrogeomorfologiche e viabili chiunque abbia accesso al sito di lavoro, si affiggeranno cartelli di avviso nei punti di accesso e/o di transito obbligato affinché i fornitori terzi siano adeguatamente informati di tali caratteristiche, relativi pericoli e conseguenti limitazioni; saranno segnalati con nastri bicolore, barriere stradali, e/o reti arancione, sin dall'installazione del cantiere, le zone di pericolo, in modo che siano evidenti quando si andrà ad operare nelle vicinanze.

La segnaletica di cantiere sarà conforme alla normativa vigente ed opportuni accorgimenti saranno adottati per salvaguardare l'incolumità degli addetti che si muoveranno o a piedi o sulle macchine di cantiere, preservando dai rischi di caduta o scivolamento la persona e di ribaltamento o scivolamento il mezzo; sarà assicurata la stabilità degli scavi, evitando qualsiasi pericolo di franamento, prevedendo eventualmente anche l'armatura dello scavo quando le condizioni del terreno lo richiedano, oppure dando alla scarpata una pendenza tale da non generare fenomeni di instabilità.

I mezzi di cantiere saranno di dimensioni e pesi, a pieno carico, tali da poter percorrere in sicurezza la viabilità del sito, anche se tali caratteristiche tecniche dovessero pregiudicare la produttività oraria delle macchine; si dovrà altresì tenere in considerazione la necessità di utilizzare macchine per il movimento terra dotate di roll-bar e cabina antischiacciamento a norma, avvisatore acustico e luminoso. E' fatto divieto ai lavoratori dovranno di sostare o lavorare in prossimità delle macchine operatrici in movimento e all'interno dello scavo, se non dopo aver garantito la stabilità delle pareti.

B.2.6.3. Presidi sanitari.

In cantiere verranno tenuti i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

Detti presidi dovranno essere contenuti in una cassetta di pronto soccorso conforme alla normativa vigente. L'ubicazione dei servizi per il pronto soccorso dovrà essere resa nota ai lavoratori.

Tutte le informazioni di cui sopra dovranno essere riportate nei documenti della sicurezza redatti per il cantiere in oggetto.

B.2.7. Opere di mitigazione per l'inserimento delle opere di cantiere.

Per quanto riguarda la componente **aria e atmosfera**, in fase di cantiere l'inquinamento potrà essere prodotto dal gas di scarico dei mezzi a motore di cantiere e da emissione di polveri durante la movimentazione del terreno.

Di seguito si richiamano le mitigazioni previste:

- Periodica bagnatura dell'area di cantiere e dei percorsi con aumento delle frequenze nei periodi estivi e di caldo-secco al fine di mantenerne un grado di umidità tale da limitare l'aerodispersione di particelle durante i transiti di automezzi e la movimentazione del materiale;
- Periodica pulizia delle vie di accesso al cantiere;
- Chiusura dei vani di carico dei mezzi di cava durante i trasporti interni ed in allontanamento del sito;
- Riduzione della velocità di marcia degli automezzi in particolar modo quando in transito su piste non asfaltate;
- Periodici controlli dei gas di scarico dei mezzi di lavorazione e del loro buon funzionamento.

Lo studio effettuato ha evidenziato come tutte le potenziali interferenze tra il progetto esaminato e l'ambiente **idraulico-idrologico** presente possano essere mitigate da una corretta esecuzione degli interventi in sicurezza. La realizzazione degli scavi secondo angoli compatibili con le caratteristiche geotecniche dei terreni, l'utilizzo di opere provvisoriale, nel caso in cui il modellamento delle scarpate non sia attuabile con tale modalità, o la sistemazione di opere di rinforzo, nei tratti potenzialmente sollecitati dall'erosione torrentizia, costituiscono la necessaria mitigazione agli impatti potenzialmente verificabili in condizioni problematiche.

Le lavorazioni in progetto non prevedono l'impiego di agenti inquinanti. In fase di cantiere verranno infatti utilizzati, per quanto possibile, materiali ecocompatibili evitando l'utilizzo di materiali inquinanti e/o aggressivi. Durante l'esecuzione dell'opera sarà evitato il contatto di acqua fluente con i getti di malta e

l'accumulo di materiali in aree esondabili. Al termine dei lavori tutta la zona di cantiere verrà ripulita di ogni risulta e ripristinata come nello stato esistente.

Il possibile sversamento di sostanze inquinanti sarà dunque riconducibile solo alle fasi di rifornimento di carburanti e lubrificanti dei mezzi di cantiere. Per limitare il rischio, il rifornimento dovrà avvenire ad una distanza dal corso d'acqua ed in localizzazione tale per cui un'eventuale perdita non vi possa giungere o consenta il tempo necessario ad intervenire con gli appositi kit contenitivi. Si noti peraltro che si avrà l'assenza in sito di una stazione carburante fissa, i rifornimenti di carburante dei mezzi di lavorazione e trasporto avverranno mediante stazione mobile a chiamata.

Si noti inoltre che l'impatto da intorbidimento sarà limitato dal fatto che i lavori in alveo dureranno per un periodo limitato, escludendo le fasi chiave del ciclo biologico delle specie ittiche presenti.

