

PROGETTO DI DERIVAZIONE IDROELETTRICA PER LA  
VALORIZZAZIONE ENERGETICA DEL SALTO IDRAULICO  
DELLA TRAVERSA ESISTENTE SUL FIUME TANARO  
A VALLE DEL PONTE DELLA SP39

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

**Capellino**  
studio di ingegneria

STUDIO DI INGEGNERIA

Dott. Ing. ANTONIO CAPELLINO

Via Rosa Bianca, 18

12084 Mondovì - (CN)

☎ 0174/551247

✉ info@studiocapellino.it

✉ antonio.capellino@ingpec.eu

Dott. Arch. DANIELE BORGNA

Via G. Pascoli, 39/6 - 12084 Mondovì (CN)

☎ 339-3131477

✉ daniele.borgna@studiocapellino.it

Dott. Ing. ALBERTO BONELLO

Strada di Pascomonti - 12084 Mondovì (CN)

☎ 328-4541205

✉ alberto.bonello@studiocapellino.it

Geom. ALBERTO BALSAMO

S.S. 28 Nord, 81 - 12084 Mondovì (CN)

☎ 347-4097196

✉ alberto.balsamo@studiocapellino.it

Dott. Arch. IVANO GARELLI

Via Sacheri 191 - 12080 Pianfei (CN)

☎ 331-8459912

✉ ivano.garelli@studiocapellino.it

PIANO DI GESTIONE  
E MANUTENZIONE DELLE  
OPERE



IDENTIFICATORE:

RICHIEDENTE

**B. Energie S.r.l.**

Via Venezia 2, Mondovì (CN)

DATA PROGETTO

**Dicembre 2020**

LAVORO

**CDA 001/01**

DATA

SCALA

DATA

Elaborato

**17**

## Sommario

1.	INTRODUZIONE .....	2
2.	DEFINIZIONE E COLLOCAZIONE DELLE PARTI MENZIONATE .....	2
3.	REVISIONI .....	4
4.	MANUTENZIONE .....	5
5.	SISTEMA DI TELECONTROLLO .....	8

## **1. INTRODUZIONE**

In base al Regolamento 10/R del 29 luglio 2003 della Regione Piemonte:

*“ Il piano di gestione e manutenzione delle opere è il documento che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione delle opere al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza atte a favorire il risparmio idrico. Il piano deve prevedere un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenza temporale o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione delle opere.*

*...”*

Il presente documento, quindi, determina le linee guida per la gestione dell'impianto idroelettrico in progetto.

## **2. DEFINIZIONE E COLLOCAZIONE DELLE PARTI MENZIONATE**

Il Progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico ad acqua fluente, in sponda sinistra orografica in corrispondenza di una traversa a servizio di un impianto idroelettrico esistente.

Nell'impianto idroelettrico in progetto è installata una turbina del tipo VLH (Very Low Head). Questa macchina idraulica è di tipo sommergibile ed il generatore a magneti permanenti è racchiuso in un bulbo stagno. La macchina opera con portate comprese tra 6,000 m<sup>3</sup>/s e 30,000 m<sup>3</sup>/s.

La turbina idraulica è dotata di un proprio sistema di pulizia formato da una griglia radiale ed uno sgrigliatore rotante. Il materiale è spostato dal centro della griglia verso l'esterno ed una paratoia a ventola al di sopra della turbina permette di lasciarlo defluire a valle.

Il telaio della turbina è incernierato verso l'alto e ciò permette di sollevarla per lasciare defluire eventuali sedimenti accumulati di fronte alla macchina.

Le pale della girante della macchina idraulica sono sagomate in modo che possano chiudere completamente il passaggio idraulico, così non è necessario prevedere l'installazione di paratoie per la disattivazione del prelievo.

A monte della turbina idraulica il fondo alveo è posto a quota 97,15 m s.l.m.. dove inizia uno scivolo della lunghezza di 9,00 m, che convoglia l'acqua a quota 96,15 m s.l.m., livello al quale è previsto il fondo dell'opera di presa della turbina. Lo scivolo è collegato al fondo alveo esistente tramite la posa di massi ciclopici non intasati.

