REGIONE LIGURIA

COMUNE DI ORTOVERO

PROVINCIA DI SAVONA

PROGETTO DI COSTRUZIONE DI UNA CENTRALE IDROELETTRICA IN CORPO TRAVERSA DEL CANALE IRRIGUO DI ORTOVERO (SV)

Torrente ARROSCIA

PROGETTO DEFINITIVO

REVISIONE	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
00	10/08/2017	PRIMA_EMISSIONE			
01	30/07/2018	PRIMA_REVISIONE			

TAVOLA	TITOLO ELABORATO	SCALA
R-06-R1	**CRONOPROGRAMMA E FASI DI CANTIERE**	**-**

PROPONENTE	VISTO	PROGETTISTA
Stefania Benzo Via J. Amoretti 15 18100 Imperia	Consorzio Irriguo Ortovero Via Roma, 247 17037 Ortovero (SV) C.F.-P.I. 90010640093	Ing. Enrico Guerrina Località Serra, Borgata Cattini 69A 12087 Pamparato (CN) P.I. 03560840047 Ordine degli Ingegneri di Cuneo A2299 enrico.guerrina@ingpec.eu cell. 339 8265094

IDENTIFICATIVO FILE:

NOTE: LA DIFFUSIONE E RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE DEL SEGUENTE ELABORATO E' VIETATA A TERMINE DI LEGGE.

Sommario

1 Premessa 3
2 Interventi in alveo 3
2.1 Modalità di deviazione e prosciugamento delle acque 3
2.1.1 Modalità di prelievo e spostamento dell'ittiofauna 4
2.2 Periodi di lavoro idonei 5
3 Gestione delle terre di scavo 6
4 Macchine operatici di cantiere 7
5 Fasi di cantiere 8
5.1 Opere di accesso al cantiere 8
5.2 Opere provvisionali 8
5.3 Demolizioni 8
5.4 Realizzazione impianto idroelettrico 9
5.5 Realizzazione passaggio di rimonta della fauna ittica 9
5.6 Messa in opera cabina di consegna-locale automazione trasformazione 9
5.7 Messa in opere elettromeccaniche 10
5.8 Disallestimento cantiere 11
6 Cronoprogramma 12

1 Premessa

Il presente documento descrive le principali lavorazioni e fornisce le primarie indicazioni per la realizzazione delle fasi di cantiere necessarie alla realizzazione della centralina idroelettrica sita nel comune di Ortovero (SV).

2 Interventi in alveo

Nell'esecuzione dei lavori in alveo, in generale è preferibile procedere da valle verso monte. Occorre realizzare sistemi di decantazione opportunamente dimensionati per il trattamento delle acque di eduzione provenienti dagli scavi, al fine di ottenere allo scarico concentrazioni ridotte di materiali in sospensione come da normativa. Si devono evitare sversamenti di materiali in modo da eliminare tutte le possibilità d'inquinamento delle acque e del suolo. È necessario predisporre un piano dei rischi da attuare per evitare danni, anche accidentali, alla fauna acquatica. Nel piano dei rischi dovranno essere previste analoghe precauzioni per tutte le operazioni di manutenzione, rabbocco, rifornimento e lavaggio dei mezzi di cantiere.
Al termine dei lavori si deve garantire lo smantellamento tempestivo dei cantieri ed effettuare lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco, sarà necessario effettuare il recupero e il ripristino morfologico e vegetativo delle aree di cantiere, di quelle di deposizione temporanea, di quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali, delle eventuali piste di servizio realizzate per l'esecuzione dei lavori, nonché di ogni altra area che risultasse degradata a seguito dell'esecuzione dei lavori in progetto, in modo da ricreare quanto prima, le condizioni di originaria naturalità. Particolare attenzione dovrà essere data alle operazioni di deviazione e prosciugamento delle acque nel tratto interessato dal cantiere.