Per quanto riguarda la componente **suolo e sottosuolo**, in fase di cantiere verranno posti in essere nell'area presidi di sicurezza per evitare eventuali e possibili versamenti di olii e lubrificanti sul terreno. Si ribadisce peraltro che si avrà l'assenza in sito di una stazione carburante fissa, i rifornimenti di carburante dei mezzi di lavorazione e trasporto avverranno mediante stazione mobile a chiamata.

Per quanto riguarda le operazioni di scavo, il terreno asportato e accantonato verrà immediatamente ridistribuito al termine delle operazioni di scavo e posa delle opere in ogni fase. Operando in questo modo, il terreno rimarrà accumulato per un tempo estremamente limitato tale da non rendere necessario l'inerbimento dei cumuli. Il suolo asportato e provvisoriamente accantonato sarà infatti integralmente ridistribuito sulla superficie interessata dal cantiere, compattando e livellando il tutto allo scopo di ripristinare le condizioni di permeabilità del terreno precedenti all'intervento.

Gli interventi di recupero ambientale che saranno eseguiti al termine della realizzazione dell'impianto e che comprendono sia il riporto del terreno vegetale asportato che la risagomatura delle superfici di scavo, che l'inerbimento di tutte le superfici interessate, determinano effetti positivi sulla componente in oggetto.

Anche per la componente **vegetazione** preme ribadire che per il ripristino delle aree interessate dalle operazioni di scavo, verrà utilizzato il terreno proveniente dallo scotico, che si avrà cura di accumulare separatamente, in spessori adeguati e garantendone la bagnatura in funzione dell'andamento stagionale, onde evitarne la morte biologica.

Lo strato superficiale del terreno sbancato andrà riposizionato, mettendo a dimora alberi e arbusti come da progetto di ripristino della vegetazione al fine di accelerare la rinaturalizzazione dell'area e ricreando inoltre condizioni favorevoli alla disseminazione naturale delle specie vegetali spontaneamente presenti nella zona. Gli interventi di mitigazione previsti, oltre a provvedere al ripristino di tutte le superfici di scavo nel minor tempo operativamente possibile, contemplano il ripristino ambientale di tutte le aree interessate dal cantiere. Il ripristino ambientale proposto per le superfici intaccate in merito alle specie da utilizzare ed alle quantità necessarie, tiene conto in maniera appropriata delle caratteristiche del suolo presente nel sito.

Il ripristino dell'area tramite inerbimento e messa a dimora di essenze e/arbusti sarà effettuato al termine dei lavori: tale intervento costituisce un'importante azione mitigativa in relazione agli impatti, seppure limitati, causati dall'opera sulla componente ambientale vegetazione. Dette superfici saranno sottoposte a manutenzione periodica che potrà comprendere lo sfalcio e il taglio di eventuale vegetazione invasiva.

L'insieme delle opere di mitigazione e compensazione sopra citate portano ad azzerare gli impatti negativi sulla componente in oggetto derivanti dal taglio della vegetazione arborea connessa agli interventi in progetto. Inoltre, nel lungo periodo, si ritiene che la vegetazione arborea e arbustiva asportata sarà ulteriormente compensata dalla spontanea rinnovazione delle essenze esistenti.

Per quanto riguarda la componente **fauna** ad esclusione dell'ittiofauna, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto non apporteranno modificazioni significative sia alla dinamica di popolazione che nelle abitudini della fauna presente. I possibili interventi di mitigazione sono direttamente correlati a quanto detto per la vegetazione. Nell'area di intervento non è stata riscontrata la presenza di specie rare o particolarmente protette, non sono inoltre presenti siti riproduttivi certi e di importanza nelle aree che subiranno modifiche da parte del cantiere.

Durante la fase realizzativa saranno evitati i periodi stagionali più critici, in modo da non arrecare disturbi alla ittiofauna ed intorbidenti dell'acqua.

Per quanto riguarda le misure mitigative per gli impatti riconducibili a **rumori e vibrazioni** in fase di cantiere, nell'uso di macchine ed attrezzature si presterà particolare attenzione alla loro silenziosità. Le attrezzature dovranno essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Se la rumorosità non sarà diversamente abbattibile si renderà necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni.

Nei lavori di demolizione e realizzazione tracce, dove non è possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime saranno dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) e mantenute in stato di perfetta efficienza. Per i lavoratori addetti sarà valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.

Le macchine dovranno essere silenziate conformemente alla normativa vigente e dovranno essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso.

Le tempistiche di lavorazione saranno esclusivamente condotte in periodo diurno per 5 giorni settimanali escluso i festivi, con verifica periodica dello stato di funzionamento dei mezzi meccanici.

Infine, per quanto riguarda il **traffico veicolare** indotto nelle fasi di cantiere, ove necessario, si definirà una programmazione oraria dei viaggi calibrata in modo tale da non interferire in maniera pesante con la circolazione viaria ordinaria.

Le misure di mitigazione di cui ci si avvarrà per diminuire gli impatti indotti dal progetto sono state valutate come le migliori attuabili nel sito, in considerazione delle modalità di costruzione, di sistemazione nonché della destinazione finale dell'area.

B.2.8. Costi di costruzione.

