



COMUNE DI ZAGAROLO

- UFFICIO TECNICO LL.PP. - VI^a AREA -

OGGETTO : RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA DELL'ISTITUTO
SECONDARIO DI PRIMO GRADO "A. TIBULLO"
MEDIANTE SOSTITUZIONE DEL BLOCCO AULE
SUD

PROGETTO DEFINITIVO

LOCALITA' : Via Colle dei Frati, 7

Progettista:
Arch. Erasmo Di Girolamo

R.U.P.:
Ing. Cesare Rinaldi

200

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTI MECCANICI

-

Giugno 2018

SOMMARIO

1	Premessa.....	3
2	Caratteristiche degli edifici.....	3
2.1	Caratteristiche generali	3
3	Dati di progetto – Dimensionamento degli impianti	6
3.1	Condizioni esterne:	6
3.2	Condizioni interne	6
3.3	Controllo condizioni interne.....	6
3.4	Fluidi termovettori	7
3.5	Rumorosità.....	7
4	Normativa di riferimento.....	7
4.1	Norme sull'isolamento termico dell'edificio	7
4.2	Prescrizioni generali.....	8
4.3	Leggi e Normative di Riferimento.....	9
4.4	Impianti Meccanici	10
4.5	Impianti Elettrici.....	12
4.6	Impianti Idrici Antincendio	15
5	Descrizione delle opere previste.....	17
5.1	Impianto di climatizzazione invernale	17
6	Centrale Tecnologica.....	28
6.1	Generatore di calore	28
6.2	Termometri per tubazioni	28
6.3	Manometri ed Idrometri.....	29
6.4	Vaso di espansione.....	29
6.5	Elettropompe.....	29
6.6	Impianto per la produzione di Acqua Calda Sanitaria	31
6.7	Isolanti termici	31
6.8	Verniciatura	32
6.9	Valvolame, valvole di non ritorno e pompe	33
7	Terminali Ambiente.....	34
7.1	Impianto radiante a pavimento.....	34

7.2	Tubazioni per dorsali Impianto di Riscaldamento	34
8	Trattamento Aria Primaria.....	40
8.1	Unità di Trattamento Aria	40
9	Impianto Idrico-Sanitario.....	54
9.1	Caratteristiche.....	54
9.2	Generalità Impianto Adduzione Idrica.....	54
9.3	Generalità Impianto di Scarico Acque Usate	60
10	Impianto Idrico Antincendio	68
10.1	Tubazioni	68
11	Impianto Elettrico a servizio impianti meccanici	75

1 Premessa

La presente relazione descrive il progetto definitivo parte meccanica dell'intervento di Riqualficazione edilizia dell'Istituto secondario di primo grado "A. Tibullo" mediante sostituzione del blocco aule sud, nel Comune di Zagarolo (RM).

L'obiettivo è quello di proporre una tipologia impiantistica che sia all'avanguardia, utilizzando le ultime tecnologie presenti nel mercato, nel rispetto dell'ambiente, come la riduzione dei consumi, offrendo comfort abbinato ad una efficienza globale del sistema edificio – impianto che sia molto alta.

In particolare la presente relazione tecnica descriverà le opere inerenti:

- l'impianto di climatizzazione e trattamento aria primaria con riscaldamento e raffrescamento nelle varie zone;
- l'impianto idrico-sanitario di adduzione idrica e raccolta scarichi;
- l'impianto idrico antincendio
- e gli impianti elettrici e di regolazione a servizio degli impianti meccanici.

2 Caratteristiche degli edifici

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI

La riqualficazione della scuola "A.Tibullo" è basata su un progetto concepito per garantire la totale sinergia tra:

- a. sistema strutturale ad alto contenuto tecnologico;
- b. sicurezza antisismica;
- c. efficienza energetica e sostenibilità.

L'edificio sarà organizzato su tre livelli principali, più un quarto livello di copertura adibito però a sola centrale tecnologica, quindi accessibile soltanto dal personale autorizzato. Il piano di accesso coinciderà con il piano mezzanino e sarà collegato con il secondo livello (piano primo) e con l'interrato sottostante (livello zero).

Si riporta tabella con le superfici dei singoli locali suddivisi per piano e per destinazione d'uso.

Piano	Locale	Superficie (mq)
Piano Seminterrato	Servizi igienici	22,70
	Servizi igienici	23,10
	Servizi igienici	3,45
	Ripostiglio	4,27
	Locale impianti	25,44
	Locale Q.E.	15,22
	Laboratorio	53,80
	Laboratorio	48,80
	Laboratorio	43,70
	Laboratorio	45,10
	Laboratorio	48,10
	Laboratorio	45,10
	Vano scala	21,87
	Filtro antifumo	9,43
	Vano scala	22,42
	Filtro antifumo	7,15
	Distribuzione	89,29

Totale Piano terra **528,94**

Piano	Locale	Superficie (mq)
Piano Ammezzato	Servizi igienici	22,07
	Servizi igienici	21,97
	Servizi igienici	3,45
	Ripostiglio	3,93
	Aula	55,70
	Aula	51,20
	Aula	47,00
	Aula	46,90
	Aula	50,60
	Aula	45,10
	Aula	45,10
	Vano scala	21,87
	Filtro antifumo	9,43

	Vano scala	46,62
	Filtro antifumo	7,15
	Distribuzione	89,29

Totale Piano terra **567,38**

Piano	Locale	Superficie (mq)
Piano Primo	Servizi igienici	22,07
	Servizi igienici	21,97
	Servizi igienici	3,45
	Ripostiglio	3,93
	Aula	55,70
	Aula	51,20
	Aula	47,00
	Aula	46,90
	Aula	50,60
	Aula	45,10
	Aula	45,10
	Vano scala	21,87
	Filtro antifumo	9,43
	Vano scala	46,62
	Filtro antifumo	7,15
	Distribuzione	89,29

Totale Piano terra **567,38**

RIEPILOGO	
<i>Piano</i>	<i>Superficie (mq)</i>
Piano seminterrato	528,94
Piano ammezzato	567,38
Piano primo	567,38

Totale edificio 1663,70

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate si osserva quanto segue:

- la scuola si sviluppa su tre piani (seminterrato, ammezzato e primo) ad uso scolastico
- sono individuabili n. 20 aule didattiche (14 aule e 6 laboratori)
- la superficie totale dell'edificio è pari a circa 1670 mq

3 Dati di progetto – Dimensionamento degli impianti

Per il dimensionamento degli impianti si fa riferimento alle seguenti condizioni termoisometriche

3.1 CONDIZIONI ESTERNE:

T minima invernale =	0°C
U relativa invernale =	80%
T massima estiva =	32°C
U relativa estiva =	56%

3.2 CONDIZIONI INTERNE

Le corrispondenti condizioni termoisometriche interne da raggiungere e mantenere anche in corrispondenza delle condizioni esterne di cui sopra sono per i locali climatizzati:

T interna invernale =	20°C
T interna estiva =	26°C

3.3 CONTROLLO CONDIZIONI INTERNE

Legge di compensazione temperatura esterna variabile tra 20 °C e 32 °C

Temperatura interna variabile tra 20 °C e 26 °C;

Per temperature esterne minori di 20 °C si avrà temperatura interna pari a 20 °C.

Locali riscaldati a radiatori, inverno: $T=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$.

3.4 FLUIDI TERMOVETTORI

Le temperature del fluido scaldante/refrigerante utilizzate per il dimensionamento degli impianti sono le seguenti:

✓ UTA

in riscaldamento	$T_{in}=50\text{ }^{\circ}\text{C}$	$DT=10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_{out}=40\text{ }^{\circ}\text{C}$
in raffrescamento	$T_{in}=7\text{ }^{\circ}\text{C}$	$DT=5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_{out}=12\text{ }^{\circ}\text{C}$

✓ Pannelli radianti

in riscaldamento	$T_{in}=35\text{ }^{\circ}\text{C}$	$DT=5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_{out}=30\text{ }^{\circ}\text{C}$
in raffrescamento	$T_{in}=18\text{ }^{\circ}\text{C}$	$DT=5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_{out}=23\text{ }^{\circ}\text{C}$

3.5 RUMOROSITÀ

- ✓ il livello di rumorosità degli impianti in funzione del livello sonoro rilevato nei locali trattati non supererà di 4 dBA il livello di fondo rilevabile ad impianti fermi;
- ✓ nel caso si rilevino livelli di fondo ad impianti fermi inferiori a 30 dBA la rumorosità ad impianti funzionanti non supererà i 35 DbA.

Sugli impianti aeraulici saranno previsti appositi silenziatori e/o sistemi di insonorizzazione in modo da rispettare i valori sopra prescritti.

4 Normativa di riferimento

4.1 NORME SULL'ISOLAMENTO TERMICO DELL'EDIFICIO

Nell'esecuzione delle opere di isolamento termico saranno rispettate le disposizioni di cui:

-
- ✓ alla Legge 10.01.1991 n.10 sul contenimento dei consumi energetici ed ai relativi Regolamenti di esecuzione di cui al D.P.R. 26.08.1993 n. 412 e D.P.R. 21.12.1999 n. 551
 - ✓ ai D.Lgs. 19.08.2005 n. 192, D.Lgs. 29.12.2006 n. 311 e D.P.R. 02.04.2009 n. 59 relativi al rendimento energetico dell'edilizia;
 - ✓ D.M.22.12.12:modifica allegato A del D.Lgs 192/2005
 - ✓ Norme UNI-TS 11300 1-2-3-4
 - ✓ al D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 (ex Legge n. 46/90) in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

per quanto applicabili.

Sarà tenuta in debita considerazione la scrupolosa osservanza delle prescrizioni progettuali a tal fine predisposte nonché al rispetto di ogni ulteriore Norma o Regolamento locale.

4.2 PRESCRIZIONI GENERALI

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da fornitori e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui al D.M. 37/08.

In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte. Ai fini

e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui al D.M. 37/08, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate da U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).

I materiali impiegati e la loro messa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dal progetto.

La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, tale conformità. Dovranno essere rispettate le disposizioni afferenti la legislazione antincendio per quanto applicabili.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Al termine dei lavori l'installatore fornirà la documentazione tecnica necessaria per la successiva gestione e manutenzione

Nella realizzazione delle opere è compresa la fornitura degli elaborati grafici relativi all'impianto finito (planimetrie e schemi), di tutta la documentazione da allegare alla certificazione di conformità, e comunque l'espletamento di tutte le pratiche necessarie all'esercizio dello stesso.

In difetto di quanto sopra la D.L., a suo giudizio insindacabile, avrà facoltà di dichiarare non idonei i suddetti materiali, manufatti, ecc., e richiederne il pronto allontanamento dal cantiere, oltre all'eventuale smontaggio di quanto realizzato a totale cura e spesa dell'Appaltatore, quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte, presenti soluzioni tecniche non idonee o sia diverso da quanto indicato dalla D.L.

4.3 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La Ditta Appaltatrice, nell'esecuzione del presente contratto, è tenuta al rispetto di tutte le norme vigenti relative agli impianti ed in particolare al rispetto di tutte le disposizioni emanate durante il corso dei lavori, da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

La realizzazione di ogni parte dell'impianto dovrà rispondere alle norme di seguito riportate.

La Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, senza peraltro esimersi dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

4.4 IMPIANTI MECCANICI

- ✓ Il Regolamento e le prescrizioni comunali relative la zona di realizzazione dell'opera;
 - ✓ Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da ex ISPESL- INAIL, VV.F., UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;
 - ✓ D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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 n. 10 del 9 Gennaio 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";
 - ✓ D.P.R. n. 412 del 26 Agosto 1993 "Regolamento di attuazione della Legge 10/91 in materia di risparmio energetico";
 - ✓ D.P.R. n. 551 del 21 Dicembre 1999 "Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
 - ✓ D.Lgs. n. 192 del 19/08/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia";
 - ✓ D.Lgs. n. 311 del 29/12/2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia";
 - ✓ D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia";
 - ✓ Norma UNI TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
 - ✓ Norma UNI TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria";
 - ✓ Norma UNI TS 11300-4 utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento ambiente e preparazione acqua calda sanitaria
 - ✓ Norma UNI 10339-95 "Impianti aerulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
-

-
- ✓ D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione"; Raccolta "R" edizione 2009 ai sensi del Titolo II del D.M. 1 dicembre 1975";
 - ✓ Norma UNI 8199-98 "Misura in opera e valutazioni del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
 - ✓ D.L. 475/90 (Dispositivi di protezione individuale- D.P.I. a marchio CEI);
 - ✓ D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
 - ✓ D.Lgs. 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";
 - ✓ D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
 - ✓ D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
 - ✓ Norme o Leggi applicabili alle opere oggetto dell'appalto.
 - ✓ Decreto legislativo 4 Luglio 2014, nr. 102.
 - ✓ Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE. Il decreto stabilisce un quadro di misure per promuovere e migliorare l'efficienza energetica ai fini del conseguimento degli obiettivi del 2020.
 - ✓ Decreto Ministeriale 12 aprile 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"
 - ✓ Decreto Legislativo 28/2011 - Fonti rinnovabili e certificazione energetica - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Il DLgs è stato pubblicato sulla gazzetta Ufficiale Italiana del 28 marzo (Suppl. Ordinario n.81) ed è in vigore dal giorno successivo.

