

REVISIONE	DATA	NOTE
REV.1		

NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO DENOMINATO "**STATALE**" SUL RIO STATALE

PROVINCIA DI GENOVA
COMUNE DI NE

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

ENERGIAVERDE S.r.l.

VIA VITTORIO VENETO 11 - 15076 OVADA (ALESSANDRIA)

N. 8

CANTIERIZZAZIONE

PROGETTAZIONE:

OVADAPROGETTI s.a.s.

ing. SERGIO COLOMBO
VIA VITTORIO VENETO 11 - 15076 OVADA (ALESSANDRIA)
tel/fax +39-0143-81293 - email sergio.colombo@ovadaprogetti.it

ORDINE INGEGNERI PROV. ALESSANDRIA
SETTORI: CIVILE-AMB. INDUSTR.-INFORM.
COLOMBO SERGIO
INGEGNERE
N° A-1879
SEZIONE A

GIUGNO 2015

QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' DELLA SOCIETA' OVADAPROGETTI s.a.s. - OGNI RIPRODUZIONE DEVE ESSERE ESPRESSAMENTE AUTORIZZATA

COMUNE DI NE
(PROVINCIA DI GENOVA)

IMPIANTO IDROELETTRICO DENOMINATO "RIO STATALE" SUL RIO STATALE

PROGETTO DEFINITIVO

CANTIERIZZAZIONE

INDICE

1 PREMESSA 2
2 CANTIERIZZAZIONE 3
2.1 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI 3
2.2 LAVORAZIONI DI CANTIERE 4
2.3 MATERIALI E MACCHINARI 4
2.4 SERVIZI GENERALI 5
2.5 VIABILITA' DI CANTIERE ED EVENTUALI INTERFERENZE 6
2.6 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE ED INTERVENTI DI RIPRISTINO 9
2.7 CRONOPROGRAMMA 10
2.8 CANTIERE OPERA DI PRESA 11
2.9 CANTIERE CONDOTTA DI DERIVAZIONE 13
2.10 CANTIERE LOCALE DI CENTRALE E CANALE DI SCARICO 16
2.11 FASI DI CANTIERE 18
3 RIPRISTINI E MITIGAZIONI 19
3.1 AREE DI CANTIERE 19
3.2 CONSERVAZIONE E TUTELA DELL'ITTIOFAUNA 19
3.3 QUALITA' DELL'ARIA 20

1 PREMESSA

L'impianto idroelettrico in progetto prevede la captazione delle acque superficiali del rio Statale e del Rio Foppo, suo affluente, in comune di Ne, mediante la realizzazione di due piccoli manufatti di presa, ubicati appena a monte della confluenza dei due corsi d'acqua, ed il loro convogliamento mediante una condotta forzata di sviluppo 2,4 km circa, al fabbricato di centrale ubicato sempre in comune di Ne appena a monte del ponte sulla Strada Provinciale Reppia-Carasco, permettendo lo sfruttamento di un salto idraulico di circa 299 m.

All'interno del fabbricato di centrale avverrà la trasformazione dell'energia potenziale dell'acqua ad energia meccanica ed elettrica mediante un gruppo turbina Pelton ad asse orizzontale e generatore elettrico.

L'energia prodotta dal generatore in bassa tensione verrà elevata a media tensione da un trasformatore elettrico, ed infine immessa nella rete elettrica esistente.

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

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

- opera di presa sul rio Statale a quota 554,90 m s.l.m. in corrispondenza di una soglia già esistente utilizzata a scopo irriguo
- opera di presa sul rio Foppo a quota 561,91 m s.l.m. in corrispondenza di una soglia già esistente utilizzata a scopo irriguo
- piccola vasca dissabbiatrice e di carico ubicata immediatamente a valle dei manufatti di captazione sul rio Statale, al piede del versante roccioso esistente
- condotta forzata metallica interrata di diametro 450 mm, con partenza presso la vasca di carico ed arrivo al fabbricato di centrale, per una lunghezza complessiva di 2.390 m circa
- fabbricato di centrale di produzione collocato appena a monte del ponte sulla Strada Provinciale Reppia-Carasco, parzialmente interrato nel versante, nella posizione più lontana possibile dall'alveo inciso del rio Statale.
- opera di restituzione delle acque nel rio Statale

L' impianto è stato studiato per minimizzare al massimo gli impatti sull'ambiente. Le opere di presa infatti sono collocate in corrispondenza di due soglie già esistenti, attualmente utilizzate a scopo irriguo. Il tracciato della condotta forzata interrata si sviluppa quasi interamente sulla strada comunale Cassagna-Statale, che verrà opportunamente ripristinata a fine lavori.

L'impianto proposto risulta in linea con le attuali indicazioni vigenti in merito allo sviluppo e potenziamento di fonti di energie alternative rinnovabili, e consentirebbe di coprire il fabbisogno energetico annuo di un centro abitato di circa **500 famiglie**, con una mancata emissione in

atmosfera di circa **670 tonnellate di anidride carbonica** derivanti dalla produzione della stessa energia da fonti tradizionali.

2 CANTIERIZZAZIONE

2.1 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

Dal punto di vista operativo, la progettazione dell'intera opera, compresa quella del cantiere, è stata effettuata in modo da minimizzare gli impatti di qualsivoglia natura sull'ecosistema del sito. Sin dalle prime fasi di studio si sono poste le basi per un'accurata progettazione esecutiva dell'impianto, e una pianificazione dei lavori che tenga conto delle reali attività e tempistiche di cantiere.

Durante l'esecuzione dei lavori la Committenza, la Direzione lavori e l'Impresa costruttrice dovranno pertanto collaborare nella gestione del cantiere con la massima cura per la salvaguardia dell'ambiente.

Si è posta quindi una particolare attenzione alla ricerca di accorgimenti atti a ridurre, se non annullare, gli impatti, evitando intorbidamenti del corso d'acqua e il deposito di materiali in aree allagabili, limitando al massimo il taglio di alberi ed arbusti, riducendo livello e durata del rumore e dell'inquinamento atmosferico derivante dall'uso delle macchine operatrici, riducendo ai minimi termini la visibilità dell'opera mediante interramento di quasi tutte le strutture.

