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 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| TAVOLA | TITOLO ELABORATO | SCALA |
|---|---|---|
| **R-08** | **PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE** | **-** |


PROPONENTE

Stefania Benzo
Via J. Amoretti 15
18100 Imperia

VISTO

Consorzio Irriguo Ortovero
Via Roma, 247
17037 Ortovero (SV)
C.F.-P.I. 90010640093

PROGETTISTA

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 Descrizione dell'impianto ..... 3
1.1 La traversa ..... 3
1.2 Opera di presa ..... 3
1.3 Canale di adduzione/ dissabbiatore ..... 3
1.4 Griglia di pulizia ..... 3
1.5 Turbine ..... 4
1.6 Camera di comando/controllo ..... 4
1.7 Scala di rimonta dell'ittiofauna ..... 4
2 Programma delle verifiche e dei controlli e della manutenzione ..... 5
2.1 Revisioni ..... 5
2.2 Manutenzione ..... 5

# 1 Descrizione dell'impianto

Il presente elaborato prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione delle opere al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza atte a favorire il risparmio idrico. Inoltre, sono riportate le modalità di gestione dell'impianto con riferimento alle seguenti situazioni: portata ordinaria, di magra e di piena. Il piano prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire al fine di una corretta gestione delle opere.
La centrale in progetto è costituita dalle seguenti parti:

- la traversa fluviale;
- l'opera di presa;
- canale di adduzione/dissabbiatore;
- la centrale idroelettrica;
- la camera di comando/controllo;
- la scala di rimonta per l'ittiofauna.

## 1.1 La traversa

La traversa sarà ripristinata con sezione della stessa tipologia dell'esistente. Il ripristino /rifacimento dell'opera ne garantisce il corretto funzionamento. A seguito delle piene sarà necessario rimuovere eventuale materiale solido flottante (alberi) depositato sull'opera.

## 1.2 Opera di presa

La bocca di presa è protetta da una fila di paratronchi cilindrici atti ad impedire il passaggio di materiale flottante di grande dimensione.
A seguito del passaggio della piena di morbida, evento dove il materiale solido flottante presente sulle sponde viene movimentato, sarà indispensabile effettuare la pulizia per allontanare l'accumulo di materiale mediante il canale sghiaiatore, evitando così possibili fermi dell'impianto.

## 1.3 Canale di adduzione/ dissabbiatore

Il canale di adduzione comprende tutta la serie di opere aventi il preciso scopo di convogliare l'acqua derivata dall'opera di presa alla centrale idroelettrica con la minor perdita di carico possibile, compatibilmente con quelli che sono i vincoli ambientali, urbanistici ed economici.
Il tratto che convoglia l'acqua alla macchina idraulica è di sezione rettangolare, protetto da una paratoia che ha funzione di regolare l'apertura/chiusura dell'impianto. All'interno del canale, a monte della paratoia d'impianto, è inserita la griglia di pulizia. Gli interventi di manutenzione ordinaria previsti riguardano la verifica della formazione di deposito al fondo ed eventuale allontanamento mediante il sollevamento della turbina.

## 1.4 Griglia di pulizia

Data la tipologia di turbina dotata di un proprio sistema di pulizia del distributore, è possibile utilizzare a protezione della bocca d' ingresso una griglia verticale a maglia larga. L'eventuale materiale solido flottane che può oltrepassare la griglia di protezione primaria è lasciato proseguire verso valle da una piccola paratoia mobile posta in testa alla turbina.

### 1.5 Turbine

Data la tipologia di salto e di portata la scelta delle macchine è ricaduta su una particolare macchina idraulica la VLH (Very Low Head) evoluzione delle Kaplan adattate a bassissimi salti (2.85m).
Visto la particolare tipologia di macchina il predimesionamento è stato effettuato grazie alle tabelle fornite direttamente dall'azienda produttrice. La macchina adottata è una VLH DN 1800mm.
La gestione della turbina avviene mediante l'apertura e chiusura della girante.
In sintesi il sistema turbogeneratore si può riassume come segue:

- turbina Kaplan standardizzata a 8 pale regolabili in funzione del livello e della portata;
- struttura autoportante che permette un assemblaggio completo in officina ed un montaggio o un deposito molto veloce;
- alternatore lento ad attacco diretto a magneti permanenti e velocità variabile incorporato e sommerso insieme alla turbina;
- dispositivo di arresto e di taglio della portata per chiusura delle pale in assenza di energia della rete;
- distributore che funge da griglia di protezione;
- sgrigliatore rotativo assemblato;
- variatore di velocità elettronico;
- attrezzature di comando e controllo elettronico integrato che assicurano la gestione del gruppo generatore e delle attrezzature elettroniche di potenza;
- dispositivo che permette il collocamento fuori dall'acqua del gruppo per manutenzione o in caso di piena.

Ogni qualvolta vi sia la possibilità sarà necessario ispezionare lo stato delle pale della girante e del distributore.

### 1.6 Camera di comando/controllo

La camera di manovra contenente gli organi di automazione, regolazione e di misura della portata troverà ubicazione in zona rialzata rispetto all'alveo in destra orografica al fine di essere sempre raggiungibile anche nel caso in cui, nei fenomeni di piena, il livello si alzi. La camera di manovra è a pianta rettangolare (dimensioni esterna di circa 10.30 x 3.30 m ed altezza massima pari a 3.94 m), le pareti sono in calcestruzzo armato vibrato rivestito in pietra locale. Nella stessa camera si trova il quadro elettrico di controllo, di comando e regolazione della macchina presente nella centrale ed un locale destinato alla trasformazione dell'energia elettrica in media tensione.