Le più importanti novità definite dal decreto per quanto concerne l'efficienza energetica degli edifici sono la definizione degli obblighi di utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e sottoposti a ristrutturazioni importanti (Art. 11 e Allegato 3) e l'introduzione dell'obbligo, in sede di compravendita e locazione di un edificio, dell'introduzione di una clausola in cui l'acquirente o il locatario dichiara di aver ricevuto le informazioni e la documentazione in ordine alla certificazione energetica degli edifici (art. 13). Nello stesso art. 13

si introduce dal 1° gennaio 2012 l'obbligo per tutti gli annunci commerciali di vendita di riportare l'indice di prestazione energetica contenuto nel certificato energetico dell'edificio.

Tutte le Leggi, Decreti, Circolari, ecc, statali, regionali e comunali, che in qualche modo, direttamente o indirettamente, abbiano attinenza al presente appalto, ivi compresi i regolamenti edilizi, le leggi per la salvaguardia dell'ambiente ed altro. La Ditta Appaltatrice dovrà provvedere, ad ultimazione dei lavori, al rilascio di copia autentica di tutti quei certificati, garanzie e dichiarazioni di conformità necessarie per all'ottenimento del Certificato di agibilità e di Prevenzione Incendi.

4.5 IMPIANTI ELETTRICI

- ✓ D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- ✓ Legge 18 Ottobre 1977 n. 791 - "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione (G.U. 2 novembre 1977, n. 298).
- ✓ Legge n. 186 del 1 Marzo 1968 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici".
- ✓ D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 - "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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 18 Ottobre 1977 n. 791 Attuazione della direttiva delle Comunità Europee (73/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione. (G.U. 2 novembre 1977, n. 298)
- ✓ D.P.R. 462/01 - 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
- ✓ Norme CEI 17-113 CEI EN 60439-1 Edizione 2010: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri b.t.). Parte 1: Regole generali.

-
- ✓ Norme CEI 17-114 CEI EN 60439-2: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri b.t.). Parte 2: Quadri di potenza.
 - ✓ Norme CEI 17-13/2 CEI EN 60439.:2: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre".
 - ✓ Norme CEI 17-13/3 CEI EN 60439-3 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso e quadri di distribuzione ASD".
 - ✓ Norme CEI 20-19/1 - "Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore 450/750V - Parte 1: Prescrizioni Generali".
 - ✓ Norme CEI 20-20/1 - "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore 450/750V- Parte 1: Prescrizioni Generali".
 - ✓ Norme CEI 20-21 - "Calcolo delle portate dei cavi elettrici - Parte 1: In regime permanente (fattore di carico 100%)".
 - ✓ Norme CEI 20-22/1 - "Prove di incendio su cavi elettrici"- Parte 1: Generalità e scopo".
 - ✓ Norme CEI 20-22/2- "Prove d'incendio su cavi elettrici- Parte 2: Prove di non propagazione dell'incendio". Norme CEI 20-24- "Giunzioni e terminazioni per cavi di energia".
 - ✓ Norme CEI 20-36 - "Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici".
 - ✓ Norme CEI 20-37/1 "Prove su gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi- Parte 1: Generalità e scopo".
 - ✓ Norme CEI 20-38/1 - "Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi - Parte 1: Tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1KV".
 - ✓ Norme CEI 20-38/2 - "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi- Parte 2: Tensione nominale Uo/U superiore a 0,6/1KV".
 - ✓ Norme CEI 23-3 CEI EN 60898 - "Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e simili".
 - ✓ Norme CEI 23-48 IEC 670; IEC 670/A1- "Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili". Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi;
-

-
- ✓ Norme CEI 31-33 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere);
 - ✓ Norme CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi;
 - ✓ Norme CEI 31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della-norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi; Esempi di applicazione;
 - ✓ Norme CEI 64-8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".
 - ✓ CEI 64-8/1 Edizione Giugno 2012 - "Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali".
 - ✓ CEI64-8/2 Edizione Giugno 2012- "Parte 2: Definizioni
 - ✓ CEI64-8/3 Edizione Giugno 2012- "Parte 3: Caratteristiche generali". CEI64-8/4 Edizione Giugno 2012- "Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza".
 - ✓ CEI 64-8/5 Edizione Giugno 2012- "Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici". CEI 64-8/6 Fascicolo Edizione Giugno 2012 -"Parte 6: Verifiche".
 - ✓ CEI 64-8/7 Fascicolo Edizione Giugno 2012- "Parte 7:Ambienti ed applicazioni particolari".
 - ✓ Norme CEI 64-12- "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario". Norme CEI 64-14- "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
 - ✓ Norme CEI 64-50 CEI UNI9620 - "Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici".
 - ✓ Norme CEI 64-52- 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 scolastici
 - ✓ CEI 70-1 CEI EN 60529- "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)".
 - ✓ CEI EN 62305-1/4 Protezione contro i fulmini. CEI EN 62305-1 (81-10/1) Principi Generali.
 - ✓ CEI EN 62305-2 (81-10/2) Valutazione del Rischio.
 - ✓ CEI EN 62305-3 (81-10/3) Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. CEI EN 62305-4 (81-10/4) Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
 - ✓ Legge 36/01 "Legge quadro sulla protezione dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
-

-
- ✓ DPCM 8/7/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
 - ✓ Direttiva 2009/125/CE "Istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia"
 - ✓ Regolamento (UE) n. 548/2014 "Modalità di applicazione della Direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi. - Tabelle unificazione elettrica Unel.
 - ✓ Norme UNI 12464/1 Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni;
 - ✓ Norme UNI EN 1838 Applicazioni dell'illuminotecnica -Illuminazione di emergenza; Norme CEI EN 50172 Sistemi di illuminazione di emergenza;
 - ✓ Norme UNI 11222 Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici (procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo);
 - ✓ Norme UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali;
 - ✓ Norme UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi; CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione.
 - ✓ Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione;
 - ✓ Norme CEI EN 50131-1 Sistemi di allarme. Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 1: Prescrizioni di sistema;
 - ✓ Norme CEI EN 50132-1 Sistemi di allarme. Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza Parte 1: Prescrizioni di sistema;
 - ✓ Norme CEI EN 60849 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza; Disposizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (Enel, ecc.). Disposizioni ISPESL.
 - ✓ Disposizioni A.S.L.
 - ✓ Disposizioni Comunali.

4.6 IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO

- ✓ Norma UNI EN 14384-06 "Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti a colonna soprassuolo di ghisa".
-

-
- ✓ Norma UNI EN 14339-06 "Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti sottosuolo di ghisa
 - ✓ Norma UNI EN 14540 "Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi;
 - ✓ Norma UNI EN 694:2007 "Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi;
 - ✓ Norma UNI 10779-07 "Impianti di estinzione incendi. Reti di idranti. Progettazione, installazione ed esercizio";
 - ✓ Norma UNI--11292;08- "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali";
 - ✓ Norma UNI 12845-09 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione";
 - ✓ Norma UNI 9494-07 "Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove";
 - ✓ D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";
 - ✓ D.M.30 novembre 1983 (termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi);
 - ✓ D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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";
 - ✓ D.L. 475/90 (Dispositivi di protezione individuale D.P.I. a marchio CEI);
 - ✓ D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
 - ✓ D.Lgs. 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";
 - ✓ D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
 - ✓ D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
 - ✓ Disposizioni vigenti VV.F.- INAIL
-

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE

La presente relazione tecnica, allegata al progetto definitivo, illustra le opere impiantistiche previste. Le opere previste sono inoltre individuabili negli elaborati grafici e nelle specifiche tecniche allegate.

5.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

5.1.1 Generalità

L'impianto di riscaldamento può essere teoricamente suddiviso in generazione del calore e distribuzione del fluido termovettore.

La generazione del calore sarà garantita da:

- N.1 pompa di calore, potenza termica 151,7 kWt e potenza frigorifera 144,4 kWf, con inversione stagionale (riscaldamento in inverno / raffrescamento in estate), con possibilità di commutazione del ciclo di lavori tra le due unità.

La distribuzione del fluido termovettore, che nello specifico sarà acqua calda e/o refrigerata, sarà garantita da tubazioni in acciaio nero tipo SS per le dorsali principali fino ai collettori di distribuzione dei circuiti pannelli radianti e batterie di riscaldamento centrali di trattamento aria di rinnovo.

5.1.2 Elementi di progetto

Classificazione generale degli edifici per categorie (art. 3 DPR 412/93 e s.m.i.): ***E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.***

Temperatura interna (art.4 DPR 412/93 e s.m.i.): La temperatura di progetto dell'aria interna sarà di **20 °C (+2 °C)**; sarà rispondente a tale valore ed essere uguale in tutti gli ambienti abitati e nei servizi, esclusi i ripostigli. Nelle condizioni di occupazione e di uso, le superfici interne delle parti opache delle pareti non presenteranno tracce di condensazione permanente.

Temperatura esterna (p.to 2.1.1 UNI 5364/76): La temperatura di progetto dell'aria esterna adottata per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento è quella indicata dal DPR 412/93 e s.m.i. qui sotto riportata. Temperatura dell'aria esterna di progetto: -7 °C.

Teleriscaldamento (comma 14 allegato I D.Lgs. 311/06): Trattandosi di nuova costruzione conformemente all'art.3, comma 2 lettera a), è stata prevista la predisposizione delle opere, riguardanti l'involucro dell'edificio e gli impianti, necessarie a favorire il collegamento a reti di teleriscaldamento, ad impianti solari termici e impianti fotovoltaici e i loro allacciamenti agli impianti dei singoli utenti e alle reti. Il campo di applicazione agli edifici esistenti e le modalità di predisposizione dell'edificio in relazione alle singole tipologie di intervento sono indicati nell'allegato D. Contenimento del consumo di energia (comma 15 allegato I D.Lgs. 311/06 e s.m.i.).

Nella relazione di cui alla legge 10/91 (vedasi relazione allegata) sono inseriti i calcoli e le verifiche previste per il contenimento di consumo di energia degli edifici e relativi impianti termici, che, ai sensi dell'art.28 L.10/91 il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare presso le amministrazioni competenti secondo le disposizioni vigenti, in doppia copia, insieme alla denuncia dell'inizio dei lavori relativi alle opere di cui agli art. 25 e 26 della stessa Legge.

L'impianto di climatizzazione invernale è stato suddiviso in zone e sono stati adottati sistemi a bassa temperatura e ad aria. In particolare:

<i>Locale</i>	<i>Tipologia impianto</i>	<i>Temperature fluidi termovettori</i>
In tutti i locali	Impianto radiante del tipo a pavimento funzionanti a bassa temperatura	Tin=35-40°C Tout=30-35°C
In tutti i locali	Impianto di rinnovo aria primaria	Tin batt. =50°C Tout batt. =40°C Taria immessa = neutra = 20°C

I sistemi di rinnovo aria meccanizzato (VMC), con UTA per aria primaria nel rispetto della norma UNI 10339, saranno dotati di recuperatori di calore di tipo a flussi incrociati ad altissima efficienza (si garantirà un rendimento maggiore del 75%).

La diffusione dell'aria primaria all'interno dei locali, avverrà tramite:

- diffusori ad alta induzione e/o bocchette lineari poste in prossimità delle pareti perimetrali;
- le riprese avverranno in parte nei locali ed in parte nei corridoi/servizi; in particolare la ripresa sarà effettuata a livello pavimento per garantire una migliore miscelazione e uniformità

La pompa di calore, per la produzione dei fluidi termovettori per la climatizzazione, ventilazione, e di acqua calda sanitaria, saranno previsti in centrale tecnologica nel piano copertura dell'edificio garantendo:

- una miglior sicurezza;
- miglior manutentabilità.

Inoltre, evitando caldaie a combustibile, si aumenta il grado intrinseco di sicurezza della centrale stessa, non avendo liquidi o gas infiammabili che vi transitano.