In corrispondenza della parte orizzontale della platea di presa sono presenti due muri laterali, il muro sinistro coincide con il limite della scala di rimonta.

Nei muri sono previsti i gargami per l'alloggiamento dei panconi per la chiusura della derivazione in caso di operazioni di manutenzione. La turbina è installata con apposite cerniere e pistoni di sollevamento fissati ai due muri laterali. Il coronamento della paratoia a ventola posta al di sopra della girante presenta una quota fissa massima pari a 101,20 m s.l.m..

Lo scarico della turbina termina alla quota di 96,70 m s.l.m. in corrispondenza dell'attuale quota di fondo alveo. Nei muri laterali sono previsti i gargami per l'alloggiamento dei panconi per la chiusura della restituzione in caso di operazioni di manutenzione.

Il locale che ospita i quadri elettrici e i trasformatori è previsto in sinistra orografica oltre la sommità della sponda, in prossimità di una pista esistente.

Il locale ha dimensioni interne pari a 6,20 x 3,70 m, l'accesso è consentito tramite una porta a chiusura stagna posta sul lato Sud-Ovest del fabbricato.

Il locale non presenta divisioni interne, il tetto a due falde è realizzato in cemento armato con copertura tipo coppo-tegola, i timpani sono realizzati con un grigliato metallico per consentire l'areazione dei trasformatori.

### 3. REVISIONI

#### R1 Muratura portante

##### Murature portanti

*indispensabile con cadenza ogni 12 mesi*

Controllo a vista.

**Ditta incaricata:**

**Rischi potenziali:**

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

**Dispositivi ausiliari in locazione:**

**Osservazioni:**

#### R2 Ossatura in c.a.

##### Ossatura in c.a.

*indispensabile con cadenza ogni 12 mesi*

Controllo a vista dello stato della struttura e di eventuali infiltrazioni nelle parti interrate

**Ditta incaricata:**

**Rischi potenziali:**

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

**Dispositivi ausiliari in locazione:**

**Osservazioni:**

#### R3 Condotti ed apparecchi idraulici

##### 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:**

#### R4 Impianto di telecontrollo

##### Impianto di telecontrollo: controllo a vista

*indispensabile con cadenza ogni 7 giorni*

Impianto antintrusione e telesorveglianza: controllo a vista.

**Ditta incaricata:**

**Rischi potenziali:**

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

**Dispositivi ausiliari in locazione:**

**Osservazioni:**

## 4. MANUTENZIONE

### 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:**

### M1 Condotti ed apparecchi idraulici

#### Sigillatura

*indispensabile con cadenza ogni 12 mesi*

Verifica e 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:**

### Pulizia e manutenzione dei passaggi artificiali per l'ittiofauna

*Secondo necessità, controllo periodico a vista o dopo particolari eventi di piena*

Verifica del normale deflusso all'interno dei passaggi artificiali per l'ittiofauna, rimozione di eventuali depositi o oggetti all'interno delle vasche o presso le gavette di imbocco dei passaggi.

**Ditta incaricata:**

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

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

**Dispositivi ausiliari in locazione:** DPI: guanti, scarpe, 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 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, quadri elettrici e ogni opera dotato 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 30 giorni*

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento impianto di allarme;
- verifica funzionamento centraline elettroniche;
- verifica funzionamento controllo accessi;
- verifica funzionamento sistema TV c.c.;
- verifica funzionamento impianti citofonici;
- pulizia telecamere;
- controllo bilanciamento linee sensori di allarme;
- controllo efficienza stazione sussidiaria di alimentazione;
- 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 3 mesi*

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo organi di manovra con eventuale ingrassaggio;
- pulizia armadi RACK 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:**



## **5. SISTEMA DI TELECONTROLLO**

La disattivazione del prelievo è prevista attraverso l'installazione di un sistema di telecontrollo con possibilità di disattivazione automatica oppure con interventi manuali direttamente sulle paratoie.

### ***Telecontrollo***

Il sistema di telecontrollo è composto essenzialmente da Unità periferiche (sensori), cavi di collegamento, trasmissioni radio, Centro di Controllo (Computer), trasmissioni telefoniche e interattività via Internet.

