



Parco Nazionale del Gran Paradiso  
via della Rocca 47  
10123 Torino  
tel. 011 8606211  
fax. 011 8121305  
www.pngp.it

C.F. 80002210070  
P. IVA. 03613870017

## PROGETTO PER UN CENTRO VISITATORI NEL PARCO NAZIONALE GRAN PARADISO A CAMPIGLIA SOANA

LOCALIZZAZIONE

ITALIA

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI VALPRATO SOANA

### PROGETTO ESECUTIVO \_ PRIMO LOTTO FUNZIONALE

OGGETTO DELL'ELABORATO

#### *Relazione tecnico descrittiva - impianti*

CODICE ELABORATO

DI02

SCALA

-

DATA

13.11.09

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DIS.TO	REV.TO	APP.TO
00	13.11.09	EMISSIONE	GVR/SFO	MCN	FMO/OBO

D4

COMMESSA

PIGNA\_04607

FILE

D4\_DI02\_REL\_PIGNA\_ESE\_0

DATI PROGETTISTI

Architetto Hermann Kohllöffel Mandatario

Mandanti:

ing. Giuseppe Bongiorno

arch. Benedetto Camerana

Golder Associates srl - Metec&Saggese

ing. Salvatore Calì Quaglia - ing. Margherita Converso

arch. Alessandro Rigazio

arch. Andrea Tonin

TIMBRI - FIRME

Ord. Ingg. Prov. TO  
Dott. Ing. SALVATORE CALÌ QUAGLIA  
N. Iscriz. 4913



DIRITTI D'AUTORE RISERVATI

UFFICIO DEL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
Responsabile del Procedimento: arch. Elio Tompetrini  
Responsabile dell'Ufficio Tecnico: arch. Barbara Rosai

FIRMA

**INDICE**

1.	PREMESSA.....	2
2.	SISTEMI ADOTATI PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI .....	3
2.1	Impianti meccanici.....	4
2.2	Impianti elettrici .....	4
3.	IMPIANTO TERMICO .....	4
3.1	Fonti energetiche .....	6
3.2	Centrale termica.....	6
3.3	Impianto a pannelli radianti.....	7
3.4	Impianto a radiatori .....	8
3.5	Impianto di estrazione aria servizi igienici.....	8
3.6	Impianto a collettori solari termici .....	8
4.	IMPIANTO IDROSANITARIO.....	9
4.1	Impianto di adduzione acqua.....	10
4.2	Impianto di scarico acque bianche e nere .....	11
4.3	Impianto depurazione acque reflue .....	11
4.4	Apparecchiature sanitarie, rubinetterie e accessori di scarico .....	12
5.	IMPIANTO ELETTRICO.....	12
5.1	Sistema integrato idroelettrica/fotovoltaico .....	13
5.2	Impianto di distribuzione principale.....	16
5.3	Impianto di distribuzione secondaria .....	17
5.4	Impianto d'illuminazione .....	18

## 1. PREMESSA

Oggetto del presente documento è la descrizione degli impianti tecnologici previsti per la realizzazione di un nuovo edificio sede del Centro di Educazione Ambientale, sito nel Comune di Campiglia Soana, all'interno del Parco Nazionale del Gran Paradiso.

L'edificio, sostanzialmente compatto, è organizzato su due livelli, destinati, il piano superiore alle attività pubbliche e dimostrative (spazi per bookshop, ristorazione, reception, aula e ufficio-laboratorio didattico) e il piano inferiore all'alloggio del custode, un ufficio e a spazi tecnici.

La superficie totale lorda riscaldata è di circa 440 m<sup>2</sup>, corrispondente ad una volumetria lorda complessiva pari a circa 1540 m<sup>3</sup>.

I criteri alla base della progettazione degli impianti tecnologici del Centro di Educazione Ambientale di Campiglia Soana fanno riferimento principalmente ai seguenti quattro obiettivi:

- limitazione del ricorso a combustibili di origine fossile;
- facilità di gestione e manutenzione del centro;
- riduzione dei costi annui di gestione;
- finalità educativa del Centro.

Pertanto l'edificio è servito da un impianto termico con caldaia centralizzata bivalente a pellet e legna per il centro e con stufe a pellet per l'alloggio custode in aggiunta ad un impianto a radiatori alimentato dalla stessa caldaia a pellet/legna a servizio del Centro.

La produzione dell'acqua calda sanitaria avviene prevalentemente con un impianto solare integrato dalla caldaia.