Non sono previste interruzioni della continuità del corso d'acqua, in modo da evitare di comprometterne la capacità autodepurativa.

Si è previsto di realizzare l'impianto in progetto mediante l'approntamento di quattro distinti cantieri di lavoro:

- due per la costruzione delle due opere di presa;
- uno per la posa della condotta forzata;
- uno per la realizzazione del fabbricato di centrale e della condotta di scarico.

Per la realizzazione del progetto in esame, sarà necessario effettuare degli scavi.

Nelle operazioni di scavo non saranno comunque intercettate falde acquifere utilizzate a fini idropotabili.

Il volume del materiale di scavo è stato calcolato in circa 3480 m^3, secondo la ripartizione riportata nella tabella qui di seguito.

Nell'ambito del cantiere è previsto il riutilizzo di buona parte del materiale di scavo (2760 m^3) per le opere di rinterro e di ripristino ambientale.

La gestione dei materiali di scavo, essendo inferiore a 6.000 mc, sarà effettuata in osservanza del D. Lgs 152/06.

Il bilancio di detti materiali è il seguente:

	Demolizioni e materiale di scavo (m^3)	Quantità da riutilizzare per riempimenti e risagomature (m^3)	Materiale di scavo da conferire a stabilimento (m^3)
Opere di presa	**360**	**140**	**220**
Condotta di derivazione	**2600**	**2270**	**330**
Fabbricato di centrale e canale di scarico	**520**	**350**	**170**
TOTALE	**3480**	**2760**	**720**

2.2 LAVORAZIONI DI CANTIERE

Le principali lavorazioni di cantiere consisteranno in:

- scavi di fondazione, con successivo riutilizzo del materiale di scavo;
- realizzazione di fondazioni e strutture interrate mediante getti di calcestruzzo armato;
- trasporto posa e saldatura delle barre di condotta in acciaio
- trasporto ed installazione delle opere idrodinamiche (paratoie) ed elettromeccaniche (turbina, generatore, trasformatore, quadri elettrici);
- ripristini e rinterri, con posa del terreno vegetale, piantumazioni e rinaturalizzazione delle aree coinvolte nel progetto.

2.3 MATERIALI E MACCHINARI

I principali materiali da impiegare nella costruzione delle opere in progetto saranno:

- calcestruzzi, acciaio per C. A., acciaio per profilati
- acciaio per condotta
- inerti per opere di riempimento ed a verde
- macchinari idrodinamici ed opere elettromeccaniche

Gli spostamenti dei mezzi operativi per il trasporto e la movimentazione dei principali materiali da porre in opera, in relazione ai tempi di esecuzione portati sul cronoprogramma, saranno costituiti principalmente dal transito delle autobetoniere durante le fasi di getto dei calcestruzzi.

Il bilancio di detti materiali è riportato nelle schede qui di seguito:

CALCESTRUZZO E ACCIAIO

Calcestruzzo magro, di fondazione, di elevazione (m^3)	Acciaio per C.A. e profilati (t)
200	14

CONDOTTA IN ACCIAIO

Sviluppo (m)	Peso unitario (kg/m)	Peso complessivo (t)
2390	55	133

La definizione degli spostamenti dei mezzi operativi per il trasporto e la movimentazione dei principali materiali da porre in opera ha richiesto l'elaborazione delle schede riportate nei paragrafi successivi.

2.4 SERVIZI GENERALI

Nell'area di cantiere saranno posizionati anche i servizi generali dell'Impresa, per l'operatività e la gestione dei lavori. La scheda riportata qui di seguito indica sommariamente il numero di addetti, i fabbricati temporanei, depositi, macchinari ed impianti previsti.

ADDETTI	indicativamente n. 2 squadre da 4-5 operai
LOCALI TEMPORANEI	ufficio cantiere e D.L. servizi igienici magazzino
DEPOSITI E STOCCAGGI	terreno vegetale ferri armature casseri elementi prefabbricati
MACCHINE OPERATIVE	autocarri escavatore pala gommata autogrù con autopompa rullo compattatore
IMPIANTI	gruppo elettrogeno compressore

Per la realizzazione delle opere in progetto non si renderà necessaria l'apertura di cave di inerti pregiati per calcestruzzi, né per la fornitura di inerti per rilevati. L'approvvigionamento delle quantità necessarie di calcestruzzo, infatti, sarà garantito dalle cave autorizzate attualmente già in

attività, gestite da ditte locali operativamente presenti nelle zone limitrofe all'area di progetto, in grado di fornire i quantitativi richiesti di materiali.

Le distanze di percorrenza, dai siti di approvvigionamento e di stoccaggio al cantiere, sono comprese entro una distanza di pochi chilometri, con transito dei mezzi gommati sulla viabilità ordinaria.

2.5 VIABILITA' DI CANTIERE ED EVENTUALI INTERFERENZE

L'intera area di cantiere dell'impianto in progetto è raggiungibile da strade comunali e sentieri esistenti.

Più precisamente l'area delle due opere di presa sarà accessibile dalla strada comunale Statale-Cassagna, mediante due sentieri esistenti che risalgono i corsi d'acqua.

La condotta interrata si snoderà quasi esclusivamente a lato della strada comunale per Cassagna o sotto sentieri esistenti, quindi l'accessibilità al tracciato della condotta verrà garantita facilmente dalla stessa strada comunale.

In uscita dalla vasca di carico la condotta percorrerà un primo breve tratto di 85 m su aree private fino a raggiungere la strada comunale sterrata Cassagna-Statale.

A questo punto il tracciato della condotta si snoderà sempre interrato sul lato di monte della strada comunale fino in prossimità della miniera di ferro e manganese, per un tratto di circa 1.765 m di lunghezza.

In seguito la condotta abbandonerà la strada comunale che prosegue in direzione dell'abitato di Cassagna e proseguirà su aree private per 270 m circa, fino a raggiungere un sentiero esistente. A questo punto il tracciato seguirà il sentiero per un tratto di circa 260 m, per poi abbandonarlo e proseguire lungo gli ultimi 10 metri di tracciato su aree private fino ad arrivare al fabbricato di centrale, ubicato appena a monte del ponte della Strada Provinciale 26 della Val Graveglia (Reppia-Carasco).

