



# Comune di Barbaresco

Provincia di Cuneo

Regione Piemonte



## RIPRISTINO DERIVAZIONE IRRIGUA E NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO IN CORPO TRAVERSA SUL FIUME TANARO

D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., art. 12 - D.P.G.R. 29.07.2003, n. 10/R e s.m.i. -  
Valutazione di Impatto Ambientale art.23 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

## PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE

TANARO POWER SPA  
Via Vivaro 2 - 12051 ALBA (CN)  
Corso Nino Bixio 8 - 12051 ALBA (CN)  
Tel. 0173 441155 - Fax 0173 441104  
C.F. - P.IVA 03436270049  
tanaropower@pec.egea.it



OGGETTO

## PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE

TIMBRI E FIRME



**STUDIO ROSSO**  
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO  
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI  
TEL. +39 011 43 77 242  
studiorosso@legalmail.it  
info@sria.it  
www.sria.it



Dott. Ing. Chiara AMORE  
Ordine degli Ingegneri Provincia di Torino  
Posizione n. 8304X  
Cod. Fisc. MRA CHR 75D53 L219V  
n° 8304

dott. ing. Luca MAGNI  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino  
Posizione n. 10941V  
Cod. Fisc. MGN LCU 81T27 F335F



dott. ing. Fabio AMBROGIO  
Ordine degli Ingegneri di Torino  
Posizione n. 23B  
Cod. Fisc. MBR FBA 78M03 B594K

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE
DATA	MAG/2022
COD. LAVORO	510/SR
TIPOL. LAVORO	D
SETTORE	G
N. ATTIVITA'	01
TIPOL. ELAB.	PM
TIPOL. DOC.	E
ID ELABORATO	15
VERSIONE	0

REDATTO

ing. Giulia MACARIO

CONTROLLATO

ing. Luca MAGNI

APPROVATO

ing. Chiara AMORE

ELABORATO

# 1.15

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. COLLOCAZIONE, DESCRIZIONE E MODALITÀ D'USO DELLE PARTI FUNZIONALI.....</b>	<b>3</b>
2.1 ELEMENTI IDRAULICI-MECCANICI .....	3
2.1.1 <i>Turbina tipo Kaplan</i> .....	3
2.1.2 <i>Sistema oleodinamico</i> .....	3
2.1.3 <i>Generatore</i> .....	4
2.2 ELEMENTI CIVILI-IDRAULICI .....	4
2.2.1 <i>Sbarramento abbattibile (gommone)</i> .....	4
2.2.2 <i>Scala di risalita dell'ittiofauna</i> .....	5
2.2.3 <i>Canale di macchina</i> .....	5
2.2.4 <i>Paratoie</i> .....	5
<b>3. PROGRAMMA, VERIFICHE E CONTROLLI DEL LIVELLO PRESTAZIONALE.....</b>	<b>6</b>
3.1 SOGLIA IN C.A. E CORAZZAMENTO A VALLE.....	6
3.1.1 <i>Interventi di controllo periodico sul sito</i> .....	6
3.1.2 <i>Interventi di manutenzione ordinaria/straordinaria</i> .....	6
3.2 GESTIONE E MANUTENZIONE DEL SOPRALZO ABBATTIBILE .....	7
3.3 OPERE CIVILI ED ELETTROMECCANICHE.....	9
3.3.1 <i>Opera di presa e sbarramento, rilasci</i> .....	9
3.3.2 <i>Organi di intercettazione e/o regolazione</i> .....	9
3.3.3 <i>Canale di scarico</i> .....	9
3.4 GRUPPO DI PRODUZIONE .....	10
3.4.1 <i>Allarmi e pronto intervento</i> .....	10
3.4.2 <i>Interventi di controllo periodico sul sito</i> .....	10
3.4.3 <i>Interventi di manutenzione ordinaria</i> .....	10
3.4.4 <i>Interventi di manutenzione straordinaria</i> .....	11
<b>4. SISTEMAZIONI DI AUTOMAZIONI, GESTIONE E ACQUISIZIONE .....</b>	<b>12</b>
4.1 ARCHITETTURA E FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA .....	12
4.2 MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO.....	12

---

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato contiene il piano di manutenzione e gestione delle opere relativo al progetto di *"Ripristino derivazione irrigua e nuovo impianto idroelettrico in corpo traversa sul Fiume Tanaro nel Comune di Barbaresco (CN)"*.