Una centralina idroelettrica integrata da un impianto solare fotovoltaico fornisce energia elettrica all'edificio per il quale non è previsto l'allacciamento alla rete elettrica locale; un gruppo elettrogeno a gasolio serve a coprire le eventuali punte di richiesta di potenza elettrica.

I sistemi impiantistici sono caratterizzati da elementi di visibilità in modo tale da contribuire a formare il carattere divulgativo, formativo e dimostrativo del progetto globale del Centro.

Il Centro sarà utilizzato soltanto nel periodo estivo, nei mesi da maggio ad ottobre e, vista la localizzazione del centro in località montana, ad un'altezza di 1338 m s.l.m., è prevista la necessità di riscaldamento ambienti anche nella stagione estiva.

Gli impianti a servizio dell'edificio possono essere suddivisi secondo le seguenti categorie principali:

**I - IMPIANTI MECCANICI:**

- a) impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria;
- b) impianto idrosanitario;

**II - IMPIANTI ELETTRICI:**

- a) impianti elettrici generali;
- b) impianti elettrici speciali (a correnti deboli).

La zona destinata agli impianti tecnologici è situata al piano seminterrato ove sono ricavati i seguenti locali:

- locale centrale termica;
- locale centralina idroelettrica;
- locale gruppi convertitori;
- locale batterie accumulatori;
- locale gruppo elettrogeno.

## **2. SISTEMI ADOTATI PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI**

L'ottimizzazione della gestione energetica e della qualità ambientale è ottenuta con i seguenti elementi progettuali:

- adozione di componenti di involucro ad alte prestazioni termiche, superiori a quanto richiesto dalla vigente normativa in materia di efficienza energetica in edilizia (Dlgs 311/06 e DCR 11/01/07 n. 98-1247 Regione Piemonte) consistenti in circa 14-16 cm di isolamento termico ed in elementi vetrati ad alta prestazione termica;
- utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (quali biomassa ed energia solare) per la produzione di energia termica;
- utilizzo di sistemi di riscaldamento a bassa temperatura;
- interventi per minimizzare i consumi di energia elettrica;

- utilizzo di un sistema integrato idroelettrico/fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile;
- interventi per minimizzare i consumi idrici;
- utilizzo di materiali eco-compatibili;
- utilizzo di un sistema di riscaldamento a pannelli radianti annegati a pavimento con ottimizzazione dei percorsi dei circuiti in modo da ridurre le perdite energetiche in gioco.

## **2.1 Impianti meccanici**

I sistemi adottati per il contenimento dei consumi energetici ed idrici sono:

- a) impianto termico con caldaia centralizzata a pellet e legna per il Centro e con stufe a pellet per l'alloggio custode. L'alloggio del custode sarà collegato con l'impianto centralizzato del Centro per alimentare un sistema a radiatori;
- b) impianto solare termico per produzione di acqua calda sanitaria integrato, secondo necessità, dalla caldaia a pellet;
- c) impianto a pannelli radianti a pavimento in tutti i locali del centro esclusi i servizi igienici e l'alloggio custode.

## **2.2 Impianti elettrici**

I sistemi adottati per il contenimento dei consumi elettrici sono:

- a) centralina idroelettrica e impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica con gruppo elettrogeno a gasolio per eventuali integrazioni;
- b) adozione di corpi illuminanti con lampade fluorescenti a basso consumo;
- c) adozione in generale di componenti elettrici a basso consumo energetico a parità di servizio svolto.

## **3. IMPIANTO TERMICO**

La produzione di energia termica avviene alla temperatura di 70°C.

Per il Centro è previsto un impianto termico con produzione del calore mediante caldaia centralizzata bivalente pellet e legna, con deposito (silos) per il pellet dimensionato per

garantire l'autonomia stagionale per tutto il periodo di utilizzo del centro, in relazione alle ore previste di utilizzo dell'impianto nella stagione estiva.

Per l'alloggio custode la produzione del calore avviene mediante stufe a pellet ad alto rendimento, dotate di sistema di regolazione e gestione programmabile, con possibilità di modulazione della potenza erogata dal 30 al 100% in relazione al reale fabbisogno di calore dei locali (esclusa dalla presente fornitura).

E' compresa nella fornitura la canna fumaria per la stufa sopracitata (vedere tavola T100 – elaborato G29).

Per l'alloggio custode è previsto l'allacciamento all'impianto centralizzato con caldaia a pellet che servirà un sistema a radiatori.