In merito all'area interessata dal futuro fabbricato di centrale l'accesso avverrà dalla S.P. n° 26 della Val Graveglia mediante una breve pista di accesso di soli 8 m circa.

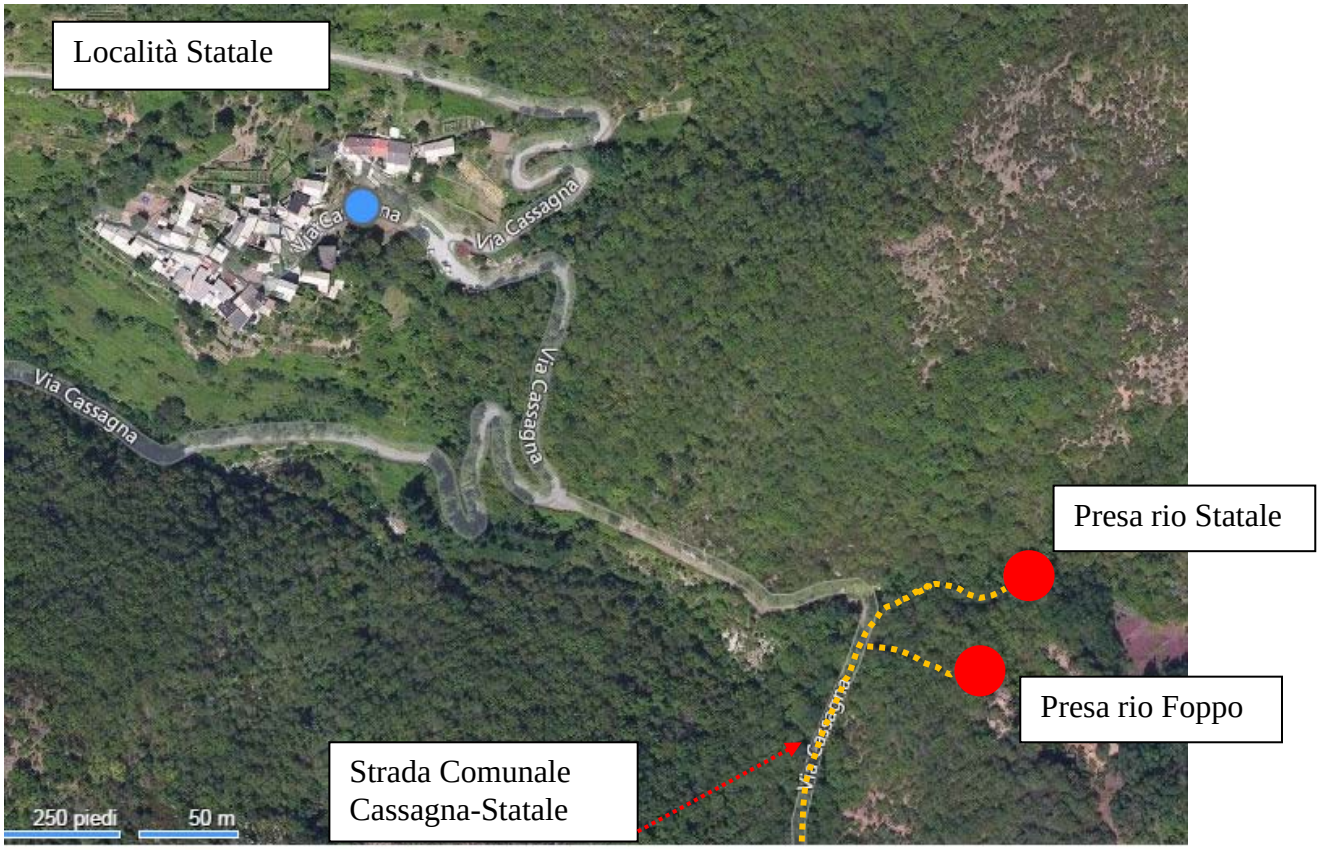


Figura 1: Piste d'accesso alle aree di presa dalla strada comunale per Cassagna (in arancione).



Figura 2: Pista d'accesso all'area del fabbricato di centrale dalla Strada Provinciale 26 della val Graveglia (in arancione).

L'area di progetto rientra nel complesso in un territorio scarsamente insediato, con nuclei rurali sparsi tra i quali il centro abitato di Statale che si snoda sulla sponda destra del torrente all'altezza della presa sul rio Statale e privo di aree produttive di rilievo.

Gli edifici abitati più prossimi all'area di studio risultano essere un caseggiato ubicato in sponda destra lungo la strada comunale Cassagna-Statale nell'area di presa, e un edificio presente sempre in sponda destra del rio Statale nell'area di scarico. Entrambi i fabbricati distano in linea d'aria circa 60 m dalla futura condotta. Esistono inoltre in sponda sinistra altri caseggiati in corrispondenza di quello che sarà il primo tratto di condotta lungo la strada comunale, che tuttavia attualmente risultano disabitati.

Si può pertanto concludere che l'interferenza del cantiere con abitazioni private o attività produttive risulti trascurabile.