5.1.3 **Distribuzione del fluido termovettore**

La distribuzione del fluido in sottocentrale pompaggi avverrà per mezzo di collettori di raccolta circuito e distribuzione fluido caldo e/o caldo/refrigerato proveniente dai generatori, con tubazioni realizzate in acciaio nero tipo SS.

Saranno installati circolatori di tipo gemellare con portata e prevalenza variabile a servizio dei circuiti pannelli e UTA.

Gli altri circolatori gemellari a servizio del circuito acqua calda sanitaria e ricircolo, saranno con caratteristiche di tipo fisso.

Saranno presenti, sulle tubazioni di mandata dei circuiti a bassa temperatura, a monte della valvola miscelatrice a tre vie e a valle delle pompe di spinta, dei termostati di sicurezza a riarmo automatico con limite di 45°C per il blocco della distribuzione in caso di anomalia di funzionamento.

La rete di distribuzione dei fluidi caldi sarà costituita dall'insieme delle tubazioni di alimentazione dell'acqua calda dai collettori di distribuzione della centrale fino alle utenze interne quali:

- Sistema radiante a pavimento;
- batterie di pre-riscaldamento, di raffrescamento e di post-riscaldamento UTA (impianti aria primaria e impianti a tutt'aria);

secondo i percorsi e gli schemi di cui agli elaborati grafici di progetto che comunque prevedono passaggi a soffitto per tutto il tratto orizzontale e attraverso cavedi tecnici per i tratti verticali.

L'intera rete sarà realizzata con tubazioni, accessori e coibentazioni conformi per qualità dei materiali e caratteristiche costruttive alle specifiche tecniche.

Ogni circuito dovrà essere completo di:

- staffaggi conformi al tipo di tubazione ed al luogo di installazione;
- pendenze adeguate e dispositivi automatici e non, di sfiato aria;
- coibentazioni conformi alle vigenti disposizioni normative con fascette e cartellini di identificazione dei circuiti e del flusso.

5.1.4 *Impianto a pavimento radiante*

Per tutti i locali, sarà prevista l'installazione di impianto radiante a pavimento; questo sarà in grado di garantire in ambiente un livello termico costante. Il controllo igrometrico degli ambienti sarà garantito tramite l'aria di rinnovo immessa.

Il controllo della temperatura interna dovrà essere affidato a termostati ambientali che agiranno sugli attuatori elettrotermici installati sui singoli circuiti dei collettori come indicato nelle tavole grafiche di progetto.

5.1.5 *Impianti ad aria*

In centrale tecnologica, posta al piano copertura, saranno installate le unità di trattamento a sezioni componibili per il trattamento dell'aria esterna.

Si allegano schede tecniche delle UTA previste.

DATI DI PROGETTO

Localita'	Zagarolo		
Inverno	Temperatura esterna (considerata)	Te	0,00
	Umidita' relativa esterna	URe	80,00
	Temperatura interna min	Ti min	20,00
	Umidita' relativa interna	URi	50,00
	Temperatura interna max	Ti max	22,00
	Umidita' relativa interna	URi	50,00
Estate	Temperatura esterna	Te	32,00
	Umidita' relativa esterna	URe	56,00
	Temperatura	Ti	27,00

interna		
Umidita' relativa interna	URi	50,00
Tolleranza sulle temperature		± 1
Tolleranza sulle umidita'		± 5
Temperatura acqua calda - mandata		50,00
Temperatura acqua calda - ritorno		40,00
Temperatura acqua refrigerata - mandata		7,00
Temperatura acqua refrigerata - ritorno		12,00
Umidificazione mediante acqua nebulizzata		

CARATTERISTICHE GENERALI CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA

Tutti i componenti estraibili attraverso portine di ispezione munite di guarnizione e maniglia a doppia guida con indicatore della direzione di apertura

Installazione interna (centrale tecnologica posta al piano interrato dell'edificio)

Struttura portante (telaio base e profilati) in alluminio anticorrosione

Esecuzione termica T3-TB2 - Classe A

Costruzione pannelli tipo sandwich con interposto isolamento termoacustico

- | | |
|------------|--|
| 1 - strato | pannello esterno in lamiera di acciaio zincato e plastofilmatura in materiale antigraffio ed antiacido |
| 2 - strato | pannello termoacustico in lana minerale sp. 50 mm densità >50 kg/m ³ |
| 3 - strato | pannello interno in lamiera di acciaio zincato |

Giunti antivibranti su ingressi ed uscita aria in neoprene con banda in lamierino zincato

Serrande motorizzabili con alette e telaio in alluminio

Batterie di pre-riscaldamento, raffreddamento e post-riscaldamento con tubi in rame e alette in alluminio

passo alette 2,5 mm complete di valvole di scarico e di sfiato aria

velocità frontale max di transito 2,5 m/s

Bacini di raccolta acqua di condensa o umidificazione in acciaio inox AISI 304

Separatori di gocce con alette e telaio in acciaio inox AISI 304

Oblò e lampade con interruttori stagni per sezioni ventilanti e di umidificazione

Gruppi ventilatori-motori poggianti su ammortizzatori a molla

Ventilatori a girante libera plug-fun

Motori (classe di efficienza IE4) dotati di inverter

Sono previste n. 3 UTA :

Codice CTA		UTA 1	UTA 2	UTA 3
Denominazione		Piano Terra	Piano ammezzato	Piano Primo
Tipologia		Aria Primaria	Aria Primaria	Aria Primaria
Portata aria in mandata	m ³ /h	4000	4000	4000
Portata aria in ripresa	m ³ /h	4000	4000	4000
Portata aria ricircolo	m ³ /h	-	-	-

Si precisa che ogni CTA (vedi schede tecniche allegate ed elaborati grafici):

- Ogni macchina è stata prevista con batteria calda di pre-riscaldamento, batteria fredda per umidificazione e batteria calda di post-riscaldamento;
- Serranda per eventuale ricircolo

Considerata anche la distribuzione idraulica prevista ogni UTA potrà (se richiesto):

- garantire un eventuale raffrescamento estivo
- una messa a regime (con macchina in ricircolo) veloce.

I ventilatori saranno del tipo centrifugo a doppia aspirazione con trasmissione di tipo PLUG-FAN. I motori elettrici saranno regolati mediante convertitore di frequenza.

Alla bocca del ventilatore sarà applicato un giunto antivibrante e un silenziatore.

Nei controsoffitti si svilupperanno le canalizzazioni provenienti dalle varie UTA.

La diffusione interna dell'aria nelle zone comuni avverrà per mezzo di diffusori ad alta induzione e bocchette lineari.

I diffusori garantiranno una potenza sonora all'interno degli ambienti inferiore ai 30 dBA.

Le riprese ambiente saranno poste, per la maggior parte, a livello pavimento per garantire una miglior diffusione ambiente.

5.1.6 *Impianto di climatizzazione estiva*

Si prevede di raffrescare gli ambienti con il sistema radiante a pavimento: il controllo igrometrico sarà effettuato tramite l'aria di rinnovo immessa in ambiente. L'umidostato presente in ogni ambiente garantirà l'umidità impostata.

Il fluido refrigerato sarà prodotto dalle PDC, installate in centrale tecnologica al piano copertura.

Le PDC in estate garantiranno il raffreddamento dei circuiti associati ai collettori caldi/refrigerati presenti.

Le PDC avranno compressori ermetici tipo Scroll, ventilatori assiali elicoidali, gas refrigerante R410A, e sarà completa di piedini di sostegno antivibranti, filtri metallici di protezione batterie condensanti, doppio pressostato su evaporatore, controllo a microprocessore, sensori di temperatura, conta-ore, allarme remoto, quadro elettrico di bordo macchina.

5.1.7 *Impianto di produzione acqua calda sanitaria*

L'impianto sarà caratterizzato da un sistema costituito da un bollitore ad uso alimentare, completo di materassino coibente, a singolo serpentino estraibile, con capienza 2000 litri, completo di finitura esterna e protezione anti-corrosione, collegato al circuito caldo di generazione.

L'impianto sarà dotato di opportuno sistema di addolcimento nel rispetto delle normative vigenti e di trattamento acqua anti-legionella.

5.1.8 **Impianto Idrico - Sanitario**

Per l'acqua fredda potabile sarà realizzato un impianto completo di filtro oltre a valvolame ed accessori per rendere il lavoro completo a regola d'arte.

Per l'acqua fredda potabile sarà adottato un sistema di aumento di pressione di tipo inverter, costituiti da n. 2 elettropompe di servizio, realizzati con basamento autoportante in lamiera di acciaio, premontati ed assemblati, elettropompe centrifughe multicellulari verticali, ed inoltre i circuiti saranno completi di:

- collettori di aspirazione e mandata in acciaio zincato corredati di valvole di ritegno e di intercettazione; pressostati di comando del tipo ON-OFF a differenziale regolabile tarati a pressione differenziale; manometri radiali completi di rubinetti di intercettazione;
- quadro elettrico di comando e protezione completo di relè elettronico per la commutazione automatica in marcia delle elettropompe;
- gruppo di livello visivo, manometro e valvola di sicurezza;
- gruppo monoblocco di pressurizzazione.

Ogni pompa, o gruppo di pompe, sarà completa di una targhetta dove dovranno essere indicati:

- modello;
- caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione;
- velocità di rotazione;
- portata acqua;
- potenza elettrica assorbita;
- marcatura CE.

Ciascuna elettropompa del tipo a terra, sarà installata completa di giunti antivibranti sia sulla mandata che sull'aspirazione.

5.1.9 **Distribuzione idrica**

La rete di distribuzione idrica sanitaria sarà costituita dalle seguenti tubazioni:

- rete acqua fredda potabile;
- rete acqua calda sanitaria;
- rete di ricircolo acqua calda sanitaria.

La distribuzione dorsale sarà costituita da tubazioni in acciaio zincato per acqua potabile, corredate da apposito isolamento termico, e fissate a soffitto e/o a parete per mezzo di appositi

accessori di staffaggio. L'adduzione idrica a partire dal contatore, corrente interrata, sarà realizzata in acciaio pead PN10.

Le dorsali interne dovranno estendersi, analogamente alle linee degli impianti termici, secondo i percorsi e gli schemi di cui agli elaborati grafici di progetto, nei tratti orizzontali staffati al piano seminterrato, salendo in appositi cavedi realizzati in prossimità dei collettori di distribuzione dei gruppi di servizi come indicato negli elaborati grafici di progetto.

5.1.10 *Raccolta scarichi*

La rete di raccolta scarichi dovrà essere realizzata in PP (polipropilene autoestinguente) con innesto a bicchiere e guarnizione a lamella, e convogliata, separatamente, le acque scure dei W.C., le acque chiare dei lavabi ed i pozzetti sifonati ispezionabili a pavimento, verso i pozzetti per alloggiamento dei raccordi di ispezione lungo linea da ubicarsi immediatamente al di fuori dell'edificio.

Per quanto riguarda le indicazioni di posa, i materiali di tubazioni e coibentazioni, si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

5.1.11 *Impianto Elettrico a servizio impianti meccanici*

Le utenze presenti nei locali tecnici denominati sottocentrali e centrale antincendio, riceveranno alimentazioni distinte mediante quadri di distribuzione posati a vista entro involucri aventi grado di protezione IP55 contenenti i dispositivi a comando e protezione delle apparecchiature presenti all'interno dei singoli locali.

La centrale al piano interrato sarà dotata di centralino di comando per manovre di emergenza ubicato all'esterno in prossimità della porta di accesso.

La distribuzione principale sarà caratterizzata da canalizzazioni in acciaio zincato e tubazioni rigide in PVC staffate a parete atte alla posa di cavi tipo FROR aventi tensione di isolamento 450/400V non propaganti l'incendio e la fiamma.

L'illuminazione ordinaria sarà caratterizzata da plafoniere a LED bilampada P=2x36W con corpo e schermo in policarbonato, grado di protezione IP65 staffate a soffitto e comandate da

interruttori unipolari contenuti entro scatole porta apparecchi in PVC posate a vista ubicate in prossimità della porta di accesso al locale.

Per quanto concerne l'illuminazione di emergenza, saranno installate plafoniere fluorescenti con corpo e schermo in polycarbonato, dotate di batterie tampone con autonomia di funzionamento minimo pari ad un'ora, grado di protezione IP65, munite di sistema di autodiagnosi.

I locali dovranno essere caratterizzati inoltre dalla realizzazione di prese interbloccate a passo CEE nella tipologia 2P+T 16A - 230V e prese 2P+T 10/16A tipo UNEL polivalenti contenute entro scatole porta apparecchi in PVC posate a vista aventi grado di protezione IP55.

