

## COMUNE DI SORANO

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI MINI IMPIANTO IDROELETTRICO DENOMINATO "MULINO UBALDI"

**A13**

#### PIANO DI MANUTENZIONE



IL COMMITTENTE  
I CORTILI S.R.L.

IL PROGETTISTA STRUTTURALE  
(Ing. Gianluca Calzini)

D. L. STRUTTURALE  
(Ing. Gianluca Calzini)

## PREMESSA

Il presente piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera, redatto ai sensi del D.M.14 gennaio 2008 art. 10.1, è relativo alle strutture che compongono l'impianto mini idroelettrico denominato *"MULINO UBALDI"*.

## SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'IMMOBILE

- **Denominazione edificio:** Struttura littrata composta da pareti in C.A. gettato in opera.
- **Indirizzo :** Comune di Sorano, Località Cocceria, Provincia di Grosseto
- **Descrizione interventi:** il progetto prevede la realizzazione di un impianto micro - idroelettrico denominato "Mulino Ubaldi" sito in sinistra idrografica del Torrente Lente, all'interno del territorio del Comune di Sorano, Provincia di Grosseto.  
Nella Mini-idraulica, termine con cui la UNIDO (Organizzazione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Industriale) indica le centrali idroelettriche di potenza inferiore a 10 MW, vale la seguente classificazione:
  - **pico** centrali  $P < 5$  kW
  - **micro** centrali  $P < 100$  kW
  - **mini** centrali  $P < 1.000$  kW
  - **piccole** centrali  $P < 10.000$  kW

La struttura sarà posta sull'argine sinistro del torrente Lente, immediatamente a monte di una briglia esistente, realizzata in muratura, che crea un salto di circa 6.00 m.

A valle della succitata briglia, a causa dell'erosione dovuta dal deflusso naturale delle acque, si è creato un ristagno che presenta mediamente una profondità di circa 60 cm.

Per l'alimentazione dell'impianto di progetto si prevede la messa in opera di una griglia di captazione a pelo d'acqua posizionata immediatamente a monte della succitata briglia.

Da tale griglia, che correrà trasversalmente per tutta la larghezza del torrente tranne che in corrispondenza del DMV, partirà l'opera di presa di progetto in C.A. gettato in opera.

Dopo la paratoia di presa è stato previsto un canale/vasca che costituirà l'alloggiamento dello sgrigliatore.

Nel canale di adduzione compreso tra il canale/ vasca sghiaiatrice e l'ingresso nella camera di carico è stata prevista una grigliatura fine attraverso uno sgrigliatore a catena munito di nastro trasportatore per allontanare verso un cassone di raccolta il materiale grigliato.

Il fabbricato di centrale comprende rispettivamente:

- vasca di carico con fondo inclinato avente funzione di vasca dissabbiatrice e paratoia dissabbiatrice lato corso d'acqua da aprire all'occorrenza per liberare depositi di sabbia;
- Sala macchina e alloggiamento quadri di macchina, previsti completamente sotto l'attuale piano di campagna.

Il diffusore della turbina avrà un tratto sub orizzontale interrato, fino al raggiungimento del greto del torrente a valle della briglia, ed un tratto verticale che scaricherà le acque turbinata al piede della briglia stessa.

Questo consentirà la comunicazione dell'acqua di restituzione dalla turbina con l'acqua del laghetto esistente al piede della briglia, che peraltro continuerà ad essere costantemente alimentato dal Deflusso Minimo Vitale rilasciato a monte della briglia.

Per la realizzazione del pozzo e del canale, si procederà con la trivellazione di un preforo del diametro di 800 mm, che verrà poi incamiciato tramite un tubo in acciaio del diametro di 550 mm debitamente ancorato alle pareti del substrato.

Tutto l'impianto sarà posizionato a monte di un gradino morfologico dell'altezza di circa 1.00 m rispetto al pelo libero dell'acqua e risulterà praticamente interrato nella quasi totalità.

Siccome questo verrà a ridosso di un muro contro terra che rappresenta la continuazione della briglia, onde evitate dissesti e problemi statici dello stesso durante le fasi di scavo e messa in opera, si provvederà alla realizzazione di una serie di micropali  $\phi 160$  che verranno poi annegati all'interno della parete del contiguo locale turbina.

- **Progettazione Strutturale** : Ing. Gianluca Calzini
- **Direzione Lavori Strutturale**: Ing. Gianluca Calzini
- **Redattore del Piano di manutenzione**: Ing. Gianluca Calzini

## MANUALE D'USO STRUTTURE IN C.A. (IMPIANTO - PALIFICATA)

- **Platea di fondazione in c.a. (Impianto)**

Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale con superfici a contatto con il terreno o magrone di cls.

Funzione

Ripartizione dei carichi della struttura sul terreno.

Modalità d'uso corretto

La platea ed i pali di fondazione sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione.

- **Setti in c.a. (Impianto)**

Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare verticale o sub-verticale.

Funzione

Sostegno delle travi e dei solai.

Modalità d'uso corretto

I pilastri in c.a. sono concepiti per resistere ai carichi di progetto trasmessi dalle travi e dagli impalcati. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

- **Travi in c.a. (Impianto)**

Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale.

Funzione

Collegamento tra gli elementi strutturali verticali (Setti) ed i solai.

Modalità d'uso corretto

Le travi in c.a. sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dai solai e dai tamponamenti. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

- **Solai in C.A. (Impianto)**

Descrizione

Elementi strutturali costituiti dall'assemblaggio di elementi in c.a. gettati in opera o semiprefabbricati, con interposizione di elementi di alleggerimento in polipropilene a sviluppo superficiale orizzontale o suborizzontale.

Funzione

Creazione di superfici resistenti eventualmente praticabili, con funzione di collegamento delle strutture verticali.

Modalità d'uso corretto

I solai sono concepiti per resistere ai carichi di progetto della struttura. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

- **Micropali (Palificata)**

Descrizione

Elementi strutturali verticali costituiti da un'armatura rappresentata da un tubo metallico e da una "camicia" in C.A.

Funzione

Rendere possibili movimentazioni di terreni senza alterare la statica del muro posto in aderenza.

Modalità d'uso corretto

Le palificate di micropali sono dimensionate per resistere alla spinte dei terreni posti a monte. Durante la vita operativa dell'opera si deve monitorare l'integrità degli elementi strutturali rimasti a vista, nonché eventuali deformazioni.

- **Travi in c.a. (Palificata)**

Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale.

Funzione

Coronamento dei micropali costituenti l'opera di sostegno.

Modalità d'uso corretto

Le travi in c.a. sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dai solai e dai tamponamenti. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

## **MANUALE DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE IN C.A. (IMPIANTO - PALIFICATA)**

- **Platea in C.A. (Impianto)**

- Livello minimo di prestazioni

- Le strutture di fondazione devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

- Anomalie riscontrabili

- Cedimenti differenziali con conseguenti abbassamenti del piano di imposta delle fondazioni
    - Distacchi murari
    - Lesioni in elementi direttamente connessi
    - Comparsa di risalite di umidità
    - Corrosione delle armature degli elementi verticali spicanti

- Controlli

- Periodicità: annuale
    - Esecutore: personale tecnico specializzato
    - Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

- Interventi manutentivi

- Esecutore: personale tecnico specializzato

- **Setti in c.a. (Impianto)**

- Livello minimo di prestazioni

- I setti in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

- Anomalie riscontrabili

- Distacchi
    - Lesioni
    - Cavillature
    - Comparsa di macchie di umidità

- Difetti di verticalità

#### Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

- **Travi in c.a. (Impianto)**

#### Livello minimo di prestazioni

Le travi in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- Distacchi
- Lesioni
- Cavillature
- Comparsa di macchie di umidità
- Difetti di verticalità

#### Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

- **Solai in C.A. (Impianto)**

#### Livello minimo di prestazioni

I solai devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- Distacchi
- Sfondellamenti
- Fessurazioni
- Comparsa di macchie di umidità
- Eccessiva deformazione



- Eccessiva vibrazione

#### Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

- **Micropali (Palificata)**

#### Livello minimo di prestazioni

I micropali devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- Distacchi
- Fessurazioni
- Eccessiva deformazione

#### Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

#### Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

- **Travi in c.a. (Palificata)**

#### Livello minimo di prestazioni

Le travi in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

#### Anomalie riscontrabili

- Distacchi
- Lesioni
- Cavillature
- Comparsa di macchie di umidità
- Difetti di verticalità

#### Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

## **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.**

### **Programma delle prestazioni**

La vita nominale dell'opera è quella indicata nella apposita relazione di calcolo, ossia  $\geq 50$  anni.

- **Strutture di fondazione (Impianto)**

- 1. Platea di fondazione in c.a.

Le strutture di fondazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

- **Strutture in elevazione (Impianto)**

- 1. Travi in c.a.

- 2. Pareti in c.a.

Le strutture in elevazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

- **Strutture orizzontali (Impianto)**

- 1. Solai in c.a.

Le strutture orizzontali dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

- **Micropali (Palificata)**

Le strutture verticali dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

- **Trave in C.A. (Palificata)**

Le strutture orizzontali dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

## **Programma dei controlli**

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica.

A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

- **Platea in C.A. (Impianto)**

### Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo.
2. Esecutore: personale tecnico specializzato.
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive.
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore.

- **Setti in c.a. (Impianto)**

- **Travi in c.a. (Impianto)**

### Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo.
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive.
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore.

- **Solai in C.A. (Impianto)**

### Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo.
2. Esecutore: personale tecnico specializzato.
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive.
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore.

- **Micropali (Palificata)**

Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo.
2. Esecutore: personale tecnico specializzato.
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive.
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore.

- **Trave in C.A. (Palificata)**

Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo.
2. Esecutore: personale tecnico specializzato.
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive.
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore.

IL PROGETTISTA E  
D.L. STRUTTURALE