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 d'interventi da eseguire, a cadenza temporale o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione delle opere.

Il Piano di gestione e manutenzione sarà integrato da specifici manuali di gestione e manutenzione forniti dai singoli fornitori in sede di collaudo e messa in esercizio.

Il documento contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione delle parti descritte;
- la descrizione delle attrezzature e dei sistemi previsti;
- le modalità di uso delle opere;
- il livello delle prestazioni;
- il programma delle verifiche e dei controlli del livello prestazionale;
- il programma di manutenzione con l'indicazione delle fasi temporali.

La gestione della centrale idroelettrica sarà garantita con ogni possibile efficacia ed efficienza, perseguendo la massima produzione ottenibile con la disponibilità di risorsa concessa e nel rispetto degli obblighi sanciti dal decreto di concessione e dalla normativa vigente ed emananda.

Durante il periodo di validità della concessione di derivazione delle acque saranno effettuate tutte le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria necessarie per assicurare il buono stato di conservazione delle opere, delle attrezzature, degli impianti e dei luoghi, nonché l'ottimale esercizio produttivo dell'impianto, ivi compresi i casi di eventuali danni di forza maggiore.

---

## 2. COLLOCAZIONE, DESCRIZIONE E MODALITÀ D'USO DELLE PARTI FUNZIONALI

Le caratteristiche tecniche e funzionali dell'impianto, i dati tecnici e la descrizione delle singole opere sono illustrati nelle relazioni tecniche-illustrative e specialistiche e negli elaborati grafici di progetto, ai quali si rimanda. Si riporta nel seguito la descrizione e le modalità d'uso delle parti dell'impianto per le quali si prevede una manutenzione programmata e periodica.

### 2.1 ELEMENTI IDRAULICI-MECCANICI

#### 2.1.1 Turbina tipo Kaplan

La turbina Kaplan prevista è in grado di turbinare fino a 40 m<sup>3</sup>/s sul salto nominale di 5,75 m, realizzata completamente in acciaio in accoppiamento con il generatore a magneti permanenti a velocità variabile e a trasmissione diretta lenta.

Il sistema di tenute d'albero sarà verosimilmente di tipo a labbro lubrificato e raffreddato con l'acqua elaborata dalla turbina. Le tenute saranno facilmente rimovibili e sostituibili senza smontare l'albero. Le pale della girante saranno lavorate a macchina e collocate sul mozzo della girante e fissate con tenute speciali che non richiedono manutenzione. Il mozzo contiene il meccanismo di regolazione delle pale ed è riempito di olio lubrificante e non richiede manutenzione. Il sistema di regolazione delle pale è costituito da un sistema oleodinamica e dall'asta di regolazione contenute verosimilmente nell'albero. Sull'estremità dell'albero, forato per permettere il passaggio dell'asta di regolazione, sarà installato il giunto rotante per il comando delle pale; il sistema di regolazione comprende inoltre un trasduttore lineare di posizione con fine corsa.

Il distributore viene premontato, assemblato e verificato in officina, e infine trasportato e inghisato nella struttura come pezzo unico. Le direttrici sono lavorate a macchina e comandate dal sistema oleodinamico per la regolazione. Il distributore è dotato di sistema di sicurezza intrinseco che ne assicura la chiusura in assenza di rete elettrica.

La turbina sarà dotata dei sensori per controllare i seguenti parametri:

- temperatura dei cuscinetti;
- livello olio, pressione, temperatura e filtri della centralina oleodinamica;
- posizione e finecorsa di posizione delle pale della girante e distributore;
- velocità di rotazione.

#### 2.1.2 Sistema oleodinamico

Il sistema oleodinamico è progettato per:

- apertura e chiusura delle pale della girante;
- apertura e chiusura del distributore;
- apertura e chiusura della valvola di macchina.