I parametri principali di dimensionamento che caratterizzano l'impianto termico quali: temperature di mandata e di ritorno, contabilizzazione dei consumi, comando e stato delle utenze ecc, saranno monitorabili da remoto attraverso il sistema domotico di controllo.

Si prevede la fornitura e l'installazione delle apparecchiature telematiche necessarie a realizzare il monitoraggio di cui sopra.

Per una migliore descrizione di quanto menzionato nella presente si consultino gli elaborati grafici allegati.

5.1.12 *Impianto Idrico Antincendio*

L'impianto idrico antincendio (vedasi pratica antincendio) sarà composto da idranti UNI 45 posti al piano seminterrato, piano ammezzato e piano primo e da un attacco VV.F. posto in prossimità dell'accesso alla struttura.

Allacciamento alla vasca di accumulo esistente.

Le tubazioni dell'impianto idrico antincendio saranno in pead PN16 per le parti interrate, e per le parti a vista nel controsoffitto in acciaio zincato con giunzioni di tipo VICTAULIC con diramazioni al piano terra e piano primo direttamente in prossimità dei presidi antincendio (UNI 45); il tutto sarà dimensionato onde consentire alle bocche antincendio le erogazioni previste dal D.M. 26/08/1992 (norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica).

L'impianto elettrico sarà realizzato partendo a monte dell'interruttore generale della scuola con una nuova linea autonoma e protetta, come da normativa vigente.

L'impianto sarà provvisto di un sistema di allarmi ottico acustici relativi a:

- allarme assenza tensione; allarme blocco pompa; allarme pompa in marcia; allarme troppo pieno;
- allarme 1° livello serbatoio vuoto
- allarme 2° livello serbatoio vuoto.

6 CENTRALE TECNOLOGICA

6.1 GENERATORE DI CALORE

Centrale Termica per riscaldamento e raffrescamento, con un generatore a pompa di calore, comprendente tutti gli elementi necessari per un corretto funzionamento.

N° 1 Pompe di calore

Sono previste due pompe di calore ad alta efficienza, acqua/acqua, con inversione del ciclo per produzione acqua refrigerata, dalle caratteristiche seguenti:

- condensatore raffreddato ad aria;
- fluido refrigerante R410A;
- compressore scroll;
- scambiatore a piastre;
- quadro elettrico premontato a bordo macchina;
- alimentazione elettrica 400 V-3-50 Hz;
- resa frigorifera pari a 144,4 kW, assorbimento elettrico 46,28 kW, EER 3,12;
- resa termica pari a 151,70 kW, assorbimento elettrico 46,97 kW, COP 3,23.

6.2 TERMOMETRI PER TUBAZIONI.

Sono previsti del tipo a quadrante, con carica di mercurio e gambo sensibile in guaina immerso in pozzetto. La guaina, rigida in ottone, raggiungerà il centro della tubazione e sporgerà dall'isolamento termico. I termometri saranno facilmente smontabili e la guaina sarà tale da potervi inserire un termometro di controllo. I termometri dovranno presentare le seguenti scale:

- tubazioni acqua calda e acqua calda sanitaria: 0°C - + 120°C;
- tubazioni acqua refrigerata, acqua potabile fredda, acqua di pozzo: -20° +50°C.

Ove le normative vigenti lo prescrivano e ove indicato sui disegni di progetto, a fianco di ogni termometro sarà installato un pozzetto termometrico per il controllo con il termometro campione. Non saranno previsti termometri a contatto.

6.3 MANOMETRI ED IDROMETRI

Gli apparecchi saranno a quadrante del diametro minimo di 80 mm, sistema "Bourdon", cassa in ottone cromato, attacchi filettati diametro 1/2" e lancetta di massima. Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco per manometro campione, a norme ISPESL.

A monte e a valle delle pompe, saranno previste due prese di pressione, ciascuna con

intercettazione, ed un sol idrometro. Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni, si utilizzeranno apparecchi con fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

6.4 VASO DI ESPANSIONE

Saranno di tipo chiuso, a diaframma, serie cilindrica, a membrana di gomma con precarica di azoto, ed avente le caratteristiche tecniche specificate dalla DD.LL

Per i vasi di espansione aventi volume superiore a 24 lt, sarà fornita, al termine dei lavori, il certificato di omologazione INAIL.

I vasi aventi capacità singola non superiore a 24 lt, anche se montati in batteria, saranno sottoposti, a costruzione ultimata ed a cura del Costruttore, ad una prova idraulica non inferiore ad 1 volta la pressione di progetto.

6.5 ELETTROPOMPE

Per la circolazione dei fluidi termo vettori verranno adottate Elettropompe singola e/o gemellare per acqua calda e refrigerata, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 litri/min. o con motore ventilato, aventi caratteristica variabile, temperatura d'impiego da -10/+130 °C, PN 6, complete di raccordi a tre pezzi oppure controflange con guarnizioni e bulloni, compresi i collegamenti idrici ed elettrici.

Tabella riepilogo pompe e circuiti

COLLETTORI CIRCUITI BATTERIE UTA Postriscaldamento - Diametro = 4"						
POMPA	Denominazione	T _{in}	T _{out}	Portata	Prevalenza	Tub.
		°C	°C	mc/h	kPa	ø
P.C1	Circuito UTA	55	45	0,2	120	3"

COLLETTORI CIRCUITI IMPIANTO RADIANTE - Diametro = 5"						
POMPA	Denominazione	T _{in}	T _{out}	Portata	Prevalenza	Tub.
		°C	°C	mc/h	kPa	ø
P.C1F1	Circuito radiante PI	35/18	30/23	6	120	2"
P.C1F2	Circuito radiante PA	35/18	30/23	6	120	2"
P.C1F3	Circuito radiante P1	35/18	30/23	6	120	2"

COLLETTORI CIRCUITI BATTERIE UTA - Diametro = 5"						
POMPA	Denominazione	T _{in}	T _{out}	Portata	Prevalenza	Tub.
		°C	°C	mc/h	kPa	ø
P.F1	Circuito UTA	7	12	10,3	120	3"

Inoltre saranno previsti i seguenti componenti:

- n. 1 circolatore per il circuito ricircolo acqua calda sanitaria.
 - Vasi d'espansione (uno per ogni circuito) o generale sul collettore di ritorno.
 - Valvole di sicurezza
 - Giunti antivibranti
 - Termometri Idrometri
 - Gruppi di riempimento
 - Valvole d'intercettazione
 - Tubazioni in acciaio saldato
 - Coibentazioni
 - Boiler stoccaggio acqua calda sanitaria
 - Centraline di termoregolazione
-

6.6 IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

La produzione di acqua calda sanitaria sarà garantita da un bollitore verticale del tipo con singola serpentina in acciaio, coibentato con poliuretano espanso senza CFC e gruppo di ritorno già montato sul serbatoio con valvola di sfiato e misuratore di portata.

Il prelievo di acqua calda per le utenze sarà fatto nella parte alta del bollitore per poter sfruttare al massimo il beneficio dovuto alla stratificazione. La zona superiore deve, inoltre, servire allo scambio di calore dell'impianto di riscaldamento, mentre la parte inferiore sarà riservata al sistema solare.

Il bollitore dovrà avere le seguenti principali caratteristiche:

- capacità bollitore 2000 lt;
- pressione massima di esercizio acqua 10 bar; pressione massima di esercizio riscaldamento 10 bar;

6.7 ISOLANTI TERMICI

I materiali isolanti, dovranno avere gli spessori e le caratteristiche minime come da tabella 1, allegato 8 del DPR 412/93 e s.m.i.. Tale materiale sarà corredato di certificato di reazione al fuoco in classe 1 ed omologazione del Ministero degli Interni.

I materiali isolanti saranno posati a regola d'arte ed in corrispondenza delle giunzioni saldate saranno applicati solo ad avvenuta esecuzione delle prove di tenuta dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati eliminati e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciutte. In corrispondenza degli staffaggi l'isolamento sarà continuo. Non sono ammesse discontinuità di alcun genere.

6.7.1 Modalità di posa

L'isolante tubolare sarà posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. Le giunzioni tra i vari tubolari saranno effettuate con l'uso di apposito adesivo. Nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldarne i due lembi con l'adesivo. Solo in casi di sagomature particolari sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

Tutti gli isolamenti delle tubazioni e valvolame a servizio dell'impianto devono essere realizzati in conformità alla normativa vigente, il rivestimento deve essere eseguito mediante i seguenti materiali:

Armaflex

Guaina tipo Armaflex o equivalente per qualità e prestazioni, a celle chiuse per conferire elevatissime doti di barriere al vapore alla struttura. I parametri di riferimento sono:

- densità: 0,095-0,105 g/mc
- coefficiente di conduttività a 50°C: 0,040 W/mK
- temperatura di impiego: - 75°C / + 110°C

Lana di roccia

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta catramata; in pannelli resinati; in materassini trapuntati su rete metallica; in coppelle per isolamento di tubazioni.

Lana di vetro

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta bitumata; in pannelli rigidi legati con resine termoindurenti; in coppelle per l'isolamento di tubazioni degli impianti di riscaldamento.

6.8 VERNICIATURA

Tutte le tubazioni in acciaio, le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine, di cui la prima di colore grigio, la seconda di colore rosso. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice di finitura. Le tubazioni avranno i colori rossi previsti dalla DD.LL. La verniciatura antiruggine delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le seguenti modalità:

Preparazione a piè 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 delle tubazioni:

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

6.9 VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO E POMPE

6.9.1 Valvolame a Farfalla

Le valvole sulle tubazioni del tipo a farfalla con corpo in Ghisa GG25-Rilsan, disco ghisa GG40-Rilsan, asta AISI 420, guarnizione in EPDM tipo Wafer, con leva, PN 16 per condotte d'acqua devono essere conformi alla UNI 7125

6.9.2 Valvole a Sfera

Le valvole a sfera saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE leva in duralluminio plastificato, serie PN 16 minimo. Detto tipo di valvola potrà essere impiegato per diametri dal 3/8" al 2"1/2 compreso.

6.9.3 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno del tipo a disco a scartamento ridotto con molla, corpo in acciaio e anello battente in gomma da inserirsi tra flangia e flangia.

6.9.4 Valvole disconnettrici

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla UNI EN 12729:2003

6.9.5 Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla UNI EN ISO 4126-1:2006, dovranno essere previste ovunque le vigenti normative ISPESL e le regole di buona esecuzione degli impianti ne prescrivano i

consigliano l'uso. La ditta è tenuta a presentare i calcoli relativi per approvazione e successivamente i certificati di omologazione ISPESL.

6.9.6 Giunti antivibranti

I giunti antivibranti dovranno essere adatti per interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni, avranno corpo in gomma cilindrico in caucciù vulcanizzato contenuto tra flangia in acciaio

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

7 TERMINALI AMBIENTE

7.1 IMPIANTO RADIANTE A PAVIMENTO

L'impianto di climatizzazione dell'edificio è realizzato con un sistema integrato di riscaldamento radiante a pavimento.

Essendo molto versatile è un sistema di climatizzazione ideale per ambienti dove è indispensabile mantenere una condizione di comfort in tutte le stagioni. Integrato nei pavimenti, permette di utilizzare tutti gli spazi disponibili migliorando l'estetica degli ambienti. L'uniforme ripartizione del caldo assicura un'omogenea distribuzione delle temperature all'interno dell'ambiente, senza la presenza di fastidiosi getti d'aria. E', inoltre, un sistema a bassa temperatura, che consente notevoli risparmi sui costi di gestione e permette l'utilizzo di fonti energetiche alternative ed ecologiche. Il sistema radiante a pavimento è particolarmente indicato con l'utilizzo di una pompa di calore come generatore. L'assenza di moti convettivi, generati dalla differenza di temperatura tra corpo scaldante e ambiente, elimina il problema del movimento di polveri e di impurità dell'aria, contribuendo ad aumentare la salubrità dei locali.

La rete di distribuzione dei fluidi termovettori è a 2 tubi: parte dal collettore posto in centrale termica, passa ai collettori di piano e da quest'ultimi si distribuisce ai terminali ambiente. La temperatura di mandata del fluido vettore sarà a punto fisso, in quanto una valvola termostatica manterrà invariata la temperatura che raggiunge i pannelli.

Il fluido vettore verrà distribuito tramite tubazioni PEX-al multistrato isolati a norma di legge per quanto riguarda i montanti, e tubazioni in polietilene PE-RT per le serpentine dei pannelli radianti.

È buona regola riportare su ogni derivazione di circuito una apposita targhetta con l'individuazione dei locali serviti.