2.1 Modalità di deviazione e prosciugamento delle acque

Nelle opere in cui è necessario intervenire con la deviazione di rami o di tutto il corso d'acqua per consentire le operazioni previste in alveo, è necessario tutelare sia la fauna ittica presente che l'ambiente fisico.
Innanzitutto il tratto da prosciugare/deviare dovrà essere il più breve possibile in estensione longitudinale e dovrà limitarsi alla zona direttamente interessata dai lavori. Per la deviazione dovrà essere previsto un argine di sbarramento nel punto di inizio della deviazione ed eventualmente un argine laterale lungo la zona dell'opera. Tali argini andranno costruiti con materiali dello stesso luogo o con barriere artificiali esogene; tutti, comunque, dovranno essere provvisori e facilmente asportabili. Il prosciugamento delle acque dovrà essere lento e progressivo, consentendo alla fauna ittica presente di defluire verso valle ed uscire dalla zona interessata alle opere. A tal fine sono da evitare manovre volte alla chiusura istantanea del deflusso del corso d'acqua o della tombatura di buche o avvallamenti con materiali inerti che accelerino l'asciutta. Nell'eventualità dell'insistenza dell'acqua in alcune zone di accumulo dopo la costruzione dello sbarramento a monte o dopo la deviazione, si dovrà provvedere alla costruzione di un canale di deflusso a valle per svuotare la buca formatasi. Se nonostante queste operazioni vi fosse ancora permanenza d'acqua a causa di infiltrazioni o impossibilità di drenare tutta l'acqua, si dovrà operare il prelievo della fauna ittica residente e la sua traslocazione, come descritto nel presente documento.
Si dovrà comunque provvedere, nei limiti del possibile, ad un ulteriore abbassamento del livello dell'acqua in modo da agevolare le operazioni di cattura del pesce, per mezzo di idrovore o canali di

deviazione secondari. Le operazioni di riempimento di buche che si renderanno necessarie all'esecuzione di altre opere, potranno essere effettuate solo dopo l'asportazione della fauna ittica e dovranno iniziare da monte e proseguire verso valle dove è stato predisposto il canale di scarico.
Dopo aver riempito la porzione di testa della buca, si dovrà attendere 20-30 minuti per continuare le operazioni in modo da consentire al pesce di spostarsi verso valle. La velocità con cui si riempirà la buca sarà variabile in funzione delle dimensioni della stessa; in linea generale si può considerare indicativa una velocità di riempimento di circa 2-3 metri lineari all'ora.
In tutti i casi e opportuno che a livello di Capitolato Speciale d'Appalto vengano inserite, anche quantificandole economicamente appositamente, le azioni da compiersi al fine di arrecare il minor danno possibile alla fauna ittica, ad esempio iscrivendo nell'Elenco prezzi la seguente voce:
"Spostamento della fauna ittica: spostamento di fauna ittica durante i lavori a seguito di deviazioni di corsi d'acqua per lavori in alveo, compreso l'uso di strumentazione di cattura appositamente predisposta per la cattura del pesce ed a norma di legge, compreso il carico del pesce in appositi mezzi di trasporto dotati di vasca contenente acqua alla stessa temperatura di quella presente nel corso d'acqua, strumentazione per l'insufflazione di ossigeno, compreso trasporto e scarico finale in luoghi preventivamente individuati dagli organi provinciali competenti.

Prezzo di applicazione per m^2 di superficie bagnata prosciugata euro 0,10/m^2
se la distanza di scarico è < 1 km.
Prezzo di applicazione per m^2 di superficie bagnata prosciugata euro 0,15/ m^2
se la distanza di scarico è > 1 km e < 5 km.
Prezzo di applicazione per m^2 di superficie bagnata prosciugata euro 0,21/ m^2
se la distanza di scarico è > 5 km."

2.1.1 Modalità di prelievo e spostamento dell'ittiofauna

L'attività di prelievo e spostamento dell'ittiofauna dovrà essere prevista nei casi in cui parte dell'area interessata ai lavori da eseguire in alveo o alla deviazione del corso d'acqua non possa essere totalmente privata dell'acqua in modo progressivo. Come descritto nel paragrafo relativo alle modalità di deviazione o prosciugamento, le operazioni dovranno essere progressive e consentire alla fauna ittica di spostarsi in altra zona del corso d'acqua. Dovranno essere poste in essere tutte le misure atte a consentire al pesce uno spostamento autonomo e si dovrà intervenire con strumenti di cattura solo dopo questa fase. Il prelievo della fauna intrappolata in zone d'acqua limitate dovrà essere eseguito da ditte specializzate nell'uso di storditori elettrici appositamente predisposti per la cattura del pesce.
Il personale di tale ditta dovrà essere presente sul cantiere quando le acque consentiranno una cattura efficiente della fauna, cioè quando si sarà fatta defluire la maggior parte dell'acqua presente nelle zone di accumulo. Qualora le condizioni ambientali lo renderanno necessario, si potrà operare con reti di contenimento a maglia fine per il confinamento della fauna ittica o con trappole, in supporto all'uso dello storditore elettrico. Sono espressamente vietate le reti con funzione di cattura del pesce come ad esempio il tramaglio. Dovranno essere utilizzati storditori elettrici a corrente continua o continua pulsata (con massimo di 100 Hz di frequenza) ed il pesce catturato dovrà essere mantenuto nelle migliori condizioni possibili affinché siano ridotti lo stress e le abrasioni. In particolare dovranno essere presenti almeno tre persone addette alla cattura della fauna ittica con compiti rispettivamente di: operatore dello storditore elettrico, addetto alla cattura con guadino, traslocatore del pesce dalla zona di cattura al mezzo di trasporto o ad altra zona del corso d'acqua.

