

REGIONE PIEMONTE

Provincia di Cuneo

COMUNE DI BARBARESCO

**RICOSTRUZIONE DI SBARRAMENTO FLUVIALE
ESISTENTE AD USO IRRIGUO CON INNALZAMENTO
ABBATTIBILE AD USO IDROELETTRICO E
CENTRALE IN CORPO TRAVERSA**

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato n.

A10-1

**"Piano di gestione e manutenzione
delle opere"**

Ottobre 2014

IL COMMITTENTE:

Tanaro Power S.p.A.

Via Vivaro 2
12051 - Alba (CN)

I TECNICI INCARICATI:

Dott. Ing. Sergio SORDO

Dott. Ing. Piercarlo BOASSO

SR STUDIO

STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Sergio Sordo
C.so Langhe, 10 - 12051 Alba (CN)
tel: 0173 364823
e-mail: sordosergio@srstudio.info



769

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO

Dott. Ing. Sergio Sordo

GAPE s.a.s.

Dott. Ing. Piercarlo Boasso
Via Accame, 20 - 17027 Pietra Ligure (SV)
tel: 335 6422389
e-mail: piercarlo.boasso@alice.it



A984

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO

Dott. Ing. Piercarlo Boasso

SOMMARIO

1 - PREMESSA..... 3

2 - ELEMENTI DELL’IMPIANTO E LORO COLLOCAZIONE..... 3

 2.1 - TRAVERSA..... 6

 2.2 - CENTRALE 6

 2.3 - SCALA PER LA RIMONTA DELLA FAUNA ITTICA..... 7

 2.4 - VASCA DI DISSIPAZIONE 7

 2.5 - DISPOSITIVI DI CONTROLLO DELLE PORTATE
 RILASCIATE 7

 2.6 - DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE E MISURA PORTATE
 DERIVATE 8

 2.7 - ELETTRODOTTI ED EDIFICIO CABINA ELETTRICA..... 9

 2.8 - RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE OPERE 9

3 - MANUTENZIONI E REVISIONI 10

 3.1 - REVISIONI 10

 3.2 - MANUTENZIONI 12

1 - PREMESSA

Il presente *“Piano di gestione e manutenzione delle opere”* si riferisce al progetto *“Ricostruzione di sbarramento fluviale esistente ad uso irriguo con innalzamento abbattibile ad uso idroelettrico e centrale in corpo traversa”*.

La ricostruzione dello sbarramento si rende necessaria in quanto, a seguito del crollo della traversa di Barbaresco avvenuto nel novembre 2010, è stata interrotta la derivazione ad uso irriguo del Canale San Marzano di cui è titolare il Consorzio irriguo Capitto; occorre quindi ripristinare le opere di derivazione per garantire la funzionalità della presa attualmente non fruibile. Oltre che per scopi irrigui la derivazione è idonea ad essere sfruttata anche per fini idroelettrici, in modo da garantire un uso plurimo della risorsa idrica; a tal proposito si prevede l’installazione di un innalzamento abbattibile al di sopra della traversa fissa e la realizzazione di una centrale idroelettrica in corpo traversa.

Il progetto è stato commissionato dalla società Tanaro Power S.p.A., avente sede legale ad Alba, in Via Vivaro n. 2 (P.I. 03436270049).

2 - ELEMENTI DELL’IMPIANTO E LORO COLLOCAZIONE

L’intervento in progetto prevede la demolizione della porzione rimasta di sbarramento esistente e la ricostruzione della traversa che sarà realizzata in calcestruzzo armato e massi cementati, ed avrà una quota in sommità identica a quella della traversa crollata (pari a 148.40 m s.l.m.).

In sponda destra si procederà al ripristino della derivazione ad uso irriguo del Canale San Marzano (attualmente non fruibile) e alla realizzazione di una scala di rimonta della fauna ittica in modo da garantire la continuità idraulica longitudinale del F. Tanaro.

Al fine di consentire lo sfruttamento idroelettrico dell’opera si prevede di installare, sopra la traversa in c.a., uno sbarramento mobile,

completamente abbattibile, avente un'altezza di 0.80 m (quota in sommità di 149.20 m s.l.m.) e di realizzare una centrale idroelettrica, completamente sommersa, in corpo traversa. L'opera è classificata come impianto idroelettrico ad acqua fluente, in quanto l'acqua viene prelevata dal Fiume Tanaro mediante un'opera di presa con capacità di accumulo trascurabile ai fini della regolazione.