7.2 TUBAZIONI PER DORSALI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

7.2.1 Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni per la distribuzione di acqua calda e acqua refrigerata impiegati negli impianti potranno essere dei seguenti tipi:

- tubazioni in acciaio nero, senza saldatura, tipo gas serie media, EN 10255 (ex-UNI 8863) fino al DN 40;
- tubazioni in acciaio nero, senza saldatura, tipo liscio commerciale, EN 10255 (ex-UNI 7287), a partire dal DN 50;

-
- curve stampate e raccordi speciali con le stesse caratteristiche delle tubazioni e dimensionate secondo le norme ISO edEN.

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

È accettabile la presenza di una leggera patina di ossidazione molto superficiale.

7.2.2 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato F.M. o S.S. dovranno essere installate mediante manicotti in ghisa malleabile, complete di filettature (oltre i 4" le giunzioni saranno a flange in acciaio zincato). Eventuali saldature dovranno essere zincate a caldo dopo la loro esecuzione.

Prescrizioni per il montaggio

Le giunzioni per le tubazioni di acciaio, dovranno essere eseguite con saldatura elettrica od ossiacetilenica, previa adeguata preparazione delle testate da saldare.

Per quanto riguarda le curve, dovranno essere usate esclusivamente curve in acciaio stampato. Saranno ammesse curvature a freddo con macchina curva tubi per i diametri 1/2" e 3/4", solo per tubazioni incassate. Non saranno ammesse curvature eseguite a caldo.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro, dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici e 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 raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Nelle derivazioni nelle quali i tubi vengono giuntati mediante saldatura, non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'innesto del tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

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 che debbono essere collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibrazioni.

Per le tubazioni che convogliano acqua, i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto e muniti di attacchi a flangia.

Nei casi in cui le tubazioni siano da posarsi incassate nelle strutture, in prossimità dei rubinetti e dei collettori di raccolta, sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni. Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature, 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.

Ove necessario, saranno (anche se non indicati sui disegni di progetto), installati giunti elastici per evitare la trasmissione delle vibrazioni dalle macchine alle tubazioni.

Negli attraversamenti di strutture, per diametri superiori a 2". 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.

Sotto ogni valvola od accessorio che nell'usuale funzionamento dia origine a gocciolamenti (comunque dannosi alle strutture sottostanti) sarà installata una bacinella di protezione con scarico.

Negli eventuali collegamenti tra tubazioni metalliche di materiale diverso, dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Dove necessario, dovranno essere previsti giunti di dilatazione e punti fissi, in relazione al percorso (eventuali autocompensi), alla lunghezza del tratto rettilineo e alla escursione di temperatura.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro fino al diametro nominale di 1%", e per i tubi di rame fino al diametro esterno di 20 mm, potranno essere del tipo a U. Oltre tali diametri, i compensatori di dilatazione dovranno essere del tipo assiale, con soffietto metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare.

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

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla DD.LL. o al responsabile delle opere edili, che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto in caso contrario dovranno essere impiegati giunti del tipo compensato.

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 sfiato aria realizzati con tubi di acciaio con fondi bombati, e dotati alla sommità di valvole automatiche di sfiato aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto.

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

7.2.3 Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio, 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. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice di finitura. Le tubazioni avranno i colori previsti dalla DD.LL. per la identificazione dei fluidi convogliati. La verniciatura antiruggine delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le seguenti modalità.

Preparazione a piè 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 delle tubazioni:

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

7.2.4 Targhette indicatrici e colorazioni distintive per le tubazioni

In tutti i locali tecnici nei quali sono installate apparecchiature, dovrà essere prevista l'installazione di targhette indicatrici che consentano 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., nella stagione estiva ed in quella invernale.

Tali targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione, anche da parte di personale non esperto. Le varie indicazioni dovranno essere concordate con la DD.LL.

7.2.5 Tubazioni in rame

Per la distribuzione di acqua calda o refrigerata, limitatamente a quanto riguarda gli allacciamenti ai corpi scaldanti e/o fan-coils, potranno essere usate tubazioni in rame ricotto in rotoli, di pezzatura e diametri commerciali. Per eventuali tratti in vista dovranno essere usate canne diritte in rame crudo.

Le tubazioni in rame, dovranno rispondere ai requisiti delle norme relative la serie pesante, con spessore 1 mm per diametri esterni fino a 24 mm e spessore 1,5 mm per diametri superiori.

Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante raccordi a tenuta meccanica del tipo ad anello tagliente e "O-ring" a compressione per le tubazioni in rame flessibile in rotoli.

Per le tubazioni rigide di rame crudo, le giunzioni saranno effettuate con raccordi a brasare, salvo nei punti di unione ai corpi scaldanti che, per garantirne la smontabilità, dovranno essere dotati di raccordi a tenuta meccanica o giunti a 3 pezzi. Non saranno accettate né saldature né raccordi nei tratti incassati a pavimento o nelle murature.

7.2.6 Tubazioni in multistrato

Tubazione multistrato tipo Welco-Fiex, Pexal Valsir o equivalente per qualità e prestazioni, adatta ad una pressione di esercizio di 25 bar a 20 °C e 40 bar a 100°C; difficilmente infiammabile; costituita da tre strati: uno strato interno in PE-X (polietilene reticolato); uno strato intermedio in lega di alluminio saldato longitudinalmente e strettamente aderente allo strato interno; un ulteriore strato esterno in PE-X.

Il tubo dovrà portare la stampigliatura esterna del marchio di fabbrica e delle dimensioni. Dovrà essere adatto anche al trasporto di acqua potabile per usi igienici. Dovrà poter essere piegato al piegatubi senza schiacciarsi né danneggiarsi.

La raccorderia sarà tutta esclusivamente in ottone e potrà essere:

- del tipo a stringere, compressione, con giunti a guarnizione o-ring, anelli antisfilamento e dadi di serraggio;
- del tipo a pressare con apposito attrezzo, con giunto a guarnizione o-ring e tronchetto di tubo esterno in acciaio inox, da pressare.

I tubi, ove montati a vista, dovranno essere del tipo in barre, perfettamente diritti, installati a perfetta regola d'arte con curve eseguite tutte possibilmente al piegatubi, seguendo scrupolosamente le indicazioni della casa costruttrice con fissaggi a parete del tipo a clips a doppia mezza luna in plastica robusta.

Solo per installazioni incassate si accetterà il tubo in rotoli, posto sempre in opera a perfetta regola d'arte

7.2.7 *Isolamenti termici per tubazioni Impianto di Riscaldamento*

Tipologia: I materiali isolanti, dovranno avere gli spessori e le caratteristiche minime come da tabella 1, allegato 8 del DPR 412/93 e s.m.i.. Tali materiali dovranno essere corredati di certificato di reazione al fuoco in classe 1 ed omologazione del Ministero degli interni.

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 asciugate. In corrispondenza degli staffaggi, l'isolamento dovrà essere continuo: non saranno ammesse discontinuità di alcun genere.

Modalità di posa

I materiali isolanti dovranno essere posti a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature, potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. Il suddetto isolante tubolare, dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso di apposito adesivo.

Nei casi in cui la posa in opera sopra-descritta-non-sia possibile, si dovranno 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.

7.2.8 *Valvolame per Impianto di Riscaldamento*

Tutte le valvole installate sulle tubazioni, dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad 1 volta la pressione di esercizio dell'impianto, e comunque non é ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore alla pressione nominale di 6 bar.

Le valvole di intercettazione saranno dei seguenti tipi:

- fino a DN 40: a sfera/farfalla a passaggio totale, filettate;
- da DN 50 fino a DN 100: a sfera/farfalla a passaggio totale, flangiate;
- oltre DN 100: a saracinesca in ghisa, flangiate:

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

Valvole a sfera

- Corpo in bronzo e ghisa;
- Sfera in ottone cromato o acciaio inox;
- Guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- Pressione di esercizio = 10 bar;
- Temperatura di esercizio= 100 °C; Giunzioni filettate o flangiate.

Valvolame a Farfalla

Le valvole sulle tubazioni del tipo a farfalla con corpo in Ghisa GG25-Rilsan, disco ghisa GG40 - Rilsan, asta AISI 420, guarnizione in EPDM tipo Wafer, con leva, PN 16 per condotte d'acqua devono essere conformi alla UNI 7125

Valvole a sfera a tre vie motorizzate

Corpo valvola di caratteristiche analoghe alle corrispondenti valvole a sfera, dotate di servocomando a motoriduttore elettrico, avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione di alimentazione: 220 V o 24 V; Assorbimento elettrico: 3.5 VA;
- Grado di protezione: IP 55;

Collegamento elettrico di comando a 3 punti o D10 V; Microinterruttore ausiliario libero con contatto chiuso a valvola aperta.

Valvole di sfiato aria

Le valvole di sfiato aria automatiche, previste ovunque necessario nell'impianto di riscaldamento, sono del tipo a galleggiante con corpo in acciaio e galleggianti di materiale plastico, guarnizioni di gomma, seggio ed otturatore di ottone.

8 TRATTAMENTO ARIA PRIMARIA

8.1 UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA

8.1.1 INFORMAZIONI GENERALI

Lo scopo del presente documento è la definizione dei requisiti minimi dei sistemi di ventilazione e condizionamento d'aria impiegati per soddisfare i necessari criteri ambientali all'interno degli

edifici. Per dettagli su configurazioni generali, prestazioni, e opzioni richieste, prego riferirsi alla seguente scheda dell'unità.

Le unità di trattamento aria dovranno essere realizzate in linea produttiva certificata in accordo agli standard qualitativi ISO 9001 – 2008 e dovranno seguire le seguenti normative e direttive armonizzate:

EN 13053-2006 Condizionamento – classificazione unità di trattamento aria, prestazioni componenti e sezioni

EN 1886-2007 Condizionamento – prestazioni meccaniche unità di trattamento aria

Il dimensionamento delle unità e relativa componentistica integrata dovrà essere conforme alle direttive di marchiatura CE:

- 2006/50/EC 1973/23/EC – Direttiva bassa tensione
- 2004/108/EC – Direttiva EMC compatibilità elettromagnetica
- 2006/42/EC – Direttiva machine
- 97/23/EG – direttiva machine sottopressione

Le unità dovranno essere conformi ai requisiti della EN 13053-

Dove applicabili dovranno essere incluse le opzioni necessarie alla conformità alla VDI 6022

8.1.2 **PRESTAZIONI**

La gamma di unità di trattamento aria e il relativo programma di selezione dovranno essere certificati Eurovent ed elencati nella pagina web Eurovent-Certification.

Il costruttore delle unità aria dovrà fornire schede tecniche dettagliate contenenti almeno le seguenti informazioni:

Disegni in scala, dimensioni e pesi di ogni unità e di ogni modulo di trasporto

- Prestazioni di ogni componente
- La classe energetica secondo calcolo Eurovent
- Perdite di pressione aria di ogni componente interno
- Potenza specifica ventilatore dell'unità
- livello di potenza sonora e livello di pressione sonora propagato dalla aspirazione e immissione.
- lista dei componenti di controllo selezionati.

La velocità massima attraverso le superfici alettate delle batterie non dovrà eccedere 3,0 m/s per il riscaldamento e 2,5 m/s per la batteria di raffreddamento.

I ventilatori e motori dovranno essere selezionati alla predita media di pressione dei filtri.

8.1.3 **CLASSE DI EFFICIENZA ENERGETICA**

Come parte del programma Eurovent, dovrà essere fornita la classe di efficienza di ciascun motore ventilatore e gruppo unità. Le schede tecniche dovranno chiaramente riportare le seguenti indicazioni:

- La classe di efficienza energetica di ogni gruppo ventilatore/motore e dell'unità completa.
- La potenza specifica ventilatore di ogni ventilatore/motore e dell'unità completa
- La velocità di attraversamento aria attraverso la superficie alettata delle batterie.
-

8.1.4 **COSTRUZIONE**

L'apparecchio deve essere idoneo per installazione interna o esterna, esecuzione come indicato nei dati tecnici.

L'unità di trattamento aria deve essere di robusta costruzione e realizzata per resistere alla pressione massima ventilatore a serrande chiuse, senza riportare deformazioni permanenti.

Tutte le sezioni dell'unità di trattamento aria devono essere costruite in conformità alle condizioni di pressione del sistema considerate tutte le condizioni di funzionamento, questo per prevenire rigonfiamenti, distorsioni e vibrazioni se testate ad una pressione differenziale di 2500 N/m².

La costruzione della carpenteria deve essere composta da pannelli autoportanti di 50 mm di spessore, assemblati tra loro senza ausilio di elementi ulteriori di giunzione verticale. Per evitare punti di accumulo polveri non sono permessi l'impiego di telai di supporto o assemblaggio a contatto con il passaggio dell'aria.