L'eventuale mezzo di trasporto per lo spostamento della fauna dovrà essere dotato di vasca di capacita adeguata contenente acqua a temperatura analoga a quella presente nel corso d'acqua; dovrà essere disponibile un sistema di insufflazione di ossigeno con capacita adeguate ad un trasporto di durata fino ad un'ora oltre che i tempi necessari alla raccolta. Durante le operazioni di cattura dovrà essere posta attenzione agli individui che presentano ulcerazioni evidenti o necrosi estese; tali individui dovranno essere soppressi e non spostati. Tutto il pesce catturato dovrà essere trasportato in altre zone del corso d'acqua stesso (a monte, preferibilmente, o a valle) con le stesse caratteristiche ambientali e ittiologiche. Tutte le operazioni di prelievo e spostamento dovranno essere coordinate ed autorizzate da personale della Polizia provinciale presente sul posto. La Provincia metterà a disposizione, nei limiti del possibile, suoi mezzi per lo spostamento della fauna ittica (vasche su camion). A cura del soggetto incaricato dalla cattura del pesce dovrà essere compilato il verbale di prelievo dell'ittiofauna in tre copie e controfirmato dagli operatori della Polizia provinciale presenti; una copia verrà trattenuta dal soggetto incaricato della cattura, una sarà consegnata all'agente della Polizia provinciale e la terza verrà inviata alla ditta esecutrice dei lavori a cura del soggetto incaricato della cattura del pesce.

2.2 Periodi di lavoro idonei

Uno dei momenti più delicati della biologia delle specie ittiche è il periodo che in termini generali va sotto il nome di "periodo riproduttivo" e che comprende la fase di preparazione alla riproduzione (con spostamenti di alcune specie ittiche in aree idonee), quella di scelta e deposizione delle uova ed infine quella di incubazione delle uova, della nascita e svezzamento delle larve. Per tutelare questa fase delicata del ciclo vitale delle varie specie, sarebbe opportuno intervenire in alveo, tenendo conto del calendario biologico naturale; in altre parole, vanno evitati, per quanto possibile, gli interventi in alveo in certi periodi dell'anno in funzione delle presenze faunistiche locali e della biologia dell'ittiofauna. Segue un calendario dei periodi consigliati per le operazioni in alveo, basato sul periodo riproduttivo delle varie specie ittiche e sulla loro presenza nella zona.

Tabella 1 Periodi consigliati per le specie principali presenti in alveo

<table>
<tr><td colspan="3">CALENDARIO DEI PERIODI CONSIGLIATI PER I LAVORI IN ALVEO IN RELAZIONE AI PERIODI DI RIPRODUZIONE DELLE SPECIE ITTICHE</td></tr>
<tr><td>MESE</td><td>CIPRINIDI REOFILI</td><td>ANGUILLIDAE</td></tr>
<tr><td>GENNAIO</td><td></td><td rowspan="2">Anguilla Anguilla</td></tr>
<tr><td>FEBBRAIO</td><td></td></tr>
<tr><td>MARZO</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>APRILE</td><td rowspan="4">Ciprinidi reofili</td><td></td></tr>
<tr><td>MAGGIO</td><td></td></tr>
<tr><td>GIUGNO</td><td></td></tr>
<tr><td>LUGLIO</td><td></td></tr>
<tr><td>AGOSTO</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SETTEMBRE</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>OTTOBRE</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOVEMBRE</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>DICEMBRE</td><td></td><td>Anguilla Anguilla</td></tr>
<tr><td rowspan="3">LEGENDA</td><td colspan="2">In giallo sono rappresentati i periodi NON opportuni per le operazioni in ALVEO</td></tr>
<tr><td colspan="2">In azzurro il periodo idoneo ai lavori in alveo per la singola specie</td></tr>
<tr><td colspan="2">In verde il periodo compatibile con tutte le specie ittiche presenti</td></tr>
</table>

