

**FONDO SVILUPPO E COESIONE 2014 - 2020  
PIANO OPERATIVO INFRASTRUTTURE**

**DELIBERA CIPE N. 12/2018  
C.U.P. E35G19000150007**

**CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"**

**Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)**

**Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com**

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLE DIGHE  
CARMINE E NOCELLITO NEL COMUNE DI CANNALONGA (SA)  
DIGA NOCELLITO**

**Manutenzione straordinaria degli impianti  
elettrico, elettronico, elettromeccanico e illuminotecnico**

Fatt. tecnico-economica ☐

Progetto definitivo ☐

Progetto esecutivo ☒

Elaborato	<b>A3.1</b>	Scala	-	Data	Dicembre 2023	Revisione	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
-----------	-------------	-------	---	------	---------------	-----------	---

Oggetto

**Relazione tecnica**

**TIPOLOGIA  
ELABORATO**

☒ Descrittivo

☐ Grafico

☐ Calcolo

☐ Economico

☐ Sicurezza

☐ Disciplinare - Contrattuale

☐ Altro

**PROGETTISTA**

**Velia Ingegneria e Servizi Srl**

Loc. Piano Della Rocca 84060 PRIGNANO CILENTO (SA)  
Tel. 0974/837206 fax 0974/837154 - Pec: veliaingegneria@pec.it

**Ing. Gaetano Suppa**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983

**R.U.P.**

**Ing. Marcello Nicodemo**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1931 dal 16.04.1984

## **RELAZIONE TECNICA**

### **Premessa**

Con Delibera CIPE n. 12 del 28.02.2018 è stato approvato il secondo addendum al Piano Operativo Infrastrutture FSC 2014-2020 di competenza del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS). Nell'ambito dell'Asse D del programma, inerente la "Messa in sicurezza del patrimonio infrastrutturale esistente", è stato ammesso a finanziamento l'iniziativa denominata "Interventi per l'incremento della sicurezza delle dighe Carmine e Nocellito in Comune di Cannalunga (SA)". Allo specifico intervento della diga Nocellito è stato poi attribuito il CUP E35G19000150007.

Al fine di garantire una gestione più efficiente della diga, maggiori condizioni di sicurezza e un'indipendenza dal punto di vista energetico dalla diga Carmine sono stati previsti una serie di interventi mirati alla:

1. manutenzione e ammodernamento dell'impianto elettrico;
2. sostituzione dei dispositivi di chiusura dello scarico di fondo;
3. sostituzione della strumentazione di misura esistente e nuovo sistema di trasmissione dei dati;
4. installazione di un nuovo gruppo elettrogeno;
5. rifacimento dell'impianto di videosorveglianza e antintrusione.

### **1. Manutenzione e ammodernamento impianto elettrico**

#### **Collegamento tra il contatore Enel e il quadro elettrico principale**

Il progetto in essere prevede il collegamento del nuovo quadro elettrico principale da ubicare nel locale tecnico "Gabbiotto" al nuovo gruppo di misura (contatore Enel). Tale contatore sarà collegato alla rete pubblica e alloggiato all'interno di un armadio stradale in vetroresina a doppio vano di dimensioni 546x1100x308 mm, posato a sua volta nei pressi dell'ingresso principale della diga. All'interno dell'armadio verrà installato anche un magnetotermico differenziale (denominato Q0) collegato al contatore, come dispositivo di sicurezza in grado di interrompere il flusso di energia nel caso avvenga un contatto diretto o indiretto e si verifichi una dispersione di corrente, oppure nel caso si presenti un sovraccarico.



**Figura 1 Locale tecnico "Gabbiotto"**

Il punto di consegna della linea elettrica sarà disponibile nei pressi del cancello di ingresso della diga. Da questo punto, dunque, partirà il collegamento tra il gruppo di misura e il quadro elettrico principale mediante un cavo elettrico pentapolare 5x10 mm<sup>2</sup> che verrà steso a margine della viabilità esistente dal cancello di ingresso della diga fino al locale tecnico "Gabbiotto". Il suddetto cavo sarà opportunamente alloggiato all'interno di un cavidotto in tubazione PEAD corrugata a doppia parete di diametro 140 mm. La posa del tubo verrà realizzata mediante scavo a sezione obbligata di altezza pari a 80 cm e larghezza 40 cm, mentre il rinterro verrà effettuato con il medesimo materiale di scavo, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. È prevista, inoltre, la posa di un nastro segnalatore ad idonea distanza verticale dalla tubazione, per consentire il rilevamento della stessa durante eventuali lavori di scavo futuri.



**Figura 2 Ortofoto di inquadramento del cavidotto**

#### **Pozzetti prefabbricati**

Lungo il tracciato della linea elettrica tra il cancello di ingresso e il "Gabbiotto", per ragioni di ispezionabilità e manutenibilità, è prevista la posa di n. 10 pozzetti prefabbricati in cemento vibrato (40x40 cm) con apposite prolunghe e chiusini, disposti alla medesima distanza uno dall'altro (19 m circa).

Saranno, inoltre, posati altri n. 8 pozzetti in cemento vibrato (40x40 cm) come elencato di seguito:

- n. 1 pozzetto davanti al locale "Gabbiotto";
- n. 2 pozzetti per i pali di illuminazione a singolo braccio;



- n. 1 pozzetto per le telecamere sul lato ovest del coronamento;
- n. 4 pozzetti per l'alloggiamento dei piezometri.

Per ulteriori specifiche si faccia riferimento all'elaborato C1.2 e C1.12.



**Figura 3 Esempio di posa cavidotto (sinistra) e di pozzetto prefabbricato (destra)**

### **Quadri elettrici**

Il progetto prevede la sostituzione del quadro elettrico denominato Q1 presente all'interno del "Gabbiotto", il quale gestisce le luci all'interno dello stesso, l'alimentazione del gruppo di continuità UPS e della sirena. Il quadro elettrico Q1 diventerà il quadro elettrico principale, al quale verrà collegata la linea di alimentazione proveniente dal gruppo di misura Enel. Accanto al quadro Q1 è presente il quadro elettrico denominato Q3 di visione funzionamento paratoie, attualmente non funzionante, di cui se ne prevede la sostituzione (figura 4).

Si prevedono, inoltre, ulteriori interventi di sostituzione del quadro elettrico denominato Q2 (attualmente quadro elettrico principale) e del quadro elettrico Q4 di gestione e di alimentazione della centralina delle elettropompe delle paratoie, entrambi ubicati nel cunicolo al di sotto della diga (figura 5). Il quadro elettrico Q2 avrà sempre la stessa funzione, ovvero di gestire: l'illuminazione esterna e quella interna del cunicolo, i gruppi prese, la sirena e la centralina oleodinamica. L'unica differenza è che non avrà più la gestione generale dell'alimentazione elettrica che sarà invece destinata al quadro elettrico Q1 ubicato nel "Gabbiotto".

È prevista infine la sostituzione del quadro elettrico di potenza Q5 a cui è affidata la regolazione del motore della derivazione della diga.

Gli elaborati grafici di riferimento sono C1.2, C1.3, C1.5, C1.6, C1.7, C1.8.

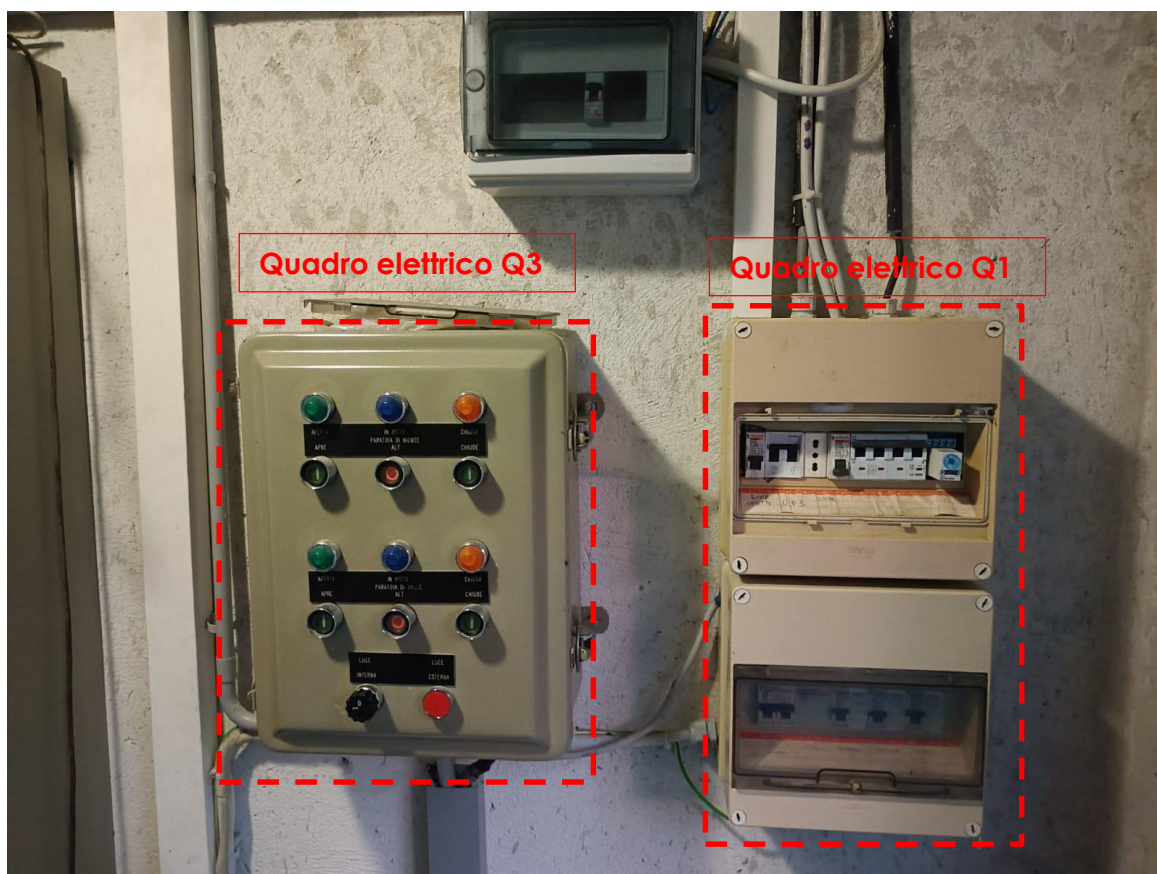


Figura 4 Quadri elettrici Q1 e Q3 – Gabbiotto

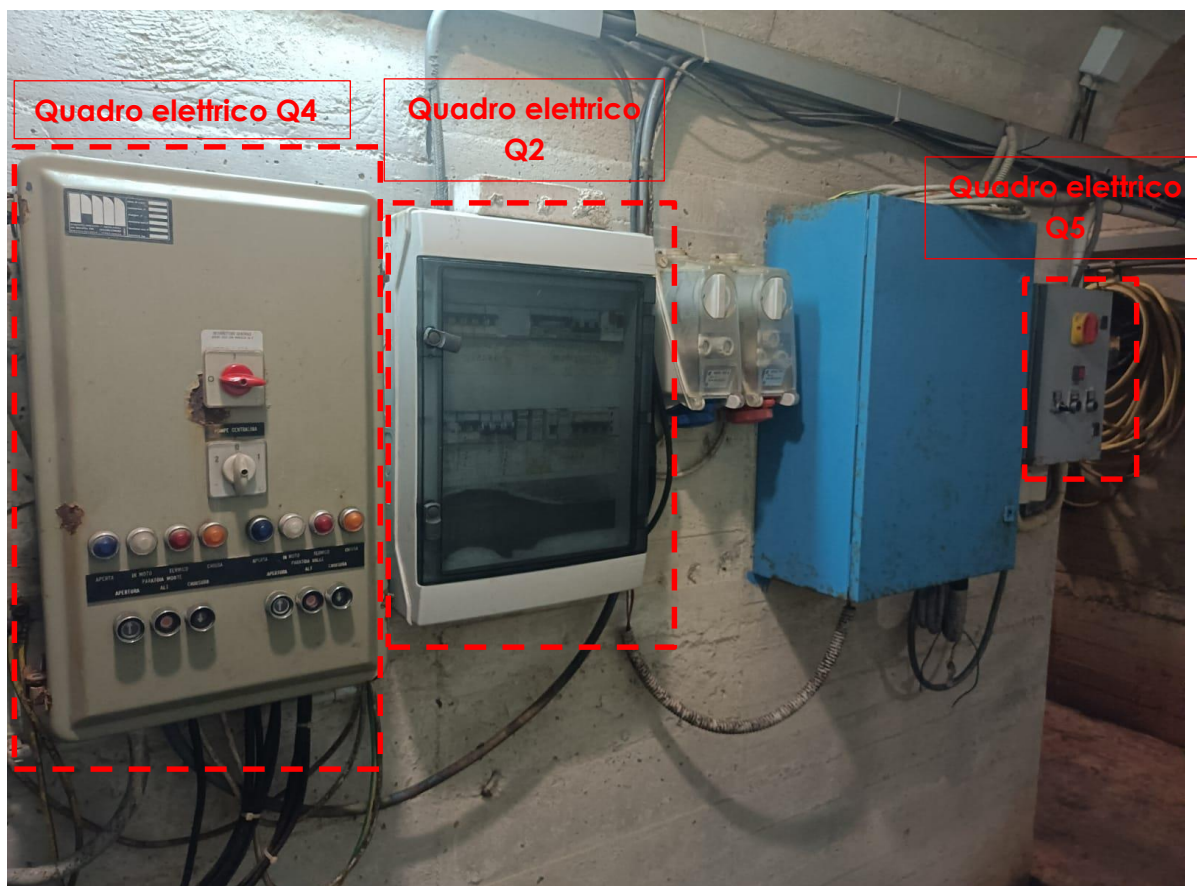


Figura 5 Quadri elettrici Q2, Q4 e Q5– Cunicolo diga

### **Rete di distribuzione elettrica e utenze**

È prevista un'ulteriore linea con posa di cavidotto a doppia tubazione rigida in PVC di diametro 80 mm, per una lunghezza di circa 200 m, per l'alloggiamento dei cavi elettrici che alimentano gli apparati elettrici ubicati nel cunicolo. Tale cavidotto sarà installato lungo la parete in cemento della discesa che conduce al cunicolo, fino a giungere agli apparati elettrici finali, ivi ubicati.

La rete di distribuzione elettrica sarà costituita da un'adeguata distribuzione di prese elettriche, interruttori, cassette di derivazione e cavi elettrici.

### **Impianto di illuminazione**

Nel progetto è prevista la sostituzione dei corpi illuminanti esterni esistenti, nello specifico:

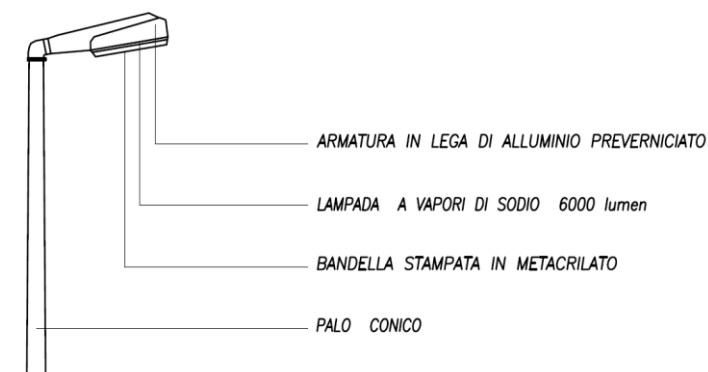
- installazione di n. 10 proiettori a LED di cui 2 su pali a singolo braccio, 6 su pali a doppio braccio (tipologia B) e 2 ancorati sulla parete esterna del "Gabbiotto";

Si prevede la sostituzione di n°5 pali esistenti in cemento con pali conici in vetroresina caratterizzati da un'altezza fuori terra di 5 m e un diametro di base di 15 cm. Sul coronamento saranno installati 3 pali a doppio braccio (tipologia A) che saranno ancorati con supporti metallici alla struttura dello sbarramento. I restanti 2 pali a singolo braccio (tipologia B) saranno installati mediante basamento di calcestruzzo di classe C20/25 gettato in opera di altezza pari ad 1 m e dimensioni in pianta 60x60 cm.

È prevista la sostituzione corpi illuminanti interni esistenti, nello specifico:

- Installazione di n. 6 corpi illuminanti a LED a soffitto (di cui n°1 nel "Gabbiotto" e n°5 nel cunicolo);
- Installazione di n. 40 lampade stagne a LED (all'interno del cunicolo).
- Installazione di n. 3 lampade di emergenza (all'interno del cunicolo).

Gli elaborati grafici di riferimento sono C1.2, C1.3, C1.4 e C1.10.



**Figura 6 Particolare palo di illuminazione**

### **Impianto di messa a terra**

Per garantire la sicurezza dell'impianto elettrico, il progetto prevede la realizzazione di un impianto di messa a terra collegato al quadro principale e ai pali dell'illuminazione costituito da n. 12 picchetti dispersori a croce in acciaio zincato infissi nel terreno e profondi 1,5 m collegati tra loro da una corda in rame nudo da 50 mm<sup>2</sup> di lunghezza 300 m circa e alloggiati all'interno di pozzetti 40x40 cm. Nello specifico 10 picchetti dispersori verranno alloggiati all'interno dei 10 pozzetti posati lungo la linea elettrica che va dall'ingresso della diga al "Gabbiotto", mentre altri due picchetti dispersori verranno posizionati all'interno dei pozzetti relativi ai due pali dell'illuminazione a singolo braccio.



Gli elaborati grafici di riferimento sono C1.2 e C1.10



**Figura 7 Esempio di messa a terra con picchetto dispersore**

## **2. Dispositivi di chiusura scarico di fondo**

È prevista la sostituzione delle due paratoie, ubicate nella condotta di scarico della diga: queste sono del tipo a ghigliottina a sezione circolare in acciaio INOX e diametro da 800 mm. Tali paratoie sono adatte all'esercizio all'interno di acque superficiali, di scarico e ambienti aggressivi secondo UNI EN 12266 tab. A.5.

Il corretto funzionamento delle paratoie è affidato alla centralina oleodinamica, di cui è prevista la sostituzione. Le centraline oleodinamiche sono composte principalmente da un motore, che può essere elettrico o a combustione, e che produce l'energia necessaria per mandare in pressione l'olio, e da una pompa immersa dotata di manometro, che mette in pressione il liquido presente nel circuito. Dunque, al loro interno l'energia meccanica prodotta dal motore viene convertita in potenza idraulica, solitamente per movimentare cilindri oleodinamici e/o motori idraulici.

La gestione e l'alimentazione delle elettropompe delle due paratoie è affidata al quadro di comando PLC (Q4), i cui segnali verranno inviati al centro di controllo ubicato negli uffici della diga Carmine, tramite nuovo sistema di trasmissione dati (vedi paragrafo successivo). Per il corretto funzionamento delle centraline oleodinamiche risulta necessario tener conto di diversi fattori:

1. Sbalzi e picchi di pressione causati da valvole o contraccolpi sostenuti dai cilindri idraulici. Per questo motivo gli strumenti di misura della pressione devono essere protetti adeguatamente. Una soluzione collaudata è rappresentata dall'impiego degli attenuatori di pressione o valvole a farfalla.
2. Temperatura di funzionamento della centralina. Bisogna tener conto che la temperatura ambiente delle installazioni all'esterno è variabile rispetto a quella presente negli edifici industriali. Per tale motivo è consigliabile utilizzare strumenti con errori di temperatura più piccoli per garantire un controllo più affidabile delle centraline.

3. Affidabilità dei componenti. Altro fattore molto importante da considerare è che a causa delle frequenti variazioni di pressione, gli strumenti di misura della temperatura sono fortemente sollecitati. Per evitare ciò bisogna effettuare un test di qualità ad ogni fine produzione

L'elaborato grafico di riferimento è C1.2.



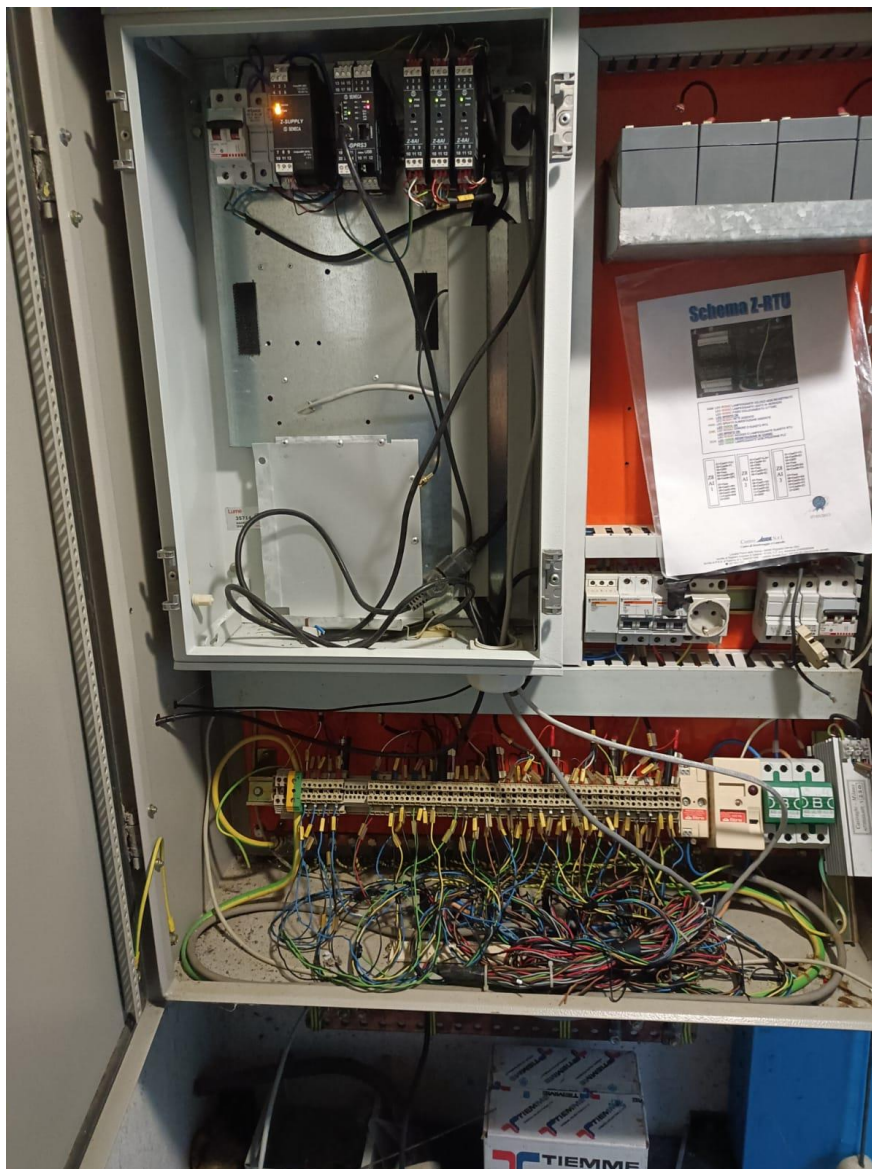
**Figura 8 Esempio centralina oleodinamica**

### **3. Stazione di monitoraggio, strumenti di misura e sistema di trasmissione dati**

Per il monitoraggio della diga sono stati predisposti vari sensori e misuratori i cui segnali/dati vengono costantemente verificati, monitorati e registrati in tempo reale da un impianto di supervisione costituito da una stazione periferica di telecontrollo PLC dotato di modem GPRS integrato, memory card locale da 4 GB e antenna GSM omnidirezionale, che trasmette il tutto agli uffici della diga Carmine. Questa stazione è attualmente predisposta all'interno del Gabbiotto e se ne prevede la sostituzione. L'elaborato grafico di riferimento è C1.2.

I sistemi di telecontrollo sono un insieme di tecnologie, hardware e software, in grado di supervisionare le attività, gli ambienti, i macchinari nell'ambito di processi industriali quando le distanze sono elevate o la logica di connessione è complessa. In sostanza questi dispositivi si occupano di monitorare gli apparati e gli spazi in cui sono installati e, servendosi di speciali protocolli, trasferiscono i dati solo in particolari situazioni, in modo da ridurre i costi di connessione (tipicamente costi telefonici).



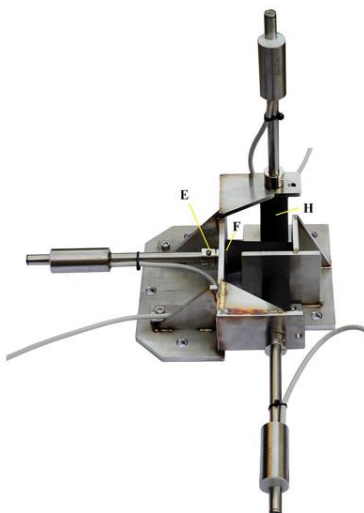


**Figura 9 Stazione di telecontrollo PLC**

I dati dei sensori saranno inviati al centro di raccolta e gestione dati ubicato negli uffici della casa di guardia della diga Carmine, tramite un nuovo sistema di trasmissione dati costituito da apposite antenne comunicanti. L'antenna di trasmissione sarà installata sulla parete esterna del "Gabbiotto" e quella di ricezione sulla copertura della casa di guardia della diga Carmine.

Gli strumenti di misura installati sono costituiti da estensimetri tridimensionali a corda vibrante in acciaio inox per la misura delle deformazioni e da piezometri elettrici per la misura dei livelli idrici.

Gli estensimetri tridimensionali consentono di monitorare gli spostamenti relativi lungo le tre direzioni dei due punti fra i quali vengono applicati. Il tutto può essere ottenuto tramite un unico gruppo di misura costituito da un blocchetto triassiale per sensori a corda vibrante, realizzato completamente in acciaio inox e composto da due blocchi separati da applicare rispettivamente sui due corpi adiacenti. Tale gruppo è predisposto per il montaggio di n. 3 estensimetri elettrici per l'automatizzazione della misura.



**Figura 10 Esempio di estensimetro tridimensionale.**

I piezometri elettrici sono strumenti costituiti da un corpo cilindrico in acciaio inox, una membrana calibrata realizzata anch'essa in acciaio inox ed il trasduttore di tipo resistivo. Essi vengono adoperati per il monitoraggio dei livelli di acqua in piezometri, pozzi, canali, serbatoi, fiumi, laghi ecc.



**Figura 11 Esempio di piezometro elettrico**

Da progetto è prevista la sostituzione dei sensori e dei misuratori che risultano guasti o malfunzionanti. In particolare, si prevede la sostituzione di n. 5 estensimetri tridimensionali installati sul coronamento e n. 4 piezometri già esistenti, come si evince anche dall'elaborato C1.2.

#### **4. Gruppo elettrogeno e gruppo di continuità UPS**

A supporto dell'alimentazione elettrica, verrà opportunamente installato un gruppo elettrogeno adatto a stazionare all'aperto in modo da garantire corrente elettrica. L'ubicazione del gruppo elettrogeno è prevista sulla parte retrostante del "Gabbiotto" (figura 12). L'installazione del gruppo elettrogeno avverrà assicurando a terra l'involucro di protezione esterno tramite fissaggio con bulloni. Il gruppo elettrogeno sarà protetto da una recinzione. Gli elaborati grafici di riferimento sono C1.2, C1.3 e C1.10.

Il funzionamento in continuo dei dispositivi elettrici è ulteriormente assicurato dall'installazione di un gruppo di continuità UPS da posizionare all'interno del "Gabbiotto". Gli elaborati grafici di riferimento sono C1.2 e C1.10.



**Figura 12 Ubicazione del gruppo elettrogeno**

### **5. Impianto di videosorveglianza e impianto antintrusione**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di videosorveglianza costituito da n°4 telecamere, di cui n°3 da fissare ai pali dell'illuminazione esterna sul coronamento e n°1 da fissare a palo già esistente sempre sul coronamento. Le immagini riprese saranno opportunamente inviate al centro di raccolta e gestione dati ubicato negli uffici della casa di guardia della diga Carmine, tramite lo stesso sistema di trasmissione dei dati di monitoraggio dei sensori. Gli elaborati grafici di riferimento sono C1.2, C1.3, C1.10 e C1.10.



**Figura 13 Esempio di telecamera fissata al palo**

L'impianto antintrusione previsto da progetto sarà costituito da inseritori, allarmi e rilevatori sia perimetrali a contatto magnetico posizionati sulle entrate/varchi, sia rilevatori volumetrici a doppia tecnologia. Il tutto verrà gestito da un'unica centralina posizionata nel "Gabbiotto", come si evince dall'elaborato C1.2.