I pannelli sono assemblati tra loro mediante fissaggi interni a scomparsa nell'intercapedine dei pannelli. Deve essere evitata la presenza di bulloni o dadi sui pannelli che non garantirebbero l'ermeticità completa degli stessi, contro infiltrazioni di umidità all'interno delle intercapedini poiché questo influenzerebbe negativamente il flusso d'aria. A garanzia di lunga tenuta d'aria e d'acqua tra i pannelli devono essere previsti materiali isolanti idonei

La parete esterna deve essere fissata meccanicamente a quella interna mediante sistema di chiusura che permetta una facile rimozione.

La struttura dell'unità deve essere priva di silicone. Per ragioni di sicurezza in caso d'incendio è proibito l'impiego di poliuretano e di qualsiasi tipo di schiuma.

Non sono permessi viti o dadi a contatto con l'aria trattata.

Per minimizzare le perdite di carico interne e l'impronta a terra sul sito di installazione, il dimensionamento interno delle unità deve basarsi alle dimensioni universali dei telai filtri. Pertanto, le dimensioni interne di larghezza ed altezza devono essere multiple di 305 mm, e 152,5 mm in lunghezza, con un esterno pulito per tutta la lunghezza dell'unità e un aspetto interno pulito per assicurare una distribuzione dell'aria uniforme senza ostacoli sulla facciata di tutti i componenti.

I pannelli superiori e laterali devono essere fissati tra loro mediante profili per impieghi gravosi di spessore 1,5 mm. Questi profili devono essere realizzati in:

- In alluminio, protetto con una protezione anticorrosione in verniciatura a polvere.
- In acciaio inossidabile Aisi 304

I pannelli di fondo devono essere integrati tra i profili a "C" del telaio di base, imbullonato in acciaio zincato, per rinforzare la stabilità della struttura e facilitare la movimentazione.

Le unità di trattamento aria saranno consegnate in monoblocco o in moduli di trasporto accoppiabili in cantiere. L'assemblaggio tra i moduli di trasporto dovrà garantire la perfetta continuità del flusso d'aria e una finitura interna liscia senza punti ruvidi o cavità negli innesti per evitare accumuli di polvere causa di possibile proliferazione microbica

Tutti i componenti elettrici interni e l'intera unità dovranno essere elettricamente collegati a terra.

Le caratteristiche meccaniche della struttura dovranno essere testate da un laboratorio indipendente e dovranno essere certificate Eurovent. Esse dovranno essere uguali o superiori rispetto alle seguenti classi:

Resistenza dell'involucro / Deflessione max relativa 17 1000 Pa: D1

Fattore di perdita d'aria 17 -400 Pa: L1

Fattore di perdita d'aria 26,7 +700 Pa: L1

Perdita bypass filtri: F9

Trasmissione termica: T3

Fattore di ponte termico: TB2

Abbattimento acustico:

Frq. Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione dB	17,0	26,7	31,1	32,1	34,0	36,5	42,1

8.1.5 **PANNELLI**

I pannelli devono essere autoportanti, in doppia parete di 50 mm di spessore, perfettamente chiusi, isolati termicamente e acusticamente. Essi dovranno essere montati a filo, garantendo pareti interne lisce senza trattenimenti di polvere per facilitare la pulizia degli interni.

I pannelli saranno protetti contro la corrosione e realizzati in:

Acciaio zincato, in accordo alla EN 142-79

La parete interna non dovrà essere inferiore a 1,0 mm, la parete esterna non dovrà essere inferiore a 0,7 mm (0,6 mm per acciaio inox)

Le guide interne dovranno essere in acciaio zincato

Il rivestimento esterno deve essere in lamiera d'acciaio zincato (secondo EN 142-79) plastofilmato in PVC trattato contro i raggi UV, resistente ai raggi UV (rivestimento in PVC testato 500h sulla base di ASTM B 117-95 e 1000h sulla base ASTM D 2247 - 94). Il rivestimento esterno in PVC deve essere di colore bianco, RAL9003 o equivalenti e non essere inferiore a 150 micron di spessore.

I pannelli dovranno essere coibentati con materassino isolante in fibra minerale ininflammabile di 50 mm di spessore con una conducibilità termica massima di 0,059 W / m² K secondo la norma DIN 4108.

Isolamento 20 Kg/m³

L'isolamento sarà completamente incapsulato non a contatto con l'aria per prevenire fuoriuscita di fibre nel flusso aria.

L'isolamento dei pannelli dovrà essere conforme alle seguenti classi di reazione al fuoco:

- Class 0 in accordo a ISO 1182.2
- Class A1 in accordo a DIN 4102
- A1 in accordo a EN 13501-1:2007

Per ragioni di sicurezza in caso di incendio non sono ammessi isolamenti a base di poliuretano o altri tipi di espansi.

I pannelli dovranno consentire un alto grado di abbattimento acustico per minimizzare la rumorosità propagata all'esterno, e precisamente dovranno consentire il raggiungimento dei seguenti valori di abbattimento acustico:

Carpenteria esecuzione **Standard**: (0,7/1,0 mm)

Rw = 36 dB in conformità a DIN 52210-3

8.1.6 **PORTE D'ACCESSO**

Dovrà essere previsto un adeguato accesso con porte incernierate o asportabili per garantire accesso a tutti i componenti per la pulizia, controllo o manutenzione. Le porte dovranno essere realizzate nella medesima costruzione dei pannelli della carpenteria, spessore 50 mm, completamente chiuse, internamente ed esternamente. Le porte dovranno essere previste in tutte le sezioni dove richiesta una manutenzione regolare, come sezioni ventilatore, filtro o umidificatore.

Le porte dovranno essere montate su telai in alluminio, con cerniere regolabili in alluminio per impieghi gravosi, e maniglie PA6 rinforzate.

Le porte previste nelle sezioni in sovrappressione dovranno essere apribili verso l'interno o dotate di catena o blocco di sicurezza.

I telai porte dovranno avere guarnizione termosaldada in gomma progettate per assicurare l'ottimale tenuta d'aria per la durata di vita dell'unità.

Il sistema di bloccaggio delle maniglie delle deve essere fatto con cuscinetto resistente all'usura a rulli in plastica per prevenire graffi o danni al telaio porta.

Le porte previste nelle sezioni ventilanti dovranno essere munite di serratura a chiave.

Su sezioni strette o dove non sussiste necessita di accesso regolare i pannelli di accesso dovranno essere previsti rimovibili.

8.1.7 TELAIO DI BASE DELL'UNITA'

Per motivi di rigidità e stabilità, ogni sezione di fornitura dovrà essere supportata da robusto telaio di base continuo realizzato in lamiera di forte spessore:

Telaio di base tipo a "C", realizzato in zincato, con altezza non inferiore a 80 mm con uno spessore minimo di 3mm

Il telaio di base dell'unità sarà previsto su tutto il perimetro della unità di trattamento aria e in prossimità delle giunzioni tra le sezioni di trasporto dovranno essere previsti opportuni fori di fissaggio per i golfari di sollevamento

8.1.8 DESCRIZIONE COMPONENTI

Silenziatori

I silenziatori forniranno un'elevata attenuazione del rumore del ventilatore e la riduzione della trasmissione acustica negli ambienti attigui all'unità

Sarà composto da culissi di 200 mm di spessore contenente materiale fonoassorbente il lana minerale di 40 kg/m³ di densità.

La lana minerale fonoassorbente deve essere incombustibile e certificata classe A1 secondo la norma DIN 4102 e classe A1 secondo la norma EN 13501-1:2007.

Su entrambe i lati delle culissi, la metà sono coperte con lamiere in acciaio zincato o in acciaio inox. L'altra metà delle culissi sono coperte con un velo vetro anti-abrasione, adatti fino a 20 m/s di velocità d'aria.

Il materiale d'isolamento del silenziatore deve essere testato alla resistenza contro batteri e funghi secondo la norma DIN EN 846 per soddisfare le normative d'igiene secondo VDI 6022 e DIN 1946-4.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Serrande

Le serrande saranno fornite per controllare l'apertura/chiusura degli ingressi / uscite dell'unità, con controllo ON / OFF o per la miscelazione o d'intercettazione con controllo modulante. Esse devono essere controllate sia con leve manuali o servomotori elettrici Belimo come indicato nella descrizione dettagliata.

Serrande realizzate con alette a profilo alare in doppia parete, in acciaio zincato, alluminio o acciaio inox.

I meccanismi d'interconnessione delle alette sono realizzati con ingranaggi in PPTF, adatto a temperature fino a 110 ° C o materiale Ryton, adatti fino a 160 ° C.

Essi consentiranno la controrotazione delle alette rotanti senza slittamenti, e un buon funzionamento con coppia minima.

Le alette in alluminio devono essere provviste di guarnizioni in neoprene, ed essere conformi alla classe 2 secondo EN 1751.

Il perno di azionamento deve essere a sezione quadra, adatto per il montaggio di attuatore standard e devono essere montati su cuscinetti a basso attrito in fibra di vetro rinforzata.

Il telaio della serranda deve essere realizzato con acciaio zincato, alluminio o acciaio inox e comprende flange su ogni lato con fori nei 4 angoli per un facile collegamento alla canalizzazione.

Le serrande superiori a 1.525 mm e/o 1.220 mm di altezza devono essere suddivise in più serrande di stessa misura.

Le serrande fornite su unità esterne devono essere resistenti alle intemperie o installati internamente alle unità.

Per le applicazioni igieniche, le serrande a movimento contrapposto devono essere conformi alla norma DIN 1946-4 e Classe 4 secondo EN 1751. Le alette della serranda devono essere realizzate con profilo alare a doppia parete in alluminio, dotate di guarnizioni. I meccanismi d'interconnessione delle alette sono realizzati con ingranaggi in PPTF, poste esternamente al flusso d'aria. Tra le alette e il telaio saranno fissate ai profili in alluminio speciali guarnizioni all'interno del flusso d'aria per garantire la duratura tenuta d'aria. Il telaio della serranda deve essere in acciaio zincato o in acciaio inox, come indicato nella descrizione dettagliata.

Per garantire una lunga durata di funzionamento, non sono consentiti meccanismi di interconnessione con leve o aste

Prefiltri a pannello

I prefiltri a pannello dovranno essere di 48 o 98 mm di spessore, e in classe G2, G3, G4 o F5 nominale secondo la norma EN 779:2002, come specificato nella scheda qui di seguito.

I filtri saranno costituiti da setti metallici o sintetici pieghettati inseriti nelle cornici di acciaio zincato.

I filtri devono essere adatti per 70°C in servizio continuo.

I prefiltri dovranno essere installati su guide, su telai di fissaggio universale o in guide a scorrimento, come specificato.

Per i prefiltri previsti montati su telai universali, la tenuta ottimale tra le celle filtranti e le cornici sarà assicurata con guarnizioni in gomma continua conforme alle prescrizioni della VDI 6022.

Per ottimizzare costi di manutenzione stoccaggio, le dimensioni del filtro deve essere conforme alle prescrizioni della Eurovent 2 / 2:

592 mm x 592 mm x 48 mm o 592 millimetri x 592 millimetri x 98 mm

592 mm x 287 mm x 48 mm o 592 millimetri x 287 millimetri x 98 mm

Non sono permesse altre dimensioni filtri.

Per il dimensionamento del ventilatore dovrà essere considerata la perdita di carico del filtro a vita media alla portata d'aria nominale.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Filtri a tasche ad alta efficienza

I filtri ad alta efficienza dovranno essere del tipo a tasche, dovranno avere efficienza da F5 a F9 secondo la norma EN 779:2011, come specificato qui di seguito. I filtri a tasche ad alta efficienza dovranno essere certificati Eurovent, con caratteristiche di bassa cadute di pressione d'aria e lungo ciclo di vita operativo.

Essi saranno realizzati con setti in fibra di vetro o setti sintetici fissati su cornici di 25 mm di spessore. Essi saranno leggeri e facili da installare.

I filtri devono essere adatti per 70°C in servizio continuo.

Per ottimizzare costi di manutenzione stoccaggio, le dimensioni del filtro deve essere conforme alle prescrizioni della Eurovent 2 / 2:

592 mm x 592 mm x 535 mm

592 mm x 287 mm x 535 mm

Non sono permesse altre dimensioni filtri.

I filtri dovranno essere fissati all'interno delle unità su telai universali che dovranno essere idoneamente assemblati e opportunamente sigillati alle pareti interne della carpenteria. La tenuta ottimale tra le celle filtranti e i telai verrà assicurata con guarnizioni in gomma continua conforme alle prescrizioni della VDI 6022.