Si riepilogano in tabella le macrovoci dei costi previsti per la costruzione della centrale idroelettrica in progetto.

Opere civili struttura di convogliamento	€	120.000
Opere civili realizzazione centrale e restituzione	€	120.000
Turbine e generatori elettrici	€	310.000
Automazioni elettromeccaniche	€	275.000
Opere connessione alla rete Enel e cabina	€	70.000
Fornitura ed installazione condotta	€	500.000
Opere minori	€	25.000
TOTALE	€	1.420.000

B.3 Azioni d'esercizio.

B.3.1. Materiali ed energia necessari per l'esercizio e la gestione delle opere.

Ai fini dell'esercizio non sono necessari materiali particolari o risorse naturali, salvo la fornitura di energia elettrica necessaria al funzionamento e operatività della Centrale idroelettrica.

B.3.2. Smaltimento di rifiuti, reflui e acque di scorrimento in fase di esercizio.

In fase di esercizio non è prevista produzione di rifiuti, ma gli unici materiali da smaltire in questa fase sono riconducibili ai detriti fluviali di varie dimensioni che tenderanno ad accumularsi in prossimità dell'opera di presa.

Si evidenzia che il fondo della vasca di dissipazione sarà sagomato in modo tale da convogliare i materiali lontano dalla luce di presa che sarà comunque protetta da una griglia paratronchi. I detriti tenderanno ad accumularsi a ridosso della controbriglia. Le operazioni di pulizia consisteranno quindi nel far defluire i detriti aprendo la paratoia a ventola installata nella controbriglia e chiudendo quella della bocca di presa, in modo tale che il deflusso naturale dell'acqua permetta ai materiali di scorrere lungo il corso del torrente.

Se del caso si potrà procedere alla pulizia della vasca di dissipazione mediante escavatore, anche se la maggior parte dei detriti grossolani tende ad accumularsi naturalmente, già nella situazione attuale, a monte della prima briglia in posizione centrale rispetto all'alveo del Dragone.

A monte della condotta forzata sarà installata una griglia a maglia stretta (presumibilmente a passo 24 mm) la cui pulizia avverrà tramite un rullo automatico che scaricherà il materiale fine raccolto a valle dello stramazzo, cosicché il rilascio del DMV lo ricondurrà direttamente in alveo.

B.3.3. Emissioni nell'atmosfera in fase di esercizio.

Per quanto riguarda le fonti di emissione in fase di esercizio si possono fare le seguenti considerazioni:

- il processo di produzione di energia idroelettrica non genera alcun tipo di emissione nociva in atmosfera;
- l'uso di una fonte rinnovabile come l'acqua consente di soddisfare il bisogno di energia elettrica evitando il ricorso a risorse come i combustibili fossili e il gas che, oltre ad essere disponibili in quantità limitata, durante i processi di trasformazione (combustione) producono ingenti quantità di emissioni inquinanti.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [tep /kWh]. Questo coefficiente

individua le tep (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 kWh di energia, ovvero le tep risparmiate con l'adozione di tecnologie rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

Nel caso specifico, considerando un fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria pari a $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh¹ si ottiene che il risparmio energetico derivante dall'intervento in progetto corrisponde a circa 213 tep/anno, il che equivale ad un risparmio di emissioni di anidride carbonica pari a circa 640 tCO₂ eq/anno, considerando che un tep elettrico genera mediamente un'emissione di circa 3 tCO₂ eq.

B.3.4. Produzione di rumore e vibrazioni in fase di esercizio.

La principale sorgente di rumore è rappresentata dalla turbina e dal generatore di corrente che trasformano l'energia cinetica dell'acqua in energia elettrica. Ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico e considerate le distanze in gioco tra sorgente e ricettori, la centrale mini-idroelettrica viene considerata come sorgente puntiforme.

Come si legge nello studio allegato “.. Tali sorgenti quando in funzione generano un livello complessivo di pressione sonora L_p ad 1 m pari a 90.0 dBA (dati forniti dal costruttore e desunti da misure effettuate su impianti similari). Si precisa, però, che tutti gli impianti adibiti alla generazione di energia elettrica, saranno inseriti all'interno di una struttura di cemento armato con pareti di 90 cm e completamente interrata. Tutto ciò comporterà un abbattimento di almeno 30 dBA del livello di pressione generato dagli impianti. ...

La centrale mini-idroelettrica lavorerà continuamente, 24 ore su 24, fino a quando la portata d'acqua sarà sufficiente a mandarla in funzione. Pertanto si prevede un fermo nelle settimane estive in cui il torrente va in secca. Il resto dell'anno invece dovrebbe essere garantito il suo funzionamento continuativo.”.

B.3.5. Produzione di radiazioni ionizzanti e non in fase di esercizio.

La valutazione di questo impatto ambientale viene svolta riferendosi alla normativa vigente in materia, in particolare al DPCM 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 HZ) generati dagli elettrodotti”. Esso fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per tutti i recettori, esclusi i lavoratori esposti per ragioni professionali. Esso in particolare fissa, all'art. 4, gli obiettivi di qualità.