### 1.7 Scala di rimonta dell'ittiofauna

Il passaggio artificiale per l'ittiofauna o anche più comunemente detto scala per pesci, è un'opera utile a consentire a tutte le specie acquatiche il superamento di un qualunque sbarramento che, su un corso d'acqua, possa costituire ostacolo alle migrazioni sia per fini trofici che riproduttivi. L'opera di nuova costruzione dovrà essere mantenuta in perfetto stato di funzionamento pianificando interventi a cadenza almeno trimestrale per rimuovere l'eccesso di materiale depositatosi a seguito degli eventi di piena.

# 2 Programma delle verifiche, dei controlli e della manutenzione

La manutenzione dell'opera non comporta particolari problematiche; giornalmente un operatore dovrà eseguire una serie di controlli standardizzati e riportati nel manuale della centrale.
Oltre alla lettura degli strumenti e alle verifiche di centrale, l'addetto controlla gli apparati elettroidraulici ed i sistemi oleodinamici. Durante l'ispezione giornaliera vengono rimossi eventuali corpi galleggianti e controllata la pulizia della scala di risalita per l'ittiofauna. Inoltre viene effettuata una verifica visiva sulle paratoie ed eventuali lavori necessari a mantenerle in perfetta efficienza.
Annualmente si procede alla manutenzione straordinaria che avviene secondo un piano stabilito con l'ente gestore ed è fatta su misura per ciascuna centrale.

## 2.1 Revisioni

*R1 Muratura portante*
Murature portanti — indispensabile con cadenza ogni 12 mesi
*R2 Ossatura in c.a.*
Ossatura in c.a. — indispensabile con cadenza ogni 12 mesi
*R3 Apparecchi idraulici*
Pulizia — indispensabile con cadenza ogni 6 mesi
*R4 Piste di accesso e attraversamenti*
Pulizia — indispensabile con cadenza ogni 15 giorni
*R5 Impianto di telecontrollo*
Pulizia — indispensabile con cadenza ogni 7 giorni

## 2.2 Manutenzione

*M1 Condotti ed apparecchi idraulici, tubazioni*

*Sigillatura* — indispensabile con cadenza ogni 12 mesi
Verifica ed eventuale ripristino della sigillatura (es. paratoie e guarnizioni)

*Rimozione materiale sgrigliato* — secondo necessità
Rimozione del materiale sgrigliato e trasporto in apposita discarica convenzionata.

*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.

*Opere elettromeccaniche* — indispensabili con cadenza ogni mese
Controllo a vista e manutenzione del funzionamento delle opere elettromeccaniche e di sicurezza, eventuale ingrassaggio degli organi meccanici.

Controllo del corretto stato di osservazione degli allacciamenti elettrici, quadri elettrici e ogni opera dotato di allacciamenti alla rete elettrica.

*M2 Impianto di telecontrollo*

*Impianto di telecontrollo*: controlli mensili

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento impianto di allarme;
- verifica funzionamento centraline elettroniche;
- verifiche funzionamento controllo accessi;
- 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 batteria;
- controllo ed eventuale riallineamento sensori di allarme;

Impianto di telecontrollo: controlli trimestrali

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- pulizia armadi RACK apparecchiature;
- controlli 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.

*M3 Passaggio di rimonta per la fauna ittica*

*Passaggio rimonta*: secondo necessità

Effettuare le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica visiva stato di pulizia del passaggio (materiale solido flottante);
- verifica dello stato dei setti;
- verifica interramento vasche;
- rimozione materiale grossolano senza la necessità di mettere in asciutta il passaggio;

*Pulizia vasche*: dopo ogni evento di piena

Se necessario occorre, dopo aver effettuato le necessarie comunicazioni ed ottenuto le autorizzazioni, rimuovere la fauna ittica presente nel passaggio, mettere in asciutta il passaggio e rimuovere manualmente il sedimento in eccesso presente ed eventualmente effettuare interventi di manutenzione sui setti, se necessario.

SISTEMA DI TELECONTROLLO

Il sistema di telecontrollo consente 24 ore al giorno di monitorare in remoto il funzionamento dell'impianto consentendo, sempre in remoto, l'intervento sulle principali operazioni dell'impianto, pertanto il suo corretto e pieno funzionamento risulta di fondamentale importanza.

*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; esso 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 una razionalizzazione della risorsa idrica evitando sprechi e prevenendo eventi naturali pericolosi per l'ambiente. È 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 rispetto dell'ambiente. Il telecontrollo dell'impianto idroelettrico prevede anche l'utilizzazione di telediagnosi di eventuali guasti sulle condotte, alle opere di presa o alla centrale. Prevede ancora 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 quindi 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'impiantista elettromeccanica con tempestiva organizzazione di interventi di manutenzione programmata o anche straordinaria.

Il Centro di Controllo è situato presso il locale automazione ed è basato su un Personal Computer dotato di apposito Software. Il Software di Controllo è in grado di svolgere essenzialmente le seguenti funzioni:

- segnalare e memorizzare gli allarmi;
- attivare le contromisure automatiche, per esempio la disattivazione del prelievo in caso di malfunzionamento dell'impianto;
- 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 sensistica installata (livello idrico nell'invaso, portata derivata).

Le stazioni periferiche gestiscono i sensori di controllo e sono localizzate rispettivamente presso le opere di presa, il canale di scarico della turbina e nei punti sensibili dell'impianto; il software utilizzato a tale riguardo è in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- rilevare continuamente i valori delle 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 quindi 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, il salvataggio dell'archivio avverrà presso il 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 della macchina idraulica (acceso/spento);
- parametri dell'impianto (portate, pressioni, livelli, ecc.);
- parametri di gestione (portate, tensioni, correnti, ecc.).