Per il dimensionamento del ventilatore dovrà essere considerata la perdita di carico del filtro a vita media alla portata d'aria nominale.

La perdita di bypass del filtro non dovrà superare lo 0,5% del flusso d'aria nominale alla condizione di funzionamento nominale, classe F9 secondo EN 1886.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Ventilatore a girante libera

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni

Le giranti sono direttamente accoppiate ai motori con giunto fisso o bussola conica. I ventilatori devono avere giranti a 7 pale rovesce in acciaio saldato e protetto contro la corrosione con una verniciatura a polvere. Essi devono essere dotati coni d'aspirazione aerodinamici per prestazioni ottimizzate. Le prestazioni dei ventilatori devono essere determinate secondo ISO 5801. I dati di rumorosità devono essere riferiti alla norma DIN 45635-38, ISO 3745 (classe 1) o ISO 13347-3. I ventilatori devono essere bilanciati staticamente e dinamicamente in base alle G2.5 / 6,3 a ISO 1940 T1. I motori devono essere conformi alla norma IEC, raffreddati ad aria, forma costruttiva B3, testati VDE, in classe di protezione IP55, in classe di isolamento F, classe di efficienza IEC60034: IE2, e adatto per collegamento con inverter. Essi saranno dotati di protezione termica PTC.

Devono essere previsti i passacavi per l'alimentazione del motore. Gruppo motore/ventilatore con dati certificati secondo la. EUROVENT "Rating standard 6/C/005-1997"

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Inverter

I convertitori di frequenza variabile devono essere appositamente progettati per applicazioni HVAC, con funzionamento coppia quadratica. Essi sono dotati di un controller integrato e un display a LED in grado di mostrare una voce dei dati di funzionamento continuo durante il normale funzionamento.

Essi devono essere montati in fabbrica e cablati ai motori con cavi schermati / armati.

Deve essere possibile impostare i dati di input di controllo e le diverse e uscite di segnale e di selezionare quattro diverse pre impostazioni definite dall'utente per i principali parametri. Dovrà essere facilitata per l'utente la programmazione delle funzioni richieste sul pannello di controllo o tramite la comunicazione seriale.

Il convertitore di frequenza è protetto contro correnti transitorie presenti talvolta sulla rete, ad esempio, ad esempio mediante accoppiamento con un sistema di compensazione di fase, o fusibili.

La tensione nominale del motore e la coppia massima devono essere mantenuta fino a ca. 10% sotto sotto voltaggio nella rete elettrica.

Gli inverter saranno dotati di circuito intermedio, consentendo bassa quantità di armoniche interferenti nella rete elettrica e un buon fattore di potenza (picco di corrente basso), consentendo di ridurre il carico sulla rete elettrica.

La corrente deve essere monitorata per assicurare una perfetta protezione della frequenza in caso ci sia un corto circuito o un guasto a terra sul collegamento del motore. Deve essere previsto un monitoraggio efficiente della rete di alimentazione per fermare il motore in caso di una caduta di fase

L'inverter deve avere una protezione elettronica integrale del motore.

L'inverter deve essere adatto per tensione di rete 3 x 400V / 50-60 Hz e con protezione IP 55.

Salvo diversamente specificato, gli inverter devono essere dotati di filtri RFI di rispettare gli standard ECM.

Il protocollo standard si basa su sistema bus RS 485 con una velocità massima di trasmissione di 9600 baud e con opzioni di comunicazione integrate od opzionali quali Modbus RTU, BACnet o LON.

Batteria di riscaldamento ad acqua

Le batterie di riscaldamento ad acqua devono essere facilmente smontabili con rimovibilità, montate su guide con pannello frontale rimovibile.

La velocità dell'aria attraverso la superficie alettata non deve superare i 3,0 m/s.

Le prestazioni della batteria devono essere conformi a standard AHRI 410-2001.

Le batterie di riscaldamento ad acqua devono essere dimensionate per una pressione massima di esercizio di 16 bar, e testate in fabbrica a 30 bar.

Le batterie sono realizzate con tubi in rame di 16 mm di diametro o 9 mm senza saldature, spessore tubi rispettivamente 0,35 o 0,42 mm ed alette in alluminio di spessore minimo 0,12 mm. Il telaio della batteria deve essere in acciaio zincato e collettori realizzati in acciaio verniciato. I collettori devono essere muniti di scarico e sfiato. I materiali previsti e le esecuzioni speciali dovranno essere indicati come specificato nelle schede.

Le alette devono essere piatte per evitare incrostazioni e permettere una corretta pulizia.

Il passo alette minimo non deve essere inferiore a 2,0 mm.

Gli attacchi della batteria devono essere filettati e pre trattati.

Dati di potenza, perdite di pressione lato aria e lato acqua certificati EUROVENT ("rating Standard 6/C/005-2011").

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Batterie di raffreddamento ad acqua

Le batterie di raffreddamento ad acqua devono essere facilmente smontabili con rimovibilità, montate su guide con pannello frontale rimovibile.

La velocità dell'aria attraverso la superficie alettata non deve superare i 2,5 m/s.

Le prestazioni della batteria devono essere conformi a standard AHRI 410-2001.

Le batterie di recupero calore devono essere dimensionate per una pressione massima di esercizio di 16 bar, e testate in fabbrica a 30 bar.

Le batterie sono realizzate con tubi in rame di 16 mm di diametro o 9 mm senza saldature, spessore tubi rispettivamente 0,35 o 0,42 mm ed alette in alluminio di spessore minimo 0,12 mm. Il telaio della batteria deve essere in acciaio zincato e collettori realizzati in acciaio verniciato. I collettori devono essere muniti di scarico e sfiato. I materiali previsti e le esecuzioni speciali dovranno essere indicati come specificato nelle schede.

Le alette devono essere piatte per evitare incrostazioni e permettere una corretta pulizia.

Il passo alette minimo non deve essere inferiore a 2,5 mm quando il rapporto di calore sensibile risulta inferiore a 0,9 e non inferiore a 3,0 mm, quando il rapporto di calore sensibile di calore sensibile è inferiore a 0,7.

Gli attacchi della batteria devono essere filettati e trattati.

Per evitare il rischio di acqua di condensa, le batterie di raffreddamento devono essere fornite con separatore di gocce quando la velocità dell'aria attraverso il pacco alette supera i 2,49 m/s e/o quando il rapporto di calore sensibile è inferiore a 0,9.

I separatori delle gocce devono essere realizzati con alette in polipropilene ed avere una larghezza minima di 110 mm. Le alette devono essere montate in un telaio in acciaio zincato o in acciaio inossidabile. Se l'altezza interna dell'unità è al massimo di 915 millimetri il separatore di gocce deve essere in esecuzione senza telaio.

Nella parete di fondo della sezione è prevista una vasca di raccolta condensa opportunamente dimensionata, con uno scarico di 32 mm di diametro situato sul lato dell'unità.

Dati di potenza, perdite di pressione lato aria e lato acqua certificati EUROVENT ("rating Standard 6/C/005-2011").

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

9 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

9.1 CARATTERISTICHE

Accumuli d'acqua e sistemi d'elevazione della pressione per gli accumuli d'acqua potranno essere dei seguenti tipi:

- serbatoio fuori terra ad asse orizzontale serbatoio fuori terra ad asse verticale.

Tutti i serbatoi di accumulo saranno in acciaio al carbonio di prima scelta tipo S235JR in accordo alla norma UNI EN 10025, saldati internamente a mig ed esternamente ad arco sommerso con procedure qualificate secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Il personale addetto alle saldature sarà qualificato in accordo alla norma UNI EN 287-1. I pozzetti di accesso, al locale acqua come al locale pompe nel caso di locali interrati, saranno dotati di coperchio e di grigliato anti caduta.

L'impianto sarà dotato di idonea messa a terra, sfiati e attacchi; sfiati per il ricambio d'aria opportunamente dimensionati.

I serbatoi del tipo interrato saranno trattati esternamente con endoprene o epocatramina, quelli fuori terra saranno trattati invece con vernici acriliche catalizzate. Tutti i serbatoi che costituiscono riserva idrica sono rivestiti internamente con vernici epossidiche.

9.2 GENERALITÀ IMPIANTO ADDUZIONE IDRICA

In conformità al D.M. 22 gennaio 2008 no37 (ex L.46 /90), gli impianti idrici ed i loro componenti, dovranno rispondere alle regole di buona tecnica, quali le norme UNI EN 806, UNI 9182, 9182 FA-1-93, sostituite in parte dalla UNI 9511/2. Tutti i materiali, gli apparecchi e le

tubazioni per l'adduzione e lo scarico dell'acqua potabile, saranno conformi alle disposizioni di Legge del Ministero della Sanità, ed in particolare al D.P.R.

03/08/68 no1095 e al D.M. Sanità n. 174 del 06/04/2004.

Rimane espressamente convenuto che la Ditta Appaltatrice dovrà, nella realizzazione delle opere, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti, nonché tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanando durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali. A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali la Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, senza peraltro esimersi dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

Tutte le norme relative agli impianti di cui trattasi, emanate da UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;

- Norma UNI EN 1295-99: "Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico - Requisiti generali";
- Norma UNI EN 1057-97: "Rame e leghe di rame. Tubi naturali di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e riscaldamento";
- Norma UNI EN 10224-03: "Tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquami acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura";
- Norma UNI EN 1046-03: "Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica - Sistemi di adduzione dell'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati - raccomandazioni per installazione interrate e fuori terra";
- Norma UNI 10954-01: "Sistemi di tubazioni multistrato metallo plastici per acqua fredda e calda
- Norma UNI EN 806-08: "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano".

9.2.1 **Premessa**

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua, l'insieme delle apparecchiature, delle condotte e degli apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile o, quando consentito, non potabile, da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali o, quando questi non sono sufficientemente dettagliati, si intendono suddivisi come segue:

- Impianti di adduzione dell'acqua potabile;
- Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile, sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- Fonti di alimentazione;
- Reti di distribuzione acqua fredda;
- Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno materiali indicati nei documenti progettuali.

Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto, a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182, sostituita in parte dalla UNI 9511/2.

Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

- acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità;
- sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità;
- altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione, ecc.

9.2.2 Tubazioni Impianto Adduzione Acqua

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua potabile impiegati negli impianti dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

9.2.3 Tubazioni in acciaio

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua potabile potranno essere in acciaio non legato e rispondenti alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

La classificazione dei tubi senza saldatura sarà la seguente:

- tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

I rivestimenti protettivi delle tubazioni potranno avranno le seguenti caratteristiche:

- a. zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
 - b. rivestimento-esterno-con-guaine-bituminose e feltro-o tessuto di vetro;
-

-
- c. rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
 - d. rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del capitolato speciale o della direzione lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili.

Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite dovranno essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non saranno ammesse quando si dovrà garantire la tenuta.

I tubi di acciaio dovranno rispondere alle norme UNI 6363, 6363 FA-199-86 e UNI 8863, 8863 FA-1-89. I tubi di acciaio zincato di diametro minore di 1/2" saranno ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

9.2.4 Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua potabile potranno essere in acciaio nero FM, con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI 3824-68 da utilizzare per reti interne o esterne alle centrali tecnologiche (autoclavi).

9.2.5 Tubazioni in polietilene (PEad PN 16)

Saranno realizzate mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative alla norma UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità.

Avranno, inoltre, una resistenza alla temperatura da 0+60°C e saranno totalmente atossiche.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) dovranno rispondere, in base al tipo usato, rispettivamente alle norme UNI 7611 e UNI 7612; entrambi dovranno essere del tipo PN 10.

9.2.6 Tubazioni in rame

Saranno fornite in tubazioni del tipo normale o pesante (con spessori maggiorati) ed avranno raccordi filettati, saldati o misti.

La curvatura dei tubi potrà essere fatta manualmente o con macchine piegatrici (oltre i 20 mm. di diametro).

I tubi incruditi andranno riscaldati ad una temperatura di 600°C prima della piegatura.

I raccordi potranno essere filettati, misti (nel caso di collegamenti con tubazioni di acciaio o altri materiali) o saldati. Nel caso di saldature, queste dovranno essere eseguite in modo capillare,

dopo il riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante e risultare perfettamente uniformi.

Le tubazioni di rame dovranno rispondere alla norma UNI 6507 e 6507 FA-1-90; il minimo diametro esterno ammissibile sarà 10 mm.