“.. Art. 4. - Obiettivi di qualità

1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, e' fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore

¹ fonte: Autorità per l'energia elettrica e il gas - Delibera EEN 3/2008

dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio”.

Le procedure di misura e di valutazione dell'induzione magnetica sono state fissate con il DM 29/05/2008. In particolare è introdotto il concetto di Distanza di prima approssimazione (DPA), che garantisce all'esterno la verifica degli obiettivi di qualità.

A sostegno di questo fatto si riporta il calcolo delle DPA effettuato per la cabina che non supera la DPA di 2.5 m, intorno nel quale non è prevista alcuna abitazione o struttura con stazionamento di persone per un periodo superiore alle 4 h.

Sulla base di quanto indicato al paragrafo 5.2.1. del DM 29/05/2008, la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) per la cabina di consegna (il cui locale enel potrà essere allestito con un trasformatore da 400kVA la cui corrente nominale è 580 A), per rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T (DPCM 8/7/2003), può essere determinata mediante la formula:

$$DPA = 0.40942 \times X \times 0,5241 \times \sqrt{I}$$

$$DPA = 0.40942 \times (0,027+0,027) \times 0,5241 \times \sqrt{580} = \mathbf{2,13m > 2,50m}$$
 (arrotondato al mezzo metro superiore)

Dove:

DPA = Distanza di prima approssimazione

X = diametro dei cavi (m.0.027)

I = Corrente nominale (580A)

Nell'intorno del manufatto non sono individuati luoghi che prevedono la permanenza prolungata di personale ad una distanza inferiore di m. 2,50 dalle pareti esterne della cabina; in particolare il locale ove sarebbe collocato il trasformatore risulta essere libero su tutti i 3 lati e sul quarto confinante con altro locale tecnico.

La cabina sarà accessibile esclusivamente da personale tecnico specializzato, ed all'esterno del manufatto sarà applicata l'opportuna cartellonistica di segnalazione di impianti elettrici BT e MT.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, in base al DM 29/05/2008 - paragrafo 3.2, sono esclusi dal calcolo della fascia di rispetto le linee MT aeree ed interrate con cavo cordato ad elica visibile, in quanto le fasce associabili hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 449/88 e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16/01/1991.

In conclusione, rispetto al tema delle radiazioni non ionizzanti si rileva che l'introduzione sul territorio di nuove sorgenti non presentano un rischio significativo.

B.3.6. Rischi di incidente in fase di esercizio.

Non si evidenziano particolari rischi riconducibili alla fase di esercizio della centrale idroelettrica la quale peraltro sarà gestita in modo automatico con presenza solo occasionale di personale. In ogni caso, in occasione degli interventi di controllo/manutenzione si rilevano i rischi legati alla presenza di impianti elettrici e eventuale utilizzo di macchine movimento terra mentre non si rileva alcun rischio legato alla presenza di sostanze pericolose o rischio di tipo chimico-biologico.

B.3.7. Manutenzione in fase di esercizio delle opere.

Per quanto riguarda le manutenzioni in esercizio le attività si riducono, su base annua, alle sostituzioni delle parti in usura, al controllo dei circuiti oleodinamici, alla revisione dei sistemi di sicurezza, al ripristino di ammaloramenti delle strutture, alla cura delle mitigazioni a verde, alla verifica della tenuta delle difese idrauliche e alla messa a punto degli organi di regolazione idraulica. A queste si aggiungono le manutenzioni straordinarie in caso di danneggiamento non prevedibile e/o di interventi programmati su periodi pluriennali.

Rientrano tra le manutenzioni in fase di esercizio anche le operazioni di rimozione dei detriti fluviali in prossimità della bocca di presa, di cui si è già parlato al paragrafo B.3.2, che si svolgeranno occasionalmente intercettando il flusso d'acqua verso la paratoia a ventola e permettendo quindi ai detriti di scorrere lungo il corso del torrente ed eventualmente ricorrendo all'utilizzo di un escavatore.

Inoltre, sarà necessario prevedere adeguate opere di manutenzione del fondo del rio affluente in destra idraulica al Dragone, a circa 112 m a valle della vasca di carico, così da limitare l'erosione da parte delle acque del rio.

B.3.8. Opere per la mitigazione ed il monitoraggio ambientale nella fase di esercizio.

Le **acque superficiali** non subiranno alcun tipo di inquinamento di tipo chimico - fisico legato al prelievo e all'attraversamento degli organi meccanici di regolazione delle macchine, in quanto:

- gli organi motori delle paratoie mobili dell'opera di presa saranno azionati con meccanismi di tipo idraulico con cilindri attuatori e circuito dell'olio posti in zone protette e lontano dal contatto con l'acqua anche in caso di piene;
- i cuscinetti dell'albero motore saranno di tipo stagno, utilizzabili per tutta la vita della macchina stessa e/o sostituibili integralmente;
- il fabbricato della centrale come il resto delle strutture ausiliari lato torrente (canale di adduzione e scarico) sono state verificate in caso di piena duecentennale, per cui la struttura svolge anche il ruolo di protezione dall'erosione e dall'alluvione la sponda sinistra;
- la manutenzione della prima traversa, del fondo del rio affluente in destra idraulica e la perimetrazione dell'area sottoposta a erosione a valle della terza briglia comporteranno un significativo miglioramento della sicurezza idraulica;
- le periodiche operazioni di rimozione dei detriti fluviali in prossimità della bocca di presa consentiranno di ripristinare in parte il naturale trasporto di materiale solido lungo il corso d'acqua.