La quasi totalità delle opere in progetto è ubicata in comune di Barbaresco, con la sola eccezione dell'edificio costituente la cabina di consegna e di parte del tracciato dell'elettrodotto interrato che sono localizzati in comune di Castagnito.

Dal punto di vista irriguo l'impianto in progetto prevede la derivazione dal Fiume Tanaro di una portata costante di 0.70 m³/s nel periodo irriguo (pari alla portata di concessione del Consorzio irriguo Capitto), mentre dal punto di vista idroelettrico le portate derivate sono variabili tra un minimo di 6.6 m³/s e un massimo di 100 m³/s.

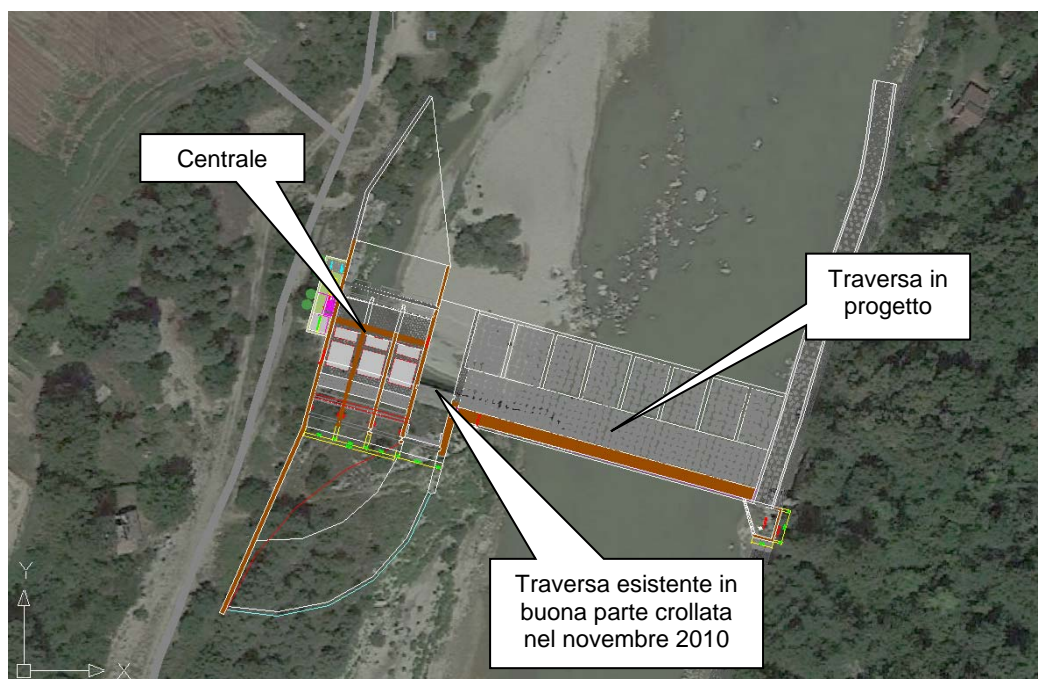
Il prelievo ai fini irrigui è considerato prioritario rispetto a quello ad uso idroelettrico; pertanto, durante il periodo irriguo, sarà sempre garantita la derivazione di una portata pari a 0.70 m³/s per alimentare il canale San Marzano, fermo restando l'obbligo del rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV).

Per portate in arrivo inferiori a 9.6 m³/s (10.3 m³/s nel periodo irriguo) o superiori a 300 m³/s non verrà effettuata alcuna derivazione per fini idroelettrici. Per portate comprese tra 9.6 m³/s (10.3 m³/s nel periodo irriguo) e 300 m³/s l'impianto sarà in funzione con lo sbarramento mobile alzato ed il prelievo avverrà a quota variabile tra 149.29 e 150.11 m s.l.m., con restituzione a livello variabile compreso fra le quote 143.14 m s.l.m. e 145.68 m s.l.m. a seconda della portata naturale fluente. Per portate superiori a 300 m³/s lo sbarramento mobile verrà completamente abbattuto in modo da limitare gli effetti di rigurgito. L'impianto idroelettrico, mediamente, sarà operativo per circa 335 giorni l'anno.