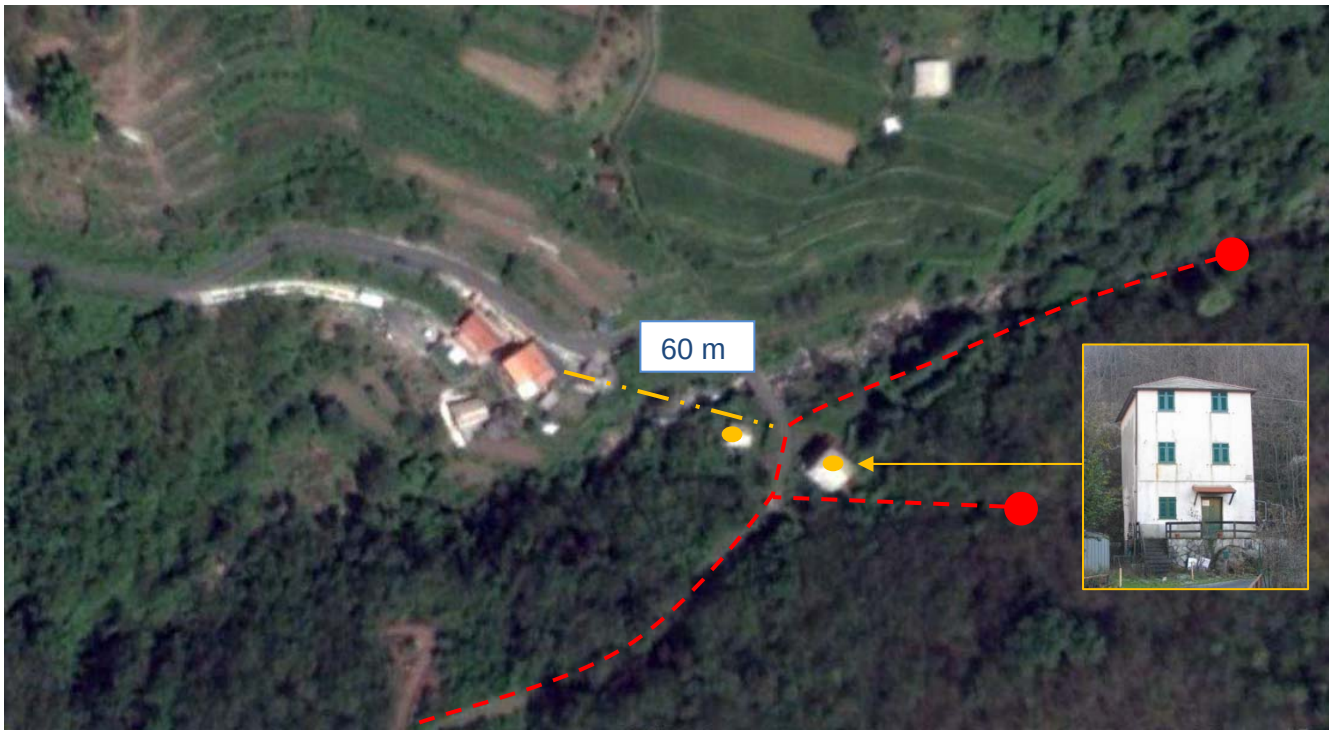


Figura 3: Posizione dell'edificio abitato più prossimo nell'area di presa. I punti arancioni segnalano gli edifici disabitati, dei quali si riporta anche un'immagine, quelli rossi le future aree di presa e la linea tratteggiata rossa la condotta forzata.



Figura 4: Fotografia e posizione dell'edificio abitato più prossimo all'area di studio in area di centrale. La linea rossa tratteggiata indica la condotta interrata in progetto.

2.6 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE ED INTERVENTI DI RIPRISTINO

Per l'esecuzione delle opere in progetto si prevede l'installazione di quattro cantieri di lavoro non necessariamente concomitanti: due alle opere di presa (uno sul rio Statale e uno sul rio Foppo), per la posa della condotta forzata e uno per la costruzione del fabbricato di centrale.

Si rimanda al cronoprogramma dei lavori per la determinazione della durata temporale dei cantieri.

La localizzazione e la gestione dell'area di cantiere interferiscono in minima parte con l'ambiente circostante, in quanto le opere in progetto sono ubicate in aree extraurbane, lontano da centri abitati e fabbricati residenziali.

Inoltre il fabbricato di centrale è in tutto simile, come caratteristiche geometriche e realizzative, ad un normale fabbricato edile, la cui realizzazione richiede l'apertura di un cantiere di dimensioni modeste, con una superficie ben delimitata da recinzione e cartellonistica di cantiere.

Massima attenzione sarà posta al rumore proveniente dalle macchine operatrici durante le fasi di cantiere, e alle interferenze con il traffico stradale, nel rispetto della Normativa vigente in proposito.

2.7 CRONOPROGRAMMA

Si prevede una durata dei lavori di circa 12 mesi, considerando due squadre di lavoro: una per le opere edili ed elettromeccaniche alle opere di presa ed al locale centrale, l'altra per la realizzazione della condotta di derivazione.

	MESI											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OPERE DI PRESA												
- apprestamento cantiere												
- opere edili												
- opere elettromeccaniche												
- ripristini finiture e rimozione cantiere												
CONDOTTA DI DERIVAZIONE												
- Dalla presa fino al fabbricato di centrale												
LOCALE CENTRALE												
- opere edili												
- opere elettromeccaniche												
- ripristini finiture e rimozione cantiere												

2.8 CANTIERE OPERA DI PRESA

La realizzazione delle opere di presa prevede l'approntamento di due cantieri distinti di lavoro, uno sul rio Statale e uno sul rio Foppo.

Il cantiere per l'opera di presa sul rio Statale sarà ubicato in alveo ed in sponda orografica sinistra, presenterà una dimensione in pianta pari a circa 120 mq, comprensiva di area di deposito dei materiali da costruzione e dei servizi generali dell'Impresa per l'operatività e la gestione dei lavori

Il cantiere per l'opera di presa sul rio Foppo sarà ubicato in alveo ed in sponda orografica destra, presenterà una dimensione in pianta pari a circa 40 mq, comprensiva di area di deposito dei materiali da costruzione e dei servizi generali dell'Impresa per l'operatività e la gestione dei lavori.

Come visto nel paragrafo precedente l'interferenza del cantiere con abitazioni private o attività produttive risulta nulla.

Il materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione dell'opera di presa è stato computato complessivamente in circa 360 m^3. Prima dell'esecuzione degli scavi di sbancamento verrà preventivamente rimosso lo strato superficiale di terreno vegetale. Tale materiale verrà temporaneamente accatastato tra la fase di scavo ed il successivo riutilizzo nell'area di cantiere, e completamente riutilizzato a fine lavori per la sistemazione a verde dell'intera area.

Per i riempimenti si è previsto il parziale riutilizzo del materiale derivante dalla fase di scavo, per una quantità di circa 140 m^3.

Il materiale eccedente, presumibilmente di buona qualità, sarà conferito ad uno stabilimento autorizzato ai fini del suo recupero e riutilizzo. La gestione dei materiali di scavo sarà effettuata in osservanza del D. Lgs 152/06.