3 Gestione delle terre di scavo

Il materiale di risulta che viene movimentato per la realizzazione della centralina e delle opere accessorie è così quantificabile:

- ≈189 m^3 provenienti dalla realizzazione dell'impianto, scala ittiofauna
- ≈301 m^3 provenienti dalla realizzazione dell'impianto e canale scarico sabbie;
- ≈2016 m^3 provenienti dalla traversa di cui circa 2000 reimpiegati nel rispristino dei luoghi a seguito della realizzazione dell'opera, con particolare attenzione al piede della traversa esistente e della protezione del primo tratto di canale irriguo.

Le parti di cemento armato provenienti dalla traversa verranno opportunamente smaltite presso discariche autorizzate. In questa fase, a vista, il volume di cemento armato risulta contenuto e non quantificabile con precisione.

Il totale di materiale movimentato risulta dunque pari a 2506 m^3. Il materiale reimpiegato per la sistemazione degli scavi e per il rimbottimento del piede della traversa e del tratto iniziale del canale irriguo risulta pari a 2000 m^3. Il restante materiale a seguito di frantumazione e vagliatura del materiale asportato sarà possibile utilizzarlo come reimpiego per la realizzazione del rivestimento della scala ittiofauna. La destinazione del materiale di risulta sarà concordata preventivamente con l'ente competente. Il materiale movimentato e destinato ad un reimpiego in loco sarà stoccato temporaneamente in apposite aree.

4 Macchine operatici di cantiere

Si riportano, a titolo indicativo le macchine operatrici di cantiere previste per la realizzazione dell'impianto compresi nella divisione 28 ATECO 2007:

- Apripista macchine movimento terra (28.92.09); rientrano in tale voce: Dozer gommato, Dozer cingolato, Angledozer, Tiltdozer, Bulldozer
- Argani macchine sollevamento e movimentazione (28.22.02)
- Autocarri a cassone ribaltabile per impiego specifico in miniere, cave e cantieri (28.92.01) Rientrano in tale voce: Dumper rigido e articolato
- Benne caricatrici (macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione 28.22.09)
- Rientrano in tale voce:
  - Benna per pulizia standard e pulizia leggera, per scavo/trincea, per
  - scavo/trincea per impieghi gravosi, per roccia standard, per roccia da carico,
  - per movimentazione di blocchi, scheletrica per impieghi leggeri e gravosi,
  - per pulizia di scarpate, trapezoidale
  - Benna a carico frontale standard, a carico frontale con scarico dal fondo,
  - benna mordente, selezionatrice, a polipo, dente scarificatore, martello idraulico, pinza per demolizione primaria
  - Benna universale, universale con fianchi arrotondati, universale con tagliente posteriore, da scavo, da roccia, da roccia per impieghi gravosi, speciale, a scarico laterale, forche, forche per legname con pinze idrauliche
- Betoniera: macchine da miniera, cava e cantiere (28.92.09) Non rientrano in tale voce le autobetoniere che fanno parte della divisione 29 non agevolata)
- Binde: macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione (28.22.09)
- Calcestruzzo impastatrice di calcestruzzo e malta (28.92.09). Non rientrano in tale voce gli autocarri con impastatrice di calcestruzzo che fanno parte della divisione 29 (non agevolata)
- Carrelli: a portale, di movimentazione (28.22.02)
- Carriole: inclusi altri mezzi a mano (28.22.03)
- Cava: macchine per cava (28.92.09)
- Edilizia: trattori utilizzati in edilizia (28.92.09)
- Elevatori: per liquidi (28.13.00), a benna, nastro, cinghia (28.22.02), per sotterranei (28.92.09)
- Escavatori: semoventi (28.92.09) Rientrano in tale definizione: Escavatore cingolato, escavatore gommato a benna rovescia, escavatore cingolato a benna frontale, escavatore a benna trascinata, escavatore a benna mordente, escavatore gommato a benna rovescia, escavatore gommato con stabilizzatori abbassati, escavatori rovesci, escavatori frontali
- Estrattori pali macchine (altre macchine da miniera, cava e cantiere - 28.92.09)
- Gru macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione (28.22.02)
- Impastatrici: calcestruzzo e malta (betoniere) (28.92.09)
- Lame per bulldozer e angle-dozer (28.92.09), Rientrano in tale definizione: Lama universale, lama dritta, lama angolabile, lama di spinta, lama a cassone, lama per materiali leggeri, lama spietratrice.
- Malta impastatrici di malta (28.92.09)
- Mano verricelli a mano (28.22.02), altre apparecchiature di sollevamento a mano (28.22.03)
- Paranchi apparecchi movimentazione (28.22.09)
- Perforatrici per cantieri macchine (28.92.09)
- Pinze tenaglie e pale per gru (28.22.02)