La tabella di sintesi che segue mette in evidenza le peculiarità complessive dell'impianto in progetto.

Opera di sbarramento	traversa fissa sormontata da sbarramento mobile
Portata derivata per uso irriguo	0.70 m ³ /s nel periodo irriguo (consorzio irriguo Capitto; superficie irrigata di 427 ha)
Portata derivata per uso idroelettrico	tra 6.6 m ³ /s e 100 m ³ /s
Quota di prelievo per uso idroelettrico	tra 149.26 e 150.11 m s.l.m. (con sbarramento mobile alzato)
Quota di restituzione in alveo uso idroelettrico	tra 143.14 m s.l.m. e 145.68 m s.l.m.
Tipologia di impianto idroelettrico	centrale in corpo traversa
Salto disponibile	da 4.43 m a 6.12 m (con sbarramento mobile alzato)
Lunghezza del tratto sotteso dall'impianto	0 m

Tab. 2.1 Dati caratteristici dell'impianto



**Fig 2.1 Visualizzazione di dettaglio della zona di intervento
(Foto aerea Google Earth, 2013)**

2.1 - TRAVERSA

Il progetto prevede la demolizione della porzione di traversa esistente e la realizzazione di un nuovo sbarramento realizzato in c.a. su massi cementati avente una quota in sommità identica a quella della traversa esistente (pari a 148.40 m s.l.m.), sormontato da uno sbarramento mobile di altezza pari a 0.80 m (quota in sommità di 149.20 m s.l.m.).

In caso di portate elevate defluenti nel corso d'acqua, le paratoie costituenti lo sbarramento mobile verranno completamente abbattute, in modo da contenere i fenomeni di rigurgito.

A valle dello scivolo della traversa esistente si prevede la realizzazione di una vasca di dissipazione della turbolenza, derivante dal passaggio da corrente veloce a corrente lenta mediante il fenomeno definito in idraulica come "salto di Bidone" o "risalto idraulico".

Le opere di presa verranno realizzate in modo da assicurare la presenza di un deflusso idrico continuo all'interno della scala di risalita al fine di consentire la rimonta della fauna ittica. Si prevede inoltre il rilascio di una portata pari a 1.2 m³/s al di sopra della traversa in modo da garantire il cosiddetto "velo scenico" al fine di mascherare la traversa.

2.2 - CENTRALE

La centrale idroelettrica verrà realizzata in corpo traversa e sarà completamente sommersa. Partendo da monte essa sarà costituita da un canale dissabbiatore dotato di paratoia a settore a ventola sovrapposta, da tre canali di carico con paratoie e sgrigliatori, da n. 3 turbine Kaplan ad asse orizzontale con portata nominale di 33 m³/s, da n. 3 generatori a magneti permanenti e dal canale di restituzione. Si prevede inoltre l'installazione di un cavo paratronchi galleggiante a monte dei canali di carico.

2.3 - SCALA PER LA RIMONTA DELLA FAUNA ITTICA

Il passaggio artificiale per l'ittiofauna è stato progettato nel rispetto del manuale regionale "Linee guida per la progettazione e verifica dei passaggi per pesci" della Regione Piemonte.

La velocità del flusso nel passaggio artificiale deve preferibilmente essere inferiore a $1,2 \div 1,5$ m/s di modo che anche gli esemplari giovani o di minor dimensioni possano liberamente percorrere il corso d'acqua. Il passaggio per pesci deve essere costruito in modo che vi sia un deflusso idrico continuo che indirizzi i pesci verso il suo ingresso non appena questi siano giunti a ridosso della traversa (attrattività).

Il passaggio artificiale per l'ittiofauna proposto è di tipo naturalistico con massi ammorsati al fondo. La sezione del scala è trapezia con base minore pari a 2.8 m e base maggiore di 4.8 m il diametro medio dei massi è pari 70 cm, il battente idrico nel passaggio è prossimo ai 70 cm. La rampa presenta una lunghezza di circa 124 m e una pendenza media pari al 5%.

2.4 - VASCA DI DISSIPAZIONE

A valle dello scivolo della traversa esistente verrà realizzata una vasca di dissipazione della turbolenza, derivante dal passaggio da corrente veloce a corrente lenta mediante il fenomeno definito in idraulica come "salto di Bidone" o "risalto idraulico".