Il bilancio di detti materiali è riportato nelle schede qui di seguito:

Materiale di scavo (mc)	**Quantità da riutilizzare per riempimenti e ripristini (mc)**	**Materiale da conferire a stabilimento (mc)**
360	140	220

CALCESTRUZZO E ACCIAIO

Calcestruzzo magro, di fondazione, di elevazione (mc)	**Acciaio per C.A. e profilati (t)**
80	5,6

Mettendo in relazione i quantitativi dei materiali da movimentare con i tempi di esecuzione riportati nel cronoprogramma, si è ottenuto un valore medio di movimenti giornalieri, e la relativa frequenza oraria, considerando turni di lavoro di 8 ore giornaliere.

TRASPORTO DA IMPIANTO DI PRECONFEZIONAMENTO (mc)	***ESECUZIONE LAVORI (giorni)***	***TRASPORTO MEDIO GIORNALIERO (mc)***	***MOVIMENTI TOTALI AUTO-BETONIERE (n°)***	***FREQUENZA VIAGGI/GIORNO***
80	*60*	*1,3*	*16*	*0-1*

Per l'acquisizione dei materiali necessari alla realizzazione delle opere in progetto non si renderà necessaria l'apertura di nuove cave per l'estrazione di inerti pregiati per calcestruzzi, né per la fornitura di inerti per la formazione dei rilevati, né la costruzione di impianti di betonaggio. Il calcestruzzo verrà portato direttamente con autobetoniere dal più vicino impianto di betonaggio presente in zona.

Le principali lavorazioni del cantiere consisteranno in:

- scavi di fondazione, con accatastamento temporaneo in cantiere
- realizzazione di fondazioni e strutture mediante getti di calcestruzzo armati
- ripristini e rinterri, con posa del terreno vegetale, piantumazioni e rinaturalizzazione
- trasporto e installazione delle opere idrodinamiche.

Durante i lavori verrà assolutamente evitato il deposito di materiali e macchinari in alveo del rio Statale e del rio Foppo o in aree facilmente allagabili, ed il contatto dell'acqua fluente con i getti di malta legante fresca.

Al termine di ogni giornata lavorativa l'alveo del torrente verrà ripulito di ogni risulta, macchinario e attrezzatura di lavoro.

I principali materiali da impiegare nella costruzione delle opere in progetto sono:

1 - calcestruzzi, acciaio per C. A., acciaio per profilati

2 - inerti per opere di riempimento ed a verde

3 – apparecchiature e macchinari idrodinamici.

Gli scavi per le fondazioni potrebbero entrare in contatto con l'ecosistema del fiume che è basato su un delicato equilibrio fra l'acqua di falda e la falda stessa del subalveo: si prevede quindi un attento monitoraggio della falda superficiale che verrà effettuato sia durante la fase di cantiere, sia a lavori ultimati, al fine di evitare qualunque forma di inquinamento.

Non saranno comunque intercettate falde acquifere utilizzate a fini idropotabili.

Tutte le opere di regolazione saranno automatizzate e regolabili a distanza, al fine di migliorare l'efficienza e la sicurezza dell'impianto rendendolo costantemente monitorato.

Al termine delle lavorazioni verranno effettuati gli interventi di ripristino dello stato esistente dei luoghi, ripristinando le sezioni trasversali d'alveo precedenti all'intervento, nel tratto a monte e a valle dell'opera di presa.

In fase di esercizio verrà periodicamente portato a discarica il materiale, principalmente foglie, trattenuto dallo sgrigliatore metallico posto all'interno della vasca di carico ubicata appena a valle della presa sul rio Statale e depositato in un nastro trasportatore posto sul solettone superiore della vasca. Da qui il materiale verrà raccolto in un contenitore metallico e conferito a discarica autorizzata.

2.9 CANTIERE CONDOTTA DI DERIVAZIONE

La realizzazione della condotta di derivazione, lunga complessivamente 2.390 m, prevede l'approntamento di un unico fronte di cantiere mobile che seguirà lo sviluppo della condotta stessa, avanzando da monte verso valle per moduli successivi di lunghezza 6 m circa lungo tutto il tracciato, in modo da tenere più corto possibile il cantiere.

Le modalità di gestione del cantiere saranno differenti nei diversi tratti, a seconda delle difficoltà operative di movimentazione dei mezzi, ma la realizzazione del cantiere seguirà sempre lo schema descritto di seguito.

In prossimità della viabilità esistente verrà posizionata sulla sede stradale una barriera di delimitazione del cantiere per dividere e mettere in sicurezza i lavoratori ed il traffico veicolare.

Nei tratti interrati al di sotto di strade esistenti le interferenze con la circolazione veicolare verranno limitate al massimo garantendo sempre il transito a senso unico alternato, regolato da apposita segnaletica ed impianto semaforico mobile.

La posa della condotta di derivazione avverrà mediante l'approntamento di un **cantiere di testa, senza pista di cantiere a lato dello scavo**. Si procederà per moduli successivi di lunghezza 6 m, all'interno dei quali si provvederà allo scavo, alla posa ed alla saldatura della condotta. Prima di iniziare lo scavo del tratto successivo sarà completato il riempimento e la compattazione del tratto precedente. L'approvvigionamento delle barre di condotta sarà effettuato lungo il sentiero sopra la nuova condotta appena posata, una barra alla volta dalla più vicina area di deposito, mediante motocarrette o miniescavatori. Il materiale di scavo verrà depositato al lato dello scavo per il successivo immediato reinterro.