I componenti oleodinamici sono di tipo standard, delle primarie case costruttrici europee. Il serbatoio dell'olio è dotato di una vasca di sicurezza per il recupero di eventuali perdite. L'impianto idraulico tra centralina oleodinamica e turbina sarà realizzato in opera con tubazione rigida e tubazione flessibile. La centralina oleodinamica è realizzata in costruzione compatta, con struttura autoportante ed è posizionata in prossimità della turbina e della valvola di macchina.

### 2.1.3 Generatore

Generatore elettrico sincrono ad alto rendimento, completo di sistema di raffreddamento ad aria integrato, sensori di temperatura interni sugli avvolgimenti, e grado di protezione IP55.

## 2.2 ELEMENTI CIVILI-IDRAULICI

### 2.2.1 Sbarramento abbattibile (gommone)

Sul ciglio regolarizzato della soglia si prevede l'installazione di uno **sbarramento gonfiabile completamente abbattibile**. Il sopralzo previsto in progetto non richiederà strutture fuori terra e in elevazione rispetto alla quota di sfioro; esso sarà completamente abbattibile in caso di piena, restituendo la sua piena sezione all'alveo, mentre, in condizioni ordinarie in completa elevazione, garantirà le condizioni idrauliche per consentire la derivazione delle portate ai fini idroelettrici.

La gestione dello sbarramento è ovviamente funzione non solo delle portate di derivazione e di rilascio, ma anche dei livelli che s'instaurano a monte della traversa e quindi delle portate in arrivo.

Il sistema di gestione e controllo del gonfiaggio e sgonfiaggio è localizzato in centrale in modalità automatica secondo le regole di gestione descritte nel seguito ed implementate nel PLC di centrale.

All'interno del locale centrale sarà inoltre installato un quadro con touch panel funzionale a garantire l'operatività del sistema in manuale.

Lo sbarramento sarà dotato dei seguenti sistemi di gestione e sicurezza:

- sistema di gestione elettronica di sicurezza;
- sistema di gestione meccanica passiva a vasi comunicanti (o in alternativa a galleggiante);
- sistema di gestione meccanica passiva di prevenzione da sovrappressione.

Si avrà pertanto un sistema di gestione elettronica della logica di gonfiaggio dello sbarramento implementata nel PLC di centrale in funzione dei livelli di normale e massima regolazione dell'invaso, che garantirà, in presenza di corrente elettrica, l'abbattimento dello sbarramento al superamento della soglia di massima regolazione.

**Si avranno inoltre due sistemi di sicurezza meccanici passivi che garantiranno l'abbattimento dello sbarramento al superamento di prefissati valori di soglia dei livelli idrici a monte qualora non funzionasse il sistema di gestione elettronica e comunque in assenza di corrente. Ciò assicura pertanto che, anche nel caso di assenza di corrente, si abbia il deflusso della piena di progetto senza ostruzione al flusso, garantendo pertanto la sicurezza idraulica.**

---

### 2.2.2 Scala di risalita dell'ittiofauna

La scala di risalita dell'ittiofauna sarà realizzata mediante la costruzione di due passaggi a bacini successivi del tipo "vertical slot", secondo le specifiche di progetto riportate nell'elaborato di dettaglio. Questa tipologia permette alla fauna ittica di trovare la posizione migliore per nuotare attraverso al fenditura in base alle sue dimensioni, stato sanitario, specie, ecc. proprio in virtù di un gradiente di velocità lungo la profondità della fenditura.

### 2.2.3 Canale di macchina

L'impianto idroelettrico in progetto, essendo, realizzato in corpo traversa, risulta avere una configurazione estrema rispetto alle configurazioni di impianto più classiche. Infatti, come si può notare dalle tavole di progetto, risulta difficile distinguere i singoli elementi costituenti un impianto (opera di presa, canale di derivazione, ecc...). Nel caso in esame risulta dunque molto difficile isolare singoli elementi, per cui si preferisce fornire una descrizione complessiva dell'impianto.

L'opera di presa della centrale in progetto sarà realizzata in sinistra idrografica secondo la configurazione riportata sulle tavole di progetto. La derivazione delle portate ai fini energetici avviene attraverso un ribassamento localizzato del fondo alveo realizzato in corrispondenza della presa atto a canalizzare la portata derivata direttamente nel canale di macchina.

