



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

*Piano di manutenzione - impianti*

CODICE ELABORATO

DI13

SCALA

-

DATA

13.11.09

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DIS.TO	REV.TO	APP.TO
00	13.11.09	EMISSIONE	MZA	MCN	FM0/OB0

D28

COMMESSA

PIGNA\_04607

FILE

D28\_DI13\_MAN\_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**

PREMESSA.....	5
ART. 1. MANUALE D'USO .....	5
ART. 2. MANUALE DI MANUTENZIONE .....	5
ART. 3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	6
MANUALE D'USO .....	6
ART. 4. COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE .....	6
ART. 5. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA .....	7
ART. 6. DESCRIZIONE.....	10
Art. 6.1 Impianto termico.....	10
Art. 6.2 Impianto Idrosanitario .....	14
Art. 6.3 Impianto Elettrico.....	17
ART. 7. MODALITÀ DI USO CORRETTO .....	23
MANUALE DI MANUTENZIONE.....	24
ART. 8. COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE .....	24
ART. 9. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA .....	24
ART. 10. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO .....	24
ART. 11. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI.....	25
ART. 12. ANOMALIE RISCONTRABILI.....	25
ART. 13. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE .....	25
ART. 14. MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO .....	25
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	26
PREMESSA.....	26

## Progetto Esecutivo

ART. 15.	CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI.....	26
ART. 16.	PRECISAZIONI DI CARATTERE GENERALE .....	26
ART. 17.	ORGANIZZAZIONE DELLA MANUTENZIONE .....	27
Art. 17.1	Manutenzione ordinaria .....	27
Art. 17.2	Manutenzione straordinaria .....	27
ART. 18.	OPERAZIONI PER IL MANTENIMENTO IN FUNZIONE DEGLI IMPIANTI	28
ART. 19.	OPERAZIONI DI MANUTENZIONE CORRENTE.....	28
ART. 20.	CONTROLLO ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO .....	29
	SCHEDE DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI.....	30
ART. 21.	NOTE GENERALI .....	30
ART. 22.	IMPIANTI MECCANICI.....	31
Art. 22.1	Interventi a carattere generico .....	31
Art. 22.2	Centrale termica .....	33
Art. 22.3	Generatore di calore.....	34
Art. 22.4	Camini e canali fumari.....	34
Art. 22.5	Dispositivi di sicurezza e di protezione .....	35
Art. 22.6	Apparecchi indicatori .....	35
Art. 22.7	Vasi di espansione .....	36
Art. 22.8	Alimentazione degli impianti .....	37
Art. 22.9	Pompe e circolatori.....	37
Art. 22.10	Apparecchiature di regolazione automatica .....	38
Art. 22.11	Valvolame .....	40
Art. 22.12	Apparecchi per il trattamento dell'acqua.....	41
Art. 22.13	Collettori solari ad acqua .....	42
Art. 22.14	Scambiatori a piastre.....	42
Art. 22.1	Scambiatori ad accumulo .....	43
Art. 22.2	Tubazioni e raccordi .....	43

## Progetto Esecutivo

Art. 22.3	Corpi scaldanti .....	44
Art. 22.4	Pannelli radianti a pavimento.....	45
Art. 22.1	Coibentazione tubi, valvole, serbatoi .....	45
Art. 22.2	Riduttori di pressione.....	45
Art. 22.3	Barilotti anti colpo d'ariete e valvoline di sfiato.....	46
Art. 22.4	Ventilatori .....	46
Art. 22.5	Torrini di estrazione aria .....	47
Art. 22.6	Canalizzazioni .....	47
Art. 22.7	Apparecchiature per l'estrazione dell'aria .....	48
Art. 22.8	Apparecchi sanitari e rubinetteria .....	48
Art. 22.9	Filtri acqua.....	49
Art. 22.10	Rete fognaria acque nere e oleose.....	49
Art. 22.1	Fosse biologiche .....	49
Art. 22.2	Addolcitore .....	50
Art. 22.3	Motori elettrici.....	50
SCHEDE DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI.....		52
ART. 23.	NOTE GENERALI .....	52
ART. 24.	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI .....	53
Art. 24.1	Interventi a carattere generico .....	53
Art. 24.2	Quadri di zona e quadri per impianti meccanici .....	54
Art. 24.3	Pannelli elettrici di comando .....	55
Art. 24.4	Reti.....	56
Art. 24.5	Teleruttori e relè ausiliari .....	56
Art. 24.6	Componentistica elettrica ed elettronica varia .....	57
Art. 24.7	Rete di terra .....	57
Art. 24.8	Equipotenzialità.....	58
Art. 24.9	Corpi illuminanti.....	58

---

Progetto Esecutivo

---

Art. 24.10	Impianto fotovoltaico .....	59
Art. 24.11	Turbina idroelettrica.....	59
Art. 24.12	Gruppo elettrogeno .....	60
Art. 24.13	Apparecchiature elettriche in generale .....	61
EQUIPAGGIAMENTO IN DOTAZIONE .....		62

H:\M&S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**PREMESSA**

Il piano di manutenzione ha lo scopo di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'intervento, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il presente piano di manutenzione è redatto secondo le prescrizioni del DPR 554/1999 articolo 40 ed è quindi suddiviso nei seguenti documenti operativi:

- Manuale d'uso
- Manuale di manutenzione
- Programma di manutenzione;

che contengono le seguenti informazioni, per le parti più importanti del bene:

**Art. 1. MANUALE D'USO**

Collocazione nell'intervento delle parti menzionate

Rappresentazione grafica

Descrizione

Modalità di uso corretto

**Art. 2. MANUALE DI MANUTENZIONE**

Collocazione nell'intervento delle parti menzionate

Rappresentazione grafica

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Livello minimo delle prestazioni

Anomalie riscontrabili

Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

**Art. 3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Sottoprogramma delle prestazioni

Sottoprogramma dei controlli

Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Al termine della realizzazione dell'intervento i tre documenti dovranno essere sottoposti a cura del direttore dei lavori al controllo ed alla verifica di validità, con le integrazioni e gli aggiornamenti necessari.

**MANUALE D'USO**

Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché gli elementi per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

**Art. 4. COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE**

Il manuale d'uso fa riferimento agli impianti meccanici ed elettrici e speciali realizzati nell'ambito dell'intervento di nuova costruzione di un 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>.

L'edificio è servito da un impianto termico con caldaia centralizzata bivalente a pellet e legna per il centro e con stufe a pellet/legna 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.

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.

#### **Art. 5. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Allegato al manuale è riportata su formato A3 la pianta dell'edificio.

Di seguito sono elencati gli elaborati del progetto esecutivo in cui sono raffigurati e descritti gli impianti meccanici ed elettrici in oggetto, nonché le caratteristiche prestazionali delle apparecchiature.

#### **DOCUMENTAZIONE**



## Progetto Esecutivo

DI02 - Relazione tecnica descrittiva (REL)

DI04 - Capitolato speciale d'appalto impianti tecnologici (CSA)

DI06 - Calcoli esecutivi degli impianti (CES)

DI08 - Computo metrico estimativo (CME)

DI09 - Computo metrico (CME)

DI10 - Elenco prezzi unitari (EPU)

DI11 - Analisi prezzi aggiunti (ANA)

DI13 - Piano di manutenzione (MAN)

ELENCO TAVOLE

N. O.	N. Disegno	Titolo
Impianto termico		
1.	T001	Schema funzionale
2.	T100	Pianta piano seminterrato
3.	T101	Pianta piano terra
Impianto idrosanitario		
4.	I100	Pianta piano seminterrato
5.	I101	Pianta piano terra
6.	I900	Planimetria generale condotta di alimentazione generatore idroelettrico

N. O.	N. Disegno	Titolo
Impianti elettrici		
1.	E001	Schema generale a blocchi
2.	E002	Schemi unifilari dei quadri elettrici
3.	E100	Pianta piano seminterrato

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\_ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\DI13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

---

Progetto Esecutivo

---

4.	E101	Pianta piano terra
----	------	--------------------

H:\M&S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 6. DESCRIZIONE****Art. 6.1 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.

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.

### **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.

### **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.

### **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 alimentato 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%).

### **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.

### **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.

### **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.

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.

## **Art. 6.2 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);

### **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.

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.

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

A monte dell'edificio esiste un'opera di presa da torrente che alimenta una vasca di accumulo dalla quale partono tre tubazioni, 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.

### **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.

### **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.

### **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.

## **Art. 6.3 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;

### **Sistema integrato idroelettrico/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.

### 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.

### 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.

Avendo verificato che la condotta di scarico risulta insufficiente, è stata realizzato 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.

#### 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 pian seminterrato.

#### Inverter

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.

#### 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

#### 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.

#### 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 / inverter, 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 Inverter

#### 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.

#### **Art. 7. MODALITÀ DI USO CORRETTO**

Le modalità d'uso dovranno essere approfondite in sede di realizzazione delle opere, dopo la precisa definizione di marca e modello delle singole apparecchiature.

Infatti le specifiche modalità d'uso sono riportate sui manuali d'uso delle apparecchiature, forniti dalle Ditte costruttrici delle apparecchiature stesse.



## MANUALE DI MANUTENZIONE

Il presente manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione degli impianti tecnologici a servizio del nuovo edificio sede del Centro di Educazione Ambientale, sito nel Comune di Campiglia Soana, all'interno del Parco Nazionale del Gran Paradiso. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Le modalità di manutenzione nel seguito indicate sono prescrizioni generali che dovranno essere integrate ed approfondite in sede di realizzazione delle opere, dopo la precisa definizione di marca e modello delle singole apparecchiature.

Infatti le specifiche operazioni di manutenzione sono riportate sui manuali d'uso delle apparecchiature, forniti dalle Ditte costruttrici delle apparecchiature stesse.

Nelle schede che seguono sono indicati i principali interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e la frequenza con la quale dovranno essere effettuati.

### **Art. 8. COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE**

Si rimanda a quanto riportato nel paragrafo 4.

### **Art. 9. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Si rimanda a quanto riportato nel paragrafo 5.

### **Art. 10. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO**

Per gli impianti descritti nei paragrafi precedenti si ritiene che, ai fini della sola manutenzione ordinaria, sia necessaria la presenza saltuaria di 2 (due) persone.

**Art. 11. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

Le prestazioni di ogni impianto sono definite specificatamente nei manuali d'uso forniti dalle Ditte costruttrici al termine dei lavori.

**Art. 12. ANOMALIE RISCONTRABILI**

Le anomalie riscontrabili nelle apparecchiature dipendono dal tipo di apparecchiatura in questione.

Le anomalie proprie di ogni apparecchiatura sono elencate nei manuali d'uso specifici forniti dalle Ditte Costruttrici.

**Art. 13. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

Le manutenzioni ordinarie eseguibili dall'utente, che si dovrà comunque avvalere di personale addestrato, sono desumibili dal piano di programmazione allegato al presente piano di manutenzione.

**Art. 14. MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

Le manutenzioni che dovranno essere effettuate da personale specializzato, diverso per il tipo di apparecchiatura in questione, sono elencate nel programma di manutenzione e sui manuali d'uso delle apparecchiature, unitamente alla frequenza degli interventi. Le manutenzioni specifiche saranno effettuate con l'ausilio di strumenti di controllo specifiche per ogni apparecchiatura.

## **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **PREMESSA**

Il piano di manutenzione comprende aspetti di conduzione e di manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto previsto dalle norme UNI, Decreto 311/06 (Allegato L) e Accordo 05/10/2006 n. 2636.

### **Art. 15. CONDUZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI**

La conduzione degli impianti termici comprende:

- operazioni per il mantenimento in funzione degli impianti;
- operazioni di manutenzione corrente, indipendentemente od in combinazione con il servizio di manutenzione;
- controlli ai fini di accertare che non si verifichino anomalie rispetto alle condizioni di cui ci si è assicurati all'atto della messa in funzione dell'impianto.

### **Art. 16. PRECISAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

La manutenzione ordinaria-straordinaria con riferimento alle norme di cui in premessa comprende quanto appresso descritto.

Le schede di manutenzione allegate alla presente, forniscono, insieme a quanto riportato nelle descrizioni degli impianti, negli elaborati grafici e nei manuali di conduzione e manutenzione (completi di bollettini tecnici) che devono essere forniti dall'Appaltatore al termine dei lavori, le informazioni costruttive e funzionali dei componenti e sottocomponenti, significative ai fini della manutenzione. Esse sono necessarie per un efficiente ed ordinato espletamento dei servizi.

L'Appaltatore è tenuto a completare le schede base con schede di altri componenti che fanno parte dell'impianto, con le misure effettuate prima e dopo eventuali interventi di messa a punto e simili.

Le schede non contengono generalmente le operazioni di pulizia dei componenti, degli impianti e dei locali tecnologici che, comunque devono essere effettuate con estrema cura. Per quanto riguarda le innumerevoli operazioni di manutenzione ordinaria che non sono riportate sulla scheda, resta inteso che esse devono comunque essere effettuate secondo quanto stabilito dalle disposizioni di legge e normative vigenti, dalle buone regole dell'arte e dalla definizione stessa di manutenzione ordinaria.

## **Art. 17. ORGANIZZAZIONE DELLA MANUTENZIONE**

### **Art. 17.1 Manutenzione ordinaria**

La manutenzione ordinaria viene così organizzata:

il Manutentore riceve le schede di manutenzione e provvede ad effettuare i lavori richiesti una volta effettuati i lavori, il Manutentore compila e firma le schede di manutenzione, inserendo i lavori effettuati, il tempo richiesto, ed eventuali osservazioni da far rilevare.

Alla fine di ogni intervento di manutenzione ordinaria il Manutentore deve comunicare la lista delle apparecchiature utilizzate, in modo da ripristinare le scorte di magazzino.

Talune operazioni di manutenzione ordinaria (secondo le periodicità indicate nelle schede) devono essere eseguite in orari da concordarsi con il Committente e comunque al di fuori dell'orario normale di funzionamento degli impianti. Tutte le operazioni di manutenzione devono infatti essere eseguite senza provocare fuori servizio degli impianti durante l'orario di lavoro.

E' compresa nel servizio di manutenzione ordinaria anche la pulizia delle macchine, il ripristino della vernice e dell'isolamento (se danneggiato) la pulizia dei locali tecnici, dei cavedi impianti e delle reti in vista.

### **Art. 17.2 Manutenzione straordinaria**

L'organizzazione della manutenzione straordinaria avviene a seguito di segnalazioni di avaria o di allarme.

Tali interventi sono classificati in vari livelli; a seconda della gravità devono essere eseguiti immediatamente, nel giro di 24 ore (sabato e domenica comprese) o in 72 ore.

In occasione di eventi di questo tipo, il Manutentore deve mettere a disposizione le persone ed i mezzi in numero e quantità necessari.

Al termine dell'intervento devono essere forniti al Committente il numero ed il tipo di componenti da acquistare per ripristinare le scorte di magazzino e le eventuali forniture di ricambi non presenti in magazzino ed acquistate direttamente dal Committente.

#### **Art. 18. OPERAZIONI PER IL MANTENIMENTO IN FUNZIONE DEGLI IMPIANTI**

- Accensione e spegnimento alle ore stabilite assicurandosi, prima di ogni accensione che si verifichi la fase di lavaggio (senza scintillamento) della camera di combustione;
- messa in funzione delle pompe di circolazione con l'avvertenza che almeno ogni mese occorre mettere in funzione la o le pompe di riserva, mettendo di riserva le pompe precedentemente in servizio;
- messa in funzione degli eventuali ventilatori negli impianti di riscaldamento ad aria calda;
- rabbocco dei prodotti chimici per il trattamento dell'acqua, nonché di quelli destinati alla rigenerazione delle resine;
- rabbocco con acqua di reintegro degli apparecchi od impianti in cui si rilevi un abbassamento del livello;
- rabbocco degli eventuali oliatori e/o ingrassatori.

#### **Art. 19. OPERAZIONI DI MANUTENZIONE CORRENTE**

- Pulizia dei passaggi del fumo nei generatori, ogni qualvolta occorra e comunque almeno una volta al mese;
- pulizia periodica della testa di fiamma dei bruciatori (ugello, diaframma di turbolenza, canotto elettrodi);
- lubrificazione di tutti i supporti che ne abbisognano, con la frequenza prescritta;
- serraggio dei premistoppa delle pompe e delle valvole;
- sostituzione di fusibili, guarnizioni, cinghiette ecc.
- pulizia sommaria della centrale nonché degli apparecchi che ne abbisognano;
- eliminazione dalla centrale di qualsiasi materiale estraneo ed in particolare di materiali combustibili.

**Art. 20. CONTROLLO ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO**

- Controllo della corretta accensione e sviluppo della fiamma dei bruciatori;
- controllo degli idrometri negli impianti di riscaldamento ad acqua calda;
- controllo della pressione nei generatori di calore per acqua calda con vaso di espansione chiuso;
- controllo della temperatura dell'acqua negli impianti ad acqua calda;
- controllo della temperatura dei fumi;
- controllo (almeno ogni due mesi) del consumo di acqua e conseguente controllo delle eventuali perdite visibili;
- controllo delle caratteristiche dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore;
- controllo dei dispositivi di protezione dei bruciatori contro la mancanza di fiamma;
- controllo del regolare funzionamento dei termostati di regolazione e di blocco;
- controllo dei livellostati;
- controllo dei pressostati;
- controllo dei flussostati o dell'asservimento delle pompe ai bruciatori;
- controllo dei termometri;
- controllo dei manometri;

identificazione di qualsiasi anomalia: rumori, vibrazioni, scricchiolii, odori, annerimenti, surriscaldamenti, perdite, interventi delle valvole di sicurezza, delle valvole di scarico termico e di intercettazione del combustibile, interventi dei dispositivi di blocco dei teleruttori ecc.

All'atto del rilievo di tali anomalie, e salvo il caso in cui la causa sia chiaramente ed inequivocabilmente determinata ed eliminabile, il conduttore dovrà informare il responsabile della centrale per i provvedimenti del caso;

**N.B.** I controlli degli apparecchi di sicurezza: tubi di sicurezza, valvole di sicurezza, valvole di scarico termico e di intercettazione del combustibile deve essere eseguito da personale specializzato alla presenza del responsabile della centrale.

## **SCHEDE DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI**

### **Art. 21. NOTE GENERALI**

Il Piano di Manutenzione è da osservare in generale. Data però la vasta gamma di costruttori esistenti sul mercato con apparecchiature aventi a volte differenti caratteristiche, è necessario in ogni caso riferirsi, per le parti più delicate delle macchine e delle apparecchiature, alle istruzioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione del Costruttore stesso.

Le operazioni di manutenzione più specialistiche devono essere sempre effettuate da uno specializzato in materia.

La periodicità delle operazioni dipende dalle condizioni in cui opera l'impianto, dai tempi di funzionamento, dall'età dei componenti, dall'abilità dei conduttori, dalla qualità dei componenti e da molti altri fattori. Dopo un necessario periodo di pratica sullo specifico impianto, il manutentore dello stesso si rende conto personalmente di tutti i fattori sovraesposti ed è in grado di revisionare le tabelle di periodicità delle operazioni di manutenzione per ciascun impianto in collaborazione con i tecnici del Committente.

Per interventi giornalieri si intende nei normali giorni lavorativi.

Gli interventi devono comunque essere tali da far in modo che gli impianti siano costantemente in perfetto ordine.

La periodicità degli interventi di manutenzione viene così classificata:

G = giornaliera

ST = settimanale

Q = quindicinale

M = mensile

B = bimestrale

TM = trimestrale

SM = semestrale

A = annuale

BA = ogni due anni.

Con il termine A.M. si intende "in ogni caso all'atto dell'assunzione della manutenzione".

**Art. 22. IMPIANTI MECCANICI****Art. 22.1 Interventi a carattere generico**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo del corretto funzionamento degli impianti	X								
Interventi atti ad eliminare situazioni di allarme o di irregolarità di funzionamento	X								
Rotazione del funzionamento delle macchine				X					
Pulizia delle macchine e reti ad esse collegate				X					
Pulizia dei locali		X							
Smontaggio, lavaggio, ingrassatura, e rimontaggio dei cuscinetti autolubrificanti di tutte le macchine rotanti (motori elettrici, pompe, ventilatori ecc.) almeno ogni 15.000 ore di funzionamento e comunque qualora si verifichino, anche in lieve misura, rumori, vibrazioni e sopraelevazioni di temperatura.									X
Lubrificazione e rabbocco di oliatori ed ingrassatori secondo le prescrizioni dei fabbricanti dei singoli apparecchi (o di apparecchi simili), indipendentemente o in combinazione con la lubrificazione effettuata in corso di manutenzione.								X	
Controllo, anche A.M., delle trasmissioni a cingoli, stato e tensione di cingoli, gioco delle pulegge, presenza e collocazione degli schermi di protezione) con eliminazione di eventuali irregolarità.								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45



## Progetto Esecutivo

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo, anche A.M. delle trasmissioni ad accoppiamento diretto (allineamento alberi, integrità e gioco dei giunti) con eliminazione di eventuali irregolarità.								X	
Controllo delle verniciature destinate alla protezione della ossidazione dei vari apparecchi e loro scafi, e loro ripristino, ove occorra.								X	
Controllo, anche A.M., di tutti i filtri applicati nei vari circuiti, idraulici e di vapore, a monte di valvole, di pompe, di regolazione, ecc							X		
Controllo, anche A.M., ai fini del rilievo ed eliminazione, di gocciolamenti e fuoriuscite, ivi compresi i gocciolamenti provocati da apparecchio o tubazioni estranei agli impianti considerati, ma che interessino in qualche modo questi ultimi.								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 22.2 Centrale termica**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
<b>Operazioni generali</b>									
Giro di ispezione da parte di conduttore patentato	X								
Ispezione collettori, termometri, isolamento, etc...	X								
Pulizia locali (dai soli residui delle lavorazioni)						X			
Compilazione libretto centrale				X					
Aggiornamento tabella di centrale								X	
Verifica cartellonistica di sicurezza								X	
Registrazione consumi d'acqua dai contatori posti sui carichi					X				
Verifica efficienza valvole automatiche sfogo aria				X					
Azionamento sfogo aria manuali				X					
Analisi durezza acqua di reintegro degli impianti				X					
Analisi acqua impianti per aspetto, Ph e condizionante							X		
Analisi durezza acqua per produzione acqua calda							X		

**Art. 22.3 Generatore di calore**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Pulizia dei passaggi del fumo.						X			
Controllo della combustione con rilevamento della CO <sub>2</sub> , della temperatura dei fumi e del numero del fumo. Registrazione dei risultati.						X			
Controllo della tenuta delle camere di combustione con eventuale sostituzione delle guarnizioni e sigillatura di eventuali fenditure. tale operazione sarà comunque eseguita qualora si verificassero fuoriuscite di fumi o ingressi d'aria in punti non previsti.								X	
Controllo della pressione regnante nella camera di combustione ed alla base del camino.								X	
Pulizia delle camere di combustione con ripristino degli eventuali refrattari: pigiate, rivestimenti, coni protezione bruciatori, ecc.								X	
Controllo acqua di alimento e di servizio.								X	
Controllo del ferro e del rame negli impianti ad acqua calda.							X		

**Art. 22.4 Camini e canali fumari**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Pulizia dei camini e dei canali fumari con asportazione delle fuliggini.								X	

**Art. 22.5 Dispositivi di sicurezza e di protezione**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Prova delle valvole di sicurezza, sia ad impianto inattivo, provocandone manualmente l'apertura onde assicurarsi che non siano bloccate, sia in esercizio a pressioni leggermente superiori alla pressione di taratura onde accertarsi che comincino a scaricare. In caso di mancato intervento ogni altra prova va eseguita al banco.								X	
Prova dei termostati di regolazione e/o di blocco, delle valvole di scarico termico e delle valvole di intercettazione del combustibile aumentando la temperatura fino e non oltre il limite stabilito per il loro intervento. In caso di mancato intervento ogni altra prova va eseguita al banco.								X	
Prova dei pressostati aumentando la pressione fino e non oltre il limite stabilito per i loro intervento. In caso di mancato intervento ogni altra prova va eseguita al banco.								X	
Prova mediante arresto delle pompe di circolazione dell'intervento dei flussostati e/o dei dispositivi di asservimento delle pompe stesse.								X	

**Art. 22.6 Apparecchi indicatori**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo dei termostati a colonna di mercurio A.M. ed all'atto della loro installazione servendosi del termometro campione.									

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

## Progetto Esecutivo

Controllo, anche A.M., dei termometri a quadrante servendosi del termometro campione.									X
Controllo, anche A.M., dei manometri e degli idrometri servendosi del manometro campione applicato all'apposita flangia regolamentare.									X
Controllo, anche A.M., dei termometri per la misura della temperatura dei fumi, mentre il generatore funziona a regime, impiegandoli in alternativa con un termometro campione.									X

**Art. 22.7 Vasi di espansione**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
<b>Vasi di espansione chiusi</b>									
Controllo che alla massima temperatura di esercizio la valvola di sicurezza non presenti perdite								X	
Controllo che la pressione a valle della valvola di riduzione corrisponda a quella prevista in sede di progetto e si mantenga inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza								X	
Controllo, nei vasi a diaframma, che il diaframma sia integro								X	
Controllo, nei vasi precaricati, a diaframma o no, che la pressione di precarica sia quella di progetto								X	
Controllo, nei vasi autopressurizzanti e in quelli a livello costante che i livelli siano effettivamente quelli previsti.								X	
Verifica dello stato di conservazione dei rivestimenti isolanti dei vasi di espansione, provvedendo al ripristino di quelli deteriorati.								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 22.8 Alimentazione degli impianti**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Accertamento, anche A.M., con mezzi idonei, che non si presentino perdite d'acqua e, in caso positivo, determinazione della causa ed eliminazione della stessa.							X		

**Art. 22.9 Pompe e circolatori**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Eccezione fatta per le pompe od i circolatori con rotore bagnato, controllo delle tenute. Nelle pompe con tenute meccaniche frontali e/o radiali, sostituzione delle tenute se si notano perdite sistematiche. Piccole perdite all'avviamento sono tollerabili.							X		
All'inizio di ogni periodo di funzionamento e dopo qualsiasi intervento sulle tenute, verifica che la girante della pompa ruoti liberamente e che il senso della rotazione sia corretto.							X		
All'inizio di ogni periodo di funzionamento e dopo qualsiasi intervento sulle tenute, verifica che la pompa non funzioni a secco.							X		
All'inizio di ogni periodo di funzionamento e dopo qualsiasi intervento sulle tenute verifica che l'aria sia espurgata.							X		
Almeno ogni 15.000 ore di funzionamento revisione generale smontando la pompa, con controllo dello stato della girante e pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.									X
Verifica, mediante le apposite prese manometriche, delle pressioni all'aspirazione ed alla mandata e della loro conformità ai valori di collaudo								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

## Progetto Esecutivo

(anche dopo ogni revisione).									
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Art. 22.10 Apparecchiature di regolazione automatica**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Lubrificazione degli steli delle valvole a sede ed otturatore e dei perni delle valvole a settore.								X	
Lubrificazione dei perni delle serrande.								X	
Rabbocco nei treni di ingranaggio a bagno d'olio.								X	
Pulizia delle morsetterie e serraggio dei morsetti ove occorra.								X	
Sostituzione conduttori danneggiati o male isolati.								X	
Pulizia dei filtri raccoglitori di impurità.								X	
Verifica della rotazione delle valvole a movimento rotativo senza resistenze o attriti (con almeno 5 escursioni nei due sensi) e che le valvole servocomandate a movimento rettilineo compiano, senza incontrare resistenze od attriti, almeno due escursioni complete per ciascun senso di marcia.								X	
Verifica dei comandi e dei loro effetti con azioni sull'organo od organi di impostazione del valore prescritto.								X	
Verifica dell'assenza di trafilamenti attraverso gli organi di tenuta delle valvole.								X	
<b>Termoregolazioni a due posizioni</b>									
Verifica del comando di arresto o chiusura alla temperatura prefissata								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

## Progetto Esecutivo

(valore prescritto), con tolleranza di $\pm 1^\circ\text{C}$ riferita alla temperatura ambiente, e di quello di marcia o apertura con un differenziale non superiore a quello prescritto dalle norme di omologazione, misurato senza agire sul valore impostato. Se sono previsti più regimi (normale, ridotto, ecc.) la verifica si effettua per ognuno di essi.									
<b>Termoregolazioni progressive con valvola servocomandata</b>									
Termoregolazione ambiente: Verifica della taratura in condizioni sostanzialmente di regime, mediante misura a stabilità raggiunta, della temperatura del locale pilota, tolleranza $\pm 1^\circ\text{C}$ .								X	
Termoregolazione climatica: Verifica della taratura in condizioni sostanzialmente di regime, mediante misura a stabilità raggiunta, della temperatura di mandata (o media mandata-ritorno nei sistemi con sonda di mandata e ritorno) e confronto con la temperatura esterna (misurata, pure in condizioni di stabilità in prossimità della sonda corrispondente) secondo la curva caratteristica impostata; tolleranza $\pm 1^\circ\text{C}$ di temperatura ambiente di calcolo (secondo le norme di omologazione). Se sono previsti più regimi (normale, ridotto, ecc.) la verifica si effettua per ciascuno di essi.								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45



**Art. 22.11 Valvolame**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Manovra di tutti gli organi di intercettazione e di regolazione per evitarne il bloccaggio.								X	
Nelle valvole, saracinesche e rubinetti a maschio che lo richiedano, ingrassamento della filettatura esterna con i lubrificanti prescritti dal costruttore nella misura e con le modalità da esso indicate per gli organi in questione o per organi simili.								X	
Controllo dell'assenza di perdite in corrispondenza degli attacchi o attorno agli steli degli otturatori a causa dei premistoppa. Dopo la seconda correzione, rifacimento della tenuta al premistoppa e sostituzione della guarnizione.								X	
Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso, e dopo aver azionato l'otturatore nei due sensi per eliminare eventuali corpi estranei, occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia e, se occorre, alla sua sostituzione o alla sostituzione di talune delle parti.								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 22.12 Apparecchi per il trattamento dell'acqua**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo della tenuta degli apparecchi e dello stato delle eventuali guarnizioni dei serbatoi.							X		
Analisi dell'acqua trattata ai fini del controllo dei risultati del trattamento, scegliendo il periodo finale di ogni ciclo nel caso di apparecchi a resa ciclica.							X		
Almeno ogni 25 rigenerazioni effettuate con salamoia (NaCl) controllo del contenuto di cloruri nell'acqua addolcita immessa nell'impianto.									

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 22.13 Collettori solari ad acqua**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Spegnimento dell'impianto								X	
Pulizia collettori								X	
Controllo delle guarnizioni e dei punti di tenuta								X	
Controllo dell'isolamento termico delle tubazioni								X	
Controllo del funzionamento dei dispositivi di sicurezza								X	
Controllo del vaso di espansione a membrana e della pressione dell'impianto								X	
Sfiato dell'impianto solare								X	
Controllo degli allacciamenti elettrici								X	
Controllo della temperatura di protezione antigelo del fluido termovettore								X	
Messa in funzione dell'impianto								X	
Controllo della portata								X	
Copertura invernale del campo collettori								X	
Scarico impianto a fine stagione estiva e ricarica all'inizio della stagione estiva								X	

**Art. 22.14 Scambiatori a piastre**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica delle piastre ed eventuale pulizia					X				

## Progetto Esecutivo

Controllo regolazione della temperatura sui circuiti primario e secondario		X							
Controllo valvola di sicurezza	X								

**Art. 22.1 Scambiatori ad accumulo**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo presenza acque ed asportazione eventuale acqua di sedimentazione								X	
Controllo tenuta tubazioni per individuare difetti di corrosione								X	
Controllo tenuta valvole (valvola automatica di intercettazione e valvola di chiusura rapida) per evitare incrostazioni								X	
Verifica del fascio tubero ed eventuale pulizia					X				
Controllo regolazione della temperatura sui circuiti primario e secondario		X							
Controllo valvola di sicurezza	X								

**Art. 22.2 Tubazioni e raccordi**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo generale ed eliminazione delle eventuali perdite di tutte le tubazioni, raccordi e organi di intercettazione. Il controllo non riguarda le tubazioni interrate.								X	
Verifica e controllo dei giunti elastici e compensatori di dilatazione								X	
Controllo della tenuta dei collegamenti a flangia.									
Controllo della stabilità dei sostegni e dei punti fissi, dell'efficienza dei dilatatori								X	
Manutenzione dei rivestimenti termici delle tubazioni.									X

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

## Progetto Esecutivo

Apertura e chiusura delle saracinesche per il normale servizio	X								
Mantenimento collettori				X					
Verniciatura e manutenzione delle strutture portanti								X	
Pulizia dei filtri sulle tubazioni								X	
Controllo che i tubi, alle massime temperature, non presentino inflessioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate o non compensate o per effetto dell'eccessiva distanza tra i sostegni.									
Verifica dei premistoppa ed eventuale rifacimento				X					
Pulizia delle superfici esterne							X		

**Art. 22.3 Corpi scaldanti**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo della tenuta di tutti i corpi scaldanti specialmente nei locali non occupati, od occupati saltuariamente, eliminazione delle eventuali perdite alle valvole, ai detentori, agli attacchi e tra gli elementi.								X	
Pulizia della lanuggine tra le alette dei corpi scaldanti provvisti di batterie alettate.								X	
Ripresa della verniciatura dei corpi scaldanti soprattutto in locali umidi e per apparecchi in lamiera o con parti in lamiera suscettibili di corrosioni esterne.								X	

**Art. 22.4 Pannelli radianti a pavimento**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica dell'assenza di perdite ed eventuale ripristino								X	
Sfiato dell'aria sui collettori di smistamento/regolazione e controllo del corretto riscaldamento di tutta la superficie radiante								X	
Verifica valvole di intercettazione				X					
Pulizia filtro collettori se esistente							X		
Verifica regolazione automatica se esistente						X			
Controllo generale dello stato				X					
Controllo della temperatura di protezione antigelo del fluido termovettore							X		

**Art. 22.1 Coibentazione tubi, valvole, serbatoi**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo rivestimenti termici tubazioni, valvolame, serbatoi, ecc.							X		
controllo rivestimenti anticondensa							X		
intervento di ripristino all'occorrenza				X					

**Art. 22.2 Riduttori di pressione**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo delle pressioni all'ingresso e all'uscita e in caso di irregolarità provvedere ad accertarne ed eliminarne la causa					X				
Controllo dei manometri								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 22.3 Barilotti anti colpo d'ariete e valvole di sfiato**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo barilotti colpo d'ariete								X	
Controllo valvole di sfiato d'aria								X	

**Art. 22.4 Ventilatori**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verniciatura di protezione e pulitura della girante.									X
Verifica che la girante ruoti liberamente, non trascini oggetti in essa eventualmente penetrati e non slitti sull'albero e che il senso di rotazione sia corretto.							X		
Lubrificazione dei cuscinetti dei ventilatori e dei motori					X				
Revisione generale smontando il ventilatore, controllo dello stato della girante e pulizia e spazzolatura del ventilatore									X
Verifica e lubrificazione delle parti in movimento delle serrande					X				
Misura delle portate d'aria ed eventuale taratura								X	
Controllo tensione cinghie di trasmissione e sostituzione delle cinghie avariate				X					
Controllo e serraggio collegamenti elettrici							X		
Almeno ogni tre anni misura della pressione alla aspirazione ed alla mandata, e verifica dell'eventuale di difformità rispetto ai valori di collaudo, di cui occorre stabilire la causa.									

**Art. 22.5 Torri di estrazione aria**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica efficienza delle serrande dove ci sono							X		
Controllo ed eventuale lubrificazione delle alette di ritegno					X				
Pulizia della carcassa esterna motore e alette di raffreddamento								X	
Controllo stato e rumorosità della girante					X				
Ingrassaggio cuscinetti motore e ventilatore							X		
Controllo serraggio collegamenti elettrici							X		

**Art. 22.6 Canalizzazioni**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Una volta ogni cinque anni ed A.M., controllo dello stato dei canali per individuare ed eliminare eventuali corrosioni e fughe d'aria.									
Una volta ogni cinque anni ed A.M., Controllo del corretto funzionamento delle serrande di regolazione.									
Controllo assenza vibrazioni e stato coibentazioni esterne				X					
Pulizia con detergente delle serrande, bocchette, griglie							X		
Verifica dei giunti elastici								X	
Verifica dei rivestimenti isolanti ed eventuale ripristino							X		
Controllo degli staffagli a sostegno					X				

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45



## Progetto Esecutivo

Controllo usura dei tronchi afonici							X		
Verifica e controllo delle serrande di taratura e delle serrande tagliafuoco, con lubrificazione e/o ritaratura (se necessario)								X	

**Art. 22.7 Apparecchiature per l'estrazione dell'aria**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Pulizia delle prese d'aria esterna e delle espulsioni							X		
Pulizia delle bocchette di mandata e ripresa					X				
Verifica e ritaratura (se necessario) delle bocchette								X	

**Art. 22.8 Apparecchi sanitari e rubinetteria**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
<b>Generale</b>									
Controllo ed eventuale segnalazione di rottura della porcellana negli apparecchi sanitari								X	
Disostruzione di scarichi, sifoni, scatole sifonate e pilette	X								
Serraggio sedili WC				X					
<b>Rubinetteria e idranti</b>									
Controllo e sostituzione delle guarnizioni dei rubinetti		X							
Controllo galleggianti tenuta cassette di scarico servizi igienici				X					
<b>Serbatoi</b>									
Controllo stato di conservazione dei serbatoi								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 22.9 Filtri acqua**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo del cestino				X					
Pulizia generale							X		

**Art. 22.10 Rete fognaria acque nere e oleose**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo pozzetti ispezionabili e verifica del flusso					X				
Controllo e disintasamento pozzetti e collettori di scarico								X	

**Art. 22.1 Fosse biologiche**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Ispezione generale							X		
Svuotamento vasca con rimozione del materiale di accumulo e pulizia con acqua in pressione								X	

**Art. 22.2 Addolcitore**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo corretto funzionamento	X								
Controllo degli automatismi di controllo e valvolame	X								
Controllo della disponibilità del sale di stoccaggio e annotazione del consumo	X								
Controllo saturazione della salamoia		X							
Analisi acqua con kit portatile dopo il by-pass		X							
Pulizia e lavaggio del serbatoi della salamoia e ripristino del letto di filtraggio							X		
Verifica efficienza galleggiante e prese acqua salamoia					X				
Controllo contatori impulsi e pompe di dosaggio				X					
Ripristino livello additivi nei serbatoi di stoccaggio e sale nella salamoia		X							
Ripristino altri additivi			X						

**Art. 22.3 Motori elettrici**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo del senso di rotazione.								X	
Controllo dell'equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi).								X	
Controllo della temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i valori della classe								X	

## Progetto Esecutivo

di appartenenza.									
Controllo dell'efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata assicurandosi che non vi siano ostruzioni sulle bocche di ingresso dell'aria.								X	
Controllo della corretta protezione delle parti sotto tensione, da contatti accidentali.									X
Controllo della resistenza di isolamento e della messa a terra.									X
Controllano dei parametri secondo CEI-UNEL.									X
Verifica assorbimento elettrico che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%. I valori di assorbimento devono essere omogenei. In caso contrario segnalare su scheda.									X

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

## **SCHEDE DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI**

### **Art. 23.      NOTE GENERALI**

Il Piano di Manutenzione è da osservare in generale. Data però la vasta gamma di costruttori esistenti sul mercato con apparecchiature aventi a volte differenti caratteristiche, è necessario in ogni caso riferirsi, per le parti più delicate delle macchine e delle apparecchiature, alle istruzioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione del Costruttore stesso.

Le operazioni di manutenzione più specialistiche devono essere sempre effettuate da uno specializzato in materia.

La periodicità delle operazioni dipende dalle condizioni in cui opera l'impianto, dai tempi di funzionamento, dall'età dei componenti, dall'abilità dei conduttori, dalla qualità dei componenti e da molti altri fattori. Dopo un necessario periodo di pratica sullo specifico impianto, il manutentore dello stesso si rende conto personalmente di tutti i fattori sovraesposti ed è in grado di revisionare le tabelle di periodicità delle operazioni di manutenzione per ciascun impianto in collaborazione con i tecnici del Committente.

Per interventi giornalieri si intende nei normali giorni lavorativi.

Gli interventi devono comunque essere tali da far in modo che gli impianti siano costantemente in perfetto ordine.

La periodicità degli interventi di manutenzione viene così classificata:

G = giornaliera

ST = settimanale

Q = quindicinale

M = mensile

B = bimestrale

TM = trimestrale

SM = semestrale

A = annuale

BA = ogni due anni

Con il termine A.M. si intende "in ogni caso all'atto dell'assunzione della manutenzione".

**Art. 24. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI****Art. 24.1 Interventi a carattere generico**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo del corretto funzionamento degli impianti	X								
Rilievo e trascrizione dei dati di funzionamento	X								
Interventi atti ad eliminare situazioni di allarme o di irregolarità di funzionamento	X								
Pulizia delle macchine e reti ad esse collegate				X					
Pulizia dei locali		X							

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 24.2 Quadri di zona e quadri per impianti meccanici**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo del valore della tensione di ingresso	X								
Controllo del valore di assorbimento per i carichi principali	X								
Verifica integrità fusibili e lampade di segnalazione	X								
Verifica interruttori scattati e taratura magnetotermici	X								
Verifica connessioni e serraggio morsettiere							X		
Pulizia generale quadro e relative apparecchiature con sostituzione parti consumate o difettose previa disinserzione di ogni pannello, operando ove possibile con i by-pass							X		
Controllo delle protezioni differenziali							X		
Controllo targhette identificazione ed eventuale aggiornamento delle medesime								X	
Controllo equipotenzialità delle masse e delle masse estranee							X		

H:\M&amp;S\_2004\PIGNAI\_ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MANID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

**Art. 24.3 Pannelli elettrici di comando**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo dei contatti dei teleruttori di potenza, pulendo o sostituendo le parti ossidate					X				
Asporto della polvere con pennello morbido								X	
Controllo del serraggio dei morsetti, cavi, valvole fusibili e apparecchiature								X	
Controllo dell'efficienza dei relè ausiliari								X	
Controllo segnalazioni e allarmi				X					

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45



**Art. 24.4 Reti**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
<b>Rete principale di distribuzione in bassa tensione:</b>								X	
Controllo della continuità elettrica della rete cavi								X	
Controllo con "Megger" del livello di isolamento dei cavi								X	
<b>Rete secondaria di distribuzione in bassa tensione:</b>								X	
Controllo della continuità elettrica della rete cavi								X	
Controllo con "Megger" del livello di isolamento dei cavi								X	

**Art. 24.5 Teleruttori e relè ausiliari**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica dello stato dei contatti fissi e mobili, da pulire con trielina ed eventualmente limati in modo da eliminare perlinature, cavità e residui								X	
Sostituzione dei contatti danneggiati								X	
Lubrificazione delle parti meccaniche con materiali prescritti dal costruttore								X	
Connessione dei conduttori in arrivo e in partenza								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

N.B. Nei relè temporizzati è opportuno controllare, mediante cronometro, i tempi di intervento.

#### Art. 24.6 Componentistica elettrica ed elettronica varia

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica fusibili e lampade di segnalazione	X								
Verifica connessioni e serraggio morsettiere							X		
Verifica delle segnalazioni ottico ed acustiche	X								
Verifica taratura ed intervento termostati, pressostati e umidostati				X					
Controllo e tarature della strumentazione delle centraline di regolazione				X					

#### Art. 24.7 Rete di terra

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica della impedenza globale misurata in più punti dell'impianto utilizzatore a mezzo "IMPMETER"								X	
Misura del valore della resistenza di terra								X	
Verifica del serraggio delle giunzioni bullonate dell'impianto e loro protezione con strato di vasellina (operazione da eseguire in occasione delle misure dei valori di terra)								X	
Controllo della continuità dei conduttori equipotenziali in cabina elettrica								X	

**Art. 24.8 Equipotenzialità**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Controllo della continuità elettrica e meccanica di tutti i conduttori equipotenziali e dei conduttori di protezione								X	
Verifica di tutti i punti di connessione e tiraggio morsetti								X	

**Art. 24.9 Corpi illuminanti**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
<b>Corpi illuminanti con lampade fluorescenti e ad incandescenza:</b>									
Pulizia esterna apparecchi								X	
Sostituzione tubi fluorescenti bruciati				X					
Verifica installazione elettrica								X	
Sostituzione totale con nuovi tubi fluorescenti e con nuovi starter								X	
Pulizia interna apparecchi								X	
<b>Corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza:</b>									
Verifica efficienza					X				
Pulizia apparecchi				X					
Sostituzione lampade bruciate				X					
Verifica installazione elettrica					X				

**Art. 24.10 Impianto fotovoltaico**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica del corretto funzionamento degli inverter mediante lettura dei display.		X							
Pulizia degli inverter ed in particolare delle feritoie di ventilazione mediante spazzole morbide o pennelli.									
Pulizia dei moduli							X		
Serraggio dei bulloni di fissaggio dei moduli alle strutture di sostegno.								X	

**Art. 24.11 Turbina idroelettrica**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica, anche A.M., sulla pulizia dell'ugello							X		
Verifica, anche A.M., di assenza di vibrazioni particolari									
Interruzione invernale del servizio, con smontaggio, pulizia di tutte le parti esterne e stesura di un velo d'olio siliconico su tutte le parti normalmente a contatto con l'acqua (turbina, ugello, saracinesca)								X	
Controllo livello elettrolita nelle batterie				X					
Rabbocco elettrolita e carica prima di interruzione invernale								X	
Controllo stato di carica batterie durante periodo di fermo impianto						X			

**Art. 24.12 Gruppo elettrogeno**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Funzionamento a vuoto per un tempo max di 10 min per verifica regolare funzionamento del motore e del generatore, assenza vibrazioni anomale, assenza perdite fluidi, controllo corretta chiusura coibentazione e prese d'aria libere da ostruzioni				X					
Controllo generale gruppo: livello olio, livello liquido refrigerante, controllo stato carica batteria e liquido elettrolitico, controllo carburante e riempimento serbatoio,				X					
Funzionamento sotto carico per un tempo max di 10 min simulando la mancanza tensione e facendo operare il gruppo di commutazione						X			
Generatore sincrono trifase: verifica serraggio connessioni elettriche (lato generatore e lato rete), assenza segni di deterioramento dei cavi di collegamento, verifica condizione ingrassaggio cuscinetti								X	
Motore: sostituzione materiali di consumo del motore: filtro olio, filtro gasolio e olio motore e controllo generale (controllo usura cinghie, verifica e registrazione valvole, controllo temperature e pressioni di esercizio, controllo iniettori, verifica								X	

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

## Progetto Esecutivo

pulizia radiatore ...) da parte del costruttore o della sua rete di assistenza									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Art. 24.13 Apparecchiature elettriche in generale**

Operazione o azione	Periodicità di intervento								
	G	ST	Q	M	B	TM	SM	A	BA
Verifica della corretta messa a terra dei predetti apparecchi, dei motori elettrici e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI.									X
Verifica della resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete.									X
Pulizia delle apparecchiature elettriche ed in particolare della carcassa e delle morsettiere mediante soffiatura ad aria compressa.								X	
Si controlla lo stato dei contatti mobili.								X	
Si controlla l'integrità dei conduttori e dei loro isolamenti.								X	
Controllo del serraggio dei morsetti.								X	
Controllo del funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione provocando l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso.								X	
Controllo del corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltometri, amperometri, ecc.).								X	
Controllo del corretto funzionamento delle lampade spia.								X	
Verifica del perfetto serraggio dei				X					

H:\M&amp;S\_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\MAN\ID13\_MAN\_PIGNA\_ESE\_0.doc; stp il 13/11/2009 alle 11.45

cablaggi elettrici.									
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## EQUIPAGGIAMENTO IN DOTAZIONE

Attrezzature per la protezione individuale in conformità al D.Lvo 475/92 e D.Lvo 626/94:

### GUANTI DI PROTEZIONE

*con caratteristiche idonee al tipo di lavoro.*

### STIVALI DI SICUREZZA E DA LAVORO

*da usare in presenza di acqua e fango.*

### CALZATURE DA LAVORO

*con soletta antiforo, puntale in acciaio, suola antisdrucchiolo con un buon livello di protezione.*

### GUANTI ISOLANTI PER LAVORI ELETTRICI

*di cuoio contro le abrasioni ed anticalore.*

### OCCHIALI E SCHERMO PROTETTIVI

*per lavori di saldatura, smerigliatura, molature e tutte quelle lavorazioni che potrebbero mettere a rischio gli occhi.*

### ELMETTO DI PROTEZIONE

*dotato di controstruttura interna tale da non consentire il contatto della testa con le pareti perimetrali.*

### CINTURE DI SICUREZZA

*da usare durante il montaggio di ponteggi ed altre lavorazioni pericolose.*

### CUFFIE DI PROTEZIONE

*per lavori ad alto inquinamento acustico.*

### MASCHERA RESPIRATORIA

*da usare in presenza di polveri e fumi.*

### TUTE E GUANTI

*per tutti i lavori che espongono ad irritazioni della pelle (getto, verniciatura, oli disarmanti. ecc.).*