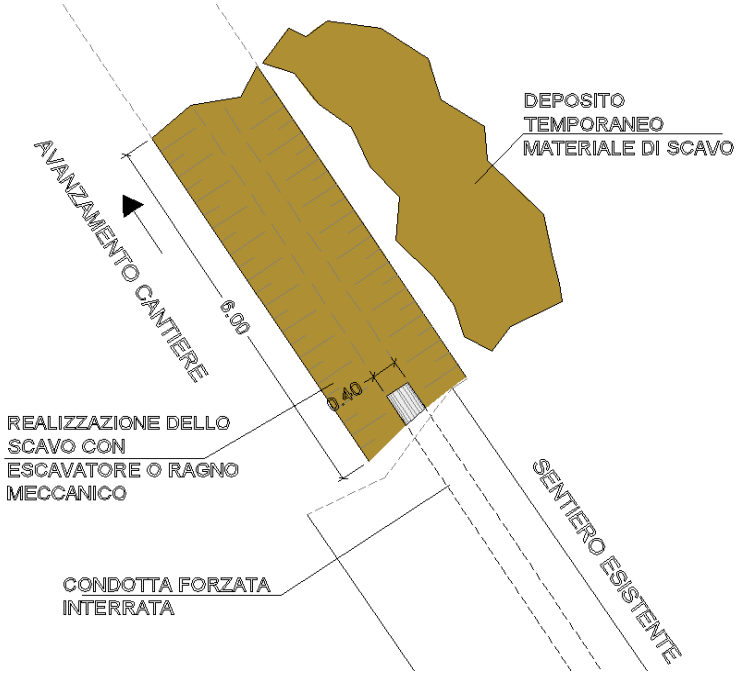


Figura 5: Cantiere di testa. Fase 1 – formazione cassonetto di scavo .

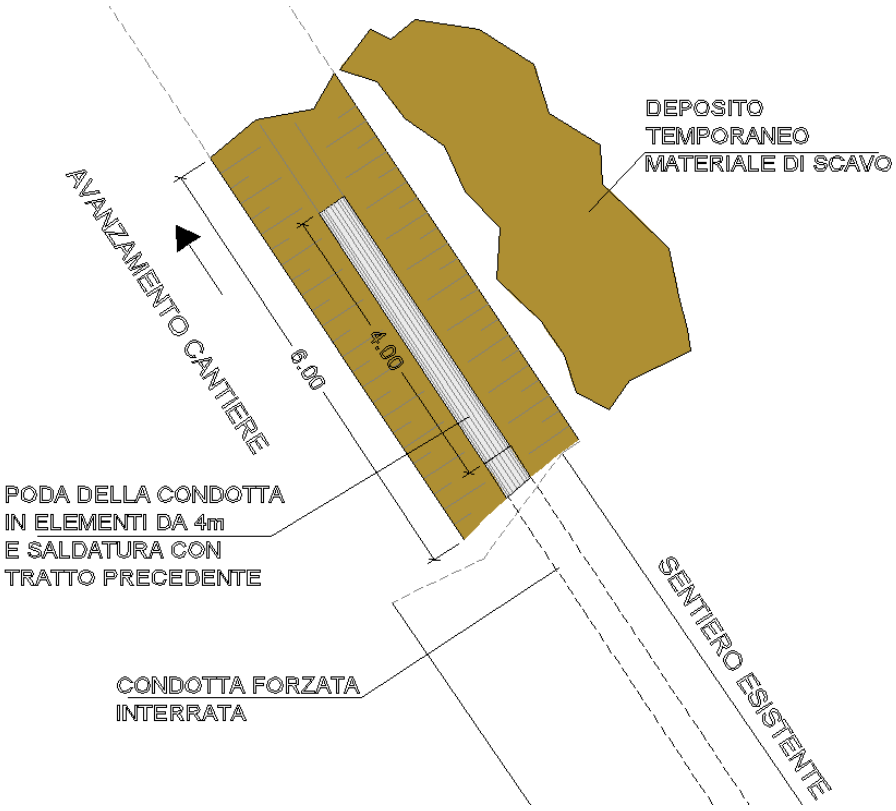


Figura 6: Cantiere di testa. Fase 2 – posa e saldatura della condotta .

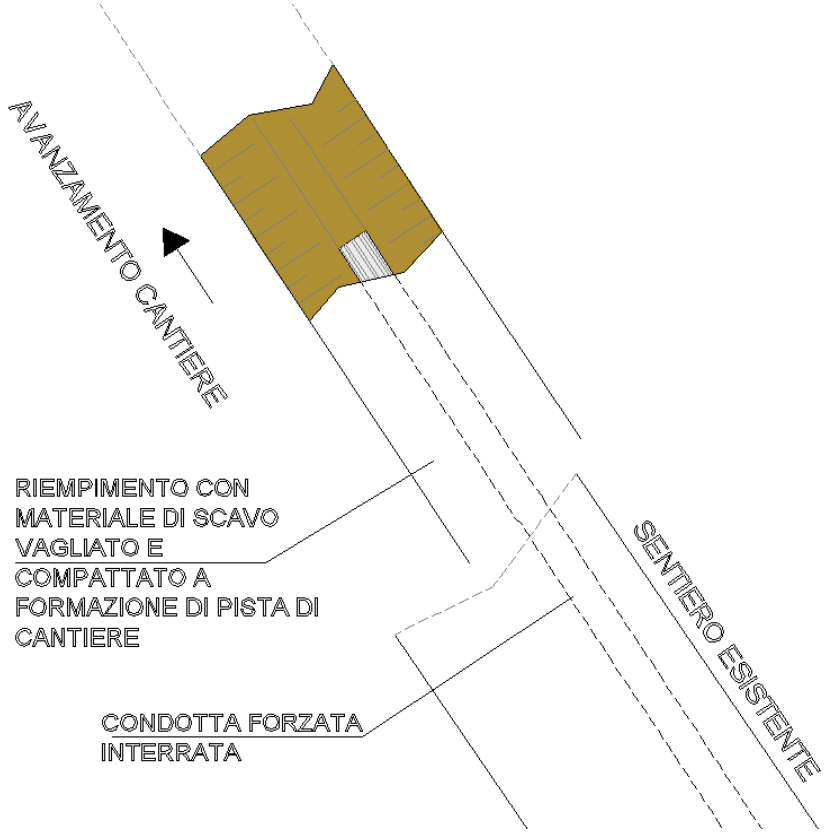


Figura 7: Cantiere di testa. Fase 3 – reinterro dello scavo .

Il bilancio complessivo del materiale di scavo è riportato nelle schede qui di seguito:

Materiale di scavo (mc)	**Quantità da riutilizzare per riempimenti e risagomature (mc)**	**Materiale da portare a stabilimento (mc)**
2600	2270	330

Il materiale di scavo previsto per il reinterro verrà temporaneamente accatastato a lato dello scavo per essere velocemente riutilizzato.

La gestione dei materiali di scavo sarà effettuata in osservanza del D. Lgs 152/06.