- Rulli compressori stradali (28.92.09)
- Ruspe macchine da miniera, cava e cantiere (28.92.09)
- Sollevamento strutture mobili di (28.22.02), altre macchine e apparecchi di sollevamento (28.22.09)
- Spalatrici: macchine da miniera, cava e cantiere (28.92.09)

5 Fasi di cantiere

Di seguito per sommi capi si riportano le fasi di cantiere per realizzare le opere a progetto:

5.1 Opere di accesso al cantiere

Al fine di rendere accessibile l'area di cantiere agli escavatori ed automezzi è necessario eseguire dapprima il tracciamento e la sistemazione della breve pista esistente di accesso alla traversa consistente nel taglio della vegetazione invadente e la ripulitura dei lati per una larghezza di circa 1. 5 m e la regolarizzazione del fondo con pietrame e tout – venant o stabilizzato.

5.2 Opere provvisionali

Durante la realizzazione delle opere al fine di tutelare la fauna ittica e mantenere la continuità delle portate liquide sarà obbligatorio provvedere all'allontanamento delle specie ittiche presenti mediante elettropesca. La principale tutela e protezione del cantiere sarà messa in opera mediante la realizzazione di una tura provvisionale posta lungo il perimetro del cantiere deviando il deflusso prima in sponda destra.
Una volta terminata la realizzazione delle opere relative alla centrale e al passaggio di rimonta della fauna ittica, si provvederà a spostare la tura in modo tale da poter procedere alla ricostruzione della traversa. La continuità fluviale sarà garantita in un primo momento dalla parzializzazione dell'alveo e successivamente dal passaggio nel canale della turbina e scarico sabbie.

5.3 Demolizioni

Al fine di realizzare l'opera di presa, il canale di alloggiamento della turbina e il canale di scarico sarà necessario eseguire degli scavi in roccia e nel deposito alluvionale. La demolizione delle masse rocciose presenti nel sottosuolo, sarà realizzata mediante l'impiego di tecniche di perforazione manuale o meccanica, anche senza l'uso di ponteggi, e con l'impiego di cementi espansivi, compreso l'eventuale ogni onere accessorio necessario. Il materiale roccioso demolito dovrà essere opportunamente vagliato e frantumato in modo da renderlo idoneo ad altro impiego (ad esempio come previsto da progetto per la realizzazione dei rivestimenti).
La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura; in corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune opere di protezione dei passaggi stessi.
È vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto a meno che non venga convogliato in appositi canali. L'imboccatura superiore di detti canali dovrà essere tale che non vi possano cadere accidentalmente delle persone; ogni tronco di canale dovrà essere imboccato in quello successivo e gli eventuali raccordi dovranno essere adeguatamente rinforzati; l'ultimo tratto dovrà essere inclinato così da limitare la velocità di uscita dei materiali. L'Impresa è tenuta a recuperare i materiali ferrosi e non, che interessano l'opera da demolire, escluso il ferro di rinforzo, quando richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori.
Il materiale di risulta delle demolizioni, se inutilizzabile, dovrà essere trasportato a discarica, se destinato a riempimento dovrà essere trasportato in aree indicate dall'Ufficio di Direzione Lavori

nell'ambito del cantiere. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, tutto quanto indebitamente demolito dovrà essere ricostruito e rimesso in pristino.

5.4 Realizzazione impianto idroelettrico

Una volta ultimati gli scavi, la realizzazione delle opere relative alla centralina a progetto partiranno dal canale turbina, in ordine cronologico le lavorazioni saranno:

- Realizzazione getto di pulizia
- Realizzazione della fondazione canale di alloggiamento turbina e scarico sabbie
- Realizzazione elevazioni del tratto di canale turbina e scarico sabbie

Particolare attenzione dovrà essere posta alle tenute idrauliche tra i getti. È previsto, per ottenere la tenuta idraulica fra strutture giunte e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'impiego di nastri in bentonite, in PVC o in gomma, che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti. Le dimensioni dei nastri e dei lamierini saranno indicate sui disegni esecutivi delle opere, i nastri ed i lamierini vanno giuntati incollando, vulcanizzando o saldando fra loro i vari elementi.