2.5 - DISPOSITIVI DI CONTROLLO DELLE PORTATE RILASCIATE

Verrà installata un'asta idrometrica a monte della traversa ed un misuratore ad ultrasuoni del livello dell'acqua. In fase di collaudo dell'impianto verrà valutata la scala delle portate per la conversione livelli-portate rilasciata, tramite misure locali e dirette di velocità con un livello

idraulico.

2.6 - DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE E MISURA PORTATE DERIVATE

Con questa configurazione dell'impianto, la limitazione della portata massima derivata non può essere realizzata mediante dispositivi fissi ed inamovibili (accoppiamento stramazzo trasversale/stramazzo laterale, luci sotto battente, ecc), a meno di non incidere in modo significativo sul salto motore dell'impianto e quindi anche sulla producibilità dello stesso. Sia nel caso di luci sotto battente che nel caso di accoppiamento stramazzo trasversale/stramazzo laterale, per un loro corretto funzionamento si andrebbe a perdere una porzione di salto utile dello stesso ordine di grandezza del battente della corrente; dato il valore del salto dell'impianto (pari a circa 4.5 metri), perdere anche solo mezzo metro sul dispositivo di limitazione della portata corrisponde a perdere una quota consistente della produzione di energia. Per questo motivo si valuta la possibilità di utilizzare le paratoie di macchina e la regolazione delle pale della girante come dispositivo di limitazione della portata massima. Nel caso in cui il misuratore di portata misuri un valore superiore alla portata massima concessa in automatico verranno parzialmente chiuse le paratoie fino al raggiungimento di una portata inferiore. Le tre turbine verranno comunque dimensionate in modo da poter complessivamente turbinare una portata non superiore a quella di concessione pari a 100 m³/s.

La regolazione delle portate derivate avverrà in maniera automatica al variare della portata naturale considerando prioritario il rilascio del DMV.

Allo scopo di misurare la portata derivata è prevista l'installazione di misuratori a corde foniche da installarsi immediatamente a valle del diffusore della turbina.

2.7 - ELETTRODOTTI ED EDIFICIO CABINA ELETTRICA

Il locale tecnico per la trasformazione e la consegna dell'energia alla rete elettrica di distribuzione sarà realizzato nella zona industriale di Castagnito, in località Baraccone, nei pressi della SP 3, ad una distanza di circa 1000 m in linea d'aria dalla centrale in corpo traversa.

Il collegamento tra la centrale e la cabina elettrica verrà realizzato attraverso un elettrodotto interrato nella strada interpoderale a fondo asfaltato esistente; tale elettrodotto avrà una lunghezza complessiva di poco inferiore ai 1200 m; il suo tracciato ricadrà in parte in comune di Barbaresco (per circa 250 m) ed in parte in comune di Castagnito (per circa 950 m).

2.8 - RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE OPERE

Le opere sono illustrate nelle tavole allegate al progetto.

3 - MANUTENZIONI E REVISIONI

Le operazioni manutentive dell'impianto idroelettrico prevedono una serie cadenzata di visite di controllo da parte di operatori specializzati; tali ispezioni sono volte alla verifica dello stato di usura delle diverse componenti di impianto oltre ai necessari interventi di revisione, riparazione o sostituzione delle parti usurate o danneggiate.

Le operazioni di monitoraggio dello stato di consistenza dell'impianto di produzione prevedono anche controlli periodici a carico della componente civile di impianto quali possono essere murature, coperture, infissi ecc.

Di seguito si riporta una schematizzazione delle operazioni manutentive e di revisione cui sarà sottoposto l'impianto idroelettrico in oggetto.

3.1 - REVISIONI

R1: STRUTTURE PORTANTI IN C.A.

MURATURA PORTANTE E COPERTURA

Indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Controllo a vista

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Problemi strutturali, cedimenti, distacco di intonaci, danneggiamenti da umidità

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni: Controllare preventivamente la perfetta chiusura stagna delle paratoie a monte in modo da evitare rischi di annegamento.

R2: CONDOTTE ED APPARECCHI IDRAULICI, TUBAZIONI

PULIZIA

Indispensabile con cadenza ogni 6 mesi

Pulizia

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Contatto con prodotti pericolosi (allergeni);

Caduta dall'alto.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti, scarpe, facciale filtrante,
sistema anticaduta.

Osservazioni: Controllare preventivamente la perfetta chiusura stagna
delle paratoie a monte in modo da evitare rischi di annegamento.