All'imbocco della derivazione saranno installate tre paratoie a ventola (paratoie di presa) che permetteranno la corretta gestione dell'impianto, consentendo il sezionamento delle tre prese per le necessarie operazioni di manutenzione, mentre in concomitanza di eventi di piena esse saranno sormontate dalla corrente in maniera del tutto analoga a quanto avviene per la turbina e per tutte le opere di centrale.

All'imbocco della derivazione sarà collocato un grigliato per trattenere il materiale solido evitando il danneggiamento delle macchine. Il grigliato, adagiato con un angolo di circa 10° rispetto all'orizzontale, in caso di incremento della portata garantirà una funzione autopulente.

### 2.2.4 Paratoie

Si prevede l'installazione tre paratoie a ventola.

Le paratoie saranno tutte motorizzate con azionamento oleodinamico, con regolazione automatica.

---

### 3. PROGRAMMA, VERIFICHE E CONTROLLI DEL LIVELLO PRESTAZIONALE

Sulla base degli elementi costruttivi definiti dai fornitori sarà redatto un piano particolareggiato delle ispezioni e controlli periodici di esercizio e di manutenzione.

In particolare, in relazione alle caratteristiche funzionali e alle modalità gestionali dell'impianto, alcune ispezioni e controlli sistematici di esercizio potranno avvenire senza fermo delle macchine, mentre altri richiederanno necessariamente un fuori servizio più o meno prolungato in rapporto alle attività da svolgere, con conseguente perdita di produzione.

Le ispezioni di medio e lungo termine, tipicamente sulle opere civili-idrauliche (canali di derivazione e scarico, ecc.) imporranno il fuori servizio dell'impianto: le modalità e i tempi di svuotamento delle opere sono minimizzati dalla possibilità di isolare la/e componente/i di impianto oggetto di ispezione attraverso gli organi di intercettazione di cui è dotato l'impianto.

#### 3.1 SOGLIA IN C.A. E CORAZZAMENTO A VALLE

##### 3.1.1 Interventi di controllo periodico sul sito

La struttura in c.a. della traversa dovrà essere soggetta a periodiche ispezioni visive con raccolta di immagini fotografiche da archiviare per ogni periodo di magra del corso d'acqua, quando cioè risulta possibile verificare le condizioni funzionali dei manufatti. Dovrà essere verificato lo stato di consistenza ed ammaloramento della struttura in c.a. della traversa e della fondazione dello sbarramento mobile, oltre che dello scivolo a valle della struttura di ritenuta.

Per quanto concerne il corazzamento a valle dovrà essere verificata la consistenza e l'omogeneità della struttura di protezione del fondo, al fine di garantire la protezione dell'alveo, un piacevole effetto visivo legato alla estensione lungo tutta la larghezza dell'alveo della portata stramazante sullo sbarramento, prevenire eventuali fenomeni di erosione localizzata ed agire di conseguenza per il ripristino strutturale e funzionale dell'opera in massi.

##### 3.1.2 Interventi di manutenzione ordinaria/straordinaria

Si prevedono interventi periodici programmati e straordinari successivi ad eventi di piena particolarmente intensi e con frequenza di almeno 2 volte l'anno relativamente alle seguenti attività di manutenzione:

- Struttura in c.a. della traversa:
  - o rimozione di depositi e materiale flottante eventualmente sedimentato sulla struttura in c.a., a monte e valle dello sbarramento abbattibile;
  - o Interventi di sistemazione e ripristino del calcestruzzo ammalorato;
- Corazzamento a valle:
  - o Interventi di pulizia e rimozione del materiale e dei rifiuti eventualmente depositati;

- interventi di manutenzione, ripristino e sistemazione della struttura e dei massi costituenti il bacino di dissipazione a valle della traversa per garantire la continuità idraulica dei livelli idrici e la dissipazione del risalto idraulico e della lama stramazzante.