5.5 Realizzazione passaggio di rimonta della fauna ittica

Il passaggio di rimonta sarà di tipo classico a bacini realizzato in cemento armato. Tale soluzione è dettata dalla necessità di garantire l'adeguata solidità strutturale nei confronti delle piene. Le fasi costruttive sono le seguenti:

- Realizzazione scavo
- Realizzazione piano inclinato di posa del passaggio
- Realizzazione dei setti e delle elevazioni in c.a.
- Immorsamento di massi sporgenti dal fondo per uno spessore di circa 20 cm.

Una volta ultimati tutti i setti con la realizzazione/sistemazione della traversa sarà necessario predisporre l'ingresso del passaggio in modo da regolare e rendere misurabile la portata in ingresso.

5.6 Messa in opera cabina di consegna-locale automazione trasformazione

Data la particolare tipologia di macchina idraulica adottata sarà necessario realizzare un locale per ospitare il trasformatore, la cella di media tensione e l'automazione, oltreché il locale di consegna per la connessione alla rete elettrica nazionale. Il locale è stato posto in un'area pianeggiante posta al di sopra della portata con Tempo di ritorno 200 anni, in un campo in destra orografica non eccessivamente distante dalla linea di MT esistente. Attualmente il campo è servito da una pista di accesso che ne renderà agevole l'accesso. Si è scelto di adottare una cabina prefabbricata, la soluzione estetica individuata, ovvero fuori terra, rivestita in pietra a spacco locale e tetto in tegole ad una falda.
Le fasi di costruzione prevedono:

- Regolarizzazione fondo di posa cabina con scavo scotico superficiale e getto di magrone con rete elettrosaldata
- Posa della cabina prefabbricata

- Realizzazione dei rivestimenti.

5.7 Allaccio alla rete

Una volta ultimata la cabina di consegna sarà possibile procedere alla realizzazione della linea elettrica Enel che avverrà parallelamente alle altre lavorazioni.
Le lavorazioni previste sono:

- Taglio piante lungo il tracciato
- Realizzazione scavi per interramento cavi
- Posa in opera del cavidotto
- Allaccio alla rete elettrica

5.8 Messa in opere elettromeccaniche

Una volta realizzata la centrale, la traversa e ultimata la posa del locale di Automazione/Trasformazione, sarà possibile procedere con l'installazione delle opere elettromeccaniche. In particolare sarà necessario installare nell'impianto:

- Turbina movibile installata su una paratoia (dotata di proprio sgrigliatore);
- Installazione paratoia d'impianto
- Installazione paratoie scarico sabbie traversa

Per quanto riguarda il locale Utente nella struttura prefabbricata sarà necessario installare:

- Trasformatore BT/MT
- Trasformatore MT/BT per alimentazione interna e ausiliari Quadro di Automazione
- Cella di Media Tensione
- Dispositivi di protezione delle linee
- Centraline oleodinamiche.

Il sito avendo un facile accesso anche con Autogru si presta bene alla posa della macchina idraulica.

5.9 Disallestimento cantiere

Una volta ultimati i lavori in alveo sarà necessario ripristinare lo stato dei luoghi rimuovendo la tura/scogliera di protezione del cantiere. Al fine di garantire la sicurezza agli operai durante le fasi di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere messi in opera le panconature.

Al termine dei lavori occorre curare le riprofilature del terreno per assicurare la miglior connessione possibile tra le opere realizzate e l'intorno, in modo da non interrompere la continuità ecologico funzionale del corso d'acqua e dell'ecosistema ripariale. Si devono ripristinare le caratteristiche morfologiche di naturalità dell'alveo, in modo da non determinare effetti di banalizzazione dell'alveo stesso, che penalizzerebbero il rapido recupero delle caratteristiche degli habitat originari, adottando, nel rispetto delle previsioni di sicurezza idraulica, i seguenti accorgimenti:

- nel caso di corsi d'acqua pluricursali, favorire la sinuosità del tracciato dell'alveo e salvaguardare la presenza di meandri;
- creare irregolarità altimetriche del fondo dell'alveo, con alternanza di buche e di raschi, e rive digradanti dolcemente;
- assicurare una presenza residua di materiale lapideo di pezzatura rappresentativa e caratterizzante;
- posizionare in alveo grandi massi o ostacoli per creare aree di rifugio per l'ittiofauna.