POZZETTI DI ISPEZIONE

Indispensabile con cadenza ogni anno

Controllo periodico dello stato di conservazione dei pozzetti di ispezione e
delle scalette di accesso.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni;
Contatto con sostanze pericolose;
Elettrocuzione;
Caduta dall'alto.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: sistema anticaduta nei lavori in
elevato;
DPI: guanti protettivi.

Osservazioni:

CHIUSINI PER POZZETTI

Indispensabile con cadenza ogni 2 mesi

Controllo del perfetto stato di conservazione dei chiusini dei pozzetti di
ispezione

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni:

R3: IMPIANTO DI TELECONTROLLO E SORVEGLIANZA

IMPIANTO DI TELECONTROLLO

Indispensabile con cadenza ogni 7 giorni

Impianto antiintrusione e telesorveglianza

Controllo a vista

Ditta incaricata:

Rischi potenziali:

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni:

3.2 - MANUTENZIONI

M1: CONDOTTE ED APPARECCHI IDRAULICI, TUBAZIONI

SIGILLATURA

Indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Verifica ed eventuale ripristino della sigillatura.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Contatto con prodotti pericolosi (allergeni);
Caduta dall'alto.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti, scarpe, facciale filtrante,
sistema anticaduta.

Osservazioni:

RIMOZIONE MATERIALE SGRIGLIATO

Secondo necessità

Rimozione del materiale sgrigliato e trasporto in apposita discarica
convenzionata.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Contatto con prodotti pericolosi (allergeni);
Caduta dall'alto.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti, scarpe, facciale filtrante,
sistema anticaduta.

Osservazioni:

DEPOSITO E SMALTIMENTO DEL MATERIALE POTENZIALMENTE INQUINANTE

Secondo necessità

Il deposito del materiale potenzialmente inquinante avverrà in apposito locale sigillato e accessibile solamente agli addetti alla manutenzione. Lo smaltimento avverrà tramite ditte specializzate appositamente convenzionate.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Contatto con prodotti pericolosi (allergeni);
Caduta dall'alto.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti, scarpe, facciale filtrante.

Osservazioni:

SOSTITUZIONE ELEMENTI

Indispensabile con cadenza ogni 20 anni

Sostituzione elementi.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Urti, colpi, impatti, compressioni;
Punture, tagli, abrasioni;
Caduta dall'alto.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: sistema anticaduta, guanti protettivi,
occhiali protettivi, scarpe di sicurezza.

Osservazioni: La cadenza con cui effettuare l'intervento può ampliarsi fino a 40 anni, in funzione del materiale utilizzato.

OPERE ELETTROMECCANICHE

Indispensabile con cadenza ogni mese

Controllo a vista e manuale del funzionamento delle opere elettromeccaniche e di sicurezza, ingrassaggio eventuale degli organi meccanici.

Controllo del corretto stato di conservazione degli allacciamenti elettrici, dei quadri elettrici e di ogni opera dotata di allacciamento alla rete elettrica.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni;
Contatto con sostanze pericolose;
Elettrocuzione;
Caduta dall'alto.

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPI: guanti, scarpe, facciale filtrante, sistema anticaduta.

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni:

M2: IMPIANTO DI TELECONTROLLO

IMPIANTO DI TELECONTROLLO CONTROLLI MENSILI

Indispensabile con cadenza ogni mese

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento impianto di allarme;
- verifica funzionamento centraline elettroniche;
- verifica funzionamento controllo accessi;
- verifica funzionamento impianto di illuminazione;
- controllo funzionamento e intervento gruppo di continuità con

- taratura, regolazione delle tensioni e ripristino livello batterie;
- controllo ed eventuale riallineamento sensori di allarme;
- pulizia obiettivi telecamere e regolazione;
- taratura e regolazione monitor.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali:

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni:

IMPIANTO DI TELECONTROLLO CONTROLLI TRIMESTRALI

Indispensabile con cadenza ogni trimestrale

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo organi di manovra con eventuale ingrassaggio;
- pulizia armadi apparecchiature;
- controllo isolamento linee di collegamento e segnale;
- controllo sensibilità e distorsione degli alimentatori del sistema;
- test di efficienza degli impianti di allarme in ogni loro componente.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali:

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni: