

**CONSORZIO DI BONIFICA DELLA  
BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE**

**RIFACIMENTO INVASO SUL TORRENTE SESSERA IN SOSTITUZIONE  
DELL'ESISTENTE PER IL SUPERAMENTO DELLE CRISI  
IDRICHE RICORRENTI, IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA IDRICA  
DEGLI INVASI ESISTENTI SUI TORRENTI RAVASANELLA ED OSTOLA,  
LA VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEL COMPENSORIO**

DATA PROGETTO

APRILE 2010

AGGIORNAMENTO  
PROGETTO

ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE



(dott. ing. Domenico Castelli)

**UTILIZZAZIONE IDROPOTABILE**

**IMPIANTO ELETTRICO**

**RELAZIONE TECNICA**

ELABORATO N.

RI13.1

ATTIVITÀ SPECIALISTICA:

**STUDIO TECNICO ing. AGOSTINO**

Viale Duca D'Aosta n.53

13011 Borgosesia (VC)

tel\fax 0163-22157 E-Mail: studio.agostino@libero.it

**PROGETTO DEFINITIVO**

PRATICA N°10131D

ARCH. N° OI 181

MODIFICHE  
AGGIORNAMENTI

Aggiornamento

Data

CONTROLLO

Firma

OPERATORE

NA

CONTROLLO

SA

APPROVAZIONE

DC

## INDICE

<i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i> .....	<i>1</i>
<i>1. IMPIANTI A SERVIZIO SISTEMA DI POMPAGGIO COMUNE DI CASAPINTA</i> ... 3	<i>3</i>
<i>2. IMPIANTI A SERVIZIO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE RAVASANELLA</i> ... 4	<i>4</i>
<i>3. IMPIANTI A SERVIZIO SISTEMA DI POMPAGGIO COMUNE DI CURINO</i> ..... 6	<i>6</i>
<i>4. IMPIANTI A SERVIZIO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE OSTOLA</i> ..... 7	<i>7</i>
<i>5. IMPIANTI A SERVIZIO SISTEMA DI POMPAGGIO COMUNE DI SOSTEGNO</i> .... 9	<i>9</i>
<i>6. IMPIANTI A SERVIZIO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE DORZANO</i> ..... 10	<i>10</i>
<i>7. IMPIANTI A SERVIZIO DELLA NUOVA CENTRALE IDROELETTRICA DI DORZANO</i> ..... 12	<i>12</i>
<i>APPENDICE CON CALCOLI IMPIANTISTICI</i> .....	<i>18</i>

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nell'ambito delle opere di realizzazione del nuovo invaso sul Torrente Sessera , sono previste una serie di opere finalizzate al trasporto dell'acqua proveniente dall'invaso verso i luoghi di utilizzo idropotabile. Tali opere sono identificate come UTILIZZAZIONE IDROPOTABILE e riguardano essenzialmente i seguenti interventi:

- Realizzazione di impianto di Pompaggio nel Comune di CASAPINTA
- Realizzazione di impianto di Potabilizzazione in prossimità del torrente RAVASANELLA
- Realizzazione di impianto di Pompaggio nel Comune di CURINO
- Potenziamento di impianto di Potabilizzazione esistente in prossimità del torrente OSTOLA
- Realizzazione di impianto di Pompaggio nel Comune di Sostegno
- Realizzazione di impianto di Potabilizzazione in Comune di Dorzano
- Realizzazione di nuova centrale idroelettrica di potenza 250 kVA nel Comune di Dorzano

La presente relazione tecnica ha come obiettivo la descrizione degli interventi progettuali di impiantistica elettrica da realizzare a servizio delle opere precedentemente descritta. In particolare, la descrizione degli interventi previsti, sarà organizzata secondo il seguente elenco:

1. Descrizione degli impianti elettrici, a servizio Impianto di Pompaggio nel Comune di CASAPINTA
2. Descrizione degli impianti elettrici, a servizio Impianto di Potabilizzazione sul torrente RAVASANELLA
3. Descrizione degli impianti elettrici, a servizio Impianto di Pompaggio nel Comune di CURINO
4. Descrizione degli impianti elettrici, a servizio Impianto di Potabilizzazione sul torrente OSTOLA
5. Descrizione degli impianti elettrici, a servizio Impianto di Pompaggio nel Comune di SOSTEGNO
6. Descrizione degli impianti elettrici, a servizio Impianto di Potabilizzazione nel Comune di Dorzano
7. Descrizione degli impianti elettrici, Videosorveglianza, Antintrusione e Supervisione a servizio della Centrale Idroelettrica di DORZANO di potenza 250 kVA

Di seguito sono evidenziati gli interventi progettuali secondo l'ordine sopra evidenziato

# 1. IMPIANTI A SERVIZIO SISTEMA DI POMPAGGIO COMUNE DI CASAPINTA

## Illuminazione normale e di emergenza all'interno dell'edificio

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x36W.

I comandi di accensione saranno sia a pulsante che tramite interruttore bipolare.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere di tipo industriale con coppa e corpo in policarbonato complete di lampade fluorescenti 1x18W, completo di accumulatori ermetici Ni-Cd con autonomia 1h.

## Impianto FM

È prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in PVC rigido diametro 25 mm, a partire dalle tubazioni generali di distribuzione

Sono inoltre previsti i seguenti quadri elettrici:

## QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

Per i servizi elettrici relativi all'edificio, si è previsto di richiedere una fornitura dedicata di bassa tensione di potenza indicativa con sistema di distribuzione TT.

Il quadro generale di bassa tensione è il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL

Il quadro di che trattasi comprende tutte le apparecchiature di comando e protezione delle linee che alimentano le varie apparecchiature elettriche.

## GRUPPO ELETTROGENO DI RISERVA

È previsto gruppo elettrogeno di potenza 10 KVA che alimenterà tutti i servizi principali, ha le seguenti caratteristiche

- Potenza nominale 15kVA
- Tensione 400Vca – trifase+N
- Insonorizzato
- Serbatoio incorporato con capacità 500 litri
- Alimentazione gasolio
- Completo di quadri elettrici di protezione macchina e di commutazione elettrica RETE / G.E.

## **Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni**

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in PVC installati in tubazioni rigide in PVC.

## **Impianto di TERRA**

Sarà realizzato in bandella di acciaio zincato da 100 mmq integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti. L'impianto di terra sarà integrato ai ferri di armatura delle struttura dell'edificio.

## **2. IMPIANTI A SERVIZIO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE RAVASANELLA**

### **Illuminazione esterna**

Saranno impiegati riflettori industriali da esterno equipaggiati con lampade ad alogenuri metallici di potenza 400W. I riflettori avranno grado di protezione minimo IP44.

Si prevede anche l'utilizzo di armature stradali con grado di protezione IP 55 con corpo in alluminio pressofuso equipaggiati con lampada a vapore di sodio 150W

### **Illuminazione normale e di emergenza all'interno dei locali**

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x18W, 2x 36w e 2x58W.

I comandi di accensione saranno sia a pulsante che tramite interruttore bipolare.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere di tipo industriale con coppa e corpo in policarbonato complete di lampade fluorescenti 1x18W, completo di accumulatori ermetici Ni-Cd con autonomia 1h.

### **Impianto FM**

È prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A e gruppi presa trifase 4P+T 16A

Saranno presenti gruppi presa bipasso standard 10/16A.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in PVC rigido diametro 25 mm, a partire dalle canalizzazioni generali di distribuzione.

Sono inoltre previsti i seguenti quadri elettrici:

## QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

Per i servizi elettrici relativi all'edificio, si è previsto di richiedere una fornitura dedicata di bassa tensione di potenza indicativa con sistema di distribuzione TT.

Il quadro generale di bassa tensione è il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL

Il quadro di che trattasi comprende tutte le apparecchiature di comando e protezione delle linee che alimentano le varie apparecchiature elettriche

Sono inoltre previsti

## QUADRO ELETTRICO LOCALE POTABILIZZATORE

## QUADRO ELETTRICO LOCALE UFFICIO

## QUADRO ELETTRICO LOCALE POMPE DOSATRICI

## QUADRO ELETTRICO LOCALE GE

## QUADRO ELETTRICO LOCALE FILTROPRESSA

## QUADRO ELETTRICO LOCALE ISPESSITORE

## QUADRO ELETTRICO LOCALE GENERALE

Tutti i quadri elettrici di che trattasi conterranno gli interruttori magnetotermici di protezione, gli scaricatori di sovratensione, gli interruttori salvamotore per la protezione delle varie pompe presenti.

## GRUPPO ELETTROGENO DI RISERVA

È previsto gruppo elettrogeno di potenza 220 KVA che alimenterà tutti i servizi principali, ha le seguenti caratteristiche

- Potenza nominale 220kVA
- Tensione 400Vca – trifase+N
- Insonorizzato
- Serbatoio incorporato con capacità 120 litri
- Alimentazione gasolio
- Completo di quadri elettrici di protezione macchina e di commutazione elettrica RETE / G.E.

## **Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni**

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in gomma HEPR di qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC, tipo FG7(0)R unipolari e multipolari.

All'interno di tubazioni rigide in PVC saranno anche impiegati cavi elettrici con isolamento in PVC , tipo N07V-K

Tutti i cavi saranno posati in canalina di acciaio zincato e in tubazioni rigide in PVC.

## **Impianto di TERRA**

Sarà realizzato in bandella di acciaio zincato da 100 mmq integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti. L'impianto di terra sarà integrato ai ferri di armatura delle struttura dell'edificio.

## **3. IMPIANTI A SERVIZIO SISTEMA DI POMPAGGIO COMUNE DI CURINO**

### **Illuminazione normale e di emergenza all'interno dell'edificio**

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x36W.

I comandi di accensione saranno sia a pulsante che tramite interruttore bipolare.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere di tipo industriale con coppa e corpo in policarbonato complete di lampade fluorescenti 1x18W, completo di accumulatori ermetici Ni-Cd con autonomia 1h.

### **Impianto FM**

È prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in PVC rigido diametro 25 mm, a partire dalle tubazioni generali di distribuzione

Sono inoltre previsti i seguenti quadri elettrici:

### **QUADRO ELETTRICO GENERALE BT**

Per i servizi elettrici relativi all'edificio, si è previsto di richiedere una fornitura dedicata di bassa tensione di potenza indicativa con sistema di distribuzione TT.

Il quadro generale di bassa tensione è il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL

Il quadro di che trattasi comprende tutte le apparecchiature di comando e protezione delle linee che alimentano le varie apparecchiature elettriche.

### **GRUPPO ELETTROGENO DI RISERVA**

È previsto gruppo elettrogeno di potenza 10 KVA che alimenterà tutti i servizi principali, ha le seguenti caratteristiche

- Potenza nominale 15kVA
- Tensione 400Vca – trifase+N
- Insonorizzato
- Serbatoio incorporato con capacità 500 litri
- Alimentazione gasolio
- Completo di quadri elettrici di protezione macchina e di commutazione elettrica RETE / G.E.

### **Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni**

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in PVC installati in tubazioni rigide in PVC.

### **Impianto di TERRA**

Sarà realizzato in bandella di acciaio zincato da 100 mmq integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti. L'impianto di terra sarà integrato ai ferri di armatura delle struttura dell'edificio.

## **4. IMPIANTI A SERVIZIO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE OSTOLA**

### **Illuminazione esterna**

Saranno impiegati riflettori industriali da esterno equipaggiati con lampade ad alogenuri metallici di potenza 400W. I riflettori avranno grado di protezione minimo IP44.

Si prevede anche l'utilizzo di armature stradali con grado di protezione IP 55 con corpo in alluminio pressofuso equipaggiati con lampada a vapore di sodio 150W

### **Illuminazione normale e di emergenza all'interno dei locali**

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x18W, 2x 36w e 2x58W.

I comandi di accensione saranno sia a pulsante che tramite interruttore bipolare.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere di tipo industriale con coppa e corpo in policarbonato complete di lampade fluorescenti 1x18W, completo di accumulatori ermetici Ni-Cd con autonomia 1h.

## **Impianto FM**

È prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A e gruppi presa trifase 4P+T 16A

Saranno presenti gruppi presa bipasso standard 10/16A.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in PVC rigido diametro 25 mm, a partire dalle canalizzazioni generali di distribuzione.

Sono inoltre previsti i seguenti quadri elettrici:

### **QUADRO ELETTRICO GENERALE BT**

Per i servizi elettrici relativi all'edificio, si è previsto di richiedere una fornitura dedicata di bassa tensione di potenza indicativa con sistema di distribuzione TT.

Il quadro generale di bassa tensione è il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL

Il quadro di che trattasi comprende tutte le apparecchiature di comando e protezione delle linee che alimentano le varie apparecchiature elettriche

Sono inoltre previsti

### **QUADRO ELETTRICO LOCALE POTABILIZZATORE**

### **QUADRO ELETTRICO LOCALE MAGAZZINO**

### **QUADRO ELETTRICO VASCA CHIARIFLOCCULATORE**

### **QUADRO ELETTRICO LOCALE DOSAGGI**

Tutti i quadri elettrici di che trattasi conterranno gli interruttori magnetotermici di protezione, gli scaricatori di sovratensione, gli interruttori salvamotore per la protezione delle varie pompe presenti.

## **Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni**

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in gomma HEPR di qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC, tipo FG7(0)R unipolari e multipolari.

All'interno di tubazioni rigide in PVC saranno anche impiegati cavi elettrici con isolamento in PVC, tipo N07V-K

Tutti i cavi saranno posati in canalina di acciaio zincato e in tubazioni rigide in PVC.

## **Impianto di TERRA**

Sarà realizzato in bandella di acciaio zincato da 100 mmq integrata con puntazze in acciaio zincato.

Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il

collegamento a terra di tutte le masse presenti. L'impianto di terra sarà integrato ai ferri di armatura della struttura dell'edificio.

## **5. IMPIANTI A SERVIZIO SISTEMA DI POMPAGGIO COMUNE DI SOSTEGNO**

### **Illuminazione normale e di emergenza all'interno dell'edificio**

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x36W.

I comandi di accensione saranno sia a pulsante che tramite interruttore bipolare.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere di tipo industriale con coppa e corpo in policarbonato complete di lampade fluorescenti 1x18W, completo di accumulatori ermetici Ni-Cd con autonomia 1h.

### **Impianto FM**

È prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in PVC rigido diametro 25 mm, a partire dalle tubazioni generali di distribuzione

Sono inoltre previsti i seguenti quadri elettrici:

### **QUADRO ELETTRICO GENERALE BT**

Per i servizi elettrici relativi all'edificio, si è previsto di richiedere una fornitura dedicata di bassa tensione di potenza indicativa con sistema di distribuzione TT.

Il quadro generale di bassa tensione è il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL

Il quadro di che trattasi comprende tutte le apparecchiature di comando e protezione delle linee che alimentano le varie apparecchiature elettriche.

### **GRUPPO ELETTROGENO DI RISERVA**

È previsto gruppo elettrogeno di potenza 10 KVA che alimenterà tutti i servizi principali, ha le seguenti caratteristiche

- Potenza nominale 15kVA
- Tensione 400Vca – trifase+N
- Insonorizzato
- Serbatoio incorporato con capacità 500 litri

- Alimentazione gasolio
- Completo di quadri elettrici di protezione macchina e di commutazione elettrica RETE / G.E.

### **Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni**

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in PVC installati in tubazioni rigide in PVC.

### **Impianto di TERRA**

Sarà realizzato in bandella di acciaio zincato da 100 mmq integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti. L'impianto di terra sarà integrato ai ferri di armatura delle struttura dell'edificio.

## **6. IMPIANTI A SERVIZIO IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE DORZANO**

### **Illuminazione esterna**

Saranno impiegati riflettori industriali da esterno equipaggiati con lampade ad alogenuri metallici di potenza 400W. I riflettori avranno grado di protezione minimo IP44.

Si prevede anche l'utilizzo di armature stradali con grado di protezione IP 55 con corpo in alluminio pressofuso equipaggiati con lampada a vapore di sodio 150W

### **Illuminazione normale e di emergenza all'interno dei locali**

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x18W, 2x 36w e 2x58W.

I comandi di accensione saranno sia a pulsante che tramite interruttore bipolare.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere di tipo industriale con coppa e corpo in policarbonato complete di lampade fluorescenti 1x18W, completo di accumulatori ermetici Ni-Cd con autonomia 1h.

### **Impianto FM**

È prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A e gruppi presa trifase 4P+T 16A

Saranno presenti gruppi presa bipasso standard 10/16A.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in PVC rigido diametro 25 mm, a partire dalle canalizzazioni generali di distribuzione.

Sono inoltre previsti i seguenti quadri elettrici:

#### QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

Per i servizi elettrici relativi all'edificio, si è previsto di richiedere una fornitura dedicata di bassa tensione di potenza indicativa con sistema di distribuzione TT.

Il quadro generale di bassa tensione è il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL

Il quadro di che trattasi comprende tutte le apparecchiature di comando e protezione delle linee che alimentano le varie apparecchiature elettriche

Sono inoltre previsti

#### QUADRO ELETTRICO LOCALE POTABILIZZATORE

#### QUADRO ELETTRICO LOCALE UFFICIO

#### QUADRO ELETTRICO LOCALE POMPE DOSATRICI

#### QUADRO ELETTRICO LOCALE GE

#### QUADRO ELETTRICO LOCALE FILTROPRESSA

#### QUADRO ELETTRICO LOCALE ISPESSITORE

#### QUADRO ELETTRICO LOCALE GENERALE

Tutti i quadri elettrici di che trattasi conterranno gli interruttori magnetotermici di protezione, gli scaricatori di sovratensione, gli interruttori salvamotore per la protezione delle varie pompe presenti.

#### GRUPPO ELETTROGENO DI RISERVA

È previsto gruppo elettrogeno di potenza 220 KVA che alimenterà tutti i servizi principali, ha le seguenti caratteristiche

- Potenza nominale 220kVA
- Tensione 400Vca – trifase+N
- Insonorizzato
- Serbatoio incorporato con capacità 120 litri
- Alimentazione gasolio
- Completo di quadri elettrici di protezione macchina e di commutazione elettrica RETE / G.E.

#### **Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni**

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in gomma HEPR di qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC, tipo FG7(0)R unipolari e multipolari.

All'interno di tubazioni rigide in PVC saranno anche impiegati cavi elettrici con isolamento in PVC , tipo N07V-K

Tutti i cavi saranno posati in canalina di acciaio zincato e in tubazioni rigide in PVC.

### **Impianto di TERRA**

Sarà realizzato in bandella di acciaio zincato da 100 mmq integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti. L'impianto di terra sarà integrato ai ferri di armatura delle struttura dell'edificio.

## **7. IMPIANTI A SERVIZIO DELLA NUOVA CENTRALE IDROELETTRICA DI DORZANO**

La centrale idroelettrica di Dorzano, utilizzerà per la produzione di energia idroelettrica, un gruppo turbina-alternatore per una potenza complessiva di 250 kVA. L'alternatore, di tipo asincrono, ha tensione nominale di 400V. La connessione dell'impianto alla rete elettrica sarà in media tensione da rete ENEL 15 kV.

### **Illuminazione esterna**

L'illuminazione esterna sarà affidata a proiettori equipaggiati con lampada ad alogenuri metallici di potenza 150W. I proiettori saranno installati lungo il perimetro dell'edificio e alimentati dal quadro generale dei servizi di centrale presente all'interno dell'edificio.

### **Illuminazione normale e di emergenza all'interno dell'edificio**

L'illuminazione normale dei locali sarà affidata a plafoniere stagne con coppa e corpo in policarbonato equipaggiate con lampade fluorescenti 2x58W .

Le plafoniere saranno installate a parete lungo il perimetro del locale macchine. I comandi di accensione saranno a pulsante ed agiranno sui teleruttori posti nel quadro elettrico generale.

L'illuminazione di emergenza sarà affidata alla stessa tipologia di lampade prevista per l'illuminazione normale , ma l'alimentazione elettrica sarà direttamente derivata dal gruppo di soccorso situato nel locale.

### **Impianto FM**

È prevista l'installazione a parete di quadretti con grado di protezione IP 55 contenenti ciascuno n. 1 presa interbloccata con fusibili 3P+N+T 16° e n. 1 presa interbloccata 2P+T 16A. è anche prevista l'installazione a vista di gruppi prese standard ITA/TED bipasso 10/16 A con terra centrale e laterale.

Tutti i gruppi presa saranno alimentati da dorsali in cavo FG7(0)R multipolare in partenza dal quadro generale di bassa tensione.

Le tubazioni di collegamento ai vari gruppi presa saranno realizzate in acciaio zincato diametro 25 mm, a partire dalle canalizzazioni generali di distribuzione realizzate in acciaio zincato.

Sono inoltre previsti i seguenti quadri elettrici:

#### QUADRO ELETTRICO MT

È il quadro elettrico in cui arriva la linea di alimentazione generale ENEL

Il quadro elettrico sarà composto da due unità una di arrivo cavi e l'altra di protezione generale costituita da interruttore motorizzato, equipaggiato con bobina di apertura, chiusura, sganciatore di minima tensione e sotteso alla protezione generale costituita da relè per le protezioni 50,51,50N/51N e 67N come da prescrizioni della norma CEI 0-16 e delle direttive ENEL di connessione. Nel quadro di media tensione saranno alloggiati anche i trasformatori di corrente e di tensione necessari per le misure e per le protezioni del sistema elettrico.

#### TRASFORMATORE MT/BT (elevatore)

È previsto un trasformatore avente le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- Isolamento in resina
- Potenza nominale 315 kVA
- Tensione primario 400V
- Tensione secondaria 15.750+/- 2/2.5%
- Sonda di temperatura interna PT100
- Ventilatori di raffreddamento tangenziali
- DYn gruppo 11

Il trasformatore sarà contenuto in BOX metallico dedicato per il raggiungimento del grado di protezione IP31

#### QUADRO ELETTRICO GENERALE DI BASSA TENSIONE

Il quadro elettrico generale conterrà tutti gli organi di protezione dei circuiti in partenza dall'edificio di manovra Illuminazione, FM , centralina oledinamica, carroponete gruppi di continuità e di soccorso. Il quadro generale di bassa tensione sarà dimensionato per poter ricevere anche in ingresso tutte le apparecchiature di controllo interfacciate con il sistema di supervisione generale.

Il quadro generale di bassa tensione sarà alimentato a partire dal trasformatore MT/BT di cui al punto precedente. La maggior parte degli interruttori di protezione presenti , saranno equipaggiati con contatti ausiliari al fine di monitorare, tramite il sistema di supervisione generale lo stato di scatto , apertura e chiusura.

## QUADRO DI PARALLELO E PROTEZIONE ALTERNATORE

Il quadro elettrico di che trattasi sarà dedicato all'interfaccia con la rete elettrica dell'alternatore asincrono posizionato nel locale scarico di fondo che costituisce la produzione idroelettrica in corrispondenza della diga.

Saranno presenti nel quadro i seguenti dispositivi

### Dispositivo di interfaccia sul lato BT

Sarà composto da interruttore di tipo scatolato motorizzato 630A – 400V – P36kA con i seguenti relè di protezione di interfaccia:

- minima tensione 27
- massima tensione 59
- minima frequenza 81<
- massima frequenza 81>
- massima tensione omopolare 59V0 (opzionale)

La protezione di interfaccia che agisce sul dispositivo di interfaccia sarà di tipo Thytronic NV10P o equivalente con alimentazione ausiliaria 230V.

Il dispositivo di interfaccia sarà equipaggiato con bobina di apertura a lancio di corrente, bobina di apertura a mancanza di tensione e bobina di richiusura per il comando in remoto della richiusura dell'interruttore. L'interruttore sarà equipaggiato con contatti ausiliari NA ed NC al fine di monitorare tramite i sistemi di supervisione le condizioni di scatto , apertura e chiusura.

### Dispositivo di generatore e protezione macchina

Sarà composto da interruttore di tipo scatolato motorizzato 630A – 400V – P36kA e sarà asservito a relè di protezione di tipo Thytronic NG20 o equivalente che opera le seguenti protezioni di macchina:

50 / 51 = Codice ANSI della protezione di massima corrente

50N / 51N = Codice Ansi della protezione di massima corrente residua

81O / 81V = Codice Ansi della protezione di massima e minima frequenza

27= Codice Ansi della protezione di minima tensione

59= Codice Ansi della protezione di massima tensione

59N= Codice Ansi della protezione di massima tensione residua

32R= Codice Ansi della protezione di ritorno di potenza attiva

37P= Codice Ansi della protezione di minima potenza attiva

40 = Codice Ansi della protezione contro la perdita di eccitazione

46 = Codice Ansi della protezione di massima corrente di sequenza inversa

49 = Codice Ansi della protezione ad immagine termica

26 = Codice Ansi della protezione da sonde termometriche

BF = Codice Ansi della protezione di mancata apertura interruttore

Il dispositivo di generatore sarà equipaggiato con bobina di apertura a lancio di corrente, bobina di apertura a mancanza di tensione e bobina di richiusura per il comando in remoto della richiusura dell'interruttore.

L'interruttore sarà equipaggiato con contatti ausiliari NA ed NC al fine di monitorare tramite i sistemi di supervisione le condizioni di scatto, apertura e chiusura.

### GRUPPO DI SOCCORSO

E' previsto un gruppo di soccorso di potenza complessiva 6 kVA, con ingresso e uscita 400Vac, autonomia minima 1 h. Il gruppo di soccorso, predisposto sia per uscite SE che per uscite SA sarà utilizzato per l'alimentazione, in caso di mancanza della tensione di rete, di tutti gli impianti di illuminazione di emergenza.

In uscita dal gruppo di soccorso è previsto un quadro elettrico generale con partenza di tutte le linee di emergenza.

### GRUPPO DI CONTINUITA'

E' previsto un gruppo di continuità di potenza complessiva 5 kVA, con ingresso e uscita 400Vac, autonomia minima 1 h. Il gruppo di continuità di che trattasi servirà all'alimentazione di tutte le alimentazioni ausiliarie dei quadri elettrici BT, dei sistemi di controllo, dei sistemi di antintrusione e videosorveglianza e, in generale delle principali utenze sensibili. In uscita dal gruppo di continuità è previsto un quadro elettrico generale di continuità con partenza di tutte le linee in continuità.

### Cavi elettrici, canalizzazioni e tubazioni

Per tutte le alimentazioni elettriche normali saranno utilizzati cavi elettrici con conduttore in corda di rame flessibile rosso, isolante in gomma HEPR di qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC, tipo FG7(0)R unipolari e multipolari.

Per le alimentazioni delle lampade di emergenza saranno impiegati cavi resistenti al fuoco, con conduttore in rame flessibile rosso o stagnato con nastratura ignifuga, nastro in vetro mica e isolante in gomma atossica tipo G10 e guaina termoplastica atossica tipo M1, tipo FTG10(0)M1.

Tutti i cavi MT saranno di tipo RG7H1R posati in cunicoli ventilati con conduttori in corda compatta di rame stagnato, isolante in gomma HEPR, guaina pvc qualità RZ rossa, tensione 12/20kV.

Tutti i cavi BT saranno posati in canalina di acciaio zincato o vetroresina e in tubazioni di acciaio zincato.

### **Impianto di TERRA**

Sarà realizzato in corda di rame nudo di sezione 95 mmq interrata e integrata con puntazze in acciaio zincato. Saranno previste cassette di terra all'interno del locale con nodo equipotenziale necessario per il collegamento a terra di tutte le masse presenti. L'impianto di terra sarà integrato ai ferri di armatura delle struttura dell'edificio.

### **Impianto di Videosorveglianza**

Saranno utilizzate essenzialmente telecamere di tipo fisso , installate a parete sull'edificio lungo il perimetro ( la tipologia di telecamera è di seguito rappresentata).



Tutte le telecamere faranno capo ad un videoregistratore di immagini situato all'interno dell'edificio.

### **Impianto antintrusione**

È previsto impianto antintrusione dedicato.

L'impianto è dotato di singola centrale prevista con modulo combinatore telefonico tipo GSM.

Gli impianti antintrusione saranno essenzialmente composti da :

- Sistema di controllo accessi costituito da elementi di controllo varchi in corrispondenza di accessi sensibili come gli ingressi agli edifici di controllo. Le porte degli accessi sensibili saranno dotate di elettroserratura
- Sensori volumetrici a doppia tecnologia da esterno
- Contatti magnetici da installare in corrispondenza degli infissi di ogni edificio

### **Impianto di automazione e supervisione**

All'interno dell'edificio saranno installati degli apparati del sistema di automazione tipo ABB KONNEX o similare. Gli apparati sono essenzialmente dei terminali di input e output all'interno dei quali, in logica cablata, saranno riportati tutti gli stati delle apparecchiature che si vuole identificare, controllare, comandare ( ad esempio stato degli interruttori dei quadri elettrici, stato dell'illuminazione normale e di emergenza, stato di paratoie e valvole motorizzate, stato delle telecamere e dei sensori antintrusione). Tutti i vari apparati di

input/output sono collegati tra di loro tramite degli IP ROUTER che servono al trasferimento delle informazioni ricevute dai terminali. Un PC situato nell'edificio servirà al controllo e supervisione del sistema.

## APPENDICE CON CALCOLI IMPIANTISTICI

In questa appendice si riportano alcuni esempi di dimensionamento dei cavi elettrici principali e di alcune apparecchiature elettriche.

### CALCOLO DELLA SEZIONE DEI CAVI DA ALTERNATORE A QUADRO DI PARALLELO E DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI PROTEZIONE DELL'ALTERNATORE

Dati tecnici dell'alternatore

$S_n$  = potenza apparente della Macchina = 250kVA

Tensione a vuoto della macchina = 400V

Si è calcolata innanzi tutto la corrente nominale della macchina, considerando un  $\cos\phi = 0,9$  in base alla seguente formula

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot V_{cc}} = \frac{250}{1.732 \cdot 400 \cdot 0.9} = 400.95 \text{ A}$$

#### Dispositivo di generatore

Essendo la corrente nominale di macchina pari a 400,95 A è stato scelto un interruttore di protezione scatolato 3P con  $I_n = 630$  A regolabile, asservito a relè con regolazione termica e magnetica con potere di interruzione 36 kA sicuramente superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione

#### Dispositivo di interfaccia

E' stato scelto un dispositivo identico a quello di generatore

#### Trasformatore elevatore

Tenuto conto della potenza da trasformare, della tensione di macchina e della tensione di generatore è stato scelto un trasformatore in resina  $S_n = 315$ kVA con uscita secondaria regolabile +/- 2,5% e tensione primaria  $V_1 = 400$ ,  $V_2 = 15000$ V.

La scelta della macchina con isolamento in resina è giustificata dalle basse perdite, dalle dimensioni ridotte rispetto a quella in olio, da minori problemi di accessori.

La corrente nominale a secondario della macchina è pari a  $I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot V_{2n}} = \frac{315}{1.732 \cdot 400} = 454.68$ A

## Dispositivo di macchina per protezione trasformatore

E' stato scelto un dispositivo identico a quello di protezione dell'alternatore , in quanto comunque compatibile con la massima corrente nominale erogabile dal trasformatore sul lato 400 V

## Cavi BT

Tutti i cavi sono stati dimensionati con il concetto della massima portata termica, e verifica sia delle cadute di tensione che degli integrali di Joule.

## **ESEMPIO**

### Cavi di collegamento Trasformatore – Quadro generale di Bassa tensione

Corrente massima di impiego  $I_b = 455 \text{ A}$

Considerando che la lunghezza del percorso seguito dai cavi BT per il collegamento dal trasformatore al quadro generale di bassa tensione è pari a circa 10 mt, impostando un valore massimo di caduta di tensione pari al 4% rispetto ai morsetti secondari del trasformatore, considerando la posa in cunicoli ventilati insieme ad altri circuiti adiacenti ed operando con idoneo software di dimensionamento è stata adottata una sezione 240mmq con un solo conduttore per fase con una portata massima  $I_z = 607 \text{ A} > I_b = 455 \text{ A}$

Protezione di massima corrente tarata a 504 A ovvero pari a  $0,8 \times I_n$  dove  $I_n = 630 \text{ A}$ .

Risulta così essere verificata la relazione :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Risulta verificato anche l'intergrale di Joule in quanto  $I^2 t \leq k^2 s^2$  come previsto dalle norme di legge.

### Cavi di collegamento Alternatore - Quadro di Parallelo

Corrente massima di impiego  $I_b = 400 \text{ A}$

Considerando che la lunghezza del percorso seguito dai cavi BT per il collegamento dall'alternatore al quadro di parallelo è pari a circa 10 mt, impostando un valore massimo di caduta di tensione pari al 4% rispetto ai morsetti secondari dell'alternatore, considerando la posa in parte in cunicoli ventilati e in parte in tubazione insieme ad altri circuiti adiacenti ed operando con idoneo software di dimensionamento è stata adottata una sezione 240mmq con un solo conduttore per fase con una portata massima  $I_z = 485 \text{ A} > I_b = 400 \text{ A}$

Protezione di massima corrente tarata a 441 A ovvero pari a  $0,7 \times I_n$  dove  $I_n = 630 \text{ A}$ .

Risulta così essere verificata la relazione :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Risulta verificato anche l'intergrale di Joule in quanto  $I^2 t \leq k^2 s^2$  come previsto dalle norme di legge.