Si evidenzia inoltre che una volta attivato l'impianto, sarà attivato un monitoraggio post-operam delle portate, sia prelevate che transitanti. Questa opera servirà anche per la verifica delle analisi idrologiche previsionali.

Per la componente **vegetazione** il ripristino dell'area tramite inerbimento e messa a dimora di essenze arbustive sarà effettuato al termine dei lavori di cantiere: tale intervento costituisce un'importante azione mitigativa in relazione agli impatti, seppure limitati, causati dalla fase di cantiere. In fase di esercizio le mitigazioni consisteranno dunque in tutte le operazioni necessarie al corretto mantenimento del cotico erboso quali risemine compensative, eventuali irrigazioni di soccorso, sfalci periodici.

Relativamente alla componente **fauna**, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto non apporteranno modificazioni significative sia alla dinamica di popolazione che nelle abitudini della fauna terrestre presente. Lo stesso si può dire per l'ittiofauna, grazie alla scala di risalita progettata.

Dal punto di vista **paesaggistico** sono previste misure di mitigazione, già nelle scelte progettuali adottate. Le infrastrutture proposte saranno realizzate il più possibile interrato e quindi poco visibili, inoltre l'opera di protezione dell'area in prossimità della terza briglia che si propone di realizzare quale intervento compensativo, verrà rivestita in pietra naturale, in modo che si possa armonizzare con il paesaggio circostante, e dare un'impressione di unitarietà, continuità ed omogeneità di paesaggio.

Per quanto riguarda le emissioni in termini di **rumore e vibrazione** si noti che in fase di esercizio le emissioni saranno attenuate dall'opera stessa in quanto progettata al di sotto del piano campagna. Dalle simulazioni acustiche detta scelta progettuale garantisce il pieno rispetto dei limiti acustici consentiti. Per elementi di maggiore dettaglio si rimanda alla *Valutazione previsionale di impatto acustico*.

Le misure di mitigazione di cui ci si avvarrà per diminuire gli impatti indotti dal progetto sono state valutate come le migliori attuabili nel sito, in considerazione delle modalità di costruzione, di sistemazione nonché della destinazione finale dell'area.

B.3.9. Costi d'esercizio.

Si riporta nella tabella seguente il Business Plan dell'iniziativa, dal quale si evincono i costi di esercizio considerati per l'opera in progetto.

anno	Energia Prodotta (1)	Ricavo da T.O. del GSE (2)	Costi manutenzione ordinaria	Canoni di concessione demaniale ed altri canoni	Gestione amministrativa e assicurazioni	Flusso di cassa con investimento	Canoni annuali finanziari (3)	Flusso di cassa con finanziamento
	[Kwh/y]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
0	0	0	0	0	0	-1532640	0	0
1	1140000	234978	16500	6814	3200	-1324176	-178654	29810
2	1134300	233803	16665	6790	3248	-1117076	-178654	58256
3	1128629	232634	16832	6767	3297	-911336	-178654	85342
4	1122985	231471	17000	6743	3346	-706955	-178654	111069
5	1117370	230314	17170	6720	3396	-503928	-178654	135442
6	1111784	229162	17342	6697	3447	-302252	-128537	208581
7	1106225	228016	17515	6674	3499	-101925	-128537	280371
8	1100694	226876	17690	6652	3552	97058	-128537	350817
9	1095190	225742	17867	6629	3605	294699	-128537	419921
10	1089714	224613	18046	6606	3659	491001	-128537	487686
11	1084266	223490	18226	6584	3714	685967	-128537	554115
12	1078844	222373	18409	6561	3769	879601	-128537	619212
13	1073450	221261	18593	6539	3826	1071903	-128537	682977
14	1068083	220154	18779	6517	3883	1262879	-128537	745416
15	1062742	219054	18966	6495	3942	1452529	-128537	806529
16	1057429	217958	19156	6473	4001	1640858	0	994858
17	1052141	216869	19348	6451	4061	1827867	0	1181867
18	1046881	215784	19541	6430	4122	2013558	0	1367558
19	1041646	214705	19736	6408	4183	2197936	0	1551936
20	1036438	213632	19934	6387	4246	2381001	0	1735001
21	1031256	72188	20133	3558	4310	2425188	0	1779188
22	1026100	71827	20334	3551	4375	2468755	0	1822755
23	1020969	71468	20538	3543	4440	2511702	0	1865702
24	1015864	71111	20743	3536	4507	2554026	0	1908026
25	1010785	70755	20951	3529	4574	2595727	0	1949727
26	1005731	70401	21160	3522	4643	2636803	0	1990803
27	1000702	70049	21372	3515	4713	2677252	0	2031252
28	995699	69699	21585	3508	4783	2717075	0	2071075
29	990720	69350	21801	3501	4855	2756268	0	2110268
30	985767	69004	22019	3494	4928	2794830	0	2148830
TOT	31832404	5188739	-573951	-167195	-120124	37466833	-2178640	32084388

(1): Si considera un decadimento delle prestazioni dell'impianto dello 0,5% / anno.