### **3.2 GESTIONE E MANUTENZIONE DEL SOPRALZO ABBATTIBILE**

La manutenzione dello sbarramento mobile avverrà sempre prevedendo la disconnessione dall'alimentazione elettrica delle parti elettriche e/o in movimento ai fini della sicurezza del personale addetto alla manutenzione.

Si prevede il controllo periodico e la pulizia dei pozzetti di ispezione delle tubazioni, agendo manualmente sulle saracinesche per verificarne la perfetta officiosità. Si avrà inoltre cura nel controllo periodico sia del gommone in tessuto elastomerico, sia dell'impianto di insufflaggio, sgonfiamento nonché di tutti gli elementi elettrici e meccanici di gestione e sicurezza dello sbarramento.

All'interno del tubolare non si prevede l'ingresso di materiale solido, essendo il gonfiaggio dello stesso previsto ad aria in pressione. Le operazioni di controllo e manutenzione del sistema di gonfiaggio e sgonfiaggio avranno la funzione di verifica della perfetta officiosità delle pompe e la tenuta dell'aria in pressione.

Si riporta nel seguito un'indicazione preliminare del Programma raccomandato per il controllo (C) e la manutenzione (M) dello sbarramento abbattibile.

**Tabella 1 – Programma di manutenzione e controlli dello sbarramento gonfiabile**

Specifica intervento	Intervallo di realizzazione			
	Settimanale	Mensile	Semestrale	Annuale
Condizioni della traversa, perdita lungo la traversa e lungo le sponde	C			
Condizioni del tubolare, verifica di eventuali danni esterni	C			
Rimozione di materiale galleggiante bacino a monte	CM			
Rimozione fango e depositi sotto il tubolare e sulla traversa in c.a.	CM			
Controllo delle condizioni del cls sotto il tubolare e sulla traversa a valle	C	M		
Mobilità	C			
Sistema di insufflaggio, pompe, valvole, sonde		C	M	
Pulizia dei pozzetti		C	M	
Controllo sistemi di sicurezza, anche alle basse temperature	CM			
Funzionamento delle pompe		C	M	
Funzionamento delle valvole		C	M	
Funzionamento delle logiche di gestione imposte nel PLC in funzione dei livelli di normale regolazione, soglia e guardia	C			

Come si evince dalla Tabella 1, il programma di controllo dello sbarramento mobile permetterà la verifica con cadenza settimanale dello stato di officiosità delle principali componenti il sistema. Sarà inoltre garantito il controllo della rimozione del fango, sedimenti e rifiuti che possono essere depositati a valle del tubolare.

La logica di PLC e i controlli in remoto sui livelli rilevati a monte dello sbarramento consentiranno inoltre la verifica giornaliera anche in remoto del mantenimento del livello di normale regolazione e del non superamento del livello di massima regolazione a monte dello sbarramento, secondo le specifiche di progetto e l'implementazione nel PLC di gestione dell'impianto e della traversa.

Si avrà particolare cura, inoltre, nella verifica di funzionamento dei sistemi di sicurezza passivi con controlli periodici mensili e manutenzione almeno semestrale, avendo cura nella realizzazione degli interventi di manutenzione prima del periodo primaverile, generalmente caratterizzato dai picchi di piena.

---

### 3.3 OPERE CIVILI ED Elettromeccaniche

#### 3.3.1 Opera di presa e sbarramento, rilasci

La regolazione e il monitoraggio dell'opera di presa sarà per lo più effettuato in remoto mediante invio dei parametri idraulici di maggior interesse su terminale del gestore. A cadenze regolari e sempre, a seguito di eventi pluviometrici intensi, si rende necessario effettuare dei sopralluoghi per verificare lo stato delle opere alla presa ed alla traversa.

Si prevede pertanto:

- *Misurazioni giornaliere da remoto:*
  - monitoraggio dei livelli a monte della traversa e della scala pesci;
  - monitoraggio delle portate derivate;
  - monitoraggio delle portate rilasciate nella scala pesci e sul gommone come lama d'acqua sfiorante.
- *Ispezioni fisiche periodiche:*
  - stato di conservazione delle strutture (soglia e sbarramento gonfiabile, opere di regolazione, scale di risalita dell'ittiofauna, opera di presa, ecc.);
  - ispezione visiva dell'impianto.