Nel caso in specifico si prediligerà la realizzazione di irregolarità altimetriche con formazione di buche e raschi.

È necessario eseguire le opere a verde di recupero ambientale nelle stagioni idonee (primavera e autunno), utilizzando specie erbacee, arbustive ed arboree autoctone adatte alle condizioni stazionali. Vista l'importanza della buona riuscita degli interventi di recupero e di riqualificazione ambientale, al fine di garantire l'attecchimento del materiale vegetale utilizzato, è necessario prevedere un periodo di manutenzione di tali opere, da svolgersi nel primo anno successivo alla realizzazione delle stesse nel caso dei soli inerbimenti o nel primo triennio nel caso di impianto di specie arboree ed arbustive, che preveda la risemina delle superfici ove si sia verificato un mancato o un ridotto sviluppo della copertura vegetale e la sostituzione delle fallanze nell'ambito delle formazioni arboree ricostituite.

6 Cronoprogramma

La cronologia degli interventi sopradescritti sono riportati di seguito

Tabella 2 Cronoprogramma e fasi di cantiere

	CRONO PROGRAMMA DEI LAVORI E FASI DI CANTIERE	
	TEMPISTICA MENSILE	GIORNI
A	CANTIERE + VIABILITA'	
A1	Allestimento cantiere e baracche di cantiere	4
A2	Pulizia vegetazione e sistemazione pista esistente	5
A3	Tracciamenti	12
A4	Disallestimento cantiere e baracche di cantiere	4
B	OPERE PROVVISIONALI E SICUREZZA	
B1	Realizzazione Tura di protezione e parziale deviazione dell'alveo	12
B2	Demolizione prima parte di Tura e realizzazione di protezione parziale deviazione dell'alveo	6
B3	Demolizione opere provvisionali	6
C	SCAVI E SBANCAMENTI	
C1	Demolizione traversa ammalorata esistente e smaltimento presso siti autorizzati materiali di risulta.	18
C2	Scavo di sbancamento in destra orografica per realizzazione corpo centrale e passaggio pesci	18
C3	Scavo di sbancamento per realizzazione presa	12
D	OPERE CIVILI	
D1	Realizzazione strutture in c.a. di fondazione, getto con autobetoniera	9
D2	Realizzazione opere in c.a. elevazione	15
D3	Realizzazione opere in c.a. fondazione opera di presa	6
D4	Realizzazione opera di presa elevazioni	6
D5	Realizzazione struttura in c.a. della traversa primo tratto (lato centrale)	20
D6	Realizzazione cabina di consegna (getto di fondazione e posa prefabbricato)	5
D7	Realizzazione strutture in c.a. per il secondo tratto di traversa, getto con autobetoniera	18
D8	Realizzazione platea in massi di protezione a monte e a valle della traversa	12
D9	Realizzazione passaggio di rimonta fauna ittica tradizionale	12
E	OPERE ELETTROMECCANICHE	
E1	Fornitura e montaggio opere elettromeccaniche	12
E2	Posa canalizzazione e allacciamenti	12
E3	Fornitura e montaggio turbina	3
E4	Fornitura e montaggio paratoie derivazione irrigua	3
E5	Posa canalizzazione e allacciamenti	12
	SETTIMANE LAVORATIVE	26
	GIORNI LAVORATIVI	156

La durata complessiva prevista è di circa 156 giorni lavorativi al parallelo dei gruppi. Tale durata tecnica è stata stabilita ipotizzando una successione di fasi che preveda la sovrapposizione delle diverse fasi al fine di ottimizzare le tempistiche, mantenendo sempre in primo luogo la sicurezza del cantiere e dei lavoratori. Il programma cronologico effettivo dovrà comunque essere predisposto tenendo in debito conto la compatibilità delle lavorazioni in alveo con il regime idrologico del corso d'acqua. La

sovrapposizione delle attività previste, come è evidente dal cronoprogramma allegato, è stata ridotta al minimo, in maniera tale da garantire l'opportunità di eventuali ottimizzazioni che potranno nascere durante la realizzazione delle opere. Nell'articolazione del cronoprogramma effettivo di cantiere sarà necessario tenere in considerazione i seguenti elementi:

- i periodi durante i quali si concentrano i maggiori deflussi in alveo (primavera e autunno), durante i quali sono stati ridotti al minimo i lavori in alveo;
- i periodi di frega della fauna ittica, nei mesi di ottobre e gennaio