La cucina dell'alloggio custode è alimentata da bombola a gas collocata in apposita nicchia aerata con accesso dall'esterno. Il percorso del gas dovrà rispettare quanto previsto dalla norma UNI 7129.

La produzione di acqua calda sanitaria avviene essenzialmente mediante un sistema a collettori solari sia per quanto riguarda la richiesta da parte dell'alloggio custode che per le eventuali richieste del Centro.

L'integrazione all'energia solare, quando questa non sarà disponibile, è data dalla caldaia centralizzata prevista per il riscaldamento ambienti del Centro.

L'impianto termico è costituito da:

- centrale termica a biomassa legnosa;
- impianto a pannelli radianti a pavimento;
- impianto a radiatori;
- impianto di estrazione aria servizi igienici.

Gli impianti di distribuzione si differenziano a seconda delle funzioni servite ed in particolare:

- locali centro visitatori: impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento;
- locali alloggio custode: impianto di riscaldamento a radiatori;
- servizi igienici: impianto di riscaldamento a radiatori con estrazione forzata nei servizi igienici ciechi.

### 3.1 Fonti energetiche

*Combustibile per produzione calore:* pellet/legna;

*Energia elettrica:* sistema integrato idroelettrico/fotovoltaico;

*Energia solare:* per produzione calore per acqua calda sanitaria e per produzione di energia elettrica.

### 3.2 Centrale termica

La centrale termica, opportunamente aerata da intercapedine, è collocata al piano seminterrato, ed è alimentata a pellet e legna ed ha accesso direttamente da disimpegno aerato.

Il silos per lo stoccaggio del pellet è situato al piano terreno in apposito vano al disopra della centrale termica.

Il silos è dotato di opportune aperture e sistemi di ventilazione, per evitare eventuali fenomeni di fermentazione del materiale.

La potenza termica che la centrale dovrà fornire è pari a circa 30 kWt.

In base alla potenza installata all'interno della centrale termica e in base al quantitativo di biomassa legnosa (pellets) stoccata all'interno del silos, l'attività non risulta soggetta a controllo da parte dei VVF ed in questo senso non sarà oggetto di specifica pratica di parere di conformità.

L'espulsione dei gas di combustione avviene tramite un camino costituito da canna in acciaio inossidabile che sfocia all'esterno in corrispondenza del terrapieno adiacente al locale centrale termica. Il diametro interno della canna è di 150 mm.

Nella Centrale Termica trovano posto oltre alla caldaia, un serbatoio tampone per accumulo acqua calda per riscaldamento, un serbatoio di accumulo dell'impianto solare, i gruppi di pompaggio ed il gruppo di addolcimento e dosatore di additivi dell'acqua di alimento dell'impianto ed i vasi di espansione.

La caldaia a biomassa produce acqua calda ad alta temperatura (70 °C) destinata ad alimentare il l' accumulo inerziale.

Dalla centrale termica gli appositi gruppi di pompaggio del primario con funzione di anticondensa e secondari, provvedono alla circolazione dal collettore ai seguenti circuiti di acqua calda:

- circuito pannelli radianti centro visitatori (alimentazione 40-32 °C);
- circuito radiatori servizi igienici centro piano terreno (alimentazione 70-55 °C);
- circuito radiatori alloggio custode (alimentazione 70-55 °C);
- circuito di integrazione acqua calda sanitaria (alimentazione 70-55 °C).

Il funzionamento della caldaia è regolato tramite centralina climatica e sonda esterna, un orologio programmatore giornaliero-settimanale gestisce l'orario di avvio e fermata dell'impianto di centrale secondo gli orari impostati e provvede quindi all'asservimento delle pompe.

La distribuzione del calore avverrà mediante sistema a collettori localizzati in cassette a parete.

### **3.3 Impianto a pannelli radianti**

Il riscaldamento dei locali del Centro avviene mediante un sistema a bassa temperatura (40 – 32 °C) costituito da un sistema a pannelli radianti a pavimento con regolazione termostatica per singolo locale.

Tale sistema è previsto per tutti i locali del centro visitatori, escluse le zone di servizio (servizi igienici, cucine, depositi e locali per il personale di servizio) per i quali è previsto un impianto a radiatori con estrazione meccanica dell'aria.

Il sistema a pannelli radianti presenta il vantaggio di poter essere alimentato da fonti energetiche rinnovabili (impianti a biomassa, collettori solari termici ad acqua) e di assicurare un comfort ottimale per l'emissione del calore a bassa temperatura, omogenea e distribuita su tutta la superficie del pavimento.

Permette inoltre di evitare la presenza di corpi scaldanti in ambiente, consentendo di sfruttare al massimo gli spazi a disposizione.

Tutti i tubi sono di polietilene reticolato e fanno a capo a collettori di distribuzione in cassette a muro alimentati dalla tubazione del circuito principale in partenza dalla centrale termica. La rete di alimentazione dei pannelli radianti è alimentata a 40 °C con un salto di



temperatura di 8°C. Il fluido termovettore che alimenta il sistema a pannelli radianti è costituito da una miscela di acqua e glicole (glicole al 35%).

### **3.4 Impianto a radiatori**

Nelle zone di servizio (servizi igienici) e nell'alloggio custode, è previsto un impianto a radiatori.

L'impianto è costituito da radiatori del tipo a colonne in ghisa alimentati da un collettore di distribuzione a cassetta, sistemati a parete.

Tutti i corpi scaldanti sono previsti provvisti di detentore, valvola di sfogo dell'aria e di valvola termostatica.

Le tubazioni principali sono in acciaio mannesmann e la distribuzione ai singoli apparecchi avviene in tubi di rame preisolato passanti a pavimento.

La rete di alimentazione dei radiatori è alimentata a 70° C con un salto di temperatura di 15°C.

### **3.5 Impianto di estrazione aria servizi igienici**

L'espulsione dell'aria viziata dei servizi igienici ciechi avviene tramite una canalizzazione in lamiera zincata passante al di sopra della controsoffittatura che, tramite un gruppo di estrazione, sfocia nell'intercapedine aerata realizzata a ridosso del terrapieno lato nord-ovest. L'estrazione minima prevista nei servizi è di 12 vol/h ad intermittenza con spegnimento ritardato.

Il transito dell'aria dai locali adiacenti ai locali in depressione avviene tramite un opportuno rialzamento delle porte.

### **3.6 Impianto a collettori solari termici**

Un impianto a collettori solari ad acqua produce acqua calda in modo da soddisfare almeno il 50% del fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria dello stabilimento come richiesto dal DLgs 311/06 e dal DCR 11/01/07 n. 98-1247 della Regione Piemonte.

Il sistema solare, costituito da collettori solari termici ad acqua del tipo piano, ha una area complessiva di circa 6 m<sup>2</sup> ed è collocato su una struttura inclinata posizionata a terra.

I collettori sono pertanto orientati a sud e inclinati di 25°-30° rispetto all'orizzontale.

La portata d'acqua di progetto è di 25 l/h/m<sup>2</sup> per un totale di circa 150 l/h.

Un serbatoio di accumulo di capacità 500 l, dotato di doppia serpentina e collegato sia al circuito solare, sia al circuito di integrazione del secondario della caldaia, provvede a mantenere in temperatura l'accumulo per uso sanitario. Una valvola a tre vie, collegata all'acquedotto, destinata alla disinfestazione antilegionella, avrà la funzione di miscelare l'acqua in uscita dal serbatoio per garantire una temperatura non superiore ai 45°C.

Una centralina di regolazione controlla e regola il funzionamento dell'impianto solare al fine di ottimizzare lo sfruttamento dell'energia solare.

Quando il serbatoio di accumulo è in temperatura e non vi è richiesta di energia da parte dell'utenza, la pompa di circolazione dell'impianto solare viene disinserita, così come quando il campo solare non produce calore a sufficienza.

Un termostato di sicurezza è previsto sui collettori solari, in parallelo al termostato previsto sul serbatoio solare, al fine di consentire l'apertura in sicurezza dell'elettrovalvola al raggiungimento della temperatura di sicurezza impostata.

Durante i mesi invernali, in cui il centro resterà chiuso, il danneggiamento dei collettori solari, dovuto ad eventuale surriscaldamento in mancanza di utenza di acqua calda sanitaria, sarà evitato mediante la copertura dei pannelli o lo svuotamento dell'impianto.

Si stima che l'impianto solare possa coprire circa il 70% del fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria durante il periodo di utilizzo del centro (periodo estivo da maggio ad ottobre).

#### **4. IMPIANTO IDROSANITARIO**

L'impianto idrosanitario può essere suddiviso in:

- impianto di adduzione acqua;
- impianto di adduzione/scarico per centrale idroelettrica.
- impianto di scarico acque reflue e meteoriche (queste ultime a cura della parte edile);

#### **4.1 Impianto di adduzione acqua**

Il fabbricato sarà alimentato idraulicamente tramite una derivazione dalla condotta di distribuzione di acqua potabile esistente posata sulla strada nei pressi dell'area d'intervento..

Il gruppo valvole di fornitura di acqua potabile, sarà derivato dal punto di consegna dell'acquedotto più vicino ed alimenterà un collettore di distribuzione da cui saranno derivate due reti di adduzione acqua ben distinte:

- rete di alimentazione acqua fredda e calda sanitaria;
- rete di alimentazione impianti tecnologici.

L'allacciamento all'acquedotto sarà realizzato secondo le specifiche tecniche dell'Ente fornitore dell'acqua potabile e il gruppo di fornitura acqua e relativo contatore, saranno collocati nel locale centrale termica.

Le tubazioni di adduzione acqua all'interno dell'edificio, sono previste in acciaio zincato e quelle preposte all'adduzione dell'acqua fredda saranno coibentate contro la formazione della condensa mentre quelle preposte a convogliare l'acqua calda saranno adeguatamente coibentate secondo la L. 10/91 e D.L. 192/2005 e s.m.i.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà centralizzata mediante sistema a collettori solari piani con accumulo ed integrazione da parte della caldaia a pellet prevista per il riscaldamento ambienti (opere comprese nell'impianto di climatizzazione).

La rete di adduzione acqua calda sanitaria è prevista con ricircolo.

Sulla sommità delle colonne montanti sarà montato un ammortizzatore contro il colpo d'ariete

A monte delle utenze tecnologiche sarà montato un disconnettere ( a cura dell'impianto di climatizzazione) per proteggere le reti idriche potabili da eventuali contaminazioni.

Al fine di garantire il buon funzionamento di eventuali miscelatori monocomando a valle della rete di distribuzione di acqua fredda e di acqua calda sono previsti dei regolatori di pressione.

#### **4.2 Impianto di adduzione/scarico per centrale idroelettrica**

A monte dell'edificio è prevista un'opera di presa da torrente che alimenta una vasca di accumulo (opere incluse nel progetto delle opere di presa) dalla quale partono tre tubazioni già

esistenti, una che alimenta un laghetto artificiale, una che alimenta dei pozzetti di irrigazione e la terza che va ad una zona umida.

Una condotta di diametro esterno 125 mm, derivata dal tubo che va alla zona umida, alimenta la centralina idroelettrica.

Il salto disponibile è 25 m e la portata è di 6 litri/sec.

Una condotta di scarico in PEAD di diametro 160 collega lo scarico della turbina alla rete e ad un pozzetto esistente della rete comunale.

### **4.3 Impianto di scarico acque bianche e nere**

Il sistema di scarico previsto è suddiviso principalmente in tre parti:

- parte destinata al convogliamento delle acque luride (raccordi, diramazioni e collettori);
- parte destinata alla ventilazione;
- parte destinata alla depurazione delle acque reflue.

Il sistema di scarico acque reflue è previsto dotato di ventilazione primaria per il reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nella colonna e nel collettore.

Gli apparecchi sanitari sono previsti dotati di sifoni che, ad eccezione di quelli dei vasi, risulteranno facilmente smontabili per la pulizia e sono previsti muniti di troppo pieno.

E' previsto che le colonne di ventilazione primarie escano per almeno un metro all'esterno dell'edificio, al fine di ottenere la necessaria comunicazione con l'aria esterna.

Le tubazioni di scarico sono previste in PE ad alta densità tipo Geberit.

All'interno dell'edificio, il deflusso dell'acqua avverrà per gravità e, se non diversamente indicato sui disegni, la pendenza dei collettori sarà dello 0,5% minimo e 1% minimo per le diramazioni dall'utenza al collettore principale.

All'esterno dell'edificio le tubazioni sono in PVC del tipo per interro con pendenze diverse ma mai inferiori allo 0,5% e saranno interrate secondo le indicazioni fornite dalla casa costruttrice.

### **4.4 Impianto depurazione acque reflue**

Le acque reflue subiranno un trattamento per poter essere disperse nel terreno circostante tramite pozzetto perdente.

Il sistema di depurazione sarà tale da garantire che dopo il trattamento, le acque depurate avranno caratteristiche chimiche conformi a quelle imposte dalle leggi nazionali e regionali vigenti.

Il sistema di depurazione previsto a progetto è costituito da una vasca Imhoff in cui saranno convogliate solo le acque reflue provenienti dai W.C. e da un degrassatore che tratterà le acque provenienti da tutte le altre utenze.

Le acque così trattate saranno convogliate in un filtro percolatore anaerobico per essere poi disperse tramite pozzetto perdente, nel terreno.

A valle della vasca Imhoff e del degrassatore sarà inserito un pozzetto d'ispezione per il prelievo di campioni da analizzare.

#### **4.5 Apparecchiature sanitarie, rubinetterie e accessori di scarico**

Tutti gli apparecchi sanitari, le rubinetterie e i vari accessori sono previsti di prima qualità e del tipo normalizzato.

Nei servizi destinati ad uso dei diversamente abili è prevista la posa dei vasi e dei lavabi secondo le norme introdotte con il D.P.R. 503/96 in materia di servizi igienici negli edifici aperti al pubblico.

### **5. IMPIANTO ELETTRICO**

L'energia elettrica richiesta dal Centro sarà prodotta principalmente mediante un sistema integrato costituito da una centralina idroelettrica e da un sistema fotovoltaico con sistema di batterie/accumulatori dell'energia elettrica prodotta dimensionato in modo da garantire mediamente l'autonomia del sistema elettrico del Centro.

Le eventuali esigenze di punta o di emergenza dei carichi elettrici saranno coperte da piccolo gruppo elettrogeno funzionante a gasolio.

Con questa soluzione si evita l'allacciamento alla rete elettrica locale.

L'impianto elettrico è suddiviso in:

- Sistema integrato idroelettrico/fotovoltaico per la produzione di energia elettrica
- impianto di distribuzione principale e rete di terra;
- impianto di distribuzione secondaria
- impianto di illuminazione.

### **5.1 Sistema integrato idroelettrica/fotovoltaico**

Il sistema integrato idroelettrico/fotovoltaico è costituito da un Campo fotovoltaico, da un generatore idroelettrico, e da un motogeneratore di emergenza.

Un armadio elettronica contiene il regolatore fotovoltaico, il controllore intelligente di sistema, il carica batterie di emergenza, la sezione distribuzione/commutazione/protezione della corrente alternata, indirizzata a due linee distinte di uscita, due inverter di cui uno da 600VA (2000 VA di spunto) e uno da 3000VA (4000VA di spunto) e da una batteria a vaso aperto da 48Vcc nominali 400Ah.

#### **5.1.1 Campo fotovoltaico**

Il campo fotovoltaico è costituito da 16 moduli da 75Wp/12V, di dimensioni tali da essere integrati a due a due nelle "scaglie" a forma romboidale della copertura dell'edificio.

In totale saranno occupate 8 scaglie, per un totale di 1,2 kWp.

Il campo fotovoltaico è suddiviso in quattro sottocampi uguali costituiti da 4 moduli collegati tra loro in serie, in modo da raggiungere la tensione di lavoro richiesta, ed in parallelo per raggiungere la corrente necessaria all'installazione.

I moduli fotovoltaici, del tipo in silicio poli o monocristallino, sono integrati nella copertura, ancorati su apposita struttura di supporto.

L'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici è accumulata in un sistema di batterie/accumulatori da 48V.

Un regolatore fotovoltaico permette di caricare la batteria dell'impianto fotovoltaico tenendo sotto controllo tensione e temperatura di batteria; il regolatore provvede inoltre al disaccoppiamento dei quattro sottocampi entranti ed al distacco selettivo degli stessi o alla gestione del MPPT del campo.

Questo è realizzato in struttura "Subrack 19" per essere contenuto nell'armadio elettronica.

#### **5.1.2 Generatore idroelettrico**

Un generatore idroelettrico di circa 1000 W di potenza installata e circa 600 W di potenza resa produrrà energia elettrica in corrente continua atta a caricare batterie a 48V.

Il generatore è costituito da una turbina che trasforma l'energia cinetica e potenziale dell'acqua in energia elettrica, che viene regolata ed immessa in un sistema di batterie attraverso un'apparecchiatura elettronica.

Il generatore idroelettrico è dotato di sicurezza elettrica contro la fuga in caso di distacco del carico.

Il generatore idroelettrico è posizionato in apposito locale interrato al livello del piano seminterrato.

Per lo scarico della turbina è previsto un collettore di diametro pari a 160 mm che seguendo una pendenza di circa 1% si collega alla rete esistente su strada, nel punto in cui questa presenta una pendenza tale da garantire un corretto smaltimento.

#### **5.1.3 Batterie di accumulo**

Gli assorbimenti elettrici della struttura, sono stimati in un consumo giornaliero di circa 16 kWh/giorno di cui 4 kWh/giorno per l'alloggio del custode e 12 kWh/giorno per le restanti attività del Centro.

La batteria sarà realizzata in vaso aperto composta da 24 monoblocchi da 2V 400 Ah compresa di scaffale.

Il sistema di batterie è previsto in apposito locale opportunamente ventilato realizzato al piano seminterrato.

#### **5.1.4 Inverters**

Sono previsti due inverter, uno da 48Vcc a 230Vac, di potenza 600VA (2000VA di spunto per 30 sec) per l'alimentazione dei servizi comuni, dell'alloggio del custode e parte delle utenze in Centrale Termica dedicate al pompaggio, regolazione dei collettori solari e l'altro da 48Vcc a 230Vac di potenza 3000VA (4000VA di spunto per 30 sec) per l'alimentazione delle prese di potenza dell'alloggio custode, del Centro e le utenze della Centrale Termica dedicate ai pompaggi di distribuzione fluidi.

Gli inverter sono installati nell'armadio Elettronica posizionato in apposito locale al piano interrato, opportunamente asciutto e ventilato.

#### **5.1.5 Controllore di sistema**

Il controllore di sistema a microprocessore ha le seguenti funzioni:

- a) controllare la tensione di batteria e visualizzare i parametri di tensione e corrente
- b) al raggiungimento della soglia di scarica della batteria (che sarà predisposta via consolle del controllore):
  - accendere il motogeneratore di emergenza
  - attivare e controllare il carica batterie di emergenza
  - spegnere gli inverter durante il funzionamento del motogeneratore
- c) spegnere il motogeneratore al raggiungimento della soglia di carica desiderata
- d) controllare la corrente erogata dagli inverter ed in caso di sovraccarico attivare il motogeneratore

#### **5.1.6 Carica batterie di emergenza**

Un carica batterie di emergenza, quando attivato dal controllore di sistema, provvede a ricaricare le batterie con una corrente di circa 30 A 54V.

#### **5.1.7 Quadro distribuzione commutazione protezione**



Il quadro di distribuzione, commutazione e protezione (QDCP) contiene i componenti di sezionamento e protezione delle linee fotovoltaiche di ingresso; la protezione della linea di arrivo dal motogeneratore, gli autocommutatori Generatore / inverters, le protezioni ed i sezionamenti delle batterie.

Questa sezione sarà incorporata in armadio realizzato in struttura metallica dove saranno anche installati:

- il Controllore di sistema
- il Carica batterie di emergenza
- il Regolatore fotovoltaico
- gli Inverters

#### **5.1.8 Gruppo Elettrogeno**

Per coprire le eventuali punte di potenza elettrica richiesta dall'edificio, è previsto un motogeneratore diesel in versione silenziata da 10 kVA a 230 Vac, dotato di sistema di avviamento automatico e serbatoio di gasolio di servizio da 49 l, che assicura un'autonomia di circa 20 h all'80% del carico.

### **5.2 Impianto di distribuzione principale**

L'alimentazione generale dell'edificio è prevista in bassa tensione da sistema autonomo di produzione dell'energia del tipo integrato idroelettrico/fotovoltaico.

I sistemi di generazione alimentano un quadro generale di distribuzione, commutazione e protezione (QDCP) dal quale derivano due quadri generali che distribuiscono le linee derivate dai due inverter:

- QG1: quadro generale di distribuzione inverter 600 VA
- QG2: quadro generale di distribuzione inverter 3000 VA.

Il quadro generale QG1 (600 VA) alimenta i seguenti quadri:

- quadro centrale termica 1 QCT1 (pompaggio solare, regolazione e ausiliari);
- quadro alloggio custode QC1 (luci e prese di servizio).

Dal quadro generale QG1 è derivata inoltre anche l'illuminazione dei locali tecnici.

Dal quadro generale QG2 (3000 VA) sono alimentati gli impianti elettrici del piano terreno e del piano seminterrato, il quadro elettrico dell'alloggio custode QC2 (prese dedicate) e il quadro Centrale Termica 2 QCT2 (pompaggi distribuzione fluidi, regolazione e ausiliari).

Le reti di distribuzione tra i gruppi di generazione ed il quadro QDCP vengono realizzate con canalina in acciaio zincato, tubazioni e scatole di derivazione in PVC posate a vista.

I quadri elettrici di distribuzione sono realizzati nelle seguenti tipologie principali:

- quadri ad armadio metallico a parete con portello in vetro con grado di protezione IP 44 per il quadro generale (QDCP), il quadro centrale termica (QCT) ed i quadri generali QG1 e QG2;
- centralino da incasso con grado di protezione IP 40 per i quadri elettrici dell'alloggio custode QC1 e QC2.

Tutti i cavi di distribuzione delle varie tipologie di impianti sono in gomma, non propaganti l'incendio, secondo le norme CEI 20-22.

La rete di terra a servizio del fabbricato è costituita da una treccia di rame nudo di sezione pari a 50 mmq collegata a picchetti di terra con connessioni all'interno di specifici pozzetti ispezionabili, collegati ai ferri strutturali delle fondazioni del fabbricato.

Tale rete fa capo al nodo equipotenziale posto in corrispondenza del quadro elettrico generale (QDCP) e a nodi equipotenziali specifici posti nei locali tecnici (centrale termica, locale gruppo elettrogeno, etc...).

Al nodo equipotenziale fanno capo tutti gli elementi che possono costituire un valido collegamento a terra sia di tipo naturale che artificiale (tubi acqua, parti metalliche strutturali, ecc.).

La rete di terra è eseguita secondo le norme CEI 64-8, 11-1 e 64-12.

In seguito alla verifica sulla necessità di realizzare un impianto per la protezione delle scariche atmosferiche in base alla norma CEI 81-1 l'edificio risulta autoprotetto.

### **5.3 Impianto di distribuzione secondaria**

Per quanto attiene le diverse attività previste si distinguono sostanzialmente tre tipologie distributive:

- ambienti controsoffittati: distribuzione a soffitto o a parete tramite tubazioni rigide o flessibili (alimentazione dei circuiti di illuminazione), percorso sotto traccia passando a muro e pavimento per i circuiti di alimentazione delle prese e dei terminali di utenza;
- ambienti non controsoffittati: distribuzione a soffitto mediante passaggio in tubazioni posate incassate; le distribuzioni sotto traccia, invece, ricalcano quelle degli ambienti del punto precedente;

Tutti i cavi di distribuzione delle varie tipologie di impianti sono in gomma, non propaganti l'incendio, secondo le norme CEI 20-22 II, di tipo multipolare per i collegamenti principali tra i quadri e di tipo unipolare per i tratti in tubazioni a vista incassate verso i terminali di utenza.

#### **5.4 Impianto d'illuminazione**

L'impianto di illuminazione è suddiviso su più circuiti, distinti per l'alloggio custode e il Centro.

La scelta dei corpi illuminanti interni può essere così riassunta:

- 1) *Locali piano terreno con copertura in legno a vista*: corpi illuminanti a sospensione per luce diretta con schermo in alluminio e lampade fluorescenti compatte TC-TEL 1x57W;
- 2) *Alloggio custode*: predisposizione punto luce a soffitto
- 3) *Servizi igienici e corridoi*: corpi illuminanti da incasso con lampade fluorescenti compatte 2x18 W, 1X26 W;
- 4) *Servizi igienici con doccia*: corpi illuminanti da incasso con lampade fluorescenti compatte 1X26 W con vetro di protezione IP44;
- 5) *Centrale termica, deposito e magazzino/spogliatoio bar*: corpi illuminanti con lampade fluorescenti 2x36w, grado di protezione IP55;
- 6) *Locali tecnici*: corpi illuminanti con lampade fluorescenti 1x36w, grado di protezione IP55;
- 7) *Locale batterie*: corpi illuminanti con lampade fluorescenti 1x36w, per ambienti rispondenti alla direttiva 94/9/CE per atmosfere esplosive;
- 8) *Ufficio piano seminterrato*: corpi illuminanti con lampade fluorescente 2x36w ottica Dark Light;

- 9) *Illuminazione esterna:* illuminazione ingresso centro con corpi illuminanti da parete UP-DOWN con struttura in alluminio estruso e pressofuso IP65, diffusore in vetro pressato di spessore 8mm, con n°2 lampade TC-TEL 1x18W; corpi illuminanti installati al di sotto della struttura di copertura del piano terreno costituiti da proiettori regolabili con struttura in alluminio pressofuso IP65, diffusore in vetro pressato e sabbiato, con lampada TC-T 26W.

L'illuminazione di emergenza è realizzata mediante corpi illuminanti e lampade apposite in versione S.E. con batterie Ni-Cd con autonomia 1h e tempo massimo di ricarica 12h. 1x18W che si inseriscono in caso di mancanza di tensione.