#### 3.3.2 Organi di intercettazione e/o regolazione

Il controllo degli organi d'intercettazione e/o regolazione avverrà completamente in remoto. La gestione e telecontrollo dei livelli e del grado di apertura e chiusura degli organi d'intercettazione e cacciata permetterà infatti di notare agevolmente eventuali anomalie alla presa. Infatti, il regolare controllo dei livelli immediatamente precedenti e susseguenti a un'operazione di apertura e chiusura delle paratoie, consentirà agevolmente di comprendere eventuali anomalie negli organi elettromeccanici (mancata o parziale apertura o chiusura della paratoia, con lento o incompleto recupero del livello, ...).

È comunque previsto il periodico controllo ispettivo del corretto funzionamento di tutti gli organi di manovra, intercettazione e/o regolazione (paratoia di presa, ecc.), in numero di 2 volte l'anno e a seguito di fenomeni pluviometrici intensi e/o prolungati.

#### 3.3.3 Canale di scarico

Il programma ipotizzato prevede l'esecuzione di un'ispezione all'anno e a seguito di eventi di piena; l'ispezione è finalizzata ad accertare lo stato di conservazione delle strutture, la tenuta idraulica dei giunti di costruzione, l'usura nelle zone particolarmente soggette all'azione abrasiva delle sabbie e delle ghiaie e l'eventuale parziale interrimento dell'opera. Prima dell'avvio delle operazioni di ispezione è necessario accertare l'avvenuta messa in sicurezza degli organi di intercettazione delle portate del Fiume Tanaro.

---

### 3.4 GRUPPO DI PRODUZIONE

Tutte le attività previste dal presente documento hanno l'obiettivo di preservare al meglio le funzionalità del gruppo di produzione e la relativa efficienza di produzione. I tempi di riferimento indicati per l'esecuzione di eventuali riparazioni e/o sostituzioni saranno rispettati. Le riparazioni e/o sostituzioni saranno eseguite con tempistiche congrue all'approvvigionamento dei materiali necessari.

#### 3.4.1 Allarmi e pronto intervento

Tutti i sistemi di centrale sono dotati di sicurezza intrinseca, ossia in caso di malfunzionamento ogni singolo sistema si "mette in sicurezza" senza necessità di intervento manuale. Il sistema di telegestione e controllo, come meglio specificato nel seguito, permette inoltre il rilevamento e l'immediata segnalazione delle problematiche e dei malfunzionamenti.

#### 3.4.2 Interventi di controllo periodico sul sito

Si prevedono le seguenti attività di controllo periodico sul sito, con cadenza ogni 2 settimane:

- controllo di tutti i parametri di funzionamento resi disponibili dal pannello operatore;
- controllo visivo generale dell'impianto e verifica assenza di rumori o vibrazioni anomali;
- verifica assenza di perdite di liquidi e/o lubrificanti, controllo tenute idrauliche;
- pulizia generale del gruppo di generazione;
- controllo visivo dispositivi di sicurezza elettromeccanici o idraulici;
- eventuali rabbocchi di liquidi refrigeranti e/o lubrificanti.

Tale intervento in condizioni normali non prevede l'arresto della macchina.

#### 3.4.3 Interventi di manutenzione ordinaria

Si prevedono le seguenti attività di manutenzione ordinaria:

##### Intervento "Manutenzione Tipo 1"

Si esegue con cadenza indicativamente ogni 1.500 ore di funzionamento. Prevede, oltre ai controlli di cui al precedente punto 2, il fermo macchina di circa 4 ore per l'eventuale pulizia/registrazione/sostituzione di:

- elementi filtranti vari;
- tenute principali;
- eventuale ispezione interna degli organi meccanici a macchina ferma;
- ispezione dei dispositivi elettrici fuori tensione.
- 

##### Intervento "Manutenzione Tipo 2"

Si esegue con la cadenza indicativa di 8.000 ore di funzionamento o almeno una volta all'anno. Prevede, oltre ai controlli di cui al precedente punto, il fermo macchina di circa 10 ore per l'eventuale verifica/registrazione/sostituzione di:

**Progetto Definitivo**

---

- Elementi filtranti vari;
- Olio lubrificante, refrigerante;
- Ingrassaggio supporti generatore;
- Tenute principali;
- Allineamento asse principale;
- Controllo serraggio bullonerie;
- Controllo giochi meccanici e stato di usura delle parti in movimento;
- Ispezione visiva delle opere elettromeccaniche;
- Prova e verifica di funzionamento dei dispositivi di sicurezza.
- 

#### 3.4.4 Interventi di manutenzione straordinaria

La manutenzione straordinaria delle opere è strettamente legata alle caratteristiche strutturali e alle indicazioni del costruttore, che fornirà a seguito dell'installazione delle opere elettromeccaniche, un manuale di manutenzione straordinaria delle opere, con i tempi di sostituzione delle parti usurate. In generale, queste attività sono di carattere preventivo e saranno pianificate in base all'esito dei controlli periodici e dei vari intervalli di manutenzione ordinaria.

---

## 4. SISTEMAZIONI DI AUTOMAZIONI, GESTIONE E ACQUISIZIONE

### 4.1 ARCHITETTURA E FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA

Il criterio di gestione dell'impianto sarà basato sulla regolazione automatica della turbina, asservita al livello nel bacino a monte dell'impianto. I controlli garantiscono che in condizioni di funzionamento dell'impianto il livello a monte dell'invaso non scenda sotto la quota di normale regolazione.

L'automazione e la gestione di tutti gli organi elettromeccanici di centrale avverranno attraverso un PLC, sulla base della logica di controllo dei livelli misurati a monte dello sbarramento, dei valori di portata derivata monitorati in continuo. La misura dei livelli in corrispondenza della traversa sarà condotta prevedendo l'installazione di una coppia di misuratori di livello del tipo trasduttore di pressione, da installarsi rispettivamente a ridosso della presa della centrale idroelettrica e della presa Capitto (in sinistra e destra idrografica), poco a monte dello sbarramento abbattibile. Il misuratore di livello trasferisce l'informazione al PLC di controllo del locale centrale. In fase di avviamento, la turbina provvede alla sua regolazione in funzione della variazione di livello sino alla stabilizzazione di quest'ultimo al livello di progetto. Tale operazione avviene in continuo durante il normale esercizio della turbina, a seguito di variazioni della portata in ingresso.

La regolazione della portata massima derivata avviene mediante regolazione della velocità di rotazione della macchina, con misura in continuo attraverso misuratori a ultrasuoni del tipo a corde foniche e misura di livello. Le informazioni puntuali del funzionamento e dei parametri caratteristici di centrale potranno essere monitorate e gestite in remoto attraverso un collegamento via modem e linea telefonica dedicata.

### 4.2 MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

Il sistema di controllo della centrale dovrà consentire i seguenti modi di funzionamento:

- Nel modo di funzionamento manuale, destinato essenzialmente all'esecuzione di prove, l'operatore potrà eseguire le manovre di avviamento, sincronizzazione, parallelo, presa e regolazione di carico, agendo sui comandi in campo e acquisendo le informazioni di ritorno per procedere dalla strumentazione e dalle segnalazioni locali. Nessun automatismo se non le protezioni, interviene in tal caso a gestire il funzionamento o ad impedire manovre errate.
- Nel modo di funzionamento automatico passo-passo, le operazioni possono essere eseguite, sia dal PC locale, sia da quello remoto, sotto il controllo del PLC, ma il passaggio da ciascuna fase dell'avviamento o dell'arresto alla successiva avverrà solo su richiesta dell'operatore, sempre che vi siano le condizioni perché il passo possa essere eseguito.
- Nel modo di funzionamento automatico, le operazioni saranno interamente eseguite dall'automatismo su semplice comando di Avviamento o di Arresto e, ove sussistano le condizioni, l'automatismo comanderà il ri-avviamento anche in caso di arresto non accompagnato da Blocco.

Le modalità di funzionamento del nodo idraulico della presa in funzione delle portate in arrivo da monte sono descritte nel dettaglio all'interno della *Relazione idrologico-idraulica*, alla quale si rimanda.