CRONO PROGRAMMA DEI LAVORI E FASI DI CANTIERE	COMUNE DI ORTOVERO
	REALIZZAZIONE DELLE OPERE CIVILI
TEMPISTICA MENSILE	PRIMO MESE / SECONDO MESE

	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Allestimento cantiere e baracche di cantiere																																															
Pulizia vegetazione e sistemazione pista esistente																																															
Tracciamenti																																															
Realizzazione Tura di protezione e parziale deviazione dell'alveo																																															
Demolizione traversa ammalorata esistente e smaltimento presso siti autorizzati materiali di risulta.																																															
Scavo di sbancamento in destra orografica realizzazione corpo centrale e passaggio pesci																																															
Scavo di sbancamento per realizzazione presa																																															
Realizzazione strutture in c.a. di fondazione, getto con autobetoniera																																															
Realizzazione opere in c.a. elevazione																																															
Realizzazione opere in c.a. fondazione opera di presa																																															
Realizzazione opera di presa elevazioni																																															
Realizzazione passaggio di rimonta fauna ittica tradizionale																																															
Realizzazione cabina di consegna (getto di fondazione e posa prefabbricato)																																															
Realizzazione platea in massi di protezione a monte e a valle del vano turbina																																															
Realizzazione struttura in c.a. della traversa primo tratto (lato centrale)																																															
Demolizione prima parte di Tura e realizzazione Tura di protezione e parziale deviazione dell'alveo																																															
Realizzazione strutture in c.a. per il secondo tratto di traversa, getto con autobetoniera																																															
Fornitura e montaggio opere elettromeccaniche																																															
Posa canalizzazione e allacciamenti																																															
Posa canalizzazione e allacciamenti																																															
Fornitura e montaggio turbina																																															
Fornitura e montaggio paratoie derivazione irrigua																																															
Demolizione opere provvisionali																																															
Disallestimento cantiere e baracche di cantiere																																															
SETTIMANE LAVORATIVE (effettive)	1°sett							2°sett							3°sett							4°sett							5°sett							6°sett							7°sett					

	8°sett							9°sett						
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

CRONO PROGRAMMA DEI LAVORI E FASI DI CANTIERE	COMUNE DI ORTOVERO
	REALIZZAZIONE DELLE OPERE CIVILI
TEMPISTICA MENSILE	TERZO MESE / QUARTO MESE

	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Allestimento cantiere e baracche di cantiere		

CRONO PROGRAMMA DEI LAVORI E FASI DI CANTIERE	COMUNE DI ORTOVERO
	REALIZZAZIONE DELLE OPERE CIVILI
TEMPISTICA MENSILE	QUINTO MESE — SESTO MESE

	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Allestimento cantiere e baracche di cantiere																																														
Pulizia vegetazione e sistemazione pista esistente																																														
Tracciamenti																																														
Realizzazione Tura di protezione e parziale deviazione dell'alveo																																														
Demolizione traversa ammalorata esistente e smaltimento presso siti autorizzati materiali di risulta.																																														
Scavo di sbancamento in destra orografica realizzazione corpo centrale e passaggio pesci																																														
Scavo di sbancamento per realizzazione presa																																														
Realizzazione strutture in c.a. di fondazione, getto con autobetoniera																																														
Realizzazione opere in c.a. elevazione																																														
Realizzazione opere in c.a. fondazione opera di presa																																														
Realizzazione opera di presa elevazioni																																														
Realizzazione passaggio di rimonta fauna ittica tradizionale																																														
Realizzazione cabina di consegna (getto di fondazione e posa prefabbricato)																																														
Realizzazione platea in massi di protezione a monte e a valle del vano turbina																																														
Realizzazione struttura in c.a. della traversa primo tratto (lato centrale)																																														
Demolizione prima parte di Tura e realizzazione Tura di protezione e parziale deviazione dell'alveo																																														
Realizzazione strutture in c.a. per il secondo tratto di traversa, getto con autobetoniera																																														
Fornitura e montaggio opere elettromeccaniche																																														
Posa canalizzazione e allacciamenti																																														
Posa canalizzazione e allacciamenti																																														
Fornitura e montaggio turbina																																													
Fornitura e montaggio paratoie derivazione irrigua																																														
Demolizione opere provvisionali																																														
Disallestimento cantiere e baracche di cantiere																																														
SETTIMANE LAVORATIVE (effettive)	18°sett			19°sett							20°sett							21°sett							22°sett							23°sett							24°sett							25°sett							26°sett							27°sett