Il sistema di telecontrollo permette di pilotare, sorvegliare e supervisionare a distanza le installazioni tecnologiche della centrale idroelettrica.

Telecontrollare l'impianto significa, inoltre, ottimizzare il rendimento delle installazioni, aumentare la loro efficienza e la loro sicurezza.

Un impianto adeguato di telecontrollo permette un più corretto utilizzo della risorsa idrica evitando sprechi, prevenendo eventi naturali pericolosi per l'ambiente.

E' evidente l'interesse che riveste il poter tenere sotto costante controllo la portata disponibile e la sua derivazione, come pure poter accedere immediatamente sul PC ai dati storici di prelievo per poter fare previsioni per il futuro e quindi per poter gestire la derivazione idroelettrica in maniera ottimale e nel pieno rispetto dell'ambiente.

Il telecontrollo dell'impianto idroelettrico prevede anche la utilizzazione di telediagnosi di eventuali guasti sulle condotte, alle opere di presa o alla centrale. Prevede pure applicazioni di monitoraggio e telegestione, cioè comando automatico o con operatore a distanza di apparecchiature (paratoie presso le prese e saracinesche).

Il sistema per la supervisione ed il controllo dei principali parametri gestionali offre la possibilità di:

- operare rapidi interventi di chiusura delle derivazioni in caso di incidenti o guasti per evitare danni ambientali;
- operare interventi automatici di interruzione della derivazione al fine di garantire una portata nel corso d'acqua almeno superiore al deflusso minimo vitale e comunque pari alla portata di progetto (portata rilasciata).
- ricevere nella propria sede operativa in tempo reale i valori dei principali parametri di processo per garantire l'efficienza dell'impianto;
- ottenere segnalazioni di eventuali malfunzionamenti dell'impiantistica elettromeccanica con tempestiva organizzazione di interventi di manutenzione programmata o anche straordinaria.

Il Centro di Controllo è situato presso il locale turbine ed è basato su un Personal Computer ed un apposito Software.

Il Software di Controllo è in grado di svolgere essenzialmente le seguenti funzioni :

- segnalare e memorizzare gli allarmi;
- Attivare le contromisure automatiche (disattivazione del prelievo) in caso di malfunzionamento dell'impianto ed inefficienza delle condotte.
- memorizzare i valori delle variabili di processo ottenuti dalla stazione periferica su memorie di massa (hard disk, CD ROM) creando archivi consultabili in qualsiasi momento;
- visualizzare mediante pagine grafiche animate lo stato delle apparecchiature elettromeccaniche (paratoie, valvole di intercettazione) ed i valori delle variabili dell'impianto forniti dalla sensoristica installata (portata sulla scala di rimonta dell'ittiofauna, livello idrico nella vasca di carico, portata sulla traversa e portata derivata).

Le Stazioni periferiche gestiscono i sensori di controllo e sono localizzate presso le opere di presa, le turbine e nei punti sensibili dell'impianto (punti sifonati delle condotte) è dotata di un software in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- rilevare in continuo i valori assunti dalle variabili dell'impianto in campo
- comunicare in tempo reale al Centro di Controllo gli eventi di allarme generatisi in campo
- rilevare eventuali superamenti di soglie minime o massime dei valori delle variabili dell'impianto e generare un allarme da inviare al Centro di Controllo
- attivare azioni meccaniche automatizzate e regolazioni ordinarie dell'impianto
- creare un archivio locale dei valori delle variabili dell'impianto (portate, pressioni nelle condotte, ecc.) con data ed ora di campionamento; l'archivio verrà scaricato al Centro di Controllo.

Il sistema è collegato via telefono e via Internet con il responsabile del funzionamento e della sicurezza dell'impianto che, in tempo reale, è costantemente informato del funzionamento dell'impianto e può interagire con esso anche a distanza.

In sintesi i dati controllabili a distanza sono i seguenti:

- stato delle macchine (acceso/spento)
- parametri dell'impianto (portate, pressioni, livelli, ecc.)
- parametri di gestione (potenze, tensioni, correnti, ecc. )
- parametri calcolati o provenienti da strumenti analitici (ore di lavoro, ecc.).