(2): T.O. di riferimento del 5^a Conto Energia anno 2015. Si consideri dal 20esimo anno solo i ricavi dalla vendita dell'energia al gestore, priva di tariffe incentivanti e senza esaminare l'indice di inflazione.

(3): Tasso di interesse costante ai valori correnti

B.4 Azioni di dismissione finale.

B.4.1. *Dismissione finale delle opere e stima sommaria dei costi – Piano di dismissione dell'opera.*

Il presente paragrafo costituisce il **Piano di dismissione dell'opera.**

Questo tipo di impianto si presta ad essere rifatto qualora venga rinnovata la concessione alla sua scadenza.

In merito al periodo di vita dell'impianto occorre sottolineare che il progetto è stato concepito in modo da garantire un contenuto tecnologico di lunga durata (30 anni). Si evidenzia inoltre che, in relazione alla convenienza economica e all'andamento del mercato dell'energia, l'impianto idroelettrico potrà, anziché essere dismesso, essere rinnovato e mantenuto in funzione.

Qualora non fosse possibile il rinnovo della concessione con il conseguente rifacimento dell'impianto, il richiedente (valutata l'impossibilità di destinarlo ad altri usi) si impegna ad eseguire:

- la rimozione di tutte le parti meccaniche ed elettriche, alla demolizione dell'opera di presa, dei locali che hanno ospitato gli impianti.
- la sistemazione degli argini con massi intasati di calcestruzzo.
- il ripristino dei terreni con piantumazioni e comunque seguendo le eventuali prescrizioni che verranno impartite dagli organi preposti.

Asportazione dei macchinari e delle attrezzature

Smontaggio dei macchinari (turbina, generatore, ...), delle apparecchiature in genere e dei cablaggi, dei quadri presenti nella zona di sala macchine, delle griglie e paratoie in vasca di carico. Si intendono inclusi nella presente voce tutte le attività e gli strumenti, le prestazioni di ditte specializzate esterne o di artigiani specialisti e di quant'altro necessario o opportuno per completare il lavoro. Sono escluse dalla presente voce le attività di trasporto e smaltimento dei rifiuti stessi e le opere di rimozione della condotta in PRFV.

Asportazione macchinari e attrezzature a corpo € 30.000

Demolizioni dell'opera in c.a.

Demolizione delle opere in conglomerato armato compreso il taglio delle armature in ferro anche con l'uso della fiamma ossidrica. Si intendono inclusi nei prezzi anche gli oneri di smaltimento o conferimento in discarica.

Demolizioni a corpo € 80.000

Cabina elettrica ed elettrodotto di collegamento

In caso di dismissione dell'impianto le infrastrutture realizzate per la sua connessione alla linea MT esistente non verranno smantellate in quanto infrastrutture di interesse pubblico.

Opere di ripristino agrovegetazionale

Nel caso in cui si optasse per la dismissione dovranno essere previste specifiche misure di recupero ambientale delle aree interessate dall'impianto con ripristino dello stato dei luoghi antecedente alla realizzazione dell'intervento con piantumazione di essenze arboreo-arbustive igrofile autoctone nelle aree riparie adiacenti.

Opere di ripristino agrovegetazionale a corpo € 3.000

Conclusioni

Complessivamente i costi di dismissione delle opere e di ripristino sono quindi stimati in **€ 113.000**

Gli interventi sopra descritti possono essere eseguiti in tempi molto rapidi, ipotizzabili in qualche settimana.

C FATTORI ANTROPICI SINERGICI E INDIPENDENTI DAL PROGETTO IN ESAME.

C.1. Presenza di consumi risorse naturali o fattori di impatto indipendenti dal progetto.

La presenza della Centrale idroelettrica ENEL di Farneta, entrata in esercizio nel 1928, ha modificato in modo significativo l'assetto idrologico della parte di monte del bacino idrografico del Torrente Dolo, da allora "dedicata" alla sua alimentazione con la costruzione delle due dighe realizzate a Fontaluccia ed a Riccovolto. In questo modo l'acqua drenata nella parte più alta dei bacini del Dolo e del Dragone viene convogliata, con maggior regolarità ed efficienza, all'impianto idroelettrico di Farneta e scaricata nel Dolo a monte della confluenza con il Dragone.

Questa configurazione parzializza il bacino scolante del Dragone e riduce di 29 km² la superficie afferente alle sezioni idrauliche oggetto del presente intervento, con situazione planimetrica dei bacini rappresentata nelle figure successive.

