



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

Capitolato speciale d'appalto - opere impiantistiche

CODICE ELABORATO

D104

SCALA

-

DATA

13.11.09

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DIS.TO	REV.TO	APP.TO	D9
00	13.11.09	EMISSIONE	GVR/SFO	MCN	FMO/OBO	

COMMESSA

PIGNA_04607

FILE

D9_D104_CSA_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
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
SISTEMI ADOTATI PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI	9
1. IMPIANTI MECCANICI.....	9
2. IMPIANTI ELETTRICI	10
PARTE I – IMPIANTI MECCANICI	11
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	11
1.1 Riscaldamento e climatizzazione.....	11
1.2 Idrosanitario	16
2. DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE	17
2.1 Dati generali.....	17
2.2 Tipologia apparecchiature principali	19
2.3 Caratteristiche tecniche delle reti di distribuzione dei fluidi	19
2.4 Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti dell'involucro.....	21
2.5 Carichi termici estivi ed invernali	21
3. NORME GENERALI PER GLI IMPIANTI MECCANICI.....	21
3.1 Documenti finali.....	21
3.2 Verifiche e misure relative agli impianti meccanici.....	23
3.3 Metodologia di collaudo definitivo.....	25
3.4 Collaudo degli impianti	26
3.5 Assistenze murarie e varie; opere provvisoriale.....	27
3.6 Qualità, provenienza e norme di accettazione dei materiali e dei componenti in fornitura - campionature	28
3.7 Coordinamento con l'impiantista elettrico	29
4. DESCRIZIONE IMPIANTI MECCANICI	29
4.1 Impianto termico.....	29
4.2 Fonti energetiche	31
4.3 Impianto a pannelli radianti.....	32
4.4 Impianto a collettori solari termici	33

4.5	Impianto idrosanitario	34
PARTE II – IMPIANTI ELETTRICI		38
1.	RIFERIMENTI NORMATIVI	38
1.1	Indice delle Norme Nazionali ed Europee da rispettare nella fornitura	38
1.2	Indice delle Disposizioni Legislative e Circolari Ministeriali	41
2.	DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE	43
2.1	Protezione delle persone	43
2.2	Protezione delle condutture	46
2.3	Dimensionamento dei conduttori	47
2.4	Identificazione delle condutture elettriche e dei conduttori di neutro e di protezione	47
2.5	Norme di esercizio	48
2.6	Caratteristiche dei luoghi di installazione	48
2.7	Valori d'illuminamento	49
2.8	Dimensionamento dei conduttori zone comuni	49
2.9	Impianto di terra	50
3.	NORME GENERALI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI	51
3.1	Verifiche e prove preliminari degli impianti elettrici	51
3.2	Metodologia di collaudo definitivo	53
3.3	Manutenzione per il periodo di garanzia	54
3.4	Consegna documentazione finale	54
3.5	Assistenze murarie e opere provvisoriale	55
3.6	Qualità, provenienza e norme di accettazione dei materiali e dei componenti in fornitura - campionature	56
3.7	Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro	57
4.	DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI	57
4.1	Sistema integrato idroelettrica/fotovoltaico	57
4.2	Impianto di distribuzione principale	61
4.3	Impianto di distribuzione secondaria	62
4.4	Impianto d'illuminazione	62
PARTE III – SPECIFICHE TECNICHE		64
1.	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	64
1.1	Tubazioni in acciaio nero	64

1.2	Tubazioni in rame.....	67
1.3	Isolamento termico di tubazioni con materiale elastomerico - finitura con Isogenopak	68
1.4	Canali aria in lamiera zincata	72
1.5	Impianto a pannelli radianti a pavimento	75
1.6	Caldaia a pellet e legna.....	77
1.7	Canna fumaria in acciaio INOX	78
1.8	Bollitore ad accumulo per acqua calda sanitaria	80
1.9	Centralina di regolazione impianto a collettori solari ad acqua	81
1.10	Collettore solare per produzione di acqua calda di tipo piano.....	81
1.11	Elettropompa per fluidi	83
1.12	Estrattore d'aria.....	84
1.13	Dispositivi accessori per centrale termica.....	85
1.14	Compensatori di dilatazione – giunti antivibranti.....	87
1.15	Dispositivi di controllo temperatura e pressione.....	89
1.16	Staffaggi e supporti per tubazioni e canalizzazioni	90
1.17	Targhette d'identificazione – frecce - colori	92
1.18	Valvolame filettato	93
1.19	Valvolame flangiato	96
1.20	Collettore di distribuzione tipo MODUL.....	98
1.21	Radiatore	99
1.22	Diffusori – bocchette - griglie.....	100
1.23	Dispositivi di regolazione in campo.....	101
2.	IMPIANTO IDROSANITARIO.....	104
2.1	Tubazioni in acciaio zincato.....	104
2.2	Isolamenti termici tubazioni in materiale elastomerico.....	108
2.3	Valvolame sino DN50	112
2.4	Dispositivi di controllo e sicurezza	116
2.5	Apparecchiature sanitarie, rubinetterie ed accessori	118
2.6	Tubazioni in polietilene ad alta densita' (PEAD)	121
2.7	Tubazioni in polietilene ad alta densita' (PEAD) in pressione	127
2.8	Condotti in PVC UNI 1401 per fognature interrate scarichi acque reflue.....	130
2.9	Scarichi a pavimento	132
2.10	Targhette indicatrici e colorazione distintive per le tubazioni	132
2.11	Impianto di depurazione su filtro percolatore anaerobico	133

3.	IMPIANTI ELETTRICI	135
3.1	Quadri di distribuzione primaria	135
3.2	Centralini e quadri di distribuzione secondaria	141
3.3	Cavi FG7(O)R	142
3.4	Cavi N07V-K	144
3.5	Canali portacavi.....	145
3.6	Tubi flessibili corrugati.....	147
3.7	Tubi rigidi	148
3.8	Dispensori verticali	149
3.9	Pozzetti ispezionabili	150
3.10	Corde tondi e piattine	150
3.11	Plafoniere stagne in polycarbonato	151
3.12	Lampada emergenza SE.....	152
3.13	Faretti circolari da incasso IP43	153
3.14	Corpi illuminanti a plafone 2x36 W	154
3.15	Proiettore regolabile da esterno	155
3.16	Corpi illuminanti a parete a doppia emissione	156
3.17	Corpo illuminante a sospensione.....	156
3.18	Moduli fotovoltaici.....	157
3.19	Cavi "solari"	158
3.20	Generatore idroelettrico.....	160
3.21	Gruppo Elettrogeno.....	161
3.22	Inverter.....	162
3.23	Regolatore impianto fotovoltaico	163

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 m², corrispondente ad una volumetria lorda complessiva pari a circa 1540 m³.

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 a pellet per il centro e con stufe a pellet per l'alloggio custode con predisposizione per impianto a radiatori alimentato dalla stessa caldaia a pellet a servizio del Centro.

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

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

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Fanno parte integrante del contratto di appalto e costituiscono tutti insieme il Progetto Esecutivo i seguenti documenti:

- le seguenti prescrizioni tecniche ed i relativi allegati;
- la relazione tecnica;
- elenco prezzi unitari;
- relazione di calcolo;
- gli elaborati grafici di progetto qui elencati:
-

N. O.	N. Disegno	Titolo	Scala
Impianto termico			
1.	T001	Schema funzionale impianto termico	-
2.	T100	Impianto termico - pianta piano seminterrato	1:50
3.	T101	Impianto termico - pianta piano terreno	1:50
Impianto idrosanitario			
4.	I100	Impianto idrosanitario di adduzione e scarico. Pianta piano seminterrato	1:50
5.	I101	Impianto idrosanitario di adduzione e scarico. Pianta piano terra	1:50
6.	I1000	Planimetria generale condotta di alimentazione generatore idroelettrico	1:500

H:\M&S_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\CSA\ID104_CSA_PIGNA_ESE_0.doc;

Progetto Esecutivo

Impianto elettrico			
7.	E001	Impianto elettrico - Schema generale a blocchi	-
8.	E002	Impianto elettrico – Schemi unifilari dei quadri elettrici	-
9.	E100	Impianto elettrico. Distribuzione principale, secondaria e illuminazione. Pianta piano seminterrato	1:50
10.	E101	Impianto elettrico. Distribuzione principale, secondaria e illuminazione. Pianta piano terra e copertura	1:50

H:\M&S_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\CSA\DI04_CSA_PIGNA_ESE_0.doc;

SISTEMI ADOTTATI 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.

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. 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.

PARTE I – IMPIANTI MECCANICI

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La progettazione è stata basata sull'osservanza di tutte le condizioni contenute nella legislazione e nella normativa tecnica vigente.

In generale le opere dovranno essere eseguite in conformità a Leggi e Regolamenti vigenti in materia all'atto dell'affidamento dell'appalto o che nel corso dei lavori dovessero venire emanate.

1.1 Riscaldamento e climatizzazione

- Circolare n°73 del 29/07/1971 Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di impianti termici
- D.M. 1/12/75 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e successive circolari (ISPESL);
- Legge n. 10 del 09/01/1991, "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- Decreto del Presidente della Repubblica n.412 del 26/08/93, regolamento di attuazione della Legge n. 10/91;
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 551 Regolamento recante modifiche al Decreto del presidente della repubblica 26 agosto 1993 n°412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- Decreto del Ministero dell'Industria del 13/12/93, regolamenti di attuazione della Legge n. 10/91;

- Decreto del Presidente della Repubblica n. 1052 del 28/06/1977 applicato nel rispetto dell'art. 37 della Legge n. 10/91;
- DLGS n. 192 del 19/08/2005 – recepimento della direttiva CEE 2002/91/CE relativo al rendimento energetico nell'edilizia;
- Circolare 23 maggio 2006 MSE - chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del DLGS n. 192 del 19/08/2005 di attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.Lgs. n. 311 del 29/12/2006 - disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19/08/2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- Allegato al piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria della Regione Piemonte - "Piano stralcio per il riscaldamento ambientale e il condizionamento" DCR 11/01/2007 n. 98 - 1247;
- Legge Regionale 28/05/2007 n. 13 della Regione Piemonte “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia;
- Legge 12/7/66 n° 615 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e suo regolamento di esecuzione n° 1391 del 22/12/70;
- D.P.C.M. 8/3/2002 Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione;
- Legge n.46 del 5/3/90 "Norme per la sicurezza degli impianti" e Regolamento di esecuzione DPR n. 447 del 6/12/91;
- D.M. 22/01/2008 n°37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

- DPCM del 1/03/91, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995 n°447, Legge quadro sull'inquinamento acustico
- DPCM 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- DPCM 5 dicembre 1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- D.M. 14/06/1989 n° 236 Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità negli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- D.P.R. 24-07-96 N. 503 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche dei servizi pubblici.
- D.M. 21-12-1990 n. 443 Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per trattamento domestico di acqua potabile;
- Legge 1/3/68 n° 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici e elettronici.
- D.P.R. 27/04/55 n° 547 Prevenzione degli infortuni nel lavoro;
- D.P.R. 19/03/1956 n° 303 Norme generali per l'igiene del lavoro.
- D. Lgs 19 settembre 1994 n°626 e s.m.i.
- D.Lgs 14/08/1996 n° 494 Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili e s.m.i.
- Decreto 16/02/1982 Modificazioni del decreto ministeriale 27/09/65 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- D.P.R. 6/6/2001 N°380 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia – Capo V Norme per la sicurezza degli impianti

- D.P.R. 22 ottobre 2001 n°462 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi.
- D.M.I. 28/04/2005 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.
- Lettera-circolare Ministero Interni n°5210/4118/4 del 17/2/75 chiarimenti riguardanti l'applicazione del p.to 97 dell'elenco allegato al Decreto Interministeriale n°1973 del 27/09/65 – parziali modifiche alla Circolare n° 75 del 03/07/1967
- ACCORDO 5 ottobre 2006 n°2636 Accordo, ai sensi dell'art.4 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n°281, tra il Governo, le Regioni e le province autonome sul documento relativo alle linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione.
- Regolamento di igiene della Regione Piemonte;
- Prescrizioni del Comando Provinciale dei VV.F. della Provincia di Torino;
- Norme UNI attuazione della L. 10/91 e D.P.R. 412/93
- Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano; documento 4 Aprile 2000, Line guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi.
- Accordo 13 gennaio 2005 Linee guida recanti indicazioni ai laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi
- Circolare 26 marzo 2003 Ministero Attività Produttive Criteri di sicurezza da osservare per la corretta installazione degli scaldacqua ad accumulo di uso domestico e similare (temperatura massima minore di 110°C) . (legge 5 marzo 1990 n° 46)

- Decreto 22 febbraio 2006 Ministero dell'Interno. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.
- Norma UNI-CTI 8199 "Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
- Norma UNI 5364 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- Norma UNI 10412 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
- Norma UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- Norme UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione acqua calda e fredda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- DGLS n°195 del 10/04/06 - Attuazione della Direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)
- Norma UNI CIG 9615 Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali.
- Norma UNI EN 13384-1 Metodo di calcolo termico e fluidodinamica – parte 1: camini che servono un unico apparecchio.
- Norma UNI 7131 impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione.

1.2 Idrosanitario

- Norma UNI 9192 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda, criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norma UNI EN 12056 sistemi di scarico funzionanti a gravità all' interno degli edifici
- Norma UNI 9184 Sistemi di scarico delle acque meteoriche criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- D.L. 12-04-2006 n. 152 Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;
- L.R. 26-03-1990 N.13 Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili;
- Norme e progetti di Norma UNI
- Norme CEI;
- Normativa ISPESL;
- Pubblicazioni ARPA ;
- Normativa di igiene e sicurezza del Lavoro.

Saranno osservate tutte le norme, leggi, decreti e regolamenti vigenti all'atto dell'affidamento dell'appalto ed emanati in corso d'opera, comprese quelle in tema di assicurazioni sociali e di lavori pubblici o che abbiano comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi.

Tutte le apparecchiature e componenti da installarsi saranno prodotte da case costruttrici in possesso di certificazione ISO 9001 e saranno dotate della marcatura CE e dei certificati di omologazione prove/collaudo richiesti da leggi e norme.

E' inoltre prevista, per la realizzazione delle canalizzazioni d'aria, l'osservanza delle norme di buona tecnica redatte da A.S.A.P.I.A. (Associazione Nazionale Aziende Produttrici di Condotte e Componenti di Impianti Aeralulici).

I livelli di rumorosità devono rispettare quanto previsto dalla vigente normativa sia per il rumore interno sia in relazione al rumore esterno con il criterio differenziale di +3 dB(A) e +5dB(A) rispettivamente nelle ore notturne e diurne con rumore di fondo di riferimento come definito dalla norma UNI 8199.

2. DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Le opere in oggetto saranno realizzate tenendo conto delle condizioni di progetto e delle prescrizioni nel seguito elencate.

Una parte delle indicazioni riportate sono conseguenti al rispetto delle normative vigenti, hanno carattere generale e saranno applicate per la totalità degli impianti.

Sono riportate le tipologie degli impianti previsti per l'ottenimento del risultato richiesto e le relative prestazioni considerate necessarie allo scopo.

Quanto riportato ha la funzione di illustrare le scelte progettuali e di fornire la guida per la realizzazione degli impianti.

2.1 Dati generali

Altezza località Campiglia Soana	1338 m s.l.m.
----------------------------------	---------------

Località di riferimento **Valprato Soana**

Altezza località	1113 m s.l.m.
Gradi giorno GG	3961
Escursione termica giornaliera estiva	11 °C

DATI TERMOIGROMETRICI ESTERNI:

Inverno (Loc. Valprato Soana)	T = - 13 °C
Inverno (valore di progetto)	T = -14 °C (*)
	U.R.= 100%

(*) tiene conto della differenza di altitudine rispetto alla località di riferimento (circa 200 m)

Progetto Esecutivo

DATI TERMOIGROMETRICI INTERNI:

Locali Centro e alloggio custode

Inverno	$T = 20^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$
---------	--

ARIA DI ESTRAZIONE

Servizi igienici ciechi estrazione 12 vol/h
Spogliatoi 6 vol/h

COMBUSTIBILE DISPONIBILE	Pellet e legna Energia solare
--------------------------	----------------------------------

FLUIDI DISTRIBUITI

Acqua calda prodotta dal generatore di calore	$T = 70 \div 55^{\circ}\text{C}$
Acqua calda sanitaria	$T = 45^{\circ}\text{C}$
Acqua fredda (potabile acquedotto)	$T = 10^{\circ}\text{C}$

LIVELLO SONORO

Livelli sonori all'esterno ed in ambiente	secondo DPCM 1/3/91 e 14/1/97 e 5/12/97
---	---

2.2 Tipologia apparecchiature principali

<i>Apparecchiature produzione</i>	<i>Caratteristiche</i>
Caldaie	<ul style="list-style-type: none"> – Caldaia a pellet e legna – Stufe a legna
Produttori acqua calda sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> – Collettori solari ad acqua del tipo piano – Caldaia a pellet di integrazione
Unità di estrazione	<ul style="list-style-type: none"> – aspiratori centrifughi - servizi igienici ciechi

<i>Apparecchiature distribuzione</i>	<i>Caratteristiche</i>
Elementi in campo	<ul style="list-style-type: none"> – valvole di estrazione aria (servizi igienici); – pannelli radianti a pavimento (locali centro); – radiatori in ghisa a colonne (servizi igienici e alloggio custode);
Sistema di distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> – collettori di distribuzione - circuito radiatori – collettori di distribuzione - circuito pannelli radianti

2.3 Caratteristiche tecniche delle reti di distribuzione dei fluidi

RETI ACQUA IMPIANTO TERMICO	VELOCITA'	Tratti principali	1 ÷ 1,2 m/s
		Tratti secondari	0,9 ÷ 0,6 m/s
	TEMPERATURA	radiatori	70 - 55 °C $\Delta t = 15$ °C
	Acqua calda	pannelli radianti	40 - 32 °C $\Delta t = 8$ °C
	PORTATA	Costante	

RETI ACQUA IMPIANTO IDRAULICO	TEMPERATURA	Acqua fredda (d'acquedotto) Acqua calda sanitaria	10 °C 45 °C
	MATERIALE	Adduzione acqua fredda e calda sanitaria Scarichi acque luride interno edificio Scarichi acque luride esterno edificio	Acciaio zincato PEAD tipo Geberit PVC da interno
	ISOLAMENTI	Acqua fredda acquedotto	Guaine tipo armafex antincondensa e rivestimenti in laminato plastico nei locali tecnici e nei tratti a vista
		Acqua calda sanitaria	Guaine tipo armafex secondo L. 10 e rivestimento in laminato plastico nei locali tecnici e nei tratti a vista

H:\M&S_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\CSA\ID104_CSA_PIGNA_ESE_0.doc;

2.4 Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti dell'involucro

Per le caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti dell'involucro si veda l'**ALLEGATO 1** del documento "Calcoli esecutivi degli impianti"

2.5 Carichi termici estivi ed invernali

Per il calcolo del fabbisogno di potenza termica dei singoli locali per riscaldamento invernale si veda l'**ALLEGATO 2** e del documento "Calcoli esecutivi degli impianti".

3. NORME GENERALI PER GLI IMPIANTI MECCANICI

3.1 Documenti finali

All'inizio dei lavori, l'Assuntore dovrà a proprie spese provvedere ad ottenere una copia riproducibile e su supporto magnetico dei disegni di progetto. Per tutti gli impianti meccanici ed elettrici l'appaltatore dovrà attenersi ai disegni specifici di progetto allegati al presente capitolato, salvo verifica all'inizio dei lavori da parte di proprio professionista abilitato e di gradimento del Committente.

A carico dell'Appaltatore è pertanto la redazione del progetto "costruttivo" (relazioni, calcoli, schemi, disegni) da allegare al programma lavori; con ciò si intende che l'Appaltatore ha assunto come proprio il progetto del Committente e ne assume la conseguente responsabilità; a tal fine, qualora ritenesse opportune delle varianti costruttive, purché non onerose per il Committente o che non riducano la qualità dell'opera finita, fornirà tempestivamente versione aggiornata, sottoscritta dal Professionista di propria fiducia, e chiederà l'approvazione scritta della D.L.; ciò renderà eseguibili le varianti; in caso di disaccordo prevarrà l'interpretazione più favorevole all'ente Appaltante e comunque secondo il giudizio della D.L.

Nella stesura dei propri elaborati l'Appaltatore dovrà tener conto degli impianti preesistenti da conservare o modificare o integrare, nonché dei progetti degli altri impianti relativi a tutto il fabbricato. Prima dell'esecuzione dovrà fornire per l'approvazione della D.L.:

- a) lo schema funzionale dei singoli impianti, aggiornato sulla base delle elaborazioni costruttive;
- b) i disegni costruttivi, necessari per la corretta rappresentazione grafica, firmati da un tecnico abilitato;

- c) una relazione tecnica dettagliata, comprendente i calcoli, la descrizione delle marche e dei tipi di apparecchi, l'esposizione dei criteri progettuali, ecc;
- d) gli elaborati richiesti dalla normativa vigente.

Tutti gli elaborati richiesti dal presente capitolato per gli impianti dovranno essere firmati anche dall'Appaltatore.

Durante i lavori una copia carta dovrà essere depositata in cantiere, a disposizione della Direzione Lavori.

Al termine dei lavori l'appaltatore provvederà a propria cura e spese all'aggiornamento "as built" finali dei disegni di progetto su supporto magnetico in formato *.dwg o *.dxf, sulla base del supporto che verrà fornito dall'Appaltante. Verrà pertanto consegnata al Committente alla fine dei lavori una documentazione completa di tutti i disegni, sia quelli derivati dal contratto che tutti quelli la cui emissione si renderà necessaria durante il corso dei lavori, su CD e in tre copie su carta. Per disegni definitivi si dovrà intendere una serie completa di schemi, (per l'impianto meccanico, l'impianto elettrico tecnologico, e di schemi funzionali della regolazione); i tracciati completi ed aggiornati degli impianti così come realizzati dovranno essere deducibili da planimetrie (scala 1/50 e scala 1/100).

Inoltre costituirà un obbligo ed un onere economico per l'Assuntore la presentazione della seguente documentazione:

- denuncia all'ISPESL dell'esame progetto per la Centrale Termica o impianti termici, apparecchi a pressione, appositamente controfirmata da tecnico abilitato;
- in generale la compilazione della documentazione occorrente e l'espletamento delle relative pratiche, al fine di ottenere le prescritte autorizzazioni, presso i Vigili del Fuoco, presso l'ISPESL, e presso ogni altro Istituto od Ente preposto per legge a verifiche e controlli nell'ambito degli impianti eseguiti;
- la compilazione di norme guida per la conduzione e la manutenzione degli impianti corredate di tutti gli schemi di regolazione e le schede tecniche relative alle apparecchiature installate; tali norme che dovranno esser raccolte in manuali di conduzione e manutenzione dovranno esser complete delle specifiche tecniche redatte dalle Case costruttrici. I manuali dovranno essere consegnati in tre copie;
- l'Assuntore e per essa eventuali Ditte subappaltatrici degli impianti regolarmente autorizzate, dovranno presentare, alla fine dei lavori, la DICHIARAZIONE di

CONFORMITA' come previsto dal D.M. 22/01/2008 n°37, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

3.2 Verifiche e misure relative agli impianti meccanici

L'Appaltatore è tenuto, durante il corso dei lavori, ad eseguire tutte le prove e misure richieste dalla Direzione dei Lavori; in particolare per gli impianti meccanici si segnalano alcune tra le principali prove e misure che l'Appaltatore dovrà effettuare in corso d'opera:

- prove di tenuta delle canalizzazioni dell'aria;
- prove di pressione sulle tubazioni percorse da acqua.

Ciascuna prova sarà seguita da un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.

Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti, potrà essere effettuata dal Committente soltanto allorché l'Appaltatore avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione e come taratura completa di tutti i circuiti percorsi da acqua o aria.

In generale tutti gli impianti descritti nelle presenti "Prescrizioni Tecniche" saranno soggetti a prove e verifiche in corso d'opera ed al termine della costruzione ed installazione allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
- il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

L'Appaltatore assume a proprie spese e responsabilità, sino a che il collaudo definitivo avrà avuto approvazione dal Committente, la manutenzione degli impianti, escluso quanto sia dovuto come materiale di consumo.

Nel tempo fissato a garanzia l'Assuntore dovrà rifare, o rinnovare occorrendo, tutto quello che nel lavoro stesso mostri difetto di materiale, di mano d'opera o di funzionamento, e ciò senza alcun compenso fino al buon esito del collaudo definitivo. Qualora l'Assuntore non eseguisse i lavori che si rendessero necessari per la manutenzione di cui sopra, sarà piena facoltà del Committente di eseguirli direttamente, a maggiori spese dell'Appaltatore stesso, valendosi delle somme a sue mani secondo le prescrizioni di Legge.

Al termine dei lavori, anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche, Vigili del Fuoco, ISPESL, etc., ivi compresi quelle di tipo comunale, fino ai certificati di approvazione da parte di questi, l'Assuntore dovrà fornire al Committente:

- la serie completa dei disegni costruttivi degli impianti (planimetrie, schemi, etc.) aggiornata delle eventuali modifiche effettuate in corso d'opera;
- i manuali di conduzione e manutenzione degli impianti, completi delle descrizioni specifiche funzionali delle apparecchiature più importanti, redatti dalle Case costruttrici.
- le dichiarazioni di conformità degli impianti secondo le prescrizioni della legge 46/90 così come modificata dal DM 37/08 e del DPR 380/2001.

Le prove e le verifiche saranno effettuate secondo le indicazioni dettate dalle Norme UNI; esse dovranno essere eseguite durante le stagioni indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto. A titolo di esempio si segnalano le principali prove e misure che verranno effettuate:

- misure di temperatura ambiente;
- misura delle temperature dei fluidi termovettori (aria, acqua);
- misure di velocità dell'aria in ambiente;
- misure di portata d'aria sui dispositivi di immissione ed estrazione;
- prove di funzionalità sugli organi di regolazione;
- prove di funzionalità sugli organi di controllo (termometri, manometri, etc.);

- verifiche sulla qualità e sugli spessori dei materiali isolanti;
- verifiche sulla qualità di esecuzione delle coibentazioni, specie ai fini della condensazione estiva.

Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per il Committente.

3.3 Metodologia di collaudo definitivo

Al termine della fase di avviamento dell'impianto, dopo aver eseguito tutte le tarature, l'Assuntore si dovrà rendere disponibile per l'effettuazione delle operazioni di collaudo definitivo dell'intero impianto. Le prove globali dovranno essere eseguite durante le stagioni indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto.

A titolo di esempio si indicano alcune delle procedure di prova che verranno attuate sull'impianto:

- a) prova idraulica a freddo delle tubazioni ad una pressione di 1 bar superiore alla normale pressione di esercizio, con un minimo di 5 bar, mantenendo tale pressione per almeno 6 ore, onde accertarsi della perfetta tenuta delle giunzioni. Si riterrà positiva la prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;
- b) prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione delle tubazioni per controllare gli effetti della dilatazione delle condutture dell'impianto, portando la temperatura al valore massimo di progetto e mantenendola tale per tutto il tempo occorrente ad una accurata ispezione dell'intera reti di distribuzione. Il controllo avrà inizio quando il complesso degli impianti avrà raggiunto lo stato di regime della temperatura indicata. Il risultato della prova è favorevole solo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;
- c) prova preliminare del funzionamento di tutte le apparecchiature di centrale con particolare riferimento al controllo delle varie sequenze di funzionamento e dell'intervento di tutti i dispositivi di controllo, regolazione, sicurezza, blocco e segnalazione;

- d) prova preliminare del regolare funzionamento del sistema di regolazione simulando varie situazioni di carico e/o anomalie per verificare il regolare esercizio del sistema stesso;
- e) misurazione a regime della portata d'aria sui dispositivi di espulsione per mezzo di anemometri e strumenti forniti appositamente dall'Impresa. L'esito della prova sarà ritenuto positivo quando a tutti i dispositivi di aspirazione saranno misurate le portate di progetto con una tolleranza non superiore al 10%;
- f) misurazione a regime delle condizioni climatiche all'interno degli ambienti climatizzanti mediante termoigrometri della temperatura e dell'U.R. interna con riferimento alle condizioni esterne;
- g) misurazione a regime del livello di rumorosità prodotto dagli impianti.

Il collaudo, anche se favorevole, non esonera l'impresa dalle responsabilità di legge o da deficienze che si presentino successivamente fino al termine del periodo di garanzia.

Superato il collaudo definitivo con esito favorevole, anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche, (ISPESL, Vigili del Fuoco, Enti Comunali, etc.), l'Assuntore dovrà garantire la completa assistenza fino all'ottenimento dei certificati di approvazione da parte di questi, ed in particolare l'Impresa dovrà fornire alla Committenza tutti i documenti indicati al paragrafo 3.2.

Tutte le spese inerenti l'assistenza ai collaudi ed alle prove sono a totale carico dell'Assuntore, comprese quelle relative al personale tecnico qualificato, agli strumenti, ai materiali, ed alle apparecchiature ritenute occorrenti a giudizio insindacabile del collaudatore il quale comunicherà anche i metodi ed i punti di misura.

Tutti gli strumenti utilizzati per le tarature e i collaudi dovranno essere corredati di certificato di taratura recente emesso da Ente certificato SIT o con reperibilità SIT o analogo istituto riconosciuto.

3.4 Collaudo degli impianti

Collaudo invernale

Il collaudo invernale avrà luogo durante la stagione invernale successiva all'accettazione dell'impianto ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra i mesi di dicembre e febbraio.

Manutenzione per il periodo di garanzia

La Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, secondo le specifiche temporali stabilite contrattualmente.

Pertanto fino al termine di tale periodo la Ditta Appaltatrice deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero per effetto della non buona riuscita di materiali, o per difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'esercizio ordinario dell'impianto, ma solo ad evidente imperizia o negligenza del personale della Committenza che lo gestisce.

Nel caso in cui nelle fasi di dimensionamento e/o di realizzazione dell'impianto la Ditta Appaltatrice sia incorsa in qualche errore che impedisca il funzionamento regolare ed uniforme dell'impianto sopra precisato e qualora non provveda all'eliminazione degli inconvenienti entro il termine stabilito dalla Committenza, quest'ultima è autorizzata ad eseguire od a fare eseguire le modifiche addebitandone i costi alla Ditta Appaltatrice.

3.5 Assistenze murarie e varie; opere provvisionali

L'esecuzione degli impianti tecnologici comprende l'attività di assistenza muraria e preparazione alla posa dei materiali ed apparecchiature afferenti agli impianti; nell'importo a base d'asta per le opere oggetto delle presenti "Prescrizioni Tecniche" si intendono pertanto comprese le assistenze murarie, relative alle formazioni di scassi, tracce a muro, a pavimento o soffitto, per passaggio tubazioni e condotti, limitatamente alle strutture in muratura e con inclusione dei ripristini.

Si intendono quindi compresi negli oneri dell'Assuntore tutte le opere e gli oneri di assistenza necessari alla posa completa degli impianti di propria competenza; quali ad esempio, a titolo indicativo e non esaustivo:

- assistenze edili, ripristini compresi;
- opere provvisionali, attrezzature e quanto necessario ai fini della realizzazione dell'opera;
- assistenze edili, ripristini compresi;
- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in opera ai vari piani (interrati o fuori terra) e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie;

- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per loro peso e /o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla scarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e reinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- scavi, trabattelli, piattaforme, etc...

La Ditta Appaltatrice, prima di iniziare la posa dei propri impianti, dovrà avere definito con la D.L. e con la Committenza, ed in tempo concordato con la stessa, tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per la installazione degli impianti.

Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno esser approvate per iscritto dalla D.L. dietro la presentazione di disegni su cui siano chiaramente riportati gli interventi da eseguire.

Qualora la Ditta Appaltatrice, a causa di dimenticanze o di errori iniziali, richieda ulteriori opere dopo aver già ottenuto l'approvazione della D.L., queste, se approvate, saranno eseguite a sue spese, come pure le opere di ripristino.

La Ditta Appaltatrice non potrà avanzare la pretesa di risarcimento di danni conseguenti a ritardi od intralci nel normale andamento dei lavori, provocati da altre ditte operanti nel cantiere.

3.6 Qualità, provenienza e norme di accettazione dei materiali e dei componenti in fornitura - campionature

Per quanto riguarda la qualità e le relative norme di accettazione dei materiali e delle forniture, si fa esplicito riferimento agli elaborati richiamati nell'art. 2 ed alle prescrizioni della Parte III delle presenti prescrizioni.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere, ai fini della preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori, all'esecuzione dei campioni ed alla redazione dei particolari grafici dettagliati delle varie opere che la Direzione Lavori medesima riterrà necessario richiedere, nonché alla campionatura di tutti i materiali e componenti che essa, a suo insindacabile giudizio, richiederà.

L'approvazione di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura.

3.7 Coordinamento con l'impiantista elettrico

L'Appaltatore degli impianti di climatizzazione dovrà, in funzione di quello che sarà il suo progetto costruttivo e il layout degli schemi di regolazione redatti dal fornitore delle relative apparecchiature, trasmettere tutta la documentazione necessaria alla posa ed ai cablaggi nei relativi quadri elettrici di regolazione, e alla realizzazione di tutti i collegamenti in campo delle apparecchiature di regolazione, controllo e comando, nonché prestare tutta l'assistenza tecnica necessaria, sia da parte sua, che da parte del fornitore della regolazione automatica, affinché l'installatore degli impianti elettrici possa eseguire quanto necessario al corretto funzionamento degli impianti di climatizzazione, secondo la logica prevista dal progetto o eventualmente concordata in sede esecutiva con la Direzione Lavori e con i responsabili della Committenza.

La Ditta Appaltatrice dovrà fornire alla Ditta che realizzerà gli impianti elettrici tutti gli schemi esecutivi e costruttivi per il cablaggio delle apparecchiature in campo e delle unità di regolazione automatica sui quadri di potenza. Si chiarisce inoltre che la Ditta Appaltatrice dovrà fornire all'impiantista elettrico tutta l'assistenza necessaria al cablaggio delle proprie apparecchiature di regolazione e controllo e che comunque è ritenuta responsabile nei confronti della Committenza del buon funzionamento del sistema fornito. **Si ribadisce pertanto che la Ditta Appaltatrice sarà responsabile del buon funzionamento del sistema, mentre l'impiantista elettrico costituirà unicamente un supporto per le attività di cablaggio comunque coordinate dall'impiantista meccanico. L'Appaltatore degli impianti meccanici avrà la completa responsabilità anche sugli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici descritti nell'apposita sezione del presente documento. La fornitura di tutte le apparecchiature di regolazione è a carico dell'appaltatore degli impianti meccanici, come anche la posa delle apparecchiature in campo.**

4. DESCRIZIONE IMPIANTI MECCANICI

4.1 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, 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.

4.2 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.

4.2.1 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.

4.3 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%).

4.3.1 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.

4.3.2 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.

4.4 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 m² 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/m² 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).

4.5 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);

4.5.1 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.

4.5.2 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.

4.5.3 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.

4.5.4 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.

4.5.5 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.

PARTE II – IMPIANTI ELETTRICI

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si segnala che:

- il progettista è abilitato a redigere il progetto dell'impianto elettrico secondo quanto prescritto dalla normativa vigente;
- il progetto riflette l'attuale regola dell'arte tenuto conto delle considerazioni di esercizio e dell'uso cui è destinato l'impianto e redatto secondo la buona tecnica professionale ad osservanza alla legge 216/95 ed inteso come progetto esecutivo.
- L'Assuntore o Appaltatore è tenuto nell'esecuzione dei lavori ad osservare scrupolosamente tutte le Leggi, Norme e Regolamenti anche se di carattere eccezionale o contingente o locale, riguardanti le opere in oggetto e vigenti durante l'esecuzione dei lavori anche se entrate in vigore dopo la stipula del contratto.

In particolare si ricorda che l'Assuntore è tenuto all'osservanza di tutte le prescrizioni della Legislazione e Normativa Tecnica, anche di quelle non espressamente citate, non essendo ammessa l'ignoranza da parte dell'Impresa stessa alle disposizioni che interessano i Lavori.

L'Assuntore o Appaltatore sarà quindi tenuto ad eseguire tutte quelle opere e forniture che si renderanno eventualmente necessarie perché gli impianti siano resi corrispondenti alle prescrizioni suddette. Tali oneri restano pienamente validi anche se sulle tavole grafiche e sugli altri elaborati di progetto non saranno espressamente riportate indicazioni in merito.

Tutte le opere e le forniture dovranno rispettare appieno le norme e leggi vigenti, tutte le Prescrizioni di Legge applicabili ai lavori in oggetto sia in vigore sia che vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori.

1.1 Indice delle Norme Nazionali ed Europee da rispettare nella fornitura

- CEI 8-6 e successivi varianti - Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione.
- CEI 11-1 e successive varianti - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.
- CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- CEI 11-25 e successivi aggiornamenti - Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifase a corrente alternata.
- CEI 11-28 - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.
- CEI 20-21 - Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1 - In regime permanente 100%.
- CEI 20-40 e successive varianti - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- CEI 20-42/1 - Calcolo delle portate dei cavi elettrici Regime di carico ciclico per cavi con tensione inferiore o uguale a 18/30 (36) kV
- CEI 20-67 - Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV.
- CEI 34-21 (CEI EN 60598-1) e successive varianti - Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove.
- CEI 34-22 (CEI EN 60598-2-22) e successive varianti - Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizione particolare - Apparecchi di emergenza
- CEI EN 60204-1 (CEI 44-5) - Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Regole generali
- CEI 64-8/1 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- CEI 64-8/2 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni.
- CEI 64-8/3 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali.
- CEI 64-8/4 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici.
- CEI 64-8/6 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche.

- CEI 64-8/7 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari.
- CEI 64-12 e successive varianti - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 64-14 e successive varianti - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- CEI 64-17 e successivi aggiornamenti - Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
- CEI 64-50 - Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali
- CEI 64-53 - Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- CEI 64-57 - Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita.
- CEI 70-1 e successive varianti - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- CEI 81-10/1 - CEI EN 62305-1 - Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
- CEI 81-10/2 - CEI EN 62305-2 - Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI 81-10/3 - CEI EN 62305-3 - Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI 81-10/4 - CEI EN 62305-4 - Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- CEI 81-3 - Valori medi dal numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia in ordine alfabetico.
- CEI 82-4 (CEI EN 61173) – Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida
- CEI-UNEL - Tab. 00721 - Colori di guaina dei cavi elettrici
- CEI-UNEL - Tab. 00722 - Identificazione delle anime dei cavi
- CEI-UNEL Tab. 35011 e successiva variante - Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione
- CEI-UNEL Tab. 35012 - Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco

- CEI-UNEL Tab. 35023 - Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione
- CEI-UNEL Tabelle 35024/1, 35024/2, 35026, 35027, 35028/2, 35028/3, 35029/2, 35029/3 - Portate di corrente in regime permanente dei cavi per posa in aria e posa interrata
- UNI CEI EN ISO/IEC 17050/1-2 - Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore
- UNI EN 12464-1 - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.
- UNI 11222 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedura per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo.
- UNI EN 1838 - Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
- Norme UNI - Settore elettrico.
- Norme UNI - Settore antincendio.

1.2 Indice delle Disposizioni Legislative e Circolari Ministeriali

- D.Lgs. 163 del 12/04/2006 - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- Legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Decreto legislativo 3 Agosto 2009 n.106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Decreto legislativo 9 aprile 2008 n.81 "Attuazione dell'art.1della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" - c.d. Testo Unico Sicurezza Lavoro
- D.lgs 31/07/1997 n° 277 - Modificazioni al decreto legislativo 25/11/1996 n° 626 recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
- Legge 18/10/1977 n° 791 - G.U. n° 298 del 2/11/1977 e n° 305 del 9/11/1977 - Attuazione delle direttive CEE 73/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
- D.Lgs. 25/11/1996 n° 626 - G.U. n° 293 del 14/12/96 - Attuazione della direttiva europea 93/68 che revisiona la direttiva 73/23 bassa tensione
- D.M. 08/03/1985 - Direttive urgenti prevenzioni incendi.

- D.M. 12/09/1959 G.U. n° 299 - Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro (Modello B).
- D.M. 15/10/1993 n° 519 - G.U. n° 294 del 16/12/93 - Regolamentano recante autorizzazione all'Istituto superiore prevenzione e sicurezza del lavoro ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche.
- D.M. 16/02/1982 - G.U. n° 98 del 9/4/82. Modificazioni del Decreto Ministeriale 27/9/65, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- D.M. 23/07/1979 - G.U. n° 19 del 21/1/80. Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n° 791 del 1977.
- D.M. 10/04/1984. Eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti.
- Legge 01/03/1968 n° 186 - G.U. n° 77 del 23/3/1968. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 05/03/1990 n° 46 - G.U. n° 59 del 12/3/90. Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.P.R. 06/12/1991 n° 447 - G.U. n° 38 del 15/2/92. Regolamento di attuazione della legge n° 46 del 5 Marzo 1990.
- D.M. 20/02/1992 n° 49 - G.U. del 28/2/92. Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della Legge 46/90.
- D.M. 22/01/2008 n° 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Legge 28/02/1986 n° 41 e D.P.R. 27/04/1978 n° 384 e Legge 09/01/1982 n° 13 e D.M. 14/06/89 n° 236. Superamento delle barriere architettoniche.
- D.Lgs 14/08/96 n° 493. Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro
- D.M.E. 10/03/1998. Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- DLgs 19/11/1999 n° 528 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n° 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizione minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.
- D.P.R. 22/10/2001 n° 462. Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

- D.P.R. 03/07/2003 n°222 - G.U. 21/08/2003 n° 193. Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n° 109.
- Legge 01/03/1968 n° 186. G.U. n° 77 del 23/3/1968. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- D.P.R. 6/6/2001 N°380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia - Capo V - Norme per la sicurezza degli impianti
- Decreto Legislativo 12/1/1996 N° 615. Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del consiglio del 29 ottobre 1993.
- Legge Regione Piemonte 24 marzo 2000 n°31. Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche

2. DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE

2.1 Protezione delle persone

2.1.1 Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti

Gli impianti in oggetto dovranno garantire la massima sicurezza contro i pericoli derivanti da contatti con parti in tensione (contatti diretti).

Per tale motivo nell'esecuzione degli impianti saranno presi provvedimenti di protezione totale, utilizzando involucri con gradi di protezione non inferiore ad IPXXD per le parti a portata di mano, e non inferiore ad IPXXB per quelle fuori dalla portata di mano.

Nei locali tecnici il grado di protezione sarà non inferiore a IP44.

Sono da considerarsi protezioni aggiuntive contro i contatti diretti gli interruttori differenziali con soglia d'intervento ≤ 30 mA.

2.1.2 Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione (CEI 64-8 art. 413.1). Il sistema elettrico sarà del tipo TN-S.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito dalla Tab. 41A in funzione della tensione nominale U_0 oppure nelle condizioni specificate in 413.1.3.5 entro un tempo convenzionale non superiore a 5 sec; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} .

U_0 è la tensione nominale in c.a. valore efficace tra fase e terra.

Tab. 41A tempi massimi di interruttore per sistemi TN

Uo(V)	Tempo di interruzione (S)
120	0,8
230	0,4
400	0,2

Per i circuiti di distribuzione tempi di interruzione convenzionali non superiori ai 5 secondi sono ammessi (art. 413.1.3.5).

Tutte le bandelle equipotenziali di terra interna ai quadri saranno connesse con conduttori giallo-verdi provenienti dal nodo equipotenziale di terra. A dette bandelle equipotenziali di terra faranno capo tutti i PE di impianto sottesi al quadro relativo.

Le sezioni dei conduttori di protezione (Sp) non dovranno in ogni caso essere inferiori ai valori riportati nella tabella (CEI 64-8/5):

Sezione dei conduttori di fase S (mm ²)	Sezione del conduttore di protezione Sp (mm ²)
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	$Sp = 16$
$S > 35$	$Sp = S/2$

Tutte le masse e masse estranee saranno collegate ai nodi principali citati con conduttori isolati g/verdi di idonea sezione come prescritto dalle norme CEI 64-8 per 547 e appendice "A".

Da ogni quadro le linee in partenza alle utenze singole e illuminazione saranno con cavi multipolari contenenti il conduttore di terra se transitanti in canaline metalliche o in conduttore N07V-K se contenuti in tubi PVC. Si fa rilevare che dovranno essere inoltre messe a terra come collegamenti equipotenziali principali tutte le masse metalliche suscettibili di introdurre il potenziale zero come tubi metallici per alimentare impianti acqua, gas, quando queste siano a

contatto con impianti elettrici realizzati con condutture e/o apparecchiature non a doppio isolamento.

Collegamenti equipotenziali supplementari si dovranno eseguire su tubazioni metalliche entranti e uscenti nel fabbricato.

2.2 Protezione delle condutture

2.2.1 Protezione contro le sovracorrenti

Protezione dai sovraccarichi

La protezione dai sovraccarichi è realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici, la cui corrente nominale (I_n) deve essere compresa fra la corrente di utilizzo (I_b) e la portata del cavo nelle condizioni di esercizio (I_z)

Anche per le derivazioni dalle dorsali realizzate in cavo di sezione inferiore devono soddisfare le condizioni imposte dalla norma CEI 64-8/4 Art. 433.

Dovranno essere verificate le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

oppure $I_b \leq I_n \leq 0,9 I_z$ con l'utilizzo dei fusibili

Protezione dal cortocircuito

Le condutture devono avere sezione tale da sopportare senza danno il passaggio di correnti elevate per un tempo pari al tempo di intervento della protezione immediatamente a monte di essa; di norma trattasi di tempi inferiori al secondo nei casi peggiori, tali da poter considerare il fenomeno adiabatico.

L'energia passante limitata dagli interruttori scelti, deve verificare la condizione:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

ove :

- I è la corrente interessata
- t è il tempo di permanenza della corrente

- **K** è un coefficiente che tiene conto delle condizioni ambientali e di posa del cavo
- **S** è la sezione del cavo

Si fa osservare che, in ossequio all'art. 435.1 della norma CEI 64-8, se un unico dispositivo di protezione contro i sovraccarichi risulta in accordo con le prescrizioni riguardanti la protezione contro i sovraccarichi (sez. 433) di una determinata conduttura ed ha un potere d'interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto d'installazione, si considera che esso assicura anche la protezione contro le correnti di cortocircuito del tratto di conduttura situato a valle di quel punto. (Non si deve cioè fare la verifica dell' I^2t).

2.3 Dimensionamento dei conduttori

L'impresa sarà tenuta prima dell'esecuzione delle opere, a verificare, in funzione degli effettivi carichi installati, il dimensionamento di tutti i conduttori tenendo conto che:

- la caduta di tensione a fondo linea, con tutti i carichi ad essa sottotesi, non deve superare il 4% per le linee di illuminazione e per le linee forza;
- la portata delle linee di distribuzione principali tra quadri, definita secondo criteri stabiliti dalle tabelle CEI UNEL 35024/1, deve essere considerata in funzione del carico contemporaneo richiesto dalle utenze alimentate;
- la corrente di corto circuito a fondo linea deve risultare di valore sufficientemente elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione.

I coefficienti di contemporaneità degli assorbimenti elettrici da considerare saranno:

- impianto illuminazione normale/sicurezza/esterna : 1
- rete distribuzione prese di servizio : 0,25
- utenze tecnologiche centrale termica e ventilazione : 1

2.4 Identificazione delle condutture elettriche e dei conduttori di neutro e di protezione

2.4.1 Identificazione dei circuiti e delle condutture mediante colore

- I cavi utilizzati (FG7R o FG7OR o N07V-K o N1VV-K) saranno del tipo in corda flessibile, non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II) se installati entro tubazioni protette.

- Nel caso di posa diretta a parete, si utilizzerà il tipo multipolare con guaina in PVC.

- Le colorazioni dovranno essere :

1. NERO, MARRONE, GRIGIO – per i conduttori di fase R - S - T

2. BLU – per il conduttore neutro N

[PRESCRIZIONE TASSATIVA]

3. GIALLO-VERDE – per i conduttori di protezione PE_ [PRESCRIZIONE TASSATIVA]

2.4.2 Identificazione dei circuiti, delle condutture e dei componenti

Si ricorda che tale argomento è trattato nella Norma CEI 64-8 nella sezione 514 - IDENTIFICAZIONE.

Si faccia attento riferimento a tale sezione: questo aspetto sarà oggetto di verifica accurata il cui esito positivo sarà vincolante per la collaudabilità e per il benessere finale.

2.5 Norme di esercizio

- E' consigliato, al fine di mantenere in efficienza i dispositivi di protezione contro i contatti indiretti (interruttori differenziali) provarne il funzionamento con tasto di prova 1 volta al mese e, una volta l'anno, effettuare la prova di intervento con strumento specifico.
- Non eseguire mai lavori senza prima aver tolto tensione.
- E' vietato, al fine di mantenere il controllo della sicurezza dell'impianto e di tutela della salute delle persone, alterare l'impianto con modifiche che non siano state preventivamente approvate per iscritto e sottoscritte, da un tecnico abilitato ai sensi della Legge 5 marzo 1990, n° 46; per esempio un perito elettrotecnico o ingegnere iscritto al proprio albo professionale.
- E' vietato l'accesso agli impianti da parte di persone non qualificate.
- Ogni modifica sull'impianto deve essere eseguita da personale abilitato ai sensi della Legge 5 marzo 1990, n° 46; alla fine del lavoro, l'esecutore dovrà rilasciare la Dichiarazione di conformità ai sensi della Legge medesima.

2.6 Caratteristiche dei luoghi di installazione

Principalmente gli ambienti in cui saranno installati gli impianti sono classificati nel seguente modo:

Centrali tecnologiche e locali tecnici	Ambienti contenenti utenze tecnologiche accessibili e soggetti a influenze esterne (spruzzi di acqua). Norme CEI 64-8 con gradi di protezione $IP \geq 44$.
Zone comuni, uffici, bar, accettazione	Ambienti ordinari a norme CEI 64-8.
Locale batterie	Ambienti soggetti direttiva ATEX secondo norma EN 50281-1-2 CEI 31-36 con gradi di protezione $IP \geq 65$.

2.7 Valori d'illuminamento

I valori d'illuminamento fissati per le varie tipologie di locali sono:

- ufficio: 300 lux
- servizi igienici, spogliatoi: 200 lux
- centro visitatori: 150 lux;
- magazzino, locali tecnici: 150 lux

Si veda **ALLEGATO 3** – *Verifiche illuminotecniche* del documento "Calcoli preliminari degli impianti".

2.8 Dimensionamento dei conduttori zone comuni

L'impresa sarà tenuta, prima dell'esecuzione delle opere, a verificare, in funzione degli effettivi carichi installati, il dimensionamento di tutti i conduttori tenendo conto che:

- la caduta di tensione a fondo linea, con tutti i carichi ad essa sottotesi, non deve superare il 4% per le linee di illuminazione e per le linee forza;
- la portata delle linee di distribuzione principali tra quadri, definita secondo criteri stabiliti dalle tabelle CEI UNEL 35024/1, deve essere considerata in funzione del carico contemporaneo richiesto dalle utenze alimentate;

- la corrente di corto circuito a fondo linea deve risultare di valore sufficientemente elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione.

2.9 Impianto di terra

Verrà realizzato un impianto di costituito da una corda in rame interrata, corredata da dispersori a puntazza in acciaio zincato; detti elementi disperdenti saranno posti in opera lungo il perimetro dell'edificio.

Verranno collegate a terra le masse interne e le masse estranee (tubazioni dell'acqua e del gas entranti) ed i collegamenti strutturali interni; i nuovi elementi disperdenti dovranno essere allacciati a quelli esistenti.

Tale rete farà capo ad un nodo equipotenziale di fabbricato sarà eseguita secondo le norme CEI 64-8, CEI 11-1 e CEI 64-12.

Occorrerà e sarà a carico dell'Appaltatore o assuntore del lavoro, misurare il valore di resistenza di terra dell'impianto realizzato.

I collegamenti di equipotenzializzazione delle masse metalliche e masse estranee dovranno essere eseguiti a regola d'arte ponendo particolare cura alle giunzioni e/o derivazioni con materiali metallici diversi che non dovranno essere sede di corrosioni e/o interruzioni future. Tutte le masse entranti nel nuovo fabbricato dovranno essere collegate al dispersore in modo visibile con conduttori giallo/verdi di adeguata sezione. Qualora, nel prosieguo dell'esecuzione dell'opera architettonica, le derivazioni di messa a terra ed equipotenzializzazione di masse o strutture metalliche non potessero più essere visibili; sarà compito dell'Appaltatore produrre documentazione fotografica attestante l'avvenuta esecuzione delle connessioni a regola d'arte. I pozzetti, sul tratto di dispersore esterno, saranno ispezionabili per poter parzializzare l'impianto e predisporre dei punti di misura.

3. NORME GENERALI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

3.1 Verifiche e prove preliminari degli impianti elettrici

Le verifiche e prove preliminari (in accordo con quanto prescritto da norma CEI 64-8 parte 6) sotto elencate verranno effettuate durante l'esecuzione delle opere, in modo che esse risultino completamente eseguite prima della dichiarazione di ultimazione di lavori.

Nei giorni fissati dalla D.L. e alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore, verranno effettuate le seguenti principali verifiche e prove formalizzate da verbali controfirmati dal verificatore dall'appaltatore e dalla D.L.

3.1.1 Esame a vista

Dopo aver accertato l'esistenza delle documentazioni di progetto esecutivo e costruttivo, l'esame a vista deve accertare:

- che esista conformità e corrispondenza tra tavole di progetto ed opere in corso di esecuzione;
- che i materiali elettrici siano:
- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme e per le apparecchiature B.T. siano dotati di marcatura "CE";
- scelti correttamente secondo le prescrizioni contrattuali ed ai campioni accettati per iscritto dalla Direzione Lavori;
- non danneggiati visibilmente.

L'esame a vista riguarderà le seguenti condizioni:

- metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento se esistenti;
- presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco; metodi di protezione contro gli effetti termici e relativo controllo degli spessori per verifica del grado di protezione REI;
- scelta dei conduttori, per quanto concerne i colori e la sezione in base alla loro portata e caduta di tensione;

- scelta dei dispositivi di protezione e di segnalazione in base alle sezioni dei conduttori sottesi e loro taratura in base alle tabelle elaborate e consegnate dall'Appaltatore;
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando funzionale e di emergenza;
- scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei, con riferimento alle influenze esterne;
- identificazione (colore) dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di schemi, di cartelli indicatori e monitori pedane isolanti, guanti isolanti estintore e lampada di sicurezza portatile nelle cabine di trasformazione;
- identificazione dei circuiti, con etichetta delle canalizzazioni e dei cavi a passo modulare, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti, ecc.;
- idoneità delle connessioni dei conduttori;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi di manutenzione.

3.1.2 Prove

Tutte le unità costituite da diversi componenti, le apparecchiature prefabbricate, i motori e relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi devono essere sottoposti a prove per verificarne il corretto montaggio, la corretta regolazione ed installazione.

Dopo "l'esame a vista", le prove dovranno essere svolte dall'Appaltatore conformemente a quanto prescritto dal Cap. 61 della Norma CEI 64-8/6; tutti gli esami e le prove eseguite dovranno fare esplicito riferimento all'articolo di cui alla Norma suddetta e verbalizzati su apposita modulistica da allegare ai dossier di fine fabbricazione con la dichiarazione di conformità:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica;
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- misura della resistenza di terra;

- prove di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento e misure illuminotecniche);
- protezione contro gli effetti termici;
- caduta di tensione;
- esame della documentazione di fine lavori.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

3.2 Metodologia di collaudo definitivo

Al termine della fase di avviamento dell'impianto, dopo aver eseguito tutte le tarature, l'Assuntore si dovrà rendere disponibile per l'effettuazione delle operazioni di collaudo definitivo dell'intero impianto.

Le prove globali dovranno essere eseguite secondo le modalità indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto.

Il collaudo, anche se favorevole, non esonera l'impresa dalle responsabilità di legge o da deficienze che si presentino successivamente fino al termine del periodo di garanzia.

Superato il collaudo definitivo con esito favorevole, anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche, (ISPESL, Vigili del Fuoco, Enti Comunali, etc.), l'Assuntore dovrà garantire la completa assistenza fino all'ottenimento dei certificati di approvazione da parte di questi, ed in particolare l'Impresa dovrà fornire alla Committenza tutti i documenti indicati al successivo par. 2.7.

Tutte le spese inerenti l'assistenza ai collaudi ed alle prove sono a totale carico dell'Assuntore, comprese quelle relative al personale tecnico qualificato, agli strumenti, ai materiali, ed alle apparecchiature ritenute occorrenti a giudizio insindacabile del collaudatore il quale comunicherà anche i metodi ed i punti di misura.

3.3 Manutenzione per il periodo di garanzia

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, fino alla scadenza del periodo di garanzia.

Pertanto fino al termine di tale periodo l'Appaltatore deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero all'impianto per effetto di difetti di fabbricazione dei materiali, o per i difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'esercizio ordinario dell'impianto, ma solo ad evidente imperizia o negligenza del personale del Committente che lo gestisce.

Nel caso in cui nella realizzazione dell'impianto l'Appaltatore sia incorso in qualche errore nelle verifiche dei dimensionamenti progettuali che impedisca il funzionamento regolare ed uniforme dell'impianto sopra precisato e qualora non provveda all'eliminazione degli inconvenienti entro il termine stabilito dal Committente, quest'ultimo è autorizzato ad eseguire od a fare eseguire le modifiche a spese dell'Appaltatore avvalendosi delle somme a sue mani secondo le modalità previste dalla Legge.

Le prove e le verifiche, anche se favorevoli, non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità di Legge o da deficienze che si presentino successivamente fino al termine del periodo di garanzia.

3.4 Consegna documentazione finale

Superate le verifiche e prove con esito favorevole ad integrazione di quanto segnalato nel Capitolato Generale si ricorda che l'Appaltatore al termine dei lavori (anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed associazioni tecniche, Vigili del Fuoco, ISPEL-USL, etc., ivi compresi quelle di tipo comunale, fino ai certificati di approvazione da parte di questi) dovrà fornire al Committente:

- la serie completa in triplice copia ove non diversamente specificato dei disegni "as built" finali degli impianti (planimetrie, schemi elettrici unifilari, multifilari, funzionali, di regolazione, distinte parti per manutenzione) aggiornata delle eventuali modifiche effettuate in corso d'opera e contenenti numero e sezione dei conduttori nonché tipo e dimensioni delle condutture elettriche stesse (dimensioni canaline/passarelle,

diametri tubazioni, tipologia cavi e/o conduttori, sezione e quantità cavi e/o conduttori per ogni circuito terminale)

- i manuali in triplice copia ove non diversamente specificato, per conduzione e manutenzione degli impianti, completi delle descrizioni specifiche funzionali delle apparecchiature, queste ultime redatte dalle Case costruttrici;
- una serie completa di supporti magnetici contenenti le tavole di disegno in Autocad e relazioni tecniche, manuali di manutenzione, uso e installazione, elenco materiali di ricambio per 24 mesi in Word; in tre copie
- la Dichiarazione di Conformità completa degli allegati obbligatori per gli impianti eseguiti così come previsto dal D.M. n°37 del 22/01/2008 nella quantità di 3 copie.
- la Dichiarazione del Fornitore dell'impianto rivelazione incendio in cui si attesta che sono state eseguite le prove secondo norma UNI 9795 ed i materiali installati corrispondono alla norma di prodotto UNI EN 54 in tre copie

Ad avvenuta consegna di quanto sopra potranno essere svincolati i decimi di garanzia.

3.5 Assistenza murarie e opere provvisionali

Nella valutazione dell'opera l'Appaltatore deve considerare il costo economico per la predisposizione di tutte quelle opere di natura provvisoria e provvisoria che consentano al personale addetto all'esecuzione dei lavori di operare in piena sicurezza nel rispetto del D.lgs 494/96 e del piano di sicurezza e coordinamento redatto dal "coordinatore per la progettazione" nominato dal Committente o responsabile dei lavori (Art. 3 – Art. 4 – Art. 11 del D.lgs 494/96).

L'esecuzione degli Impianti Elettrici comprende l'attività di assistenza muraria e di preparazione alla posa dei materiali ed apparecchiature afferenti agli impianti; nell'importo per le opere oggetto del presenti prescrizioni si intendono pertanto comprese tutte le assistenze murarie, quali formazioni di scassi, tracce a muro e in soletta con relativi ripristini e decorazioni, formazioni di fori di qualunque dimensione in muri di qualunque spessore e tipo, l'incasso di tubazioni e la formazione di nicchie per l'alloggiamento di cassette metalliche o quadretti elettrici, esecuzione di nuove staffe di supporto canaline, elettrocondotti.

3.6 Qualità, provenienza e norme di accettazione dei materiali e dei componenti in fornitura - campionature

Le caratteristiche dei materiali e componenti necessari alla realizzazione delle opere saranno conformi a quanto previsto dalle relative norme di prodotto CEI - UNI.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori provverranno da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischio dell'Appaltatore purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti. L'Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre, a spese dell'Appaltatore, alle prove e alle verifiche ritenute necessarie dalla Direzione Lavori stessa.

Per quanto riguarda la qualità e le relative norme di accettazione dei materiali e delle forniture, si fa esplicito riferimento agli elaborati grafici ed alle prescrizioni citate come specifiche tecniche.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere, ai fini della preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori, all'esecuzione dei campioni ed alla redazione dei particolari grafici dettagliati delle varie opere che la Direzione Lavori medesima riterrà necessario richiedere, nonché alla campionatura di tutti i materiali e componenti che essa, a suo insindacabile giudizio, richiederà.

L'approvazione formale e scritta della D.L. di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura.

Non sono ammessi l'approvvigionamento e l'installazione di materiali non approvati preventivamente dalla Direzione Lavori.

Tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni agli Istituti autorizzati per legge, nonché le spese per le occorrenti sperimentazioni saranno a carico dell'Appaltatore. L'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano, nelle opere finite, i prescritti requisiti.

Tutti i materiali e componenti elettrici di bassa tensione dovranno essere nuovi, di primaria qualità e dovranno recare la marcature "CE" sul prodotto. Fanno eccezione le prese a spina di corrente per uso domestico o simili e i materiali elettrici alimentati a tensione inferiore a 50 V c.a. e 75 V c.c., i componenti degli ascensori.

3.7 Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Per il modo di esecuzione e le prescrizioni relative ai lavori si farà riferimento alle vigenti normative tecniche di impianto CEI – UNI ed alla legislazione attuale. La norma principale per l'esecuzione degli impianti elettrici è la CEI 64-8, e per la rivelazione incendi la UNI 9795.

4. DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI

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.

4.1 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.

4.1.1 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.

4.1.2 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.

4.1.3 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 pian seminterrato.

4.1.4 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.

4.1.5 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

4.1.6 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.

4.1.7 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 / 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

4.1.8 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.

4.2 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 auto protetto (si veda **ALLEGATO 4 - Relazione protezione scariche atmosferiche** del documento "Calcoli esecutivi degli impianti").

4.3 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.

4.4 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.

PARTE III – SPECIFICHE TECNICHE

E' richiesta la campionatura di tutti i materiali o con campione specifico o con documentazione cartacea secondo le richieste della Direzione Lavori.

1. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

1.1 Tubazioni in acciaio nero

Descrizione:

Le tubazioni dovranno essere dei seguenti tipi:

- tubazioni in acciaio nero, senza saldatura, tipo liscio, UNI 7287
- curve stampate e raccordi speciali con le stesse caratteristiche delle tubazioni.

Tutte le tubazioni da impiegare nella realizzazione dell'impianto dovranno pervenire al Cantiere in ottimo stato di conservazione.

Le giunzioni per le tubazioni di acciaio nero liscio devono essere eseguite da saldatori qualificati con saldatura autogena di norma fino a DN 50 e saldatura ad arco elettrico a corrente continua in doppia passata fino a DN 200 e tripla passata oltre DN 200 previa adeguata preparazione delle testate da saldare con bisellatura a 45° per metà dello spessore.

Per quanto riguarda le curve, devono essere usate esclusivamente curve in acciaio stampato, non sono ammesse curvature eseguite a caldo, sono ammesse curvature a freddo con macchina curva tubi per i diametri DN 15 e DN 20.

Le giunzioni mediante saldatura fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, e assolutamente, mai mediante innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

I cambiamenti di sezione potranno avere raccordi assiali, solo nel caso di colonne verticali, mentre fra le tubazioni orizzontali il raccordo tra due differenti diametri dovrà essere di tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare formazione di sacche d'aria.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a scarpa o tee stampati. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Nei collettori di distribuzione, i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti diritti. In tal caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati ad imbuto esternamente ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo. I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti diritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le tubazioni collegate a tutte le valvole dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole, senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, per diametri superiori a DN 50 le tubazioni dovranno essere intubate all'interno di spezzoni di tubo in materiale plastico atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni e del relativo rivestimento isolante previsto.

Dovranno essere previsti compensatori di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso (o con eventuali autocompensazioni naturali), alla lunghezza del tratto rettilineo e alla escursione di temperatura.

In generale i compensatori di dilatazione dovranno essere del tipo assiale con soffiutto metallico a doppia parete in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a flangia.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

La spinta agente sui punti fissi ed il numero dei compensatori dovrà essere preventivamente verificata con calcoli da presentare alla D.L. che controllerà se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto: in caso contrario dovranno essere impiegati giunti del tipo compensato senza che questo costituisca una variante economica al progetto.

Qualora l'Appaltatore ritenga superfluo l'inserimento di compensatori di dilatazione sulle reti dovrà dimostrare tale teoria attraverso un'apposita relazione di calcolo; la scelta finale sarà comunque demandata alla D.L. il cui giudizio sarà insindacabile.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di giunti assiali le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno (anche se non indicati sui disegni di progetto) essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati, e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo costituiti da rubinetti a sfera con portagomma, tappo e catenella.

Nei locali di Centrale, oltre ai su detti rubinetti, devono essere previsti adeguati imbuti di raccolta con scarico convogliato.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte alla seguente preparazione a pié d'opera:

- spazzolatura per asportazione delle tracce di ossidazione formatesi durante la permanenza più o meno lunga in cantiere, premettendo che all'arrivo in loco i tubi si dovranno presentare in ottimo stato;
- esecuzione della prima mano di antiruggine rossa accuratamente stesa su tutta la superficie del tubo;
- asportazione della vernice con energica spazzolatura nei punti di giunzione da saldare.

Dopo la posa in opera le tubazioni dovranno essere sottoposte al:

- ripristino della prima mano di vernice sui tratti interessati dalle saldature;
- esecuzione della seconda mano di antiruggine grigia.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Le tubazioni dovranno essere macchiate UNI, con passo non superiore 1,5 m, e dovrà essere fornita per ogni partita di materiale il certificato del costruttore comprovante la PN nominale.

Prove e collaudi:

Ultimata la stesura della rete di distribuzione dovrà essere eseguita una prova idraulica a freddo dell'impianto secondo UNI 9182 ad una pressione di prova maggiore di 1.5 volte rispetto a quella corrispondente alla condizione di normale esercizio, con un minimo di 6 bar. La prova verrà considerata positiva se l'impianto, mantenuto alla pressione stabilita per sei ore consecutive, non subirà diminuzioni di pressione.

Normativa di riferimento:

UNI 8863 – serie media senza saldatura

UNI 7287

UNI 9182.

1.2 Tubazioni in rame**Descrizione:**

Le tubazioni dovranno essere in rame ricotto o rame crudo, senza saldatura, per acqua, UNI EN 1057

Tutte le tubazioni da impiegare nella realizzazione dell'impianto dovranno pervenire al Cantiere in ottimo stato di conservazione.

Per il convogliamento di acqua calda, limitatamente agli allacciamenti dei radiatori ai collettori di distribuzione "modul", dovranno essere utilizzate tubazioni in rame ricotto.

Le tubazioni dovranno essere corredate di tutti gli accessori ed i pezzi speciali necessari per il montaggio a "regola d'arte".

Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante raccordi a tenuta meccanica a compressione per le tubazioni in rame.

Non saranno accettate né saldature né raccordi nei tratti incassati a pavimento o nelle murature.

Le tubazioni dovranno essere corredate di tutti gli accessori ed i pezzi speciali necessari per il montaggio a "regola d'arte".

Se richieste di tipo preisolato, le tubazioni dovranno essere munite di isolamento termico in polietilene a cellule chiuse ricoperto da polietilene compatto di protezione alla lacerazione e abrasione, con classe 1 di resistenza al fuoco secondo UNI 9177

Lo spessore dell'isolamento dovrà risultare non inferiore a quanto richiesto dalla legge n°10 del 9/1/1991

Documentazione da consegnare per approvazione:

Le tubazioni dovranno essere marchiate per identificarne l'esatta provenienza, con passo non superiore 1.5 m, e dovrà essere fornita per ogni partita di materiale il certificato del costruttore comprovante la PN nominale.

Prove e collaudi:

Ultimata la stesura della rete di distribuzione dovrà essere eseguita una prova idraulica a freddo dell'impianto secondo UNI 9182 ad una pressione di prova maggiore di 1.5 volte rispetto a quella corrispondente alla condizione di normale esercizio, con un minimo di 6 bar. La prova verrà considerata positiva se l'impianto, mantenuto alla pressione stabilita per sei ore consecutive, non subirà diminuzioni di pressione.

Normativa di riferimento:

UNI EN 1057

UNI 9177

UNI 9182

Legge n°10 del 9/1/1991.

1.3 Isolamento termico di tubazioni con materiale elastomerico - finitura con Isogenopak**Descrizione:**

Le tubazioni convoglianti acqua calda dovranno essere coibentate con guaina e lastra di materiale elastomerico espanso a cellule chiuse.

Le guaine tubolari o lastre in materiale elastomerico espanso dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- tipo a cellule chiuse di colore nero;
- conduttività termica: 0 °C 0,038 W/mK;
- conduttività termica: + 40 °C 0,040 W/mK;
- reazione al fuoco: CLASSE 1;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: $\mu \geq 5000$

- modalità di posa: mediante l'infilaggio delle guaine con scorrimento sui tubi prima della relativa posa con la sola esclusione delle zone vicine alle saldature; mediante avvolgimento delle lastre sulle tubazioni dopo la posa in opera;
- incollaggio con apposito adesivo per la realizzazione delle giunzioni di testa dei vari tronchi di guaina;
- per il rivestimento dei tubi già posati infilaggio tramite taglio longitudinale della guaina e ricongiungimento con adesivo;
- dovranno comunque essere rispettate scrupolosamente le modalità di lavorazione indicate dal fabbricante.

Per le tubazioni convoglianti anche acqua calda è richiesto il rispetto del DPR 412 del 26/08/93 ed in particolare per le tubazioni percorse da acqua calda per riscaldamento lo spessore dell'isolamento dovrà risultare non inferiore ai valori riportati nelle seguenti tabelle che fanno riferimento alle tre possibili condizioni di posa:

Spessore x 1 : da considerarsi per le tubazioni con percorso esterno o in cunicolo

Spessore x 0.5 : da considerarsi per tubazioni poste oltre la faccia interna dell'isolamento

Spessore x 0.3: da considerarsi per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati.

CATEGORIA A - Spessore x 1,00

Diametro tubazione	Spessore minimo isolamento
3/8"	20 mm
1 /2"	30 mm
3 /4"	30 mm
1"	30 mm
1" 1/4	40 mm
1" 1 /2	40 mm
2"	50 mm
2" 1 /2	50 mm
3"	55 mm
≥4"	60 mm

H:\M&S_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\CSA\DI04_CSA_PIGNA_ESE_0.doc;

CATEGORIA B - Spessore x 0,5

Diametro tubazione	Spessore minimo isolamento
3/8"	10 mm
1 /2"	15 mm
3 /4"	15 mm
1"	15 mm
1" 1/4	20 mm
1" 1 /2	20 mm
2"	25 mm
2" 1 /2	25 mm
3"	28 mm
≥4"	30 mm

CATEGORIA C - Spessore x 0,3

Diametro tubazione	Spessore minimo isolamento
3/8"	6 mm
1 /2"	9 mm
3 /4"	9 mm
1"	9 mm
1" 1/4	12 mm
1" 1 /2	12 mm
2"	15 mm
2" 1 /2	15 mm
3"	17 mm
≥4"	18 mm

I valori sopra riportati sono riferiti ad una conduttività di 0,040 W/m K valutati a 40 °C.

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature potranno essere applicati solo quando siano state eseguite e verbalizzate le prove di tenuta idraulica dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superficie saranno verniciate pulite ed asciutte.

In generale, come detto, l'isolante tubolare deve essere posto in opera infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso; la giunzione tra i vari tubolari é effettuata con l'uso dell'apposito adesivo. Unicamente nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile si devono tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo.

Solo in casi di sagomature particolari sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

Tutto il valvolame, i corpi pompa ed i pezzi speciali soggetti a condensazione, andranno coibentati e rifiniti con gusci preformati smontabili della stessa tipologia di finitura delle tubazioni connesse.

L'isolamento in corrispondenza delle flange dovrà consentire la rimozione dei bulloni senza danneggiamenti e l'isolamento delle valvole, dove previsto, deve essere eseguito fino al premistoppa.

Ai fini della reazione al fuoco, se non diversamente indicato, il materiale dovrà presentare almeno Classe 1.

Finitura esterna:

- per tubazioni in Centrale Tecnologica e in vista, le guaine devono essere rifinite con lamina rigida autoavvolgente di PVC grigio (tipo ISOGENOPAK o similare) e le curve dovranno essere rivestite con gusci prestampati dello stesso materiale.
- per tubazioni con percorso in cavedi tecnici (controsoffitti e pavimenti) se non diversamente specificato non è prevista la finitura esterna dell'isolamento;

La lamina deve avere uno spessore di $5 \div 6/10$ di mm ed una tendenza duratura all'autoavvolgimento.

Gli elementi di laminato per tubazione rettilinea devono essere tagliati considerando un sormonto di almeno 3 cm nella cavalcatura perimetrale. Identico sormonto deve essere rispettato nella successione longitudinale degli elementi.

Il bloccaggio è assicurato da appositi rivetti di nylon.

Tutte le linee di giunzione sia longitudinali che trasversali devono essere sigillate con nastro adesivo (larghezza mm 30 min.) di colore identico a quello della lamina di rivestimento.

Le coibentazioni dovranno essere dotate di tutti gli accessori e materiali di fissaggio e sigillatura necessari per il montaggio "a regola d'arte".

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Assuntore dovrà fornire alla D.L., per il materiale prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico-tecniche dei materiali stessi.

La classificazione della reazione al fuoco dovrà essere prodotta in certificato originale o conforme all'originale accompagnato dalle bolle di accompagnamento che testimonino l'omogeneità del materiale utilizzato in cantiere rispetto al Certificato prodotto.

Normativa di riferimento:

D.M.I. 26/06/84

Legge n° 10 del 09/01/1991

D.P.R. n° 412 del 26/08/1993

UNI 10376

UNI 6665

UNI 8804

1.4 Canali aria in lamiera zincata**Descrizione:**

Condotti aria in lamiera di acciaio di prima scelta zincato a caldo con sistema Sendzimir e zincatura pari a 125 gr/m² su entrambi i lati secondo UNI-EN 10142 e UNI-EN 10147.

Le canalizzazioni dovranno essere idonee per classe di pressione non superiori a ± 2 WG (da ± 250 Pa a ± 500 Pa).

Dovranno essere previsti tutti gli accessori quali serrande captatrici, deflettori, serrande, pezzi speciali, giunti e supporti antivibranti, etc. necessari per l'esecuzione delle canalizzazioni a "regola d'arte" e per un ottimale funzionamento delle reti stesse.

Condotti aria a sezione circolare

Le canalizzazioni potranno essere eseguite in lamiera zincata col sistema "spiro tubo" a fascia spiroidale con aggraffatura elicoidale continua sul lato esterno, con superficie liscia all'interno del condotto, oppure con costruzione tramite lamiera calandrata e giunzione longitudinale a puntatura elettrica.

La scelta dei due sistemi di costruzione deve essere concordata con la D.L. per una armonizzazione tra i problemi costruttivi e quelli architettonico-estetici.

Le giunzioni tra i tronchi, le curve, i raccordi e i pezzi speciali dovranno essere eseguite con l'impiego degli appositi manicotti interni cilindrici con nervature di rinforzo. Il fissaggio sarà eseguito con rivettatura a duplice filare alternato per ciascuno dei lati di giunzione.

Le giunzioni dovranno essere perimetralmente sigillate con prodotti di caratteristiche adeguate ed inalterabili nel tempo.

Le giunzioni a flangia devono essere dotate di guarnizione di tenuta in nastro di elastomero espanso larghezza 30 mm, spessore 5 mm.

I raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati mediante elementi adeguatamente tagliati, preformati ed assemblati mediante puntatura elettrica.

Lo spessore delle lamiere dovrà risultare il seguente:

- fino al Ø 300 mm: spessore mm. 0,6
- dal Ø 300 al Ø 600 mm: spessore mm. 0,8 con giunzione a manicotto
- dal Ø 600 al Ø 1000 mm: spessore mm 1,0 con giunzione a manicotto

In generale la zincatura dovrà essere omogenea e non potrà presentare alcun tipo di infiorescenza, neppure se causata da una lunga permanenza in cantiere.

Le condotte saranno installate su staffaggi realizzati con profilati in acciaio zincato. I tiranti di sostegno delle staffe saranno in barra filettata zincata ancorati ai solai mediante tasselli.

Il fissaggio delle staffe ai tiranti sarà effettuato sulla estremità inferiore di questi e dovrà essere assicurata la possibilità di regolazione in altezza delle staffe.

Le condotte verticali saranno staffate mediante ancoraggi in profilati analoghi a quelli detti, fissati ai canali ed alle murature in modo da scaricare il peso su quest'ultime.

In tutte le parti che richiedano manutenzioni ed ispezioni all'interno dei condotti dovranno essere previste portine di ispezione a tenuta.

Qualora problemi di spazio impedissero di realizzare i pezzi speciali così come indicato a progetto, si dovrà fare uso di alette deflettrici e serrande captatrici.

Le serrande di regolazione saranno del tipo ad alette multiple (a farfalla per i canali circolari) con comando dall'esterno. Il dispositivo di manovra dovrà sporgere dall'eventuale rivestimento coibente dei canali. Dove i condotti verranno collegati a sezioni di ventilazione occorrerà installare un giunto flessibile di tipo commerciale prefabbricato con fasce flessibili di fissaggio ai condotti in lamiera zincata e fasce antivibranti in tela ignifuga.

Documentazione da consegnare per approvazione:

I disegni di progetto hanno il compito di fornire le dimensioni dei condotti da eseguire ed il loro percorso.

L'Appaltatore deve procedere, alla redazione dei disegni costruttivi necessari per la realizzazione dell'impianto. Tali disegni dovranno rispecchiare le indicazioni riportate sui disegni di progetto.

Qualora per cause di forza maggiore e/o per varianti intercorse nella esecuzione delle opere, i disegni costruttivi si discostino dai disegni di progetto, le relative variazioni dovranno essere evidenziate alla D.L.

L'Appaltatore é tenuto a richiedere almeno 15 gg prima dell'esecuzione delle opere, l'approvazione dei disegni in argomento da parte della D.L.. Senza tale approvazione non potrà procedere alla posa delle canalizzazioni.

Prove e collaudi:

Nei punti dei canali o dei plenum ove la D.L ritiene di eseguire misure di portata, dovranno essere praticati dei fori protetti da tappi.

I fori nei condotti rivestiti con isolamento verranno forniti di un tubetto di estensione e di tappo.

A valle e monte del ventilatore di mandata e nelle diramazioni principali, dovrà essere praticato un foro con tubetto di estensione e beccuccio portagomma con chiusura, per l'allacciamento di misuratori di pressione statica.

Normativa di riferimento:

DM 31/03/2003

Regione Liguria - Legge regionale n° 24 02/07/2002

UNI EN 12237

UNI ENV 12097

UNI EN ISO 1460

UNI EN 10326

UNI EN 10327

ASAPIA

1.5 Impianto a pannelli radianti a pavimento

Descrizione:

Impianto a pannelli radianti a pavimento funzionante con acqua a bassa temperatura, costituito da:

- tubo in polietilene ad alta resistenza alla temperatura e con barriera antiossigeno di dimensioni come indicato sulle tavole di progetto.
- pannello isolante piano per grandi superfici di densità 30 kg/m³ e di spessore 20-30 mm
- foglio in polietilene con funzioni di barriera al vapore completo di griglia di posa da posarsi sopra lo strato isolante
- binario fissatubo per pavimento industriale idoneo per tubazioni con diametro 12-25 mm o rete di supporto in filo liscio calibrata per l'ancoraggio stabile delle clips per il fissaggio della tubazione completa di apposita fissa rete
- clips di fissaggio tubazione in materiale plastico idonee al fissaggio del tubo al pannello isolante
- Striscia isolante perimetrale per impianti a pannelli radianti in polietilene spessore 10 mm, altezza minima 130 mm, con la funzione di assorbire le dilatazioni del pavimento
- Liquido protettivo per impianti di riscaldamento a pavimento per evitare la formazione di depositi di calcare e la corrosione degli impianti e delle tubazioni
- Additivo per calcestruzzo per rendere più lavorabile l'impasto avvolgendo pienamente le tubazioni annegate nel calcestruzzo e per aumentare le caratteristiche di qualità e compattezza del massetto

- Collettori di distribuzione di mandata e di ritorno completi di tutti gli accessori, valvolame , attacchi per adattatori e raccordi
 - Cassetta da incasso per collettori in lamiera verniciata con eventuali supporti
- Resta compreso ogni altro onere per dare l'opera completa e funzionante.

Prima di iniziare i lavori il solaio grezzo dei locali dovrà essere accuratamente sgomberato da tutti i materiali di cantiere e ripulito da irregolarità grossolane in modo da poter posare l'impianto su una superficie lisciata e a livello.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Le tubazioni dovranno essere marchiate UNI EN e dovrà essere fornito regolare certificato di collaudo dell'impianto.

I collettori dovranno essere sottoposti a campionatura nel loro insieme; pertanto l'Appaltatore dovrà eseguire un collettore di campione completo in tutte le sue parti e sottoporlo ad approvazione da parte della D.L.

Prove e collaudi:

Ultimata la stesura dell'impianto dovrà essere eseguita una prova di tenuta, riempiendo d'acqua il circuito per la durata di un'ora.

In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.

Ad impianto ultimato deve essere accertato il regolare funzionamento.

Normativa di riferimento:

UNI EN 1264

DIN 16833 (tubi in polietilene)

DIN 4721 (tubi in polietilene).

1.6 Caldaia a pellet e legna

Descrizione:

Generatore di calore per la combustione di pellet e legna, ad alto rendimento e ad avviamento automatico in caso di fabbisogno di calore o tramite richiesta esterna, costituita da:

- Doppia camera di combustione separata pellets e legna in materiale refrattario, isolata
- Triplo giro di fumi che consente una espulsione dei fumi a temperature non superiori a 80 °C
- scambiatore di calore a tubi tondi verticale
- bruciatore soffiato per rendimenti >90%
- sicurezza gestita da valvola stellare a settori che isola il bruciatore dal deposito di pellets
- griglia autopulente per la continua rimozione della cenere
- unità di carico composta da motore con catena a rulli, coclea dosatrice, tubo di alimentazione a gravità gestito dalla valvola stellare per scongiurare il ritorno di fiamma
- coclea di caricamento accoppiata a tubo di alimentazione per gravità
- ventilatore d'aspirazione silenziato a giri variabili con basso assorbimento elettrico per regolazione modulante della potenza ed il controllo continuo della temperatura dei fumi
- pannello di controllo a microprocessore integrato.

Dati tecnici:

- Temperatura di caldaia scorrevole ottenuta mediante valvola termica di miscelazione che provvede alla regolazione esatta del volume d'acqua, in modo che la temperatura di mandata sia compresa tra 30 e 90 °C
- Regolazione della combustione tramite sonda lambda

- Regolazione scorrevole della temperatura di caldaia in funzione della temperatura esterna
- Mantello bruciatore con coibentazione
- Precedenza acqua calda con temporizzatore
- Rimozione automatica della cenere
- Dispositivo di accensione automatico.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante le caratteristiche dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta e dovranno essere evidenziate le caratteristiche di peso ed ingombro della stessa.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità per la macchina; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

L'Appaltatore dovrà fornire all'atto dell'installazione i certificati di omologazione ISPESL per i componenti soggetti ed il certificato di collaudo effettuato in fabbrica dal Costruttore.

1.7 Canna fumaria in acciaio INOX**Descrizione:**

Canna fumaria del tipo a sezione circolare a doppia parete con intercapedine, ad elementi prefabbricati, precoibentati e modulari.

Per la formazione di camino semplice per generatori di calore con bruciatore di gas o gasolio, a norma UNI 9615.

Gli elementi saranno dotati di sistema di connessione del tipo a doppio bicchiere predisposto per l'assorbimento delle dilatazioni termiche sul guscio interno; i singoli moduli dovranno consentire la facile intercambiabilità ed il montaggio di ogni singolo componente.

Il bloccaggio è garantito da fascette di fermo con bulloneria in acciaio inossidabile. Le saldature dei componenti sono eseguite evitando la sensibilizzazione degli acciai.

Il camino deve essere completato con gli accessori previsti dalle leggi e norme vigenti.

La canna fumaria nei suoi singoli elementi dovrà presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- parete interna: in acciaio inossidabile di tipo austenitico di prima scelta AISI 304 o in unica alternativa in AISI 316
- parete esterna: con funzione di sostegno in acciaio inossidabile di tipo austenitico di prima scelta AISI 304 o AISI 316
- strato isolante in fiocchi di lana minerale in fiocchi
- certificazione della resistenza termica di parete secondo UNI 9731.

Il dimensionamento definitivo della canna fumaria dovrà essere verificato in corso d'opera dall'Appaltatore sulla base del percorso definitivo.

La parete esterna potrà avere caratteristiche di finitura differenti da quelle segnalate (ad esempio rame o acciaio/alluminio preverniciato in funzione di esigenze estetiche altrove segnalate).

La canna fumaria dovrà essere dotata di terminale con caratteristiche di materiali conformi a quanto sopra richiesto. La tipologia del terminale dovrà essere indicata nella fase di approvazione dei materiali e la scelta della D.L. risulterà insindacabile.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Dovranno essere provvisti alla D.L. i seguenti documenti:

- prova di impermeabilità dei gas;
- prova di resistenza alla corrosione;
- certificazione di resistenza al calore;
- certificato di classificazione secondo UNI 9731

Dovranno inoltre essere forniti alla D.L. i dati relativi alle caratteristiche termofisiche e dimensionali degli elementi.

A completamento di quanto sopra l'Appaltatore dovrà presentare per la canna fumaria la Dichiarazione di Conformità alla Legge 46/90.

Normativa di riferimento:

Legge n° 46 del 5/3/1990

D.P.R. n° 447 del 6/12/1991

Legge n° 10 del 9/1/1991

D.M. 1/12/1975

D.P.R. 577/82

UNI CTI 8364

UNI 9615

UNI 10640

UNI 10641

UNI 9731

DIN 18160

UNI 7129

1.8 Bollitore ad accumulo per acqua calda sanitaria

Descrizione:

Bollitore ad accumulo in acciaio zincato, per montaggio verticale od orizzontale, di tipo igienico con una serpentina di riscaldamento destinato alla produzione di acqua calda sanitaria di consumo in abbinamento a caldaie, teleriscaldamento e sistemi di riscaldamento a bassa temperatura (solare).

Caratteristiche principali:

- corpo: costruito in lamiera d'acciaio di elevata qualità; attacchi idraulici disposti razionalmente per consentire anche l'inserimento di tutti gli organi di regolazione (termosonde, termometri, manometri, sonde di livello, valvola di sicurezza, tubazione di ricircolo, ecc.) con trattamento interno uso alimentare
- Pressioni massime di esercizio: lato riscaldamento fino a 25 bar e lato acqua calda sanitaria fino a 10 bar.
- Apertura di ispezione e pulizia sul lato superiore

Il serbatoio è fornito completo di coibentazione esterna eseguita in lastra di materiale elastomerico espanso del tipo a cellule chiuse, o poliuretano, con conducibilità a 50°C < 0.040 W/m/K, con spessore minimo pari a 50 mm.

Il rivestimento di finitura sarà in lamierino di alluminio spessore 6/10 di mm opportunamente calandrato e fissato mediante viti in acciaio inox oppure in materiale plastico.

Il bollitore è fornito inoltre con termometro e guaina ad immersione per sensore temperatura o regolatore di temperatura.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta e dovranno essere evidenziate le caratteristiche di peso ed ingombro della stessa.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità per la macchina; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

Normativa di riferimento:

Legge n.10 del 09/01/1991

DM 1/12/1975

Raccolta R - Norme ISPESL

DIN 4753.

1.9 Centralina di regolazione impianto a collettori solari ad acqua

Descrizione:

Regolazione elettronica a temperatura differenziale per impianti bivalenti con collettori solari e caldaie per la produzione bivalente di acqua calda sanitaria.

Il sistema è dotato di indicatore digitale della temperatura, bilanciamento della potenza e sistema diagnosi guasti.

La centralina è del tipo per montaggio a parete.

1.10 Collettore solare per produzione di acqua calda di tipo piano

Descrizione

Collettore solare piano ad alto rendimento per montaggio verticale o orizzontale, per il montaggio su tetti inclinati o piani, integrazione nel tetto e per il montaggio libero. Adatto alla produzione di acqua calda sanitaria.

I collettori sono montati in opera completi di:

- tubi di allacciamento con raccordi per il collegamento alla rete principale;
- raccordi di collegamento in serie per più collettori;

- sfiati e separatori d'aria;
- rivestimenti isolanti ad elevato spessore per tubazioni di collegamento, raccordi ed attacchi idraulici;
- struttura di sostegno
- listelli e lamiere di montaggio, elementi di raccordo per più collettori in batteria e faldaleria per integrazione con la superficie di installazione.

L'impianto a collettori solari deve essere caricato con miscela acqua glicole antigelo con percentuale di glicole pari al 40%.

Caratteristiche:

- piastra assorbente in rame rivestita in materiale atto a garantire un elevato assorbimento della radiazione solare e una bassa emissione di radiazioni termiche: assorbimento > 95 %, emissione < 0,05%;
- telaio in alluminio continuo piegato, resistente agli agenti atmosferici;
- copertura continua in vetro speciale ad elevata trasparenza resistente agli urti a basso contenuto di ferro;
- isolamento termico laterale termoresistente in espanso in resina melamminica;
- isolamento termico posteriore termoresistente in fibra minerale;
- allacciamento idraulico rapido e sicuro con spine ad innesti in tubo ondulato in acciaio inox;
- pressione massima di esercizio: 6 bar;
- l'impianto sarà realizzato con portata complessiva 25 l/(m² h), pertanto i moduli devono essere collegati in serie in numero tale da assicurare la portata ottimale in ogni singolo modulo;
- la perdita di carico del campo collettori non deve superare gli 0,6 bar;
- temperatura di lavoro -25 ÷ +150 °C;
- periodo di garanzia di almeno 5 anni;
- il rendimento del collettore dovrà essere superiore al 60% quando il rapporto $(T_m - T_a)/G$ vale 0,06. Dove T_m (°C) è la temperatura media del collettore, T_a (°C) è la temperatura dell'aria e G (W/m²) è la radiazione solare.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici del collettore in oggetto.

In particolare è richiesto il certificato relativo al test di efficienza secondo EN 12975/1-2 o ISO 9806-1 o metodo paragonabile (DIN, SPF Rapperswil).

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente la tipologia di collettore solare proposta e dovranno essere evidenziate oltre alle dimensioni e peso, anche le caratteristiche di contenuto di liquido, superficie dell'assorbitore e superficie lorda del collettore, portata minima e massima.

Il collettore dovrà essere dotato di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE".

Normativa di riferimento:

Norma UNI EN 12975-1

Norma UNI EN 12975-2

Norma UNI 8211

Norme CEI

Norme UNI

1.11 Elettropompa per fluidi

Descrizione:

Elettropompa centrifuga per montaggio orizzontale o verticale "in line" o a basamento, in esecuzione singola a plurivelocità o con inverter ad accoppiamento diretto tra pompa e motore. Nell'esecuzione gemellare l'elettropompa dovrà essere dotata di clapet d'intercettazione della pompa a riposo.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in ghisa con bocche in linea, attacchi filettati o flangiati;
- cuscinetti lubrificati dal liquido convogliato, tenuta a soffietto esente da manutenzione;
- albero in acciaio inossidabile con tenute mediante O-ring inseriti sul setto di separazione;
- girante in ghisa equilibrata staticamente e dinamicamente al fine di ridurre le sollecitazioni sui cuscinetti;

- motore elettrico per alimentazione a volt 400-3-50 oppure a 230V-1f-50Hz.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta e dovranno essere evidenziate le caratteristiche di peso ed ingombro della stessa.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità per la macchina; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

Normativa di riferimento:

Norme CEI

UNI EN 1151-1

UNI EN 1151-2

UNI EN 809

UNI EN 12483

UNI EN 22858

UNI EN 23661

UNI EN 25199

1.12 Estrattore d'aria**Descrizione:**

Estrattore d'aria per installazione a parete o in controsoffitto con espulsione dell'aria diretta all'esterno, o forzata in condotto.

L'estrattore dovrà presentare i seguenti elementi tecnici:

- Cassa di contenimento resistente agli urti e agli agenti corrosivi.
- Girante equilibrata staticamente e dinamicamente.
- Motore elettrico dotato di protettore termico incorporato e morsettiera a due o più velocità di rotazione.

L'estrattore dovrà essere completo di:

- griglia di espulsione aria
- serrandina con chiusura automatica, sull'attacco di espulsione aria.
- pannello comandi con commutatore di velocità a tre posizioni, interruttore on/off

L'estrattore dovrà essere dotato di timer, asservito al comando di illuminazione soltanto per i locali privi di illuminazione naturale, per gli altri il comando sarà di tipo manuale.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta e dovranno essere evidenziate le caratteristiche di peso ed ingombro della stessa.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità per la macchina; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

Normativa di riferimento:

Norme CEI

Regolamento d'igiene

UNI 10339

1.13 Dispositivi accessori per centrale termica

Descrizione:

Insieme di dispositivi a corredo del generatore di calore.

Pressostato di sicurezza:

- tipo con soffietto
- contatti in commutazione
- a riarmo manuale, omologato ISPESL
- campo di intervento: 1 ÷ 5 bar
- temp. max fluido: 95 °C.

Termostato di regolazione a immersione:

- omologato ISPESL
- bulbo sensibile con guaina ad immersione
- campo di regolazione: 0 °C ÷ 90 °C

Termostato di sicurezza a immersione:

- a riarmo manuale, con taratura fissa, omologato ISPESL
- bulbo sensibile con guaina ad immersione
- temperatura di intervento: 95 °C

Il numero dei termostati di sicurezza è evidenziato sui disegni di progetto ed è in funzione della potenzialità del generatore di calore.

Valvola di sicurezza:

- tipo a membrana ad azione positiva, qualificata e tarata a norme ISPESL
- sovrappressione inferiore al 10%;
- scarto di chiusura inferiore al 20%.

Lo scarico della valvola di sicurezza dovrà risultare in ogni caso visibile e convogliato e non dovrà provocare danni alle cose o alle persone.

Il numero ed il dimensionamento delle valvole di sicurezza è evidenziato sui disegni di progetto in funzione della potenzialità del generatore di calore.

Flussostato:

- attacco a perno filettato, paletta in acciaio inox
- per liquidi, conforme a raccolta R
- pressione max fluido: 10 bar
- temperatura max fluido: 110 °C
- microinterruttore con contatto in commutazione.

Vaso d'espansione chiuso a membrana:

- in acciaio verniciato
- conforme a raccolta R - ISPEL, certificato CE
- precarica di azoto
- membrana in gomma sintetica
- temperatura max fluido: 99 °C

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

L'Appaltatore dovrà fornire all'atto dell'installazione i certificati di omologazione ISPEL per i componenti soggetti.

Normativa di riferimento:

DM 1/12/1975

Raccolta R - Norme ISPEL

Direttiva 89/336/CE

Direttiva 73/23/CE

Direttiva 96/68/CE

1.14 Compensatori di dilatazione – giunti antivibranti**Compensatori di dilatazione**

di tipo assiale in acciaio inox del tipo a doppia parete con attacchi flangiati per montaggio su tubazioni convoglianti acqua calda o surriscaldata.

I compensatori da installare sulle tubazioni dovranno osservare le seguenti prescrizioni per la fornitura:

- pressione di esercizio PN 16;

- soffiETTO a parete multipla in acciaio inox;
- attacchi flangiati.

I compensatori dovranno essere installati per l'assorbimento delle sole dilatazioni assiali. Essi dovranno essere sempre installati tra due punti fissi, completamente guidati, in grado di sopportare:

- spinta di fondo dovuta alla pressione interna;
- reazione elastica del compensatore;
- spinta di flusso;
- attrito sulle guide;
- eventuali carichi esterni.

I punti fissi intermedi dovranno sopportare le spinte sopra riportate con l'esclusione di quelle dovute alla pressione interna.

I compensatori potranno effettuare una corsa in allungamento ed una in compressione. Se la tubazione sarà installata ad una temperatura uguale o inferiore a quella minima prevista in esercizio il compensatore dovrà essere opportunamente pretensionato.

La verifica del dimensionamento dei sistemi di assorbimento delle dilatazioni costituisce un onere per l'Appaltatore che ne sarà responsabile nei termini di garanzia sull'intero impianto.

Giunti antivibranti

- corpo elastico, in gomma, con rete di rinforzo in nylon e filo d'acciaio;
- pressione di esercizio PN 16;
- attacchi filettati fino DN 50, attacchi flangiati oltre DN 50.

Le caratteristiche chimiche del corpo devono risultare completamente compatibili con le condizioni di esercizio, sia di temperatura che di pressione e di eventuale aggressività del fluido convogliato.

I compensatori e i giunti antivibranti dovranno essere forniti ed installati con le controflange di accoppiamento, tiranti, viti e bulloni nonché guarnizioni di tenuta, esenti da amianto, idonee per il fluido convogliato.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

Per i compensatori di dilatazione l'Appaltatore dovrà fornire una relazione di verifica delle spinte agenti sui punti fissi sulla base degli schemi e lunghezze di montaggio delle reti. Tale relazione sarà soggetta ad approvazione da parte della D.L. e costituirà elemento necessario per il montaggio.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. il certificato di prova di pressione dei singoli modelli di compensatore forniti dal Costruttore.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

1.15 Dispositivi di controllo temperatura e pressione

Descrizione:

Dispositivi di controllo per temperatura e pressione per acqua ed aria da installare su tubazioni o canalizzazioni.

Manometri per acqua

I manometri per acqua dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPEL D.M. 1/12/1975;
- tipo a molla di Bourdon;
- attacco filettato;
- indicatore radiale della pressione di riferimento;
- quadrante diametro 100 mm;
- cassa in ottone cromato;
- scala graduata in metri di colonna d'acqua o in bar;
- fondo scala adatto alle pressioni del circuito comunque non superiore a una volta e mezza la massima pressione riscontrabile nel circuito;

Termometri per acqua

I termometri per acqua dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPEL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);
- tipo a quadrante a dilatazione di mercurio;
- gambo sensibile in guaina rigida di ottone immerso in pozzetto;
- scala graduata in gradi centigradi;
- cassa in ottone cromato, diametro 100 mm;
- scala: circuito acqua calda 0 ÷ 120 °C
- scala: circuito acqua refrigerata -20 ÷ 50 °C.

Pozzetto termometrico

I pozzetti termometrici dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- in ottone per termometro di controllo ISPEL;
- diametro interno = 10 mm lunghezza = 50 mm;
- attacco filettato.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

Normativa di riferimento:

DM 1/12/1975

Raccolta R - Norme ISPEL

1.16 Staffaggi e supporti per tubazioni e canalizzazioni

Descrizione:

Tutti gli staffaggi e supporti per le tubazioni e le canalizzazioni dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio e dovranno essere fissati alle strutture dell'edificio senza produrre danno a queste ultime. E' fatto espressamente divieto fissare tramite saldatura gli staffaggi e i sostegni alle eventuali strutture metalliche presenti nell'edificio.

Gli staffaggi devono essere realizzati in modo da garantire la continuità della coibentazione.

Gli staffaggi e i sostegni delle tubazioni potranno essere di due tipologie:

- di tipo prefabbricato in serie (collari pensili regolabili, profilati, mensole sospensioni, slitte e rulli);
- costruiti in cantiere e/o in officina con normali profili in acciaio.

Gli staffaggi prefabbricati sono da prevedere per le tubazioni di piccolo diametro (<DN 50).

Gli staffaggi allestiti in officina "ad hoc" sono da utilizzare per le tubazioni di grande diametro (> DN 50), le quali dovranno appoggiare su opportuni supporti a rullo.

I supporti a rullo dovranno essere realizzati in modo da guidare correttamente le tubazioni impedendo i movimenti laterali e consentendo solo lo spostamento assiale.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa dell'edificio. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interesse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale [DN]	Interasse massimo [m]
15 - 32	2,50
40 - 80	3,00
110 - 150	4,50
oltre 150	5,50

Supporti dovranno comunque essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore.

Gli staffaggi e i sostegni delle canalizzazioni potranno essere di due tipologie:

- di tipo prefabbricato in serie (collari pensili regolabili per canali circolari, profilati, mensole sospensioni);
- costruiti in cantiere e/o in officina con normali profili in acciaio.

Gli staffaggi prefabbricati sono da prevedere per canalizzazioni

Gli staffaggi allestiti in officina "ad hoc" sono da utilizzare per pezzi speciali e accessori quali plenum di grandi dimensioni, batterie di postriscaldamento, recuperatori di calore, ecc.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interesse non superiore a 2 m

L'incidenza della fornitura e della posa di tutti gli staffaggi relativi alle tubazioni e alle canalizzazioni si intende compensata nel prezzo riconosciuto al kg dei tubi e dei canali; non verrà pertanto effettuata alcuna contabilizzazione indipendente per lo staffaggio.

Per la verniciatura degli staffaggi valgono le stesse regole dettate per le tubazioni.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Per gli staffaggi di tipo prefabbricato sono richiesti per l'approvazione i dati costruttivi e le specifiche di montaggio del costruttore.

La verifica delle spinte agenti sui punti fissi e dei carichi sugli staffaggi dovrà essere effettuata dall'Appaltatore e sottoposta tramite apposita relazione alla D.L. per approvazione.

1.17 Targhette d'identificazione – frecce - colori

Descrizione:

Targhette di identificazione, frecce di direzione e colorazioni distintive delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti i fluidi termovettori.

In tutti i locali tecnici nei quali sono installate le apparecchiature relative agli impianti tecnologici deve essere prevista l'installazione di targhette indicatrici che consentano la corretta individuazione dei singoli circuiti e dei componenti.

Inoltre dovranno essere accuratamente indicate con pannelli schematici le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc., nella stagione estiva ed in quella invernale.

Le targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione anche di personale non esperto.

In linea generale le targhette dovranno essere in lamiera di alluminio anodizzato con scritta pantografata ad incisione. E' da escludere il fissaggio con autoadesivi e per incollaggio in genere.

Tutte le tubazioni in centrale o comunque in vista, dovranno essere contraddistinte da colorazione convenzionale tramite apposizione di fascia anulare autoadesiva di altezza mm 50 almeno ogni 6 m di lunghezza di tubazione ed applicata sopra il rivestimento di finitura della coibentazione.

Per le tubazioni in vista non coibentate le fasce di colore distintivo dovranno essere apposte mediante verniciatura.

Per individuare la direzione di flusso dei fluidi dovranno essere applicate (in corrispondenza delle fasce distintive) delle frecce direzionali in materiale autoadesivo applicato sulla superficie di finitura della coibentazione. Per le tubazioni in vista non coibentate le frecce di flusso dovranno essere verniciate con l'uso di apposita mascherina.

Le colorazioni da adottare per le tubazioni risultano le seguenti:

- acqua calda: rosso
- acqua potabile: verde
- acqua potabile trattata: azzurro

Qualora sia presente un impianto idrico di spegnimento il colore rosso sarà da destinarsi all'impianto antincendio e pertanto le tubazioni convoglianti acqua calda dovranno risultare di colore arancione.

Le colorazioni da adottare per le canalizzazioni risultano le seguenti:

- estrazione/espulsione: giallo

1.18 Valvolame filettato

Descrizione:

Valvole di intercettazione, scarico e sfogo dell'aria fino a DN 50 con attacchi filettati.

In generale tutte le valvole dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto e comunque non é ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Valvole a sfera

- corpo in ottone;
- sfera in ottone cromata, con passaggio totale;
- pressione di esercizio 16 bar;
- attacchi filettati.

Filtri raccoglitori di impurità

- corpo in bronzo;
- tappo in ottone;
- elemento filtrante in lastra di acciaio inox
- pressione di esercizio 16 bar;
- attacchi filettati.

I filtri andranno sempre installati avendo cura che siano intercettabili immediatamente a monte ed a valle affinché non si dia luogo a sensibili svuotamenti dell'impianto per la loro pulizia. Deve essere inoltre garantito un agevole smontaggio e sfilamento del cestello.

Valvole di ritegno

- tipo "EUROPA";
- corpo e otturatore in ottone o in bronzo;
- molla in acciaio inox;
- idonee per montaggio orizzontale o verticale;
- pressione di esercizio 16 bar;
- attacchi filettati.

Rubinetti di scarico

- a sfera con attacco maschio-portagomma;
- corpo e coperchio in bronzo di fusione;

- sfera in ottone cromato;
- pressione di esercizio 16 bar;
- dotati di taglio per azionamento a cacciavite;
- completi di tappo e catena;
- attacchi filettati.

Valvole di bilanciamento

- corpo e otturatore in ottone;
- manopola di regolazione con indicatore lineare micrometrico di posizione
- sistema di memorizzazione della posizione di regolazione;
- prese di pressione differenziale ad innesto;
- pressione di esercizio 16 bar;
- attacchi filettati.

Valvole automatiche sfogo aria a galleggiante

- tipo ispezionabile con smontaggio del coperchio
- corpo e coperchio in ottone
- galleggiante in polipropilene
- pressione max 16 bar
- attacco filettato.

Le valvole di manovra, se non diversamente indicato, sono dotate di leva di comando in acciaio plastificato di colore appropriato al fluido convogliato. Dove lo spazio lo richiede la leva di comando può essere sostituita dal comando a farfalla. Il valvolame di manovra deve essere dotato di prolunga sull'albero, affinché la leva non interferisca con la coibentazione.

Le valvole di taratura devono essere corredate di diagramma di perdita di carico per l'utilizzo nel bilanciamento idraulico.

Il valvolame deve essere idoneo alla temperatura di esercizio prevista in progetto.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

1.19 Valvolame flangiato

Descrizione:

Valvole di intercettazione, scarico e sfogo dell'aria oltre a DN 50 con attacchi flangiati.

In generale tutte le valvole dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto e comunque non é ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Valvole a sfera

- corpo in ghisa;
- sfera in ottone cromata, con passaggio totale;
- pressione di esercizio 16 bar;
- attacchi flangiati.

Valvole a farfalla tipo Lug

- corpo/flangia con nervatura di rinforzo e farfalla in ghisa;
- leva di manovra regolabile in posizioni intermedie;
- pressione di esercizio 16 bar;

Filtri

- corpo e coperchio in ghisa;
- cestello e filtrante in acciaio inox;
- pressione di esercizio PN 16;

- attacchi flangiati

I filtri andranno sempre installati avendo cura che siano intercettabili immediatamente a monte ed a valle affinché non si dia luogo a sensibili svuotamenti dell'impianto per la loro pulizia. Deve essere inoltre garantito un agevole smontaggio e sfilamento del cestello.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo ad otturatore conico, a profilo idrodinamico con chiusura a molla.

- corpo in ghisa;
- organi di tenuta e molla in acciaio inox;
- pressione esercizio PN 16;
- attacchi flangiati

La valvola deve risultare idonea per il montaggio orizzontale e verticale.

Valvole di bilanciamento

- corpo in ghisa, otturatore in bronzo;
- manopola di regolazione con indicatore lineare micrometrico di posizione
- sistema di memorizzazione della posizione di regolazione;
- prese di pressione differenziale ad innesto;
- pressione di esercizio 16 bar;
- attacchi flangiati.

Le valvole dovranno essere fornite con controflange di accoppiamento a saldare del tipo unificato, della bulloneria di fissaggio e delle guarnizioni di tenuta, esenti da amianto, idonee per il fluido convogliato.

Le valvole di manovra, se non diversamente indicato, sono dotate di leva di comando in acciaio plastificato di colore appropriato al fluido convogliato. Il valvolame di manovra deve essere dotato di prolunga sull'albero, affinché la leva non interferisca con la coibentazione.

Le valvole di taratura devono essere corredate di diagramma di perdita di carico per l'utilizzo nel bilanciamento idraulico.

Il valvolame deve essere idoneo alla temperatura di esercizio prevista in progetto.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

1.20 Collettore di distribuzione tipo MODUL

Descrizione:

Collettore di distribuzione tipo modul per la distribuzione di acqua calda o refrigerata munito di attacchi per tubazioni in rame o polietilene.

Nelle singole unità saranno previsti collettori orizzontali di tipo singolo e sovrapposti, completi di due raccordi a bocchettoni e raccorderie di collegamento alle tubazioni del tipo a tenuta meccanica.

Saranno costituiti in OT58 ricavato da fusione. Tutti i collettori saranno collaudati per tenuta ad aria a 6 bar. Saranno installate le valvole automatiche di sfogo aria di tipo automatico.

Ogni vano di contenimento dovrà essere dotata di sportello di accesso e telaio di sostegno con serratura di chiusura.

Ogni collettore sarà fornito ed installato con la seguente dotazione:

- valvolame di intercettazione a sfera con comando a farfalla;
- raccordi e riduzioni per tubazioni in rame
- isolamento termico in materiale elastomerico espanso a cellula chiusa;

- zanche di sostegno e fissaggio;
- regolazione micrometrica della portata sugli attacchi.
- serie completa di etichette adesive colorate per l'identificazione dei circuiti.
- cassetta di contenimento in lamiera di acciaio completa del telaio di fissaggio;
- sportello di chiusura con finitura dello stesso tipo della parete di alloggiamento.

Tutti i collettori dovranno essere posizionati come indicato sui disegni di progetto e comunque dovrà essere garantita la completa accessibilità della zona condominiale al vano di contenimento.

Ogni collettore dovrà disporre degli accessori sopra indicati; in particolare la raccorderia dovrà essere di prima scelta e specifica per il tipo di tubazioni in uso.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Ogni tipologia di collettore dovrà essere sottoposta a campionatura nel suo insieme; pertanto l'Appaltatore dovrà eseguire un collettore di campione completo in tutte le sue parti e sottoporlo ad approvazione da parte della D.L.

Normativa di riferimento:

UNI 5705-65

1.21 Radiatore

Descrizione:

Radiatore del tipo in ghisa a colonne ad elementi verticali componibili, preverniciati

Il radiatore dovrà essere installato su staffe e non gravare sulle tubazioni di attacco, la posizione delle staffe dovrà risultare baricentrica rispetto al radiatore. In corrispondenza della parete gli attacchi dovranno essere dotati di rosoni in materiale plastico.

Ogni radiatore dovrà essere equipaggiato con:

- detentore in bronzo cromato, con attacchi dritti o a squadra, per la regolazione micrometrica della portata
- valvola di intercettazione in bronzo cromato, con attacchi dritti o a squadra, del tipo termostattizzabile

- valvola sfogo aria di tipo manuale, in ottone cromato
- staffe di sostegno
- tappi, nippli e riduzioni
- testina termostatica a dilatazione di liquido.

Nell'installazione in ambienti collettivi la testina dovrà essere con scala interna del tipo antimanomissione. La testina potrà essere montata a bordo della valvola solo se il radiatore non si trova in condizioni di irraggiamento diretto o dietro a tendaggi o schermi, in queste altre situazioni dovrà essere prevista l'installazione a muro in posizione idonea dell'elemento sensibile del tipo a dilatazione di liquido.

Anche dove non espressamente indicato le valvole ed i detentori dovranno essere idonei per il montaggio sulla tubazione di alimentazione vale a dire che di volta in volta potranno essere con attacchi per tubi in acciaio, in rame, in polietilene, ecc.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta.

Normativa di riferimento:

UNI 8464

UNI EN 215

UNI EN 442/1

UNI EN 442/2

UNI EN 442/3

UNI EN 442/3

1.22 Diffusori – bocchette - griglie

Descrizione:

Griglie di ripresa aria ambiente del tipo ad alette fisse a 45°, costruzione in alluminio e finitura in anodizzazione colore alluminio naturale, complete di serrandina ad alette a movimento micrometrico contrapposto, comandabili dall'esterno dalla bocchetta con cacciavite o chiave apposita.

Griglie di presa aria esterna ed espulsione del tipo ad alette fisse parapigioggia passo 50 mm. Costruzione in alluminio naturale, complete di rete metallica antifoglia in acciaio zincato, maglia mm 10 x 10 e di controtelaio per il fissaggio sui condotti o sulle murature.

Valvole di ventilazione per estrazione aria dai servizi igienici, tipo in acciaio verniciato, con disco centrale per la taratura.

Devono essere compresi o dispositivi di montaggio e regolazione quali controtelai, colletti, viti, chiavi di regolazione, serrande, captatori, lamiere forate etc. necessarie per la regolazione della portata d'aria fino a raggiungere il valore di progetto.

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici dell'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

Normativa di riferimento:

UNI 10339

1.23 Dispositivi di regolazione in campo

Descrizione:

Sonde di temperatura, di umidità di pressione, di pressione differenziale, termostati, pressostati, umidostati, flussostati, servomotori per valvole, servomotori per serrande, valvole di regolazione.

Sonde di temperatura

Il controllo proporzionale della temperatura dell'aria e dell'acqua dovrà essere effettuato mediante sonde di temperatura dalle seguenti caratteristiche:

- Per la misura della temperatura dell'acqua dovranno essere installate unicamente sonde ad immersione, complete di guaina in ottone con attacco filettato
- In genere non saranno accettate sonde di temperatura a bracciale.
- Per la misura della temperatura dell'aria nei condotti dovranno essere installate sonde da canale, complete di flangia di fissaggio
- Per la misura della temperatura dell'aria in ambiente dovranno essere installate sonde per installazione a parete a 1,5 m dal pavimento, complete di manopola di ritaratura
- Custodia in materiale plastico
- Morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione;

Termostati

Il controllo on/off della temperatura in ambiente, in condotte d'aria o tubazioni d'acqua, dovrà essere effettuato tramite termostati dalle seguenti caratteristiche:

- Elemento sensibile a bulbo (per termostati a capillare); a carica liquida o con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente); a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta);
- Campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- Differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- Capillare di collegamento a bulbo o di media;
- Riarmo manuale o automatico in funzione dell'utilizzo;
- Interruttore/i micro SPDT (in deviazione);
- Custodia in materiale plastico;
- Manopola esterna.

Regolatori Climatici

I regolatori climatici devono essere di tipo per la regolazione della temperatura di mandata in funzione di quella esterna, per impianti di riscaldamento, adatti per comando a 3 punti di valvola miscelatrice motorizzata, completi di orologio programmatore giornaliero/settimanale, selettore di programma, cursore per correzione temperatura diurna, cursore per correzione temperatura notturna, cursore d'impostazione della curva di

compensazione, sonda di temperatura esterna e sonda di temperatura dell'acqua di mandata ad immersione con guaina in ottone.

- Montaggio fronte quadro.
- Custodia in materiale plastico
- Orologio programmatore con riserva di carica, giornaliero e settimanale.
- Alimentazione volt 230/1/50
- Campo di correzione diurna $10 \div 25^{\circ}\text{C}$
- campo di correzione notturna $6 \div 23^{\circ}\text{C}$

Flussostati

Per il controllo on/off del flusso dell'aria o dell'acqua in canali d'aria o tubazioni, si dovranno utilizzare flussostati aventi le caratteristiche sottoportate:

- Paletta in acciaio inox per aria, in bronzo fosforoso o in acciaio inox per acqua (in funzione della temperatura del fluido) per tubazioni da 1" a 8"
- Interruttore micro SPDT (in deviazione)

Valvole di regolazione

Le valvole di regolazione dovranno essere di tipo a tre vie, a sede e otturatore.

I corpi valvola dovranno essere in ottone o ghisa sferoidale con attacchi filettati per dimensioni fino a 2", in ghisa con attacchi flangiati oltre 2"

La sede e l'otturatore saranno in ottone (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inossidabile.

Le valvole dovranno essere complete di servomotore, di tipo modulante con segnale 0...10 Vcc.

Il servomotore dovrà essere completo di due fine corsa per segnalazione remota della posizione e manopola di comando manuale

Tutti i dispositivi sopra elencati dovranno essere forniti ed installati con gli accessori necessari per un montaggio "a regola d'arte"; dovranno essere previsti pertanto staffe, giunti di accoppiamento, basette di fissaggio, controflange, guarnizioni, bulloneria, pressacavi, ecc..

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata comprovante i dati tecnici di ogni dispositivo sopra richiamato.

In particolare per le valvole di regolazione dovrà presentare il diagramma di perdita di carico in funzione del Kvs della valvola da cui emerga la caratteristica di regolazione della valvola proposta. La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta.

I dispositivi elettrici dovranno essere dotati di marcatura CE e accompagnati dalla dichiarazione "CE" di Conformità per la macchina; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

Normativa di riferimento:

Norme CEI

UNI EN 12098

UNI 6884

UNI 9753

UNI 7939

UNI 9577

UNI EN 1434

2. IMPIANTO IDROSANITARIO

2.1 Tubazioni in acciaio zincato

Descrizione:

Le tubazioni per il convogliamento acqua potabile per la rete fuori terra saranno in acciaio zincato senza saldatura UNI 8863 con estremità filettabile; la raccorderia con ghisa malleabile zincata.

Tutte le tubazioni da impiegare nella realizzazione dell'impianto dovranno pervenire al cantiere in buono stato.

E' accettabile la presenza di una leggera patina di ossidazione molto superficiale.

Prescrizione per il montaggio

Tutte le giunzioni, sia dei tubi e raccordi fra loro, come dei tubi con gli apparecchi, prese, ecc. di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite in modo da non dar luogo a perdite di liquido, tanto con l'uso quanto col variare della temperatura,

I pezzi di raccordo come T, croci, braghe, gomiti, manicotti, etc. dovranno essere di ghisa malleabile, filettati a vite con bordi rinforzati, ed inoltre, essere zincati quando tali sono i tubi delle condutture. I manicotti dovranno avere la sola filettatura destra: sono ammessi i manicotti a doppia filettatura destra e sinistra solo nel caso in cui il montaggio non sia altrimenti possibile .

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di giunti assiali le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

Le tubazioni non dovranno essere installate in posizioni tali da risultare esposte a urti o altri danni meccanici da parte di veicoli, macchinari di sollevamento e trasporto, ecc.: in particolare se esse dovranno attraversare corridoi o passaggi carrabili, la loro altezza dovrà garantire condizioni di sufficiente sicurezza e dovranno essere protette da adeguati ripari.

Le tubazioni di adduzione acque non dovranno essere posate:

- all'interno di cabine elettriche;
- al di sopra di quadri e apparecchiature elettriche;
- al di sopra di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati con acqua;
- all'interno di immondezze;
- all'interno di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.

Nei percorsi aerei orizzontali, le tubazioni di acqua dovranno, in linea di principio, stare in posizione sottostante alle tubazioni percorse da fluidi caldi.

Staffaggi e supporti

I modi di fissaggio degli staffaggi alle strutture dovranno essere adeguati al carico ed in special modo alla tipologia di struttura su cui vengono applicati. Salvo restando tutte le prerogative di affidabilità, saranno da preferirsi i sistemi ad espansione. Per i casi che si

riterranno più delicati, il sistema dovrà essere scelto in accordo con la D.L. e sottoposto a campionatura per approvazione.

Gli staffaggi di tubazioni a vista dovranno essere curati anche sotto il profilo estetico e di robustezza sempre proporzionale al carico da sopportare.

Gli staffaggi dovranno essere eseguiti in profilati d'acciaio e dotati di selle di guida per l'alloggiamento stabile del tubo, oppure potranno essere di tipo prefabbricato di serie a collare pensile regolabile.

Per brevi diramazioni, piccole colonne montanti, attacchi ad apparecchi terminali saranno ammessi ancoraggi alle murature o alle strutture tramite collari in acciaio apribili a file e fissati con sistema ad espansione.

Per le linee di tubazioni acqua calda fino al $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ " dovranno essere previste slitte di scorrimento fissate al tubo e libere di muovere longitudinalmente sugli staffaggi.

Per impedire spostamenti trasversali devono essere saldati sullo staffaggio dei fermi laterali alla slitta che pur lasciandola libera di scorrere devono costituire contenimento sia orizzontale che verticale.

Per i diametri maggiori di 2" i supporti scorrevoli saranno del tipo a rullino, preferibilmente del tipo prefabbricato in serie. In caso di costruzione artigianale, la campionatura dovrà essere sottoposta alla D.L..

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

<i>Diametro nominale DN [mm]</i>	<i>Interesse massimo [m]</i>	<i>Distanza in verticale [m]</i>
20 o inferiore	1,5	1,6
20 - 40	2	2,4
50 - 65	2,5	3
80	3	4,5
90 - 125	4,2	5,7
150	5,1	8,5
200	5,7	11

Progetto Esecutivo

250	6,6	14
300 e oltre	7	16

Supporti dovranno comunque essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore.

Verniciatura

Tutte le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine, di cui la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio.

Le tubazioni avranno i colori previsti dalla D.L. per la identificazione dei fluidi convogliati.

Prove idrauliche

Ultimata la stesura della rete di distribuzione dovrà essere eseguita una prova idraulica a freddo dell'impianto, prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc., mantenendo le tubazioni per non meno di quattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con minimo di 600 kPa. Le prove si ritengono superate se al termine il manometro indica il valore iniziale di pressione con una tolleranza di 30 KPa. E' ammesso di eseguire le prove per settori di impianto.

Documentazione da consegnare per approvazione

Le tubazioni dovranno essere marchiate UNI con passo non superiore 1,5 m, e dovrà essere fornita per ogni partita di materiale il certificato del costruttore comprovare la PN nominale.

2.2 Isolamenti termici tubazioni in materiale elastomerico**Descrizione:**

Le tubazioni in materiale metallico convoglianti acqua fredda e calda fatta eccezione delle tubazioni antincendio dovranno essere coibentate con guaina e lastra di materiale elastomerico espanso a cellule chiuse.

Dati tecnici:

Le guaine tubolari o lastre in materiale elastomerico espanso dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- tipo a cellule chiuse di colore nero;
- conduttività termica: 0 °C 0,038 W/mK;
- conduttività termica: + 40 °C 0,042 W/mK;
- reazione al fuoco: CLASSE 1;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: $\mu \geq 2500$;
- modalità di posa: mediante l'infilaggio delle guaine con scorrimento sui tubi prima della relativa posa con la sola esclusione delle zone vicine alle saldature; mediante avvolgimento delle lastre sulle tubazioni dopo la posa in opera;
- incollaggio con apposito adesivo per la realizzazione delle giunzioni di testa dei vari tronchi di guaina;
- per il rivestimento dei tubi già posati infilaggio tramite taglio longitudinale della guaina e ricongiungimento con adesivo;

- dovranno comunque essere rispettate scrupolosamente le modalità di lavorazione indicate dal fabbricante.
- gli spessori previsti per le tubazioni convoglianti unicamente acqua fredda
 1. con percorso sottotraccia
 2. con percorso in cunicolo cavedio o a vista:
 - fino a diametro $\frac{3}{4}$ " = spessore nominale 6 mm
 - oltre diametro 1" = spessore nominale 9 mm
 - fino diametro 1" = spessore nominale 6 mm
 - oltre diametro 1" = spessore nominale 9 mm

Per le tubazioni convoglianti acqua calda è richiesto il rispetto del DPR 412 del 26/08/93 ed in particolare per le tubazioni percorse da acqua calda sanitaria e di ricircolo lo spessore dell'isolamento dovrà risultare non inferiore ai valori riportati nelle seguenti tabelle che fanno riferimento alle tre possibili condizioni di posa:

- spessore x 1 : da considerarsi per le tubazioni con percorso esterno o in cunicolo;
- spessore x 0,5 : da considerarsi per tubazioni poste oltre la faccia interna dell'isolamento;
- spessore x 0,3 : da considerarsi per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno, né su locali non riscaldati.

CATEGORIA A	Spessore x 1,00
Diametro tubazione	spessore minimo isolamento
$\frac{3}{8}$ "	20 mm
$\frac{1}{2}$ "	30 mm
$\frac{3}{4}$ "	30 mm
1"	30 mm
1" $\frac{1}{4}$	40 mm

Progetto Esecutivo

1" 1 /2	40 mm
2"	50 mm
2" 1 /2	50 mm
3"	55 mm
≥4"	60 mm

CATEGORIA B Spessore x 0,5

Diametro tubazione spessore minimo isolamento

3/8"	10 mm
1 /2"	15 mm
3 /4"	15 mm
1"	15 mm
1" 1/4	20 mm
1" 1 /2	20 mm
2"	25 mm
2" 1 /2	25 mm
3"	28 mm
≥4"	0 mm

CATEGORIA C Spessore x 0,3

Diametro tubazione spessore minimo isolamento

3/8"	6 mm
1 /2"	9 mm
3 /4"	9 mm
1"	9 mm
1" 1/4	12 mm
1" 1 /2	12 mm

2"	15 mm
2" 1 /2	15 mm
3"	17 mm
≥4"	18 mm

I valori sopra riportati sono riferiti ad una conduttività di 0,040 W/m K valutati a 40 °.

I materiali isolanti dovranno essere posti a regola d'arte; nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldatura potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciutte.

In generale, come detto, l'isolante tubolare deve essere posto in opera infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso; la giunzione tra i vari tubolari é effettuata con l'uso dell'apposito adesivo. Unicamente nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile si devono tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo.

Solo in casi di sagomature particolari sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

L'isolamento in corrispondenza delle flange dovrà consentire la rimozione dei bulloni senza danneggiamenti e l'isolamento delle valvole, dove previsto, deve essere eseguito fino al premistoppa.

Finiture esterne della coibentazione

Tutte le tubazioni in cavedio, controsoffitto o sottopavimento e locale tecnico rivestite con lamine di PVC autoavvolgenti di classe 1 di reazione al fuoco tipo ISOGENOPAK. Per le curve e il valvolame dovranno essere usati gli appositi gusci preformati, dello stesso materiale usato per le tubazioni.

Modalità di posa della lamina PVC rigida autoavvolgente

Il laminato deve avere uno spessore di $5 \div 6/10$ di mm ed una tendenza duratura all'autoavvolgimento.

Gli elementi di laminato per tubazione di laminato per tubazione rettilinea devono essere tagliati considerando un sormonto di almeno 3 cm nella cavalcatura perimetrale. Identico sormonto deve essere rispettato nella successione longitudinale degli elementi.

Il bloccaggio è assicurato da appositi rivetti di nylon.

Tutte le linee di giunzione sia longitudinali che trasversali devono essere sigillate con nastro adesivo (largh. mm 30 min) di colore identico a quello della lamina di rivestimento.

Accessori:

Le coibentazioni dovranno essere dotate di tutti gli accessori e materiali di fissaggio e sigillatura necessari per il montaggio "a regola d'arte".

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Assuntore dovrà fornire alla D.L., per il materiale isolante prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico-tecniche dei materiali stessi.

La classificazione della reazione al fuoco dovrà essere prodotta in certificato originale o conforme all'originale accompagnato dalle bolle di accompagnamento che testimonino l'omogeneità del materiale utilizzato in cantiere rispetto al Certificato prodotto.

2.3 Valvolame sino DN50

Descrizione

Valvole di intercettazione, filtri, di ritegno e regolazione fino al diametro DN 50 con attacchi a manicotto.

Dati tecnici

In generale tutte le valvole installate sulle tubazioni dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto e comunque non è ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Fino al diametro nominale DN 50 le valvole saranno in bronzo con attacco a manicotto ed avranno le seguenti caratteristiche.

Valvole a sfera

- Corpo in ottone cromato
- Sfera diamantata e cromata
- Guarnizioni delle sedi in teflon e guarnizioni di tenuta dello stelo in P.T.F.E.
- Pressione di esercizio 16 bar
- Temperatura di esercizio 100 °C
- Giunzioni filettate.

Filtri raccoglitori di impurità

- Corpo in bronzo
- Tappo in ottone
- Elemento filtrante in lastra di acciaio inox perforata spessore 0,5 mm – fori 0,1 mm
- Pressione di esercizio 16 bar
- Temperatura di esercizio 100 °C
- Giunzioni filettate.

Valvole di ritegno

- Tipo "EUROPA"
- Corpo e otturatore per montaggio orizzontale o verticale
- Pressione di esercizio 16 bar
- Temperatura di esercizio = 100 °C
- Giunzioni filettate

Rubinetti di scarico

Progetto Esecutivo

- A sfera con attacco maschio-portagomma
- Corpo e coperchio in bronzo di fusione
- Sfera in ottone cromato
- Guarnizioni di tenuta in teflon
- Pressione di esercizio 16 bar
- Temperatura di esercizio 100 °C
- Dotati di taglio per azionamento a cacciavite
- Completi di tappo e catena
- Giunzioni filettate.

Riduttore di pressione in bronzo

Riduttore di pressione a membrana in bronzo, filetti interni dalle due parti, filtro incorporato e sede in acciaio inossidabile, allacciamento per manometro PN16.

Ammortizzatore idropneumatico

- Esercizio: per ammortizzare colpi di pressione fino a 50 bar, a $-15 \div +100^{\circ}\text{C}$
- Corpo di acciaio inox – sacca di ammortamento di perbunan a carica di azoto
- Attacco a manicotto 3 / 4".

Rubinetto ad innesto rapido

Rubinetto cromato ad innesto rapido con valvola di intercettazione per l'interruzione immediata del flusso allo stacco dell'innesto.

Giunto a cannocchiale

Giunto a cannocchiale di bronzo con premistoppa di bronzo, guarnizione di amianto e attacchi a manicotti filettati gas.

Pressione di esercizio 16 bar.

Contatore per acqua fredda

Contatore per acqua a rulli numeratori, a quadrante asciutto, revisionabile, rispondente alla norma della direttiva CEE n° 75/33 e del D.M. 21/07/76, a getto multiplo e pressione di esercizio 10 bar a 30°C:

- Corpo in ottone stampato
- Turbina di materiale termoplastico

Filtri dissabbiatori

Per filtraggio impurità con manometro e rubinetto di scarico per lavaggio automatico in contropressione dell'elemento filtrante senza interruzione dell'erogazione dell'acqua filtrata all'impianto con montaggio verticale su tubazione orizzontale.

- Testa in ottone
- Tazza di resina trasparente
- Elemento filtrante in lastra di acciaio inox perforata spessore 0,5 mm – fori 0,1 mm
- Pressione di esercizio 10 bar
- Temperatura di esercizio 40°C
- Giunzioni filettate.

Dispositivo anticalcare

Dispositivo elettronico per trattamento acqua per inibire la formazione di incrostazioni calcaree. Conforme alle condizioni di carattere generale e caratteristiche speciali previste dal D.M. 21 dicembre 1990.

- Corpo di alluminio
- Attacchi a perno
- Completamente automatico

Pressione di esercizio 10 bar a 30°C

Alimentazione 220 V

- Impulsi di trattamento da 8 a 50 Hz al sec.

Accessori

Tutte le valvole sono dotate di leva di comando del tipo in acciaio plastificato di colore appropriato al fluido convogliato. Dove lo spazio lo richiede la leva di comando può essere sostituita dal comando a farfalla. Il valvolame deve essere dotato di prolunga sull'albero, affinché la leva non interferisca con le superfici di coibentazione.

Normativa di riferimento

UNI 5705-65

Documentazione da consegnare per approvazione

Ogni tipo di valvola deve essere sottoposta a campionamento.

2.4 Dispositivi di controllo e sicurezza**Descrizione:**

Dispositivi di controllo per temperatura e pressione per acqua da installare su tubazioni.

Dati tecnici:**Manometri per acqua**

I manometri per acqua dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975;
- tipo a molla di Bourdon;
- attacchi filettati 1/2";
- indicatore radiale della pressione di riferimento;
- quadrante diametro 100 mm;
- cassa in ottone cromato;
- scala graduata in metri di colonna d'acqua o in bar;

- fondo scala adatto alle pressioni del circuito comunque non superiore a una volta e mezza la massima pressione riscontrabile nel circuito;
- completi di ricciolo, rubinetto a tre vie in rame e flangetta di prova ISPESL.

Termometri per acqua

I termometri per acqua dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);
- tipo a quadrante a dilatazione di mercurio;
- gambo sensibile in guaina rigida di ottone immerso in pozzetto 1/2";
- scala graduata in gradi centigradi;
- cassa in ottone cromato, diametro 100 mm;
- scala: circuito acqua calda 0 ÷ 120 °C
- scala: circuito acqua refrigerata -20 ÷ 50 °C.

Valvola di sicurezza

La valvola di sicurezza dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- del tipo a membrana con corpo e calotta in ottone, qualificate e tarate a norme ISPESL;
- sovrappressione max: 10%;
- scarto di chiusura max. 20%.

Lo scarico della valvola di sicurezza dovrà risultare in ogni caso visibile e convogliato e non dovrà provocare danni alle cose o alle persone.

Il numero ed il dimensionamento delle valvole di sicurezza è evidenziato sui disegni di progetto in funzione della potenzialità del generatore di calore.

Pozzetto termometrico

I pozzetti termometrici dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- in ottone per termometro di controllo ISPESL;
- diametro interno = 10 mm lunghezza = 50 mm;
- attacco 1/2".

Accessori:

I manometri dovranno essere dotati di ricciolo ammortizzatore in rame o acciaio con rubinetto di prova del tipo tre vie a maschio.

Normativa di riferimento:

DM 1/12/1975

Documentazione da consegnare per approvazione:

I dispositivi dovranno essere direttamente campionati nella fase di approvazione dei materiali.

2.5 Apparecchiature sanitarie, rubinetterie ed accessori**Descrizione****Apparecchi sanitari*****Vasi all'inglese o alla turca***

Devono essere di porcellana e rispondere alle UNI 8949/1 – 4542 – 4543 – 5717, e comunque i criteri di scelta sono:

- tenuta d'acqua del sifone incorporato, visibile e di altezza non minore di 50 mm
- superficie interne visibili completamente pulite dall'azione del flusso d'acqua comunque prodotto
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso e la detersione
- alimentazione dell'acqua di detersione eseguita in modo da contaminare in ogni condizione di funzionamento la distribuzione dalla quale è derivata
- sedili costruiti con materiale non assorbente, di conduttività termica relativamente bassa, con apertura frontale
- devono essere in grado di consentire anche l'evacuazione di materiali estranei di piccola dimensione quali mozziconi di sigarette, carte di caramelle e simili senza provocare ostruzioni nei raccordi di scarico.

Lavabi e lavelli

Devono essere di porcellana e rispondere alla UNI 8951/1 – 4542 – 4543 – 5717, e comunque i criteri di scelta sono:

- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia
- conformazione del bacino di raccolta tale da sfavorire la proiezione di spruzzi ed il ristagno di acqua al suo interno a scarico aperto
- munito di troppo pieno

Rubinetterie sanitarie e accessori

Rubinetti di erogazione e miscelazione

I rubinetti singoli e miscelatori devono rispondere alle UNI EN 200 – UNI 7125, e comunque i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste
- tenuta all'acqua nel tempo
- conformazione dei getti tale da non provocare spruzzi all'esterno dell'apparecchio per effetto dell'impatto sulla superficie di raccolta
- proporzionalità fra apertura e portata erogata
- minima perdita di carico alla massima erogazione
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le posizioni di funzionamento
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari
- continuità nella variazione di temperatura fra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori)
- le superfici esterne non devono presentare spigoli taglienti

Scarichi (manuali ed a comando meccanico)

Le caratteristiche degli scarichi sono indicate nel progetto UNI EDI 117, e comunque i criteri di scelta sono:

- inalterabilità
- tenuta fra otturatore e piletta

- facile e sicura regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (scarichi a comando meccanico)

Sifoni

Le caratteristiche dei sifoni sono quelle indicate nel progetto UNI EDI 117, e comunque i criteri di scelta sono:

- autopulibilità
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi
- altezza minima del battente che realizza la tenuta ai gas di 50 mm
- facile accessibilità e smontabilità

Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra tubi di adduzione e rubinetteria)

I tubi metallici flessibili devono rispondere alla UNI 9035 ed i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste
- indeformabilità in senso radiale alle sollecitazioni interne ed esterne dovute all'uso
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi
- pressione di prova uguale a quella dei rubinetti collegati

Cassette per l'acqua di pulizia

I criteri di valutazione sono deducibili dalla UNI 8949/1. In ogni caso i criteri di scelta sono:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento nei limiti fissati.

Criteri di posa

Gli apparecchi sanitari devono essere posizionati come indicato sui disegni di progetto. I supporti devono essere tali da assicurare nel tempo la stabilità e la sicurezza di funzionamento e devono impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni come indicato nella UNI 9182. Gli apparecchi sanitari ad uso dei disabili devono essere montati ed accessoriati secondo i prescritti dei D.M. 236/89 e D.P.R. 503/96.

La posizione delle bocche di erogazione dell'acqua in ogni apparecchio utilizzatore deve essere tale da impedire in ogni possibile circostanza la contaminazione della distribuzione dalla quale l'acqua è derivata.

Nei lavabi, lavelli e nei bidet ed in generale in tutti gli apparecchi in grado di accumulare l'acqua, il bordo inferiore della bocca di erogazione deve essere almeno di 2 cm al di sopra del punto più alto del bacino di accumulo acqua.

Sono pertanto vietate le erogazioni a brida grondante nei bidet.

Nelle cassette per vaso il bordo inferiore dell'erogatore deve essere almeno 2,5 cm al di sopra del massimo livello raggiungibile nella cassetta nelle condizioni di più elevata pressione dell'acqua, rottura del rubinetto di erogazione e funzionamento del troppopieno.

La posizione delle prese di corrente e degli apparecchi utilizzatori rispetto agli apparecchi sanitari deve essere tale da impedire ogni pericolo di folgorazione elettrica.

Tutti gli apparecchi metallici devono essere provvisti di bullone per il collegamento del conduttore di protezione connesso alla rete di messa a terra.

In ogni caso devono essere rispettati il progetto UNI EDL 059 e la norma CEI 64-8

Le congiunzioni dei tubi di collegamento delle reti di adduzione e scarico con l'apparecchio sanitario dovranno eseguirsi in modo da non dar luogo ad alcuna perdita nonché di permettere l'introduzione di tubi di adduzione mediante l'introduzione di due rubinetti d'intercettazione completi di filtri.

2.6 Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD)

Prescrizioni per la fornitura

Per l'esecuzione di tubazioni di scarico acque nere si dovranno impiegare tubazioni di polietilene ad alta densità secondo le seguenti caratteristiche tecniche e modalità di installazione:

- densità secondo prova DIN 53479 = 0,955 g/cm³
- indice di pressione secondo prova DIN 53735 = 0,3 g/ao min; tensione di snervamento secondo prova DIN 53455 = 240 Kg/cm²
- durezza alla sfera di acciaio, valore a 30 sec. secondo prova DIN 53456 E = 360 Kg/cm²
- coefficiente di dilatazione lineare tra 20 e 90 °C secondo prova DIN 52328 = 2×10^{-5} m/m/°C
- resistenza termica tra -40 °C +100 °C
- spessori:

Ø	32 mm	s= 3 mm
Ø	40 mm	s= 3 mm
Ø	50 mm	s= 3 mm
Ø	56 mm	s= 3 mm
Ø	63 mm	s= 3 mm
Ø	75 mm	s= 3 mm
Ø	90 mm	s= 3,5 mm
Ø	110 mm	s= 4,3 mm
Ø	125 mm	s= 4,8 mm
Ø	140 mm	s= 5,4 mm
Ø	160 mm	s= 6,2 mm
Ø	200 mm	s= 6,2 mm

Prescrizioni di posa

Tubazioni orizzontali

Le tubazioni orizzontali dovranno essere installate in perfetto allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti, con la pendenza di progetto.

Il percorso delle tubazioni dovranno essere tali da non passare al di sopra di apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione (per esempio tubazioni di acqua potabile, apparecchiature elettriche e simili). Quando questo non sia evitabile si dovrà realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni con proprio drenaggio in posizione defilata, connesso con la rete generale di scarico.

Tubazioni verticali

Anche le tubazioni verticali dovranno essere montate in perfetto allineamento secondo il proprio asse, e parallele alle pareti.

Raccordi curve e pezzi speciali

I raccordi ed i pezzi speciali da impiegare dovranno soddisfare le prescrizioni precedentemente esposte e tali da consentire la corretta connessione, senza discontinuità negli allineamenti e nelle pendenze, fra le diverse parti.

Le curve ad angolo retto dovranno essere impiegate solamente per la connessione fra tubazioni orizzontali e verticali.

Non dovranno essere utilizzate le derivazioni doppie piane e di T.

La connessione dalle diramazioni alle colonne devono avvenire preferibilmente con raccordi formanti angolo con la verticale vicino a 90°. Nei cambiamenti di sezione delle tubazioni di scarico dovranno essere utilizzate riduzioni eccentriche così da tenere allineata la generatrice superiore delle tubazioni da collegare.

Le condutture dovranno effettuare il minimo percorso compatibilmente al migliore funzionamento possibile degli impianti, ed essere inoltre disposte in modo da non ingombrare e facilmente ispezionabili.

Comunque la disposizione delle tubazioni di scarico dovrà permettere il rapido e completo smaltimento delle materie luride nelle fogne, senza dare adito ad ostruzioni o a formazione di depositi e di incrostazioni lungo il loro percorso e tenere in debito conto le eliminazioni di tutte le sorgenti di rumore.

Giunzioni

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio dovrà essere pari a 210 °C
- il taglio dei tubi dovrà essere effettuato ad angolo retto
- le parti da saldare dovranno essere pulite accuratamente
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm dovranno essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite apparecchiature di bloccaggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento dovrà avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Terminali di colonne

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono avere il bordo inferiore a non meno di 0,15 m oppure di 2,00 sopra il piano delle coperture a seconda che le stesse siano o non frequentate dalle persone.

Inoltre i terminali devono distare non meno di 3,00 m da ogni finestra a meno che non siano almeno di 0,60 m più alti del bordo superiore delle finestre.

Tratti inattivi

I tratti inattivi di tubazioni montanti anche per eventuale estensioni future non devono avere lunghezza superiore a 0,50 m per evitare il deposito dei fanghi, muffe e funghi non rimovibili.

Ispezioni

Sono previste ispezioni di diametro uguale a quello del tubo sino al diametro 100 mm e del diametro di 100 mm per tubi di diametro superiore, nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°

Supporti

- tubazioni orizzontali sino al diametro 50 mm ogni 0,50 m

sino al diametro 100 mm ogni 0,80 m

sino al diametro 100 mm ogni 1,00 m

- tubazioni verticali qualsiasi diametro ogni 2,50 m

Il materiale dei supporti non dovrà alterarsi e dovrà consentire lo smontaggio anche a distanza di anni.

A contatto con le tubazioni plastiche saranno posti materiali adatti allo scopo di non danneggiarle durante le operazioni di montaggio.

Punti fissi

Le tubazioni saranno installate in modo da potersi dilatare o contrarre senza danneggiamenti.

In linea generale sarà previsto un punti fisso in corrispondenza di ogni derivazione o comunque a questi intervalli:

- 3 m per le diramazioni orizzontali

- 4 m per le colonne verticali

- 8 m per i collettori suborizzontali
- nell'intervallo fra due punti fissi sono previsti giunti scorrevoli che consentano la massima dilatazione prevedibile.

Sono da considerare punti fissi anche i tratti eventualmente incassati di lunghezza maggiore di 1 m.

In caso di montaggio in cavedi non accessibili le tubazioni saranno saldate e la massima distanza fra due punti fissi sarà ridotta a 2 m.

Attraversamenti di pavimenti e pareti

Gli attraversamenti di pavimenti e pareti potranno essere:

- per incasso diretto
- con utilizzatore di un manicotto passante e materiale di riempimento fra tubazione e manicotto
- liberi con predisposizione di fori di dimensioni maggiori del diametro esterno delle tubazioni.

Il materiale utilizzazione a contatto delle tubazioni nei primi due casi sarà tale da non danneggiare le tubazioni stesse anche a distanza di tempo. Nel caso di pareti o muri di compartimentazione antincendio saranno utilizzati appositi manicotti antincendio.

Trasmissione del rumore e delle vibrazioni

Prescrizioni generali

Tutte le parti della rete di scarico a lavoro ultimato dovranno essere tali per costruzione ed installazione da non determinare, negli ambienti che non siano sede di servizi igienici o di apparecchiature tecniche, livelli sonori superiori ai valori definiti nella UNI 9182.

Provvedimenti contro la trasmissione di rumori e vibrazioni

Facendo riferimento a quanto riportato nella UNI 9182 verranno presi inoltre i seguenti provvedimenti:

- innesti delle colonne sui collettori suborizzontali di scarico con angolo non superiore a 67°

- utilizzazione di tubazioni fono assorbenti o di tubazioni isolate acusticamente
- contro la propagazione del rumore nel caso di installazione in controsoffitti o vani le cui pareti non assicurino un efficace isolamento.

Prova di tenuta all'acqua

La prova andrà effettuata in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendo d'acqua e sottoponendolo alla pressione di 20 Kpa per la durata di un'ora.

In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.

Prova di evacuazione

La prova andrà effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.

Durante la prova si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.

Prova di tenuta degli odori

La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Le tubazioni dovranno essere marchiate UNI, con passo non superiore 1,5 m, e dovrà essere fornita per ogni partita di materiale il certificato del costruttore comprovante le caratteristiche fisico-chimiche del materiale stesso.

2.7 Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) in pressione

Per condotti di acqua interrata all'esterno dovranno essere utilizzate tubazioni in polietilene ad alta densità con raccordi a compressione con corpo in propilene, ghiera ad anelli di serraggio di poliacetate, anelli di tenuta O-ring di gomma nitrilica.

Per condotte di acqua potabile in pressione dovranno essere utilizzate le condotte secondo le norme UNI EN 12201 rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della sanità relative a manufatti per liquidi alimentari.

Le tubazioni dovranno essere interrate ad una profondità minima di 0,9 m per protezione contro il gelo, coperte con almeno 0,20 m di sabbia e quindi terreno argilloso, e quelle di adduzione di acqua potabile dovranno essere posate ad almeno 1 m di distanza, misurato tra le superfici esterne, rispetto alle tubazioni collettrici di scarichi di qualunque natura e dovranno avere la generatrice inferiore sempre al di sopra del punto più alto.

Tabella dimensioni tubazioni PE100

	SDR26	SDR 17	SDR 11	SDR 7,4
	PN6	PN10	PN16	PN25
Ø	Spess. mm	Spess. mm	Spess. mm	Spess. mm
mm	min-max	min-max	min-max	min-max
16				2,3 – 2,7
20			2,0 – 2,3	3,0 – 3,4
25			2,3 – 2,7	3,5 – 4,0
32		2,0 – 2,3	3,0 – 3,4	4,4 – 5,0
40		2,4 – 2,8	3,7 – 4,2	5,5 – 6,2
50	2,0 – 2,3	3,0 – 3,4	4,6 – 5,2	6,9 – 7,7
63	2,5 – 2,9	3,8 – 4,3	5,8 – 6,5	8,6 – 9,6
75	2,9 – 3,3	4,5 – 5,1	6,8 – 7,6	10,3 – 11,5

90	3,5 – 4,0	5,4 – 6,1	8,2 – 9,2	12,3 – 13,7
110	4,2 – 4,8	6,6 – 7,4	10,0 – 11,1	15,1 – 16,8
125	4,8 – 5,4	7,4 – 8,3	11,4 – 12,7	17,1 – 19,0
140	5,4 – 6,1	8,3 – 9,3	12,7 – 14,1	19,2 – 21,3

Tubi forniti in rotoli

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura, tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio deve essere pari a 210 °C
- il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto
- le parti da saldare devono essere pulite accuratamente
- le saldature sulle tubazioni di diam. maggiore di 75 mm devono essere eseguite con macchina dotata di sella di bloccaggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite.

Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

In caso di posa all'interno di cavedi o cunicoli le colonne ed i collettori dovranno avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali ed a 15 diametri per le verticali.

Devono comunque essere rispettate le modalità di posa prescritte dal Fornitore.

Prove idrauliche

Le prove saranno effettuate sull'intera rete di distribuzione di acqua fredda e calda prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti ecc. mantenendo le tubazioni per non meno di quattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con minimo di 600 Kpa.

Le prove si riterranno superate se, al termine, il manometro indica il valore iniziale di pressione con una tolleranza di 30 Kpa.

E' ammesso di eseguire le prove per settori di impianto.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Le tubazioni dovranno essere marchiate UNI, con passo non superiore a 1 m, e dovrà essere fornita per ogni partita di materiale il certificato del costruttore comprovante la PN nominale.

2.8 Condotti in PVC UNI 1401 per fognature interrate scarichi acque reflue

Le tubazioni per il convogliamento delle acque reflue nere e bianche saranno in cloruro di polivinile stabilizzato (PVC) secondo quanto prescritto dalle Norme UNI EN 1401 e I.I.P. N° 3.

La giunzione fra gli elementi costituenti la condotta si otterrà con giunto a bicchiere del tipo scorrevole e sigillato mediante idonea guarnizione elastomerica.

Nel collegamento tra le condotte e il pozzetto, per la perfetta tenuta, dovrà essere utilizzata una guarnizione elastica.

H:\M&S_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\CSA\ID104_CSA_PIGNA_ESE_0.doc;

Tabella dimensioni tubazioni – UNI 1401

Øe [mm]	Spessore [mm]					
	SN2 SDR51		SN4 SDR41		SN8 SDR34	
	S _{min}	S _{max}	S _{min}	S _{max}	S _{min}	S _{max}
110	-	-	3,2	3,8	3,2	3,8
125	-	-	3,2	3,8	3,7	4,3
160	3,2	3,8	4,0	4,6	4,7	5,4
200	3,9	4,5	4,9	5,6	5,9	6,7
250	4,9	5,6	6,2	7,1	7,3	8,3
315	6,2	7,1	7,7	8,7	9,2	10,4
355	7,0	7,9	8,7	9,8	10,4	11,7
400	7,9	8,9	9,8	11,0	11,7	13,1
450	8,8	9,9	11,0	12,3	13,2	14,8
500	9,8	11,0	12,3	13,8	14,6	16,3
630	12,3	13,8	15,4	17,2	18,4	20,5
710	13,9	15,5	17,4	19,4	-	-
800	15,7	17,5	19,6	21,8	-	-
900	17,6	19,6	22,0	24,4	-	-
1000	19,6	21,8	24,5	27,2	-	-

Letto di posa e rinfiaccio per i tratti interrati

Il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare dovrà avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali da punto a punto.

Per le dimensioni della trincea, il rinfiaccio e il ricoprimento totale della condotta si dovranno rispettare le modalità prescritte dal costruttore delle tubazioni. Rispetto al collettore di scarico eventuali tubazioni di acqua potabile interrata, dovranno essere posate ad almeno 1 m di distanza tra le superfici esterne delle due tubazioni.

La generatrice inferiore delle tubazioni di acqua potabile deve essere sempre al di sopra del punto più alto del collettore di scarico.

Documentazione da consegnare per approvazione

Le tubazioni dovranno essere marchiate UNI con passo non superiore 1,5 m, e dovrà essere fornita per ogni partita di materiale il certificato del costruttore comprovante le caratteristiche fisico-chimiche del materiale stesso.

2.9 Scarichi a pavimento

Gli scarichi a pavimento dove previsti per lo scarico delle acque di lavaggio dovranno essere sifonati, di facile ispezione e pulizia ed essere di materiale inattaccabile dagli acidi e dalle urine con la chiusura superiore costituita da una griglia di acciaio inossidabile o ghisa posta a filo pavimento. A fine lavoro devono risultare perfettamente inodori e a questo scopo se necessario lo scarico può essere dotato di un secondo attacco da collegare allo scarico di un apparecchio (per esempio un lavabo), oppure un'alimentazione diretta d'acqua intercettabile a mano al fine del mantenimento della tenuta idraulica necessaria a impedire la fuoriuscita di odori.

In quest'ultimo caso la bocca di erogazione dell'acqua dovrà essere posizionata nel pozzetto, in modo tale da impedire in ogni possibile circostanza la contaminazione della distribuzione dalla quale l'acqua è derivata.

2.10 Targhette indicatrici e colorazione distintive per le tubazioni

In tutti i locali tecnici nei quali sono installate apparecchiature dovrà essere prevista l'installazione di targhette indicatrici che consentiranno la corretta individuazione dei circuiti e dei componenti.

Inoltre dovranno essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc., per un perfetto funzionamento dell'impianto.

Tali targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione anche di personale non esperto.

Le varie indicazioni dovranno essere concordate dalla D.A. con la Direzione Lavori del Committente.

Dovrà essere inoltre presentata alla D.L. una campionatura delle targhette e del sistema di fissaggio che si intende adottare sulle tubazioni, coibentate e non, sulle apparecchiature e componentistica varia.

In linea generale le targhette dovranno essere in lamiera di alluminio anodizzato con scritta puntografata ad incisione.

E' da escludere il fissaggio con autoadesivi e per incollaggio in genere.

Tutte le tubazioni nei locali tecnici o comunque in vista, dovranno essere contraddistinte da colorazione convenzionale tramite apposizione di fascia anulare autoadesiva di altezza mm 50 almeno ogni 6 m di lunghezza di tubazione.

Per le tubazioni in vista non coibentate le fasce di colore distintivo dovranno essere apposte mediante verniciatura.

Per individuare la direzione di flusso dei fluidi dovranno essere applicate (in corrispondenza delle fasce distintive) delle frecce direzionali in materiale autoadesivo.

Per le tubazioni in vista non coibentate le frecce di flusso dovranno essere verniciate con l'uso di apposita mascherina.

2.11 Impianto di depurazione su filtro percolatore anaerobico

L' impianto di depurazione in polietilene è composto da:

- Degrassatore prefabbricato in polietilene monoblocco, per scarico acque grigie, completa di coperchio a vite sia per l'ispezione centrale che per il prelievo di grassi, schiume e materiali flottanti ed interrata in posizione antigelo protetta con struttura in cls armato e chiusino di accesso carrabile;
- Fossa settica prefabbricata in polietilene monoblocco, tipo Imhoff per soli scarichi neri, completa di coperchio a vite sia per l'ispezione centrale che per l'ispezione laterale e prelievo fanghi ed interrata in posizione antigelo protetta con struttura in cls armato e chiusino;

- Filtro percolatore anaerobico in polietilene riempito di elementi in polipropilene in cui avviene il processo di mineralizzazione delle sostanze organiche inquinanti monoblocco, completa di coperchio per l'ispezione e manutenzione, interrata in posizione antigelo protetto con struttura in cls armato e chiusino di accesso;
- Pozzetto in cls tipo forato per dispersione acqua depurata nel terreno.

Descrizione funzionamento

Il degrassatore, posto a monte dell'impianto, consente la rimozione di olii, grassi e schiume al fine di permettere un corretto svolgimento del processo.

La fossa biologica Imhoff invece, consente di separare i solidi sedimentabili contenuti nello scarico effettuandone la digestione.

Il percolatore, opportunamente riempito di elementi in polipropilene, trasforma le sostanze inquinanti in fanghi sedimentabili.

L'impianto deve essere conforme a quanto prescritto dalle indicazioni contenute nella D.L. 152/06 e suoi aggiornamenti.

H:\M&S_2004\PIGNA\ESE\Rev-0\Cons\Documenti\CSA\DI04_CSA_PIGNA_ESE_0.doc;

3. IMPIANTI ELETTRICI

3.1 Quadri di distribuzione primaria

Descrizione:

Quadro di distribuzione primaria realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10/10.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento a scomparsa.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo prevederà il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e l'elettrozincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL1019 liscio e semi lucido con spessore minimo di 70 micron.

Collegamenti di potenza

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare forate su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 4 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo continuo con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard forniti dalla casa costruttrice.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

Derivazioni

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Da 160 a 630A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati ,forniti dalla casa costruttrice, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

Dispositivi di manovra e protezione

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno sarà possibile una agevole ispezione ed una facile manutenzione.

Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dalla casa costruttrice.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

Conduttore di protezione

Sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

Collegamenti ausiliari

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A., 2,5 mmq per i circuiti di comando,
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

Accessori di cablaggio

Si dovranno utilizzare dove possibile accessori di cablaggio della casa costruttrice.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

Collegamenti alle linee esterne

Se una linea è in Condotta Elettrificata o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette metalliche da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore saranno previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori, prefabbricati della casa costruttrice.

Strumenti di misura

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare serie Multi 9 oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm con o senza porta di comunicazione.

Dati tecnici:

- Tensione nominale	690 V
- Tensione esercizio	230 V
- Numero delle fasi	1F + N
- Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5 kV
- Frequenza nominale	50/60Hz
- Corrente nominale sbarre principali	fino a 600 A
- Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 80 kA
- Durata nominale del corto circuito	1"
- Grado di protezione sul fronte	fino a IP 54
- Grado di protezione a porta aperta	IP 20
- Accessibilità quadro	Fronte o Retro
- Forma di segregazione	max 3.

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:
Larghezza : fino a 1100 mm
Profondità : fino a 1050 mm
Altezza : fino a 2025 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:
Anteriormente : 800 mm
Posteriormente : 500 mm

Documentazione da consegnare per approvazione:

- Certificati di marchi nazionali oppure europei
- Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68
- Certificazione delle prove di collaudo eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1.
- Certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate dalla casa costruttrice su prototipi del quadro

3.2 Centralini e quadri di distribuzione secondaria

Descrizione:

Quadretti per distribuzione secondaria tipo centralino; costruiti utilizzando tecnopolimeri di alta qualità che garantiscono:

- Resistenza agli agenti chimici ed atmosferici
- Buona resistenza meccanica agli urti anche alle basse temperature
- Resistenza al fuoco e al calore anormale secondo la norma IEC 695-2-1 e CEI 50-11
- Idoneità a 650 °C al glow-wire test
- Grado di protezione: fino a IP65 secondo la norma CEI EN 60529

Dimensioni da 4 a 144 moduli DIN da scegliere in funzione dello schema elettrico avendo cura di riservare un 20% di spazio libero sul fronte quadro.

Il grado di protezione deve essere compatibile con le condizioni ambientali del luogo di installazione.

Costruiti in versione da incasso o da parete.

Versione da incasso

Il telaio estraibile consente a questo tipo di centralini di procedere alla muratura della sola scatola di incasso, provvedendo successivamente alla fase di cablaggio all'esterno del centralino.

L'accesso alle apparecchiature è garantito dall'apertura della porta a 180°.

A seconda delle necessità è possibile montare la porta con apertura verso destra o verso sinistra

Versione da parete

Il fissaggio del centralino a parete è realizzato utilizzando 5 punti realizzati sulla scatola di fondo: il punto di fissaggio centrale è asolato per permettere la messa a piombo del centralino.

La presenza di tappi di chiusura coprivite garantisce il rispetto del doppio isolamento e del grado di protezione.

La portella di accesso alle apparecchiature modulari può essere dotata di serratura a chiave
Accessori di cablaggio

Per facilitare il cablaggio dei centralini di distribuzione sono disponibili morsettiere complete di supporto con grado di protezione IP2X per la connessione dei conduttori di terra e di neutro.

Dati tecnici:

Tensione nominale	690V
Tensione esercizio	max 230V
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2kV
Frequenza nominale	50/60Hz
Grado di protezione	IP 40 / 65
Grado di protezione a portella aperta	IP 20
Temperatura ambiente	max +60 °C - min - 5 °C
Umidità relativa	45 / 55 % massima
Altitudine	> 1000 metri s.l.m.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Certificati di collaudo eseguite secondo le modalità della norma CEI 23-5

Certificati delle prove di tipo eseguite dalla casa costruttrice sui quadri campione

Normativa di riferimento:

CEI 23-48

CEI 23-49

CEI EN 60439-1

CEI 64-8.

3.3 Cavi FG7(O)R

Cavi non propaganti l'incendio in gomma etilenpropilenica G7**Descrizione**

Idonei per alimentazioni di energia e trasporto di segnali e/o comandi nell'industria / artigianato e nel campo dell'edilizia residenziale. Adatto per posa fissa sia all'interno, che all'esterno per posa fissa su murature, strutture metalliche, passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

Ammessa la posa interrata. Possibile protezione meccanica e schermante con aggiunta di armature.

Dati tecnici:

- Cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II);
- Cavo a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37/2);
- Temperatura di portata di corrente in servizio continuo 90 °C;
- Temperatura di cortocircuito 250 °C;
- Tensione nominale U₀/u: 0,6/1 KV;
- Temperatura massima di corto circuito: 250 °C;
- Temperatura minima di posa: 0 °C;
- Anima: corda rotonda flessibile in rame rosso ricotto;
- Isolante: Gomma HEPR ad alto modulo CEI 20-11 CEI 20-34
- Guaina: in PVC speciale di qualità Rz colore grigio
- Marcatura: Stampigliatura ogni 1 m: CEI 20-22 II IEMMEQ CEI 20-52 FG7(O)R CEI UNEL35011 < numero di conduttori per sezione >

Documentazione da consegnare per approvazione:

- Certificati di marchi nazionali oppure europei
- Marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea BT 73/23 e 93/68

Normativa di riferimento:

CEI 20-22 II

CEI 20-37 parte 1[^]

CEI 20-13

CEI 20-11

CEI 20-34

UNEL 35375;

UNEL 353V7

UNEL 35375V1

3.4 Cavi N07V-K

Descrizione:

Idonei all'installazione entro tubazioni in vista o incassate, in sistemi chiusi o simili. Idonei per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi di illuminazione e/o apparecchiature di comando e interruzione per tensioni fino a 1000 V in corrente alternata o in caso di corrente continua sino a 750 V verso terra.

Dati tecnici:

- cavo unipolare;
- cavo non propagante la fiamma (CEI 20-35);
- cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22);
- cavo a ridotta immissione di gas corrosivi (CEI 20-37/1);
- tensione nominale: 450/750 V;
- conduttore in corda flessibile in rame rosso ricotto;
- isolante in PVC colorato di qualità "R2";
- Marcatura: stampigliatura in rilievo sull'isolante ogni 0,5 m: CEI 20-22 II IEMMEQI < anno > ;
- temperatura minima di posa 5°C;
- temperatura di esercizio 70°C (55°C per luoghi a maggior rischio in caso di incendio);
- temperatura di cortocircuito: 160°C (140°C per luoghi a maggior rischio in caso di incendio).

Documentazione da consegnare per approvazione:

- Certificati di marchi nazionali oppure europei

- Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Normativa di riferimento:

CEI 20-20/II

CEI 20-35

CEI 20-37/I

CEI 20-40

UNEL 35752

3.5 Canali portacavi**Descrizione:**

Canali portacavi in materiale metallico per il supporto di cavi di distribuzione principale o secondaria degli impianti elettrici.

I canali saranno ad elementi componibili rettilinei, curvi, o delle forme necessarie, giuntati con appositi fazzoletti atti a garantire la continuità elettrica della struttura.

I canali metallici saranno realizzati con lamiera di acciaio trattata, verniciata oppure in acciaio inox a seconda delle esigenze sotto specificate.

Tipo di ambiente	Tipo di finitura
Ambiente interno ordinario	Zincatura sendzmir

Il canale portacavi può essere a lamiera forata o chiusa, secondo quanto specificato negli elaborato di progetto; in ogni caso deve essere sempre corredato di coperchio fisso o incernierato.

I canali dovranno essere fissati a pavimento a parete ed a soffitto, mediante staffe e mensole della stessa casa costruttrice del canale utilizzando elementi di pari finitura. L'interesse

successivo tra due staffe di sostegno non dovrà essere superiore a quanto specificato nei diagrammi di carico forniti dal costruttore.

Se posati su coperture esterne dovranno poggiare su idonee staffe ad omega di pari finitura e fissate con opportuni tasselli previa interposizione di foglio in neoprene.

Nel caso che differenti canali abbiano percorsi paralleli sovrapposti, o in corrispondenza di incroci a diversa quota, essi dovranno essere installati ad una distanza non inferiore a 30 cm tra loro.

Tutti i canali metallici potranno contenere cavi per energia disposti a strato singolo o doppio o a fascio in ragione non superiore al 50% della sezione geometrica utile.

Dati tecnici:

- Dimensioni: base da 75mm a 600 mm; altezza da 75mm e 100 mm;
- Grado di protezione IP 40 per canali pieni, IP 20 Per canali asolati;
- Continuità metallica tra gli elementi di giunzione al fine di garantire l'equipotenzialità della struttura.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Normativa di riferimento:

CEI 7-6

UNI-EN 10142

CEI 23-31.

3.6 Tubi flessibili corrugati

Descrizione:

Tubo flessibile a basso contenuto di alogeni in propilene auto estinguente per condutture elettriche incassate sottotraccia in materiali incombustibili a pavimento e/o parete. Idonei alle applicazioni all'interno di controsoffitti.

Accessoriabili con: manicotti per raccordo con tubi rigidi e tappi.

Dati tecnici:

- Resistenza allo schiacciamento: 750 N.
- Temperatura di applicazione permanente e installazione: -5/+90° C;
- Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto;
- Rigidità dielettrica: > 2000V a 50 Hz per 15 min;
- Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi;
- Campo di impiego: Impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68.

Normativa di riferimento:

CEI 23-39

CEI 23-55

3.7 Tubi rigidi

Descrizione:

Tubazioni isolanti in P.V.C. per condutture elettriche a vista (non incassate in strutture incombustibili come cemento, murature con protezioni REI etc.). Idonei per l'uso all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti.

Accessoriabili con: manicotti di raccordo, curve a raggio stretto, giunti a T ispezionabili, curve ispezionabili e raccordi tubo - scatola.

Dati tecnici:

- Resistenza allo schiacciamento: 1250 N.
- Temperatura di applicazione permanente e installazione: -5/+60° C;
- Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto;
- Rigidità dielettrica: > 2000V a 50 Hz per 15 min;
- Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi;
- Campo di impiego: Impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68.

Normativa di riferimento:

CEI 23-39

CEI 23-54

3.8 Dispensori verticali

Descrizione:

Dispensori di terra intenzionali da interrare in scavo predisposto, della una profondità minima di 60 cm, ricoperti con "HUMUS" al fine di migliorare il valore di resistività del terreno e di resistenza finale.

Tali dispensori potranno essere lineari (picchetti) o modulari (a piastre) in acciaio zincato a caldo per immersione dopo la lavorazione.

Le due tipologie di dispensori possono essere utilizzate in parallelo, avendo cura di mantenere il dispersore a piastre a distanze uguali o maggiori a 5 volte il diametro equivalente dell'impianto realizzato con i dispensori.

Dati tecnici picchetti

- Sezione croce 50x50x5 mm
- Lunghezze da 1 a 6m
- Con bandiera a 3 fori per connessione di corde, tondi, piattine e funi.

Dati tecnici piastre modulari

- Elementi componibili 500x750x500 mm spessore 3 mm
- Con morsetti di collegamento per corde e tondi.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Normativa di riferimento:

CEI 64-8

CEI 11-1

3.9 Pozzetti ispezionabili

Descrizione:

Pozzetti con coperchio in materiale termoplastico indicati per il contenimento di sistemi di derivazione e messa a terra di impianti elettrici e per telecomunicazioni interrati.

Il corpo del pozzetto deve essere ancorato al terreno per mezzo di una platea di calcestruzzo per l'alloggio del fondo; nella posa si avrà cura di non creare dislivello tra il coperchio del pozzetto ed il terreno circostante.

Dati tecnici

- Materiale termoplastico
- Dimensioni: da 200x200 mm a 600x600mm
- Carico di rottura 7.5 kg/cm²

Normativa di riferimento:

CEI 64-8

CEI 11-1

3.10 Corde tondi e piattine

Descrizione:

Elementi conduttori lineari per realizzazione di impianti di terra e protezione scariche atmosferiche (calate, maglie di captazione); utilizzabili come dispersori di terra intenzionali da interrare in scavo predisposto, della una profondità minima di 90 cm, ricoperti con "HUMUS" al fine di migliorare il valore di resistività del terreno e di resistenza finale.

Dati tecnici tondino

In acciaio zincato a caldo per immersione dopo la lavorazione; indicato per la formazione di calate e maglie di captazione.

- Sezioni disponibili: 50, 80 mm²
- Pezzatura rotoli 100 m.

Dati tecnici piattina

In acciaio zincato a caldo per immersione dopo la lavorazione; indicato per la formazione di calate e maglie di captazione.

- Sezioni disponibili 75, 90, 105, 120, 160, 200 mm²
- Pezzatura: rotoli 77 m.

Dati tecnici corda di rame

Corda in rame nudo elettrolitico, indicata per la formazione di dispersori intenzionali orizzontali.

- Sezioni disponibili 35, 50, 95 mm²
- Pezzatura: rotoli 100 m.

Normativa di riferimento:

CEI 64-8

CEI 11-1

3.11 Plafoniere stagne in polycarbonato**Descrizione:**

Plafoniere con corpo in polycarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione in colore grigio RAL 7035; schermo in polycarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, trasparente, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia e interna con prismaticizzazione differenziata, riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi, apertura a cerniera. Cablaggio elettronico, 230V 50/60Hz, fattore di potenza >0,95, fusibile incorporato nella morsettiera; allacciamento linea (capacità di connessione max 2,5 mm²).

Accessoriabile con: Coppia di staffe e ganci in acciaio inox, per installazione a parete o soffitto (Angolo minimo di inclinazione = 45°); Coppia di staffe e ganci in acciaio inox, per

installazione a parete; Coppia di staffe e ganci in acciaio inox, per installazione a parete; Gabbia di protezione per urti provenienti da qualsiasi direzione, in trafilata d'acciaio tropicalizzata Ø 5 mm.

Dati tecnici:

- T_n = 85 °C in funzionamento normale.
- Classe di temperatura = T4
- IP 65
- Classe I
- GWT 850°.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei
Marcatura "CE"
Omologazione RINA

Normativa di riferimento:

CEI EN 60598-1 (CEI 34-21)

Direttive Europee sulla Compatibilità Elettromagnetica (89/336, 93/31, 93/68) e Bassa Tensione (73/23 e 93/68).

3.12 Lampada emergenza SE**Descrizione:**

Lampada per illuminazione d'emergenza o segnalazione delle vie di fuga con corpo stampato ad iniezione, in polycarbonato, infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne. Diffusore stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente autoestinguente V2, con prismature longitudinali e microsatina interna. Finitura esterna liscia. Riflettore in polycarbonato colore bianco; portalampada in polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Alimentazione

230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90 °C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P con massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm². Equipaggiata con: passacavi in gomma diam 1/2 pollice gas, guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso, led di ispezione di serie, autodiagnosi, logo omino che fugge o freccia e lampade a risparmio energetico da 4000 K Funzionamento : accensione S.E. (solo emergenza) in caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza si accende; l'autonomia è di 180 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore.

Dati tecnici:

- IP 65
- Installabile direttamente su superfici infiammabili
- Classe II
- GWT 850°.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei
certificazione di conformità europea ENEC
Marcatura "CE"

Normativa di riferimento:

CEI EN 60598-1 (CEI 34-21)
Direttive Europee sulla Compatibilità Elettromagnetica (89/336,93/31, 93/68) e Bassa Tensione (73/23 e 93/68).
EN60598-1 CEI 34-21
EN 60529

3.13 Faretti circolari da incasso IP43**Descrizione:**

Apparecchio illuminante tipo faretto da incasso con lampade fluorescenti compatte 1x26W, avente le seguenti caratteristiche:

- corpo in polycarbonato autoestinguente, stampato ad iniezione, privo di alogenuri;
- anello in polycarbonato;
- ottica dodecagonale realizzata con lamine in alluminio alloggiate su un supporto in polycarbonato;
- diametro corpo illuminante 200mm.

Dati tecnici:

- Luminanza < 200 cd/mq per angoli >65°;
- cablaggio su unità separata con involucro in polycarbonato, di tipo elettronico 230V 50/60 Hz, fattore di potenza >0,95, fusibile, accensione a caldo della lampada;
- grado di protezione IP43.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei
certificazione di conformità europea ENEC
Marcatura "CE"

Normativa di riferimento:

EN60598, CEI 34-21

3.14 Corpi illuminanti a plafone 2x36 W

Descrizione:

Corpo illuminante a plafone con lampade fluorescenti 2x36 W avente le seguenti caratteristiche:

- corpo in acciaio zincato a caldo, verniciato in poliestere;
- ottica parabolica con alette trasversali, per ambienti con video terminali.

Dati tecnici:

- Luminanza < 200 cd/mq per angoli >65°;
- cablaggio di tipo elettronico 230V 50/60 Hz, fattore di potenza >0,95, fusibile, accensione a caldo della lampada;

- grado di protezione IP20.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei
certificazione di conformità europea ENEC
Marcatura "CE"

Normativa di riferimento:

EN60598, CEI 34-21

3.15 Proiettore regolabile da esterno**Descrizione:**

Corpo illuminante, tipo proiettore, regolabile, con lampade fluorescenti compatte 1x26W, avente le seguenti caratteristiche:

- struttura in alluminio pressofuso ad elevata resistenza all'ossidazione;
- diffusore in vetro pressato, temprato e acidato;
- parabola riflettente in alluminio martellato;
- verniciatura in polveri poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti e alla corrosione;
- adatto al montaggio su superfici normalmente infiammabili.

Dati tecnici:

- grado di protezione IP65.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei
certificazione di conformità europea ENEC
Marcatura "CE"

Normativa di riferimento:

EN60598, CEI 34-21

3.16 Corpi illuminanti a parete a doppia emissione

Descrizione:

Corpo illuminante da parete a doppia emissione UP-DOWN con n°2 lampade fluorescenti compatte 1x18 W, avente le seguenti caratteristiche:

- struttura in alluminio primario estruso e pressofuso ad elevata resistenza all'ossidazione;
- riflettori in alluminio puro all 99.98%;
- diffusore in vetro temprato di spessore 8 mm;
- viti a brugola in acciaio INOX A4;
- entrata cavi alimentazione con connettore rapido;
- guarnizioni in silicone ricotto;
- verniciatura in polveri poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione.

Dati tecnici:

- grado di protezione IP 65 - CLASSE I.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei
certificazione di conformità europea ENEC
Marcatura "CE"

Normativa di riferimento:

EN60598, CEI 34-21

3.17 Corpo illuminante a sospensione

Descrizione:

Corpo illuminante a sospensione, a luce diretta e parzialmente diffusa, con lampada fluorescente 1x57 W, avente le seguenti caratteristiche:

- calotta in alluminio;
- box in policarbonato per l'alloggiamento dei componenti elettrici;

- vetro di protezione;
- sospensione con cavo in acciaio plastificato trasparente;
- attacco a soffitto in lamiera di acciaio con rosone esterno in polycarbonato;
- alimentazione elettronica per sorgenti fluorescenti a risparmio energetico.

Dati tecnici:

- grado di protezione IP 40 - CLASSE I;

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei
certificazione di conformità europea ENEC
Marcatura "CE"

Normativa di riferimento:

EN60598-1

3.18 Moduli fotovoltaici**Descrizione:**

Modulo fotovoltaico in Silicio Monocristallino con le seguenti caratteristiche elettriche (valori riferiti alle condizioni di irraggiamento di 1000 W/m², temperatura di cella di 25 °C, AM 1,5):

- Potenza di picco 75 Wp ± 10%
- Corrente di massima potenza (Imax): 4,34 A
- Tensione di massima potenza (Vmax): 17,3 V
- Corrente di corto circuito (Isc): 4,67 A
- Tensione di circuito aperto (Voc): 21,6 V
- NOCT (alle condizioni di: 800 W/m², 20 °C, AM 1.5, 1 m/s): 47 °C
- Valore minimo del fusibile in serie: 10 A
- Massima tensione del sistema: 760 V
- Dimensioni 1224x545x39,5 mm

- Cablaggio: cavi multicontact

Il gruppo di giunzione ha le seguenti caratteristiche:

- Misure (lunghezza x larghezza x altezza): 100 x 110 x 30 mm
- Scatole di giunzione: 2 x IP 65 con diodo di bypass
- Connessione terminale: morsettiera avvitabile con possibilità di saldatura

Le caratteristiche costruttive del modulo sono le seguenti:

- Tipo di cella: Si monocristallino 125 x 125 mm
- N ° di celle in serie: 36
- N° di celle in parallelo: 1
- Film EVA (etil-vinil-acetato)
- Retro del modulo: Protetto da tedlar multistrato
- Fronte del modulo: Vetro temprato e microstrutturato ad alta trasmittibilità
- Collegamento a terra: predisposto
- Certificati: IEC 61215, Classe II tramite certificato TUV, EC

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati: IEC 61215

Certificato TUV, EC

Marchio CE

Numeri di matricola dei moduli

Normativa di riferimento:

CEI EN 61215

Norme CEI/IEC o JRC/ESTI

3.19 Cavi "solari"

Descrizione:

Cavi non propaganti l'incendio, a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, e assenza di alogeni, unipolari e multipolari isolati in gomma HEPR (etilen-propilenica) ad alto modulo con guaina in EVA (etilen vinilacetato), con conduttore flessibile in rame rosso.

Caratteristiche funzionali

Tensione nominale: 0,6/1 kV

Max Tensione di funzionamento: 2 kV CC - 0,7/1,2 kV CA

Temperatura massima di esercizio: + 120 °C

Temperatura massima di corto circuito: + 250 °C

Temperatura minima di posa: -40 °C

Raggio minimo di curvatura consigliato: 3 volte il diametro del cavo

Massimo sforzo di trazione consigliato: 15 N/mm² di sezione del rame in funzione e 50 N/mm² di sezione del rame in fase di installazione

Resistenza ai raggi UV e ozono

Resistenza ai roditori

Durata di vita attesa pari a 30 anni

Impiego e tipo di posa

Adatti alla posa sia all'esterno che all'interno per impianti fotovoltaici.

Per installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari o canaline aperte o chiuse.

Normativa di riferimento:

IEC 60287

CEI EN 50305

CEI EN 53516

CEI EN 53505

CEI EN 60811-1-2-3

CEI EN 50264-1

CEI EN 50396

CEI EN 50268-2

3.20 Generatore idroelettrico

Descrizione

Turbina idroelettrica con alternatore solidale che può erogare una potenza continua variabile da 60 a 600 Wh in funzione del salto e della quantità di acqua disponibile.

Dati tecnici

- leggerezza e trasportabilità
- buona robustezza meccanica (con 8 atm di pressione la turbina ha una velocità di fuga inferiore al massimo numero di giri consentito dall'alternatore)
- capacità di adattamento automatico, in caso di variazione di portata o pressione, alle nuove condizioni di funzionamento lavorando sempre con il rendimento massimo
- materiali non inquinanti perché possa essere installata anche su acquedotti potabili

Sicurezze elettriche:

- contro le sovratensioni da parte della turbina per eccesso di pressione o per mancanza di carico o di zavorra: interruzione del circuito elettrico di carica delle batterie;
- contro i sovraccarichi verso le batterie
- contro il corto circuito o sovraccarico sulle batterie tramite fusibile
- contro l'assenza o la sconnessione delle batterie.

Modalità di funzionamento:

- Carica a fondo: il regolatore fornisce alle batterie la massima corrente erogabile in funzione del salto, ad una tensione variabile da 24,5 a 27,9 V in funzione del livello di carica raggiunto dalle batterie

- Carica di mantenimento: il regolatore fornisce alle batterie una tensione di carica 27,9 V, la resistenza zavorra inizia a scaldare
- Carica insufficiente: quando il carico è superiore a quanto erogato dalla turbina e viene tenuto acceso per molto tempo per cui le batterie vengono scaricate fino al limite di guardia; deve essere disattivato il carico e spento l'inverter per evitare di danneggiare le batterie e permettere alla turbina di ricaricarle.

3.21 Gruppo Elettrogeno

Descrizione

Gruppo elettrogeno diesel silenziato, monofase 230 V di potenza nominale pari a 10 kVA e potenza attiva 8 kW (fattore di potenza in ingresso 0,8), dotato di cofanatura insonorizzata IP33, supporti antivibranti, serbatoio giornaliero, marmitta residenziale, batteria d'avviamento al piobo, quadro di comando e quadro per avviamento automatico.

Dati tecnici:

- avviamento elettrico;
- tensione disponibile 230 V;
- corrente erogata 42,6 A;
- regime di funzionamento 3000 r.p.m.;
- capacità delle batterie 45 Ah;
- tensione ausiliari 12 V;
- capacità serbatoio di servizio 49 l;
- autonomia (80% del carico) 20 h;
- dimensioni (LuxLaxH) 1100x540x930 mm;
- diametro del tubo di scarico 27 mm;

- motore di potenza nominale 20CV (15 kW), con ciclo diesel a 4 tempi, n°2 cilindri a disposizione, cilindrata 851 c.c., raffreddamento ad aria e regolatore di giri meccanico;
- generatore stabilizzato con grado di protezione IP21, raffreddamento ad aria forzata e regolatore di tensione a condensatore;
- quadro di comando con voltmetro e frequenzimetro a led, pulsante di arresto di emergenza, blocco chiave (start-stop), protezioni linee in usita, uscite cin prese di tipo CEE 2P+T, connettore per quadro automatico, collegamento di terra;
- quadro automatico per avviamento.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Libretto uso e manutenzione

Schemi elettrici

Dichiarazione CE e rapporto di collaudo.

3.22 Inverter**Descrizione**

Inverter per impianti con riserva di energia costituita da sistema batterie a 48 V, in contenitore metallico con dimensioni rack standard 19" 4 unità.

Dati tecnici:

- Alimentazione 48 Vcc
- Tolleranza 41-60 V;
- Tensione di uscita 230 Vac;

Sicurezze elettriche:

L'inverter è dotato di protezioni elettriche sia sull'ingresso che sull'uscita; sull'ingresso è presente la protezione contro l'inversione di polarità e contro extratensioni di ingresso mentre

l'uscita è protetta contro i cortocircuiti e contro i sovraccarichi; inoltre l'inverter è dotato di protezione termica che arresta il funzionamento del convertitore fino a che la temperatura non è scesa sotto i limiti di funzionamento.

Modalità di funzionamento:

L'alimentazione in corrente continua applicata ai morsetti -Vb e +Vb attraverso il filtro di ingresso viene applicata ad un circuito di conversione tipo Full-bridge operante a 20KHz di frequenza.

L'energia ad alta frequenza viene applicata attraverso un induttore di sintetizzazione al primario del trasformatore di isolamento.

Il convertitore è pilotato da un PWM ad alta frequenza realizzato con un microprocessore con controllo funzionale bidirezionale (per permettere l'autocorrezione della forma d'onda di uscita a fronte di una variazione di Cosphi del carico) e da un generatore sinusoidale di tipo logico quarzato.

La tensione di uscita è stabilizzata tramite retroazione primaria.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.

Marcatura "CE"

Normativa di riferimento:

CEI 11-20

CEI 23-54

Norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.

3.23 Regolatore impianto fotovoltaico

Descrizione

Il regolatore fotovoltaico è un'apparecchiatura completamente elettronica automatica che permette di caricare la batteria dell'impianto fotovoltaico tenendo sotto controllo tensione e temperatura di batteria.

L'apparecchio è composto da tre gruppi funzionali:

- morsettiera con i fusibili di ingresso/uscita;
- piastra di controllo;
- quattro moduli di potenza a MOS ognuno in grado di commutare 25A di campo a 48V.

Dati tecnici:

- Tensione nominale di lavoro 48V
- Corrente massima è $4 \times 25 = 100A$
- Batterie utilizzabili al piombo a vaso chiuso o aperto costituita da n° 4 elementi da 12V o n° 24 elementi da 2V;
- Campo fotovoltaico da 500W a 5.000W suddiviso in 4 sottocampi ognuno in grado di commutare 25A con stacco sequenziale
- Controllo della carica delle batterie con termometro per compensazione della tensione di fine carica
- Segnalazioni visive di funzionamento
- Strumenti di lettura "Tensione di batteria" e "Corrente di carica" delle batterie
- Possibilità di equalizzazione manuale o automatico
- Segnalazione remota di "Batteria scarica"
- Installazione in armadio standard rack 19"

Modalità di funzionamento:

Il regolatore funziona in automatico e non comporta manovre da parte dell'utente salvo per il comando di EQUAL (Equalizzazione batterie) che permette di mandare in batteria tutta la corrente erogata dai pannelli anche se si supera la tensione di fine carica.

Il regolatore è sempre acceso e può essere spento manualmente solo per manutenzione da parte del tecnico specializzato.

La corrente generata dai campi fotovoltaici (da 1 a 4) viene controllata da 4 switch statici che provvedono al distacco progressivo dei campi quando la tensione di batteria raggiunge il valore di fine carica.

La tensione di fine carica viene modificata in base alla temperatura letta dalla sonda termometrica che deve essere posizionata a contatto di una batteria (generalmente quella centrale del pacco batterie).

I campi fotovoltaici, se attivi, provocano l'accensione dei rispettivi LED di funzionamento e vengono connessi alla batteria con accensione dei relativi LED; se la tensione di batteria raggiunge la tensione di fine carica vengono sconnessi in progressione i campi uno per volta fino all'ultimo campo che non si disinserisce completamente ma completa la carica ad intermittenza.

Qualora venga a mancare l'insolazione la batteria viene scaricata e potrà raggiungere il valore minimo al raggiungimento del quale verrà acceso il relativo LED di segnalazione.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.

Marcatura "CE".