L'area di cantiere per la collocazione della condotta interesserà una superficie di circa 3600 m^2 lineari (2390 m x 1,5 m circa) (vedi sezioni della condotta TAV: 10 Profilo longitudinale della condotta e sezioni) i quali tuttavia interesseranno quasi esclusivamente superfici già allo stato attuale sfruttate con la strada e i sentieri (salvo 270 m di pista da aprire nel tratto all'interno del bosco su superfici private).

Non verranno eseguite nuove piste di cantiere carrabili, ma solamente leggeri ampliamenti di piste esistenti, e nuovi piccoli sentieri, che rimarranno comunque solamente pedonali e accessibili con piccoli mezzi operativi (carrette cingolate, piccoli escavatori).

Mettendo in relazione i quantitativi dei materiali da movimentare con i tempi di esecuzione portati sul cronoprogramma, si è ottenuto un valore medio di movimenti giornalieri, e la relativa frequenza oraria, per turni di lavoro di 8 ore giornaliere.

TRASPORTO BARRE DELLA CONDOTTA DA IMPIANTO ESTERNO A CANTIERE

TRASPORTO DA AREA DI DEPOSITO m	*ESECUZIONE LAVORI GIORNI*	*TRASPORTO MEDIO GIORNALIERO m*	*MOVIMENTI TOTALI **	*FREQUENZA ORARIA N° BARRE/GIORNO*
2390	*120*	*20*	*400*	*3/4*

*barre di condotta di lunghezza 6 m

Durante i lavori si eviterà il deposito di materiali in aree facilmente allagabili.

Le principali lavorazioni del cantiere consistono in:

- Scavi
- posa e saldatura della condotta in acciaio
- ripristini e rinterri, con posa del terreno vegetale, piantumazioni e rinaturalizzazione

2.10 CANTIERE LOCALE DI CENTRALE E CANALE DI SCARICO

Il fabbricato di centrale sarà collocato in comune di Ne, circa 30 metri a monte del ponte sulla Strada Provinciale Reppia-Carasco.

Il cantiere presenterà una dimensione in pianta pari a circa 100 m^2, comprensiva di area di deposito dei materiali di scavo e di costruzione, dei servizi generali dell'Impresa per l'operatività e la gestione dei lavori.

Prima dell'esecuzione degli scavi di sbancamento verrà preventivamente rimosso lo strato superficiale di terreno vegetale che verrà temporaneamente accatastato tra la fase di scavo ed il successivo riutilizzo nell'area di cantiere, e completamente riutilizzato a fine lavori per la sistemazione a verde dell'intera area.

Per i riempimenti e le finiture a verde, si è previsto il riutilizzo di buona parte del materiale scavato. La gestione dei materiali di scavo sarà effettuata in osservanza del D. Lgs 152/06.

Il bilancio di detti materiali è riportato nelle schede qui di seguito:

FABBRICATO DI CENTRALE E CANALE DI SCARICO

Materiale di scavo (mc)	Quantità da riutilizzare per riempimenti e risagomatura (mc)	Materiale da portare a discarica (mc)
520	350	170

CALCESTRUZZO E ACCIAIO

Calcestruzzo magro, di fondazione, di elevazione (mc)	Acciaio per C.A. e profilati (t)
120	8,4

Per l'acquisizione dei materiali necessari alla realizzazione delle opere in progetto non si renderà necessaria l'apertura di nuove cave per l'estrazione di inerti pregiati per calcestruzzi, né per la fornitura di inerti per la formazione dei rilevati, ne la costruzione di impianti di betonaggio. Il calcestruzzo verrà portato direttamente con autobetoniere dal più vicino impianto di betonaggio in zona.

Mettendo in relazione i quantitativi dei materiali da movimentare con i tempi di esecuzione portati sul cronoprogramma, si è ottenuto un valore medio di movimenti giornalieri, e la relativa frequenza oraria, considerando turni di lavoro di 8 ore giornaliere.

TRASPORTO DA IMPIANTO DI PRECONFEZIONAMENTO (mc)	*ESECUZIONE LAVORI (giorni)*	*TRASPORTO MEDIO GIORNALIERO (mc)*	*MOVIMENTI TOTALI AUTO-BETONIERE (n°)*	*FREQUENZA VIAGGI/GIORNO*
120	*60*	*2*	*24*	*0 - 1*

Durante i lavori si eviterà il deposito di materiali in aree facilmente allagabili, ed il contatto dell'acqua fluente con i getti di malta legante fresca, comunque, al termine dei lavori l'area verrà ripulita di ogni risulta e ripristinata come nello stato esistente.

Anche in questo caso le principali lavorazioni del cantiere consisteranno in:

- scavi di fondazione
- realizzazione di fondazioni e strutture mediante getti di calcestruzzo armati
- ripristini e rinterri, con posa del terreno vegetale, piantumazioni e rinaturazione
- trasporto e installazione delle opere idrodinamiche ed elettromeccaniche.

I principali materiali da impiegare nella costruzione delle opere in progetto saranno:

1 - calcestruzzi, acciaio per C. A., acciaio per profilati

2 - inerti per opere di riempimento ed a verde

3 - apparecchiature e macchinari idrodinamici ed elettromeccanici

Tutte le opere di regolazione saranno automatizzate e regolabili a distanza, al fine di migliorare l'efficienza e la sicurezza dell'impianto rendendolo costantemente monitorato.

2.11 FASI DI CANTIERE

Nel seguito si propone un'analisi di dettaglio delle diverse fasi di cantiere:

FASE 1

Come primo accorgimento si procederà alla recinzione dell'area di cantiere. Successivamente sarà isolata l'area di presa in alveo mediante la posa di savanella in ghiaia e sabbia in modo da poter procedere con le lavorazioni successive.

FASE 2

La fase 2 prevede l'escavazione di tutte le parti che compongono prima l'area di presa e poi quella di centrale, con successiva copertura con getti in c.a..

Si prevede di depositare temporaneamente il materiale di scavo, derivante dalle suddette operazioni nei pressi della strada comunale, nel caso delle prese, o della SP 26, nel caso della centrale.

FASE 3

La fase 3 prevede il posizionamento delle opere elettromeccaniche ed oleodinamiche, sia nell'area di presa, sia nel fabbricato di centrale nonché l'approntamento del canale di scarico.

FASE 4

Nella fase 4, una volta messi a dimora tutti i manufatti di presa, saranno rimosse le savanelle di tutela e riutilizzate per la messa in asciutta dell'area di traversa. Tale operazione ovviamente richiederà due trance successive nelle quali verrà isolata in primis la metà destra dell'area di traversa e successivamente quella sinistra, in modo tale da mantenere sempre una sezione sufficiente per il deflusso delle acque e lavorare al contempo in perfetta sicurezza. Nella fase di asciutta della porzione destra dell'area di traversa del rio Statale e di sinistra del rio Foppo, verranno anche realizzate le scala di risalita dell'ittiofauna previste su ognuna delle due prese.

FASE 5

Una volta ultimate le aree di presa e di centrale, verrà approntata, mediante step successivi, la posa della condotta di derivazione interrata.

FASE 6

Infine, si provvederà all'ultimazione dei lavori tramite la rimozione di ogni risulta, il recupero visivo e funzionale dell'area, nonché l'asportazione della recinzione di cantiere.

3 RIPRISTINI E MITIGAZIONI

Durante le varie fasi costruttive e una volta terminati i lavori, verranno ripristinate tutte le aree di cantiere al fine di garantire la ricostruzione delle condizioni iniziali dell'area.

3.1 AREE DI CANTIERE

Per quanto riguarda le aree di cantiere esistono due fasi di ripristino. La prima è volta a portare a termine in modo corretto tutto le fasi di cantiere; eliminare tutto il materiale in eccedenza che non riveste interesse ai fini della fase di esercizio dell'opera e allontanare i mezzi meccanizzati dal sito secondo i criteri di viabilità per le fasi di cantiere.

La seconda riguarda le operazioni di ripristino per mitigare al meglio le modifiche apportate al territorio durante le fasi di cantiere.

Siccome queste ultime non comporteranno specifici disturbi sul territorio, si prevede come misura di compensazione il rinverdimento delle aree sottoposte a scavo con specie componenti la flora caratterizzante le tipologie consociative vegetazionali scelte con preciso riferimento ai genotipi locali.

Per garantire l'ottimale copertura delle superfici da piantumare, il necessario terreno vegetale sarà reperito in sito. Avrà spessore orientativamente pari ad almeno 30 cm ed avrà caratteristiche chimico-fisiche idonee alle specie da mettere a dimora.

Al termine dei lavori l'area di cantiere verrà ripulita di ogni risulta e ripristinata come nello stato esistente.

3.2 CONSERVAZIONE E TUTELA DELL'ITTIOFAUNA

Lungo l'area interessata dalla realizzazione dell'opera non sono stati rilevati habitat o ecosistemi dotati di specifico interesse naturalistico. Di conseguenza è possibile confermare la tutela della flora e della fauna presenti sul territorio di intervento con una corretta cantierizzazione dell'opera, secondo quanto finora indicato.

Gli interventi in alveo saranno comunque solamente riconducibili alle opere di presa.

La Società Costruttrice presterà quindi specifica cura alla cantierizzazione ed al ripristino delle aree di intervento in modo rapido e corretto, per contenere il più possibile gli impatti sugli ecosistemi fluviali e perifluviali interessati.

La permanenza dei mezzi sulle aree di cantiere soprattutto in alveo sarà il più breve e prudente possibile e non sarà fatta coincidere con periodi riproduttivi dell'ittiofauna e della nidificazione dell'avifauna locali, prevedendo inoltre lo smantellamento della minor superficie di ghiareto possibile.

3.3 QUALITA' DELL'ARIA

È importante sottolineare come il traffico dei mezzi di cantiere sulle strade di collegamento incrementerà solo momentaneamente, e in modo molto contenuto, il traffico di mezzi già presente lungo le strade esistenti. Il nuovo traffico sarà legato alla fase di trasporto dei materiali e al transito di betoniere al momento della realizzazione delle opere in c.a. (canale, opera di restituzione, centrale ecc.).

Le aree di stoccaggio e deposito in fase di cantiere sono state studiate in modo da poter agevolmente raggiungere tutti i punti del tracciato della condotta, minimizzando così gli spostamenti sia di macchine che di materiali di tipo longitudinale.

In particolare si ricorrerà alla bagnatura periodica dei cumuli di terreno e materiali inerti stoccati lungo il tracciato della condotta e sulle aree di cantiere al fine di minimizzare la quantità di polveri aerodisperse.

In fase costruttiva sarà dettagliatamente studiata la movimentazione dei materiali lungo il tracciato della condotta, in modo da minimizzare i trasporti longitudinali e compensare scavo e reinterro.

Fin dalla fase di progetto preliminare sono comunque state esaminate le problematiche legate al trasporto dei materiali longitudinalmente lungo il tracciato, in particolare è importante sottolineare come:

- la sezione del manufatto è la massima possibile per opere di questo genere, di conseguenza gli scavi previsti sono quelli massimi realizzabili; pertanto se si dovesse modificare la tipologia di condotta non ci sarebbe un incremento degli stessi (bensì una notevole riduzione)
- la condotta verrà tutta interrata ed il terreno scavato verrà quasi completamente riutilizzato nella ricostruzione della sezione di progetto cercando di ridurre il più possibile i movimenti di terra longitudinali.

Al fine di minimizzare la dispersione di polveri nelle adiacenze dell'area interessata dall'intervento si provvederà inoltre a:

- lavaggio delle ruote dei camion da e verso il cantiere
- utilizzazione di mezzi telonati e/o furgonati per il trasporto di materiale da e verso il cantiere
- lavaggio delle botti di calcestruzzo al di fuori dell'area di cantiere: si prospetta l'individuazione di adeguate aree, da bonificare in fase successiva
- velocità di marcia dei mezzi ridotta sulle piste sterrate.

OVADA PROGETTI s.a.s.

Ing. Sergio Colombo

Via Vittorio Veneto 11 - 15076 OVADA (AL) - Tel. (+39) 0143 81293 - Fax (+39) 0143 81293
E-mail: sergio.colombo@ovadaprogetti.it