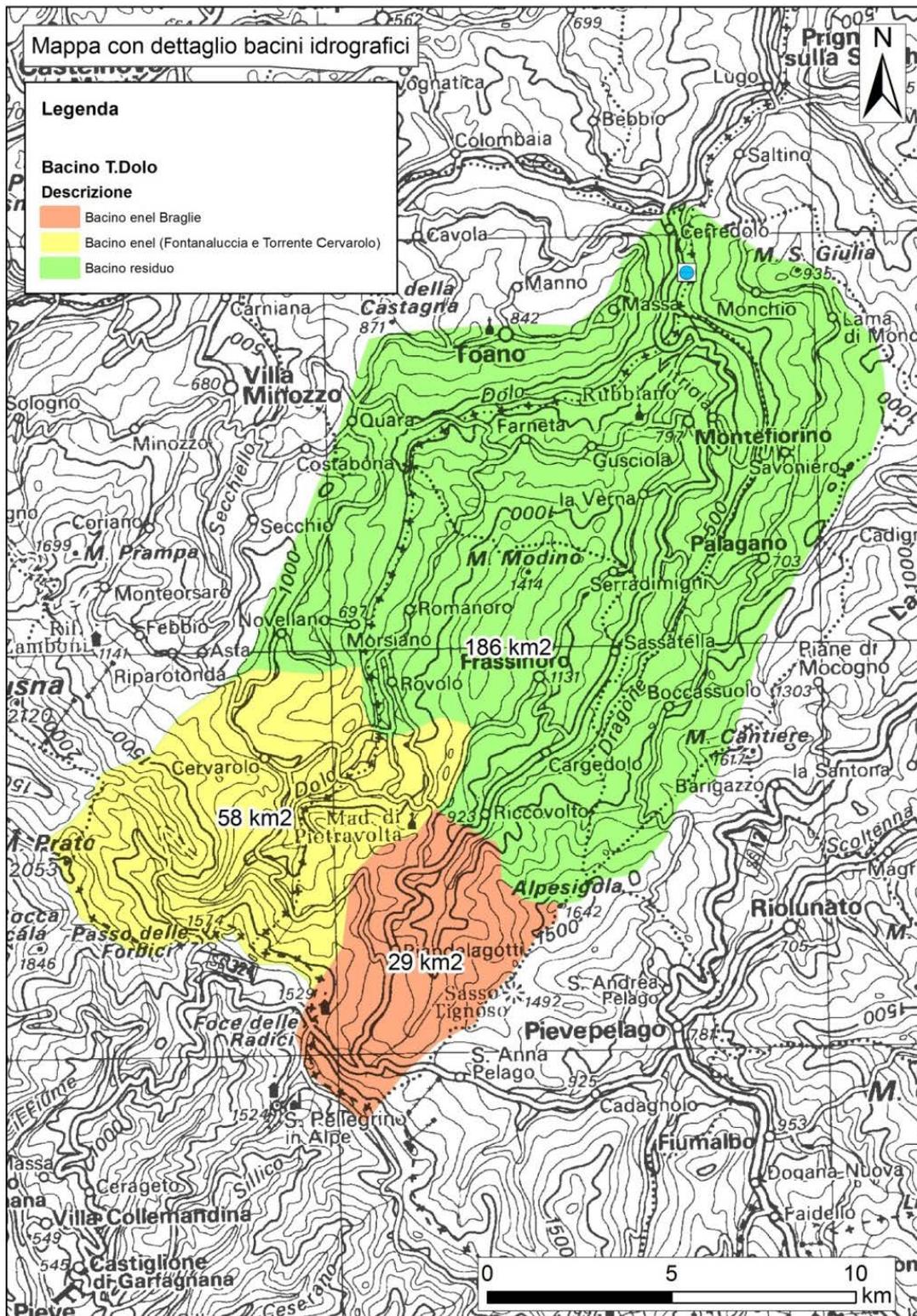


Fig. B.7.: Planimetria con indicazione della suddivisione dei bacini del Dolo e del Dragone dopo la costruzione della centrale di Farneta e delle due dighe di Fontanaluccia e Riccovolto.

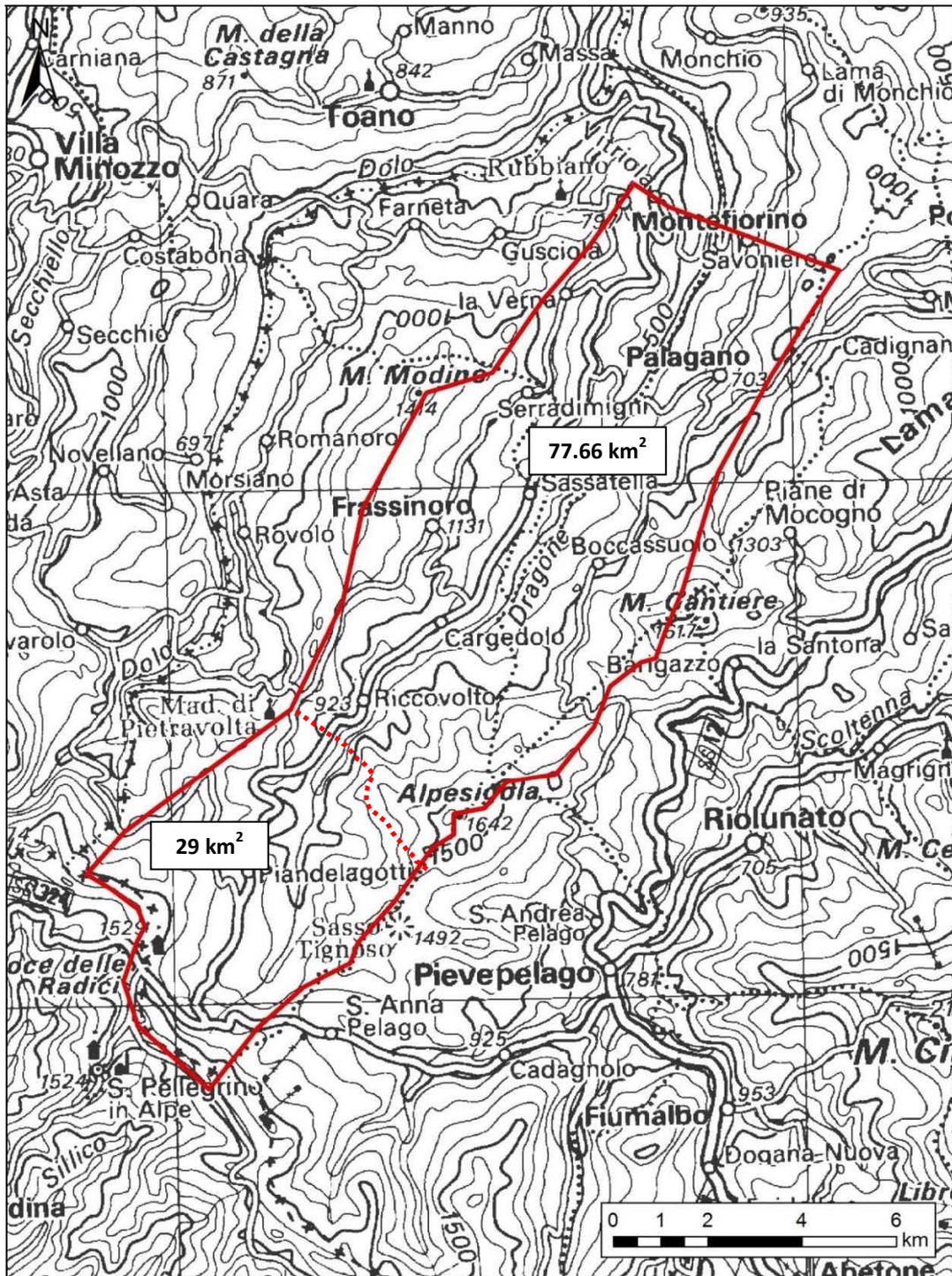


Fig. B.8.: Planimetria con indicazione del bacino scolante alla sezione di presa della centrale in progetto

C.2. Presenza di rischi di origine antropica indipendenti dal progetto.

I principali rischi provenienti dall'ambiente circostante sono riconducibili a:

- 1) Presenza di animali selvatici;
- 2) Possibile interferenza con i mezzi operativi di cantiere;
- 3) Condizioni climatiche;
- 4) Possibile caduta in acqua fluente;
- 5) Transito dei mezzi e lavorazioni sotto il viadotto stradale.

Definizione delle misure preventive:

1. Sarà cura dell'Impresa organizzare le misure per ovviare al rischio di graffi e morsicature di animali comprese quelle di rettili e ratti.
2. Segnalare i lavori mediante opportuna segnaletica stradale; delimitare l'area di manovra dei mezzi meccanici ed il percorso delle macchine operatrici con coni, transenne e nastro segnaletico biancorosso durante tutte le fasi di scavo e movimentazione del materiale; predisporre una continua sorveglianza. L'impresa, in accordo con l'ente gestore della strada, provvederà inoltre a cautelarsi dal rischio di investimento dei propri lavoratori da parte di autoveicoli che viaggino in prossimità dell'area di cantiere, predisponendo idonea segnaletica e elementi di delimitazione del cantiere temporaneo su sede stradale e dotando i lavoratori di idonei indumenti ad alta visibilità.
3. Per evitare l'esposizione delle maestranze alle temperature eccessivamente fredde e eccessivamente calde, esse utilizzeranno idonei indumenti e si provvederà alla alternanza degli addetti ai lavori esposti. All'interno delle baracche di cantiere verrà conservato quanto necessario per un primo intervento contro i colpi di calore o il congelamento.
4. Sarà cura dell'Impresa organizzare le misure di sicurezza relative al pericolo di caduta in acqua fluente con conseguente rischio di annegamento o di ipotermia/shock termico. In particolare si impone l'obbligo dell'utilizzo, da parte dei lavoratori esposti a tale rischio, di idonei DPI, all'atto della consegna dei quali sarà cura dell'Impresa istruire adeguatamente il personale all'utilizzo ed alla conservazione. Sarà obbligatoria la presenza di almeno un responsabile abilitato per il salvataggio in acqua. E' fatto assoluto divieto di depositare materiale o attrezzature in alveo al di fuori delle aree prescritte e delimitate dai rilevati provvisori. Alla fine di ogni giornata lavorativa, i mezzi meccanici ed ogni altro tipo di attrezzatura, materiale o detrito, dovranno essere posizionati in zona sicura al di fuori dell'alveo fluviale. L'Impresa realizzerà le opere ed conserverà in cantiere le attrezzature atte ad evacuare velocemente la zona dei lavori. Qualora si rendesse necessario l'uso di elettropompe sommergibili, sarà vietato agli addetti di operare a diretto contatto con l'acqua.