9.2.7 Tubazioni in multistrato

Saranno composte da tubo interno in polietilene reticolato PE-Xc, protetto da strato intermedio in alluminio e strato esterno in polietilene ad alta densità, avranno rivestimento coibente in classe 1 con spessori conformi al DPR 412/93 e s.m.i. (in funzione di isolamento termico per le tubazioni percorse da acqua calda ed in funzione barriera vapore per quelle percorse da acqua fredda) dalle seguenti caratteristiche tecniche minime:

- temperatura di esercizio 0+95°C;
- temperatura max di esercizio 110°C;
- pressione di esercizio 10 bar.

Le tubazioni di piombo sono vietate nella distribuzione di acqua.

Le reti di distribuzione dell'acqua potabile, dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a. le colonne montanti dovranno possedere alla base, un organo di intercettazione (valvola, ecc.) con meccanismo di taratura della pressione, nonché un rubinetto di scarico di diametro minimo 1/2": inoltre, alla sommità, dovranno possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicheranno con gli opportuni adattamenti;
 - b. le tubazioni dovranno essere posate ad una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione dovrà permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste dovranno essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio, in modo tale da mantenere la conformazione voluta;
 - c. la collocazione dei tubi dell'acqua non dovrà avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri di apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che potranno divenire pericolosi se bagnati dall'acqua. Inoltre, i tubi dell'acqua fredda, dovranno correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare: quando ciò non è possibile, i tubi dovranno essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
-

d. la posa interrata dei tubi, dovrà essere effettuata a distanza di almeno un metro dalle tubazioni di scarico, misurato tra le superfici esterne. La generatrice inferiore dovrà essere sempre al di sopra del punto più alto

dei tubi di scarico. Le tubazioni posate sotto terra dovranno essere protette dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti o guaine corrugate e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

e. nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi dovranno scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo dovrà resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo dovrà essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si avranno prevedere adeguati supporti per le tubazioni sia per gli-apparecchi quali valvole; ecc; ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

f. la coibentazione dovrà essere effettuata con rivestimento coibente in classe 1 e con spessori conformi al DPR 412/93 e s.m.i. (in funzione di isolamento termico per le tubazioni percorse da acqua calda ed in funzione barriera vapore per quelle percorse da acqua fredda). Inoltre, quando necessario, dovrà essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto, si dovranno curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9-1-1989, D.M. n. 236 del 14-6-1989 e successive modifiche).

Nei locali da bagno, sono da considerare le prescrizioni relative la sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità, in fase di esecuzione, si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa, si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni e si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

La DD.LL., per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua, opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano

effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possano influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica, nel caso di grandi opere, potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica). In particolare, verificherà le giunzioni, gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

- al termine dell'installazione, verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore).

Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

9.3 GENERALITÀ IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità al D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46 /90), gli impianti idrici ed i loro componenti dovranno rispondere alle regole di buona tecnica, quali le norme UNI EN 12056-1 e UNI-EN 12056-5

Rimane espressamente convenuto che la Ditta Appaltatrice dovrà, nella realizzazione delle opere, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti, nonché tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e della Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali la Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, senza peraltro esimersi dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;

D.Lgs.no 152 del 11/05/99: "Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento";

Norma UNI EN 12056-1/01: "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni";

Norma UNI EN 12056-3/01: "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo";

Norma UNI EN 12056-4/01: "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo";

Norma UNI EN 12056-5/01: "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".

9.3.1 **Premessa**

Si intende, per impianto di scarico delle acque usate, l'insieme delle condotte, degli apparecchi, ecc., che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fognatura pubblica.

Il sistema di scarico dovrà essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche, almeno fino al punto di immissione nella fognatura pubblica.

Il sistema di scarico, può essere suddiviso in caso di necessità, in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose ed acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria; parte destinata alla ventilazione secondaria; raccolta e sollevamento sotto quota; trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali e, a loro completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

9.3.2 **Tubazioni Impianto Scarico Acque Usate**

Le tubazioni per lo scarico delle acque usate impiegate negli impianti dovranno rispondere alle seguenti norme e caratteristiche:

- tubazioni di materiale plastico (UNI EN 1053/97 e UNI EN 1054/97);
- tubazioni in PVC per condotte all'interno dei fabbricati (UNI EN 1055/98);
- tubazioni in PVC per condotte interrate (UNI EN 1115-1/00);
- tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) per condotte di scarico interrate (UNI 7613);
- tubazioni in polipropilene (PP) (UNI 8319 e suo FA 1-91);
- tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati (UNI EN 1519-1).

Per gli scarichi ed i sifoni degli apparecchi sanitari, vedere l'articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua, mentre in generale, i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas, per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento ai detersivi ed alle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica esercitata delle acque aventi temperature fino a 90 °C circa;
- opacità alla luce, per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali.
- In generale, i prodotti ed i componenti dovranno inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche: conformazione senza sporgenze all'interno, per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono installati;

Gli accumuli e sollevamenti dovranno essere a tenuta d'aria, per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma dovranno avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore alla metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo.

Vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-5. Nel suo insieme, l'impianto dovrà essere installato in modo da consentirne la facile e rapida manutenzione e pulizia, dovrà permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi fra altri elementi della costruzione; dovrà permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

Le tubazioni orizzontali e verticali dovranno essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non dovranno passare sopra apparecchi elettrici o similari, o dove le eventuali fuoriuscite potrebbero provocare inquinamenti.

Quando ciò risulti inevitabile, dovranno essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile, per le tubazioni interrate, vale il Decreto Ministeriale del 12-12-1985.

I raccordi con curve e pezzi speciali, dovranno rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto, non dovranno essere usate nelle connessioni orizzontali (saranno ammesse tra tubi verticali e orizzontali). Saranno da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti dovranno avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente, ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

I cambiamenti di direzione, dovranno essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza degli spostamenti dell'asse delle colonne dalla verticale, dovranno avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque, a non meno di 10 volte il diametro del tubo e al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria, dovranno essere realizzati come indicato nelle norme UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-5. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non avranno una fuoriuscita diretta all'esterno, potranno:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata rispetto al bordo
- superiore del troppo-pieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;

- dovranno essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione, almeno ogni 10
- connessioni nella colonna di scarico.

I supporti di tubi ed apparecchi dovranno essere staticamente affidabili, resistenti nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni dovranno essere supportate ad ogni giunzione; inoltre, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm.

Il materiale dei supporti dovrà essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza, con il materiale costituente il tubo.

Si dovranno prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murarie o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti, a seconda della loro collocazione, potranno essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio, in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti, dovranno sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Le diramazioni di scarico, avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°; tutti collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Tutte le scatole sifonate, saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento, e raccordate senza difetti di alcun genere.

Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e sarà dotata, alla base, di sifone con tappo di ispezione alloggiato in pozzetto asciutto. Tale pozzetto sarà collegato, con tubi in PVC rigido, ai pozzetti sifonati posti ai piedi delle altre colonne di scarico ed ai pozzetti di linea necessari al collegamento con la rete fognaria.

Le tubazioni di collegamento dei vari pozzetti, dovranno avere un diametro minimo di 110 mm, e pendenza non inferiore al 2%: l'allaccio alla fognatura dovrà essere a perfetta tenuta idraulica. Le dimensioni dei pozzetti dovranno essere da un minimo di 40 cm x 40 cm, ad un massimo di 60 cm x 60 cm, secondo le varie profondità.

Sarà realizzata la rete fognaria fino al punto di allaccio con la fognatura esterna, completa di pozzetti posti nei punti di incrocio o confluenza delle tubazioni, di scavo, rinterro ed allaccio al collettore.

Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili, non presentare strozzature o altri impedimenti tali da limitare l'afflusso di aria nelle colonne.

Tutte le colonne di scarico saranno opportunamente coibentate per l'abbattimento dei rumori. I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo.

Ad ogni colonna di scarico, si affiancherà quella di ventilazione primaria, che si innesterà su quella di scarico nella parte superiore a circa due metri sopra l'apparecchio più alto, ed in basso ad almeno 50 cm sotto l'apparecchio più basso. Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in polipropilene autoestinguente (tipo Geberit o equivalente per qualità e prestazioni) per temperature di acque di scarico fino a 120° C., con giunzioni a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni.

Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari, ad eccezione delle vasche e delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata in polipropilene autoestinguente, innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico.

In linea di massima i diametri delle tubazioni di scarico dei singoli apparecchi saranno i seguenti:

- Presa per lavaggio pavimenti 50 mm;
- Vaso 110 mm;
- Lavello 50 mm;
- Bidet 50 mm;
- Lavabo 50 mm;

In corrispondenza delle docce, e nei servizi con prese per lavaggio pavimento, verranno installate pilette sifonate a pavimento in polipropilene autoestinguente, per la raccolta delle acque di lavaggio.

Le colonne di scarico, avranno un diametro di 110 mm, e dalle colonne della ventilazione primaria partiranno le derivazioni per la realizzazione della rete di ventilazione secondaria a tutti gli apparecchi igienici e predisposizioni di scarico. Le tubazioni per la ventilazione primaria e secondaria, saranno realizzate in PVC di tipo leggero.

Tutte le tubazioni verticali dovranno essere sostenute da staffe a collare in ferro zincato.

Le tubazioni, nell'attraversamento di muri, pavimenti e pareti di divisione, dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile (collare tagliafuoco). per evitare il passaggio di fiamme o fumo, di resistenza al fuoco "classe REI 120" o comunque pari almeno al grado di resistenza al fuoco richiesto per la struttura o paramento murario attraversato. La Ditta Appaltatrice dovrà inoltre produrre e consegnare le copie del rapporto di prova di resistenza al fuoco, nonché le dichiarazioni di corretta posa in opera redatte su modelli ministeriali previsti dal D.M. del 04/05/1998.

9.3.3 Verifiche e Prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori, si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
 - prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce,
-

della posa di rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di 1 bar superiore a quella di esercizio;

- prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione, con la quale verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo;
- verifica del montaggio degli apparecchi, in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale
- verifica per accertare la resistenza di isolamento, da misurare per ogni sezione di impianto, ad interruttori chiusi ma non in tensione, con linee di alimentazione e di uscita collegate con tutte le utilizzazioni connesse, con le lampade dei corpi illuminanti e gli Interruttori da incasso in posizione di chiuso;
- verifica per accertare la variazione di tensione da vuoto a carico;
- verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese della Ditta Appaltatrice, verranno eseguite dalla DD.LL. in contraddittorio con la Ditta stessa, restando quest'ultima, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

9.3.4 *Apparecchi Igienici e Rubinetteria*

Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla DD.LL. e le eventuali diversità dai grafici di progetto, non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Gli apparecchi a pavimento, verranno fissati con viti di acciaio su tasselli non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari sarà vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

9.3.5 *Caratteristiche di allaccio degli apparecchi igienici.*

Tutti gli allacci degli apparecchi igienici, dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione, situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi, e dovranno comprendere:

- le valvole di intercettazione;
 - le tubazioni in multistrato, per la distribuzione di acqua calda e fredda;
 - il rivestimento delle tubazioni dell'acqua calda e fredda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguente;
-

-
- spessore dell'isolante a norma delle specifiche vigenti in materia;
 - tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla fossa biologica.

I rubinetti saranno installati secondo le norme UNI 9511/2 e 9511/3, appartenenti alle seguenti categorie definite dalla norma UNI 9054:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua;
- miscelatore meccanico: elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore, mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione;
- miscelatore termostatico: elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse, per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

I rubinetti dei sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare, e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale dovranno essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazioni in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi, possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra la posizione di freddo e quella di caldo, e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate, si intenderà soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi risponderanno alla norma UNI EN 200, e ne verrà comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI. Inoltre, dovranno essere forniti di imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagnerà il prodotto dovrà dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc. Per tutti gli altri rubinetti si applicherà la UNI EN 200 per quanto possibile, o si farà riferimento ad altre norme tecniche.

I vasi a cacciata (se previsti), saranno montati con cassetta di risciacquo dotato dispositivo di regolazione della capacità di riempimento e pulsante "Twico" (tipo Geberit o equivalente per qualità e prestazioni) per la scelta delle due capacità di scarico.

10 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

10.1 TUBAZIONI

Tutte le tipologie delle tubazioni installate dovranno essere certificate per la tenuta a pressione di collaudo come prevede la norma tecnica UNI12845.

10.1.1 Tubi di acciaio

Le tubazioni in acciaio per il convogliamento dell'acqua saranno in acciaio nero Mannesmann S.S. in acciaio al carbonio Fe330 tipo gas serie media EN 10255 (ex-UNI 8863} fino al diametro 11/2" e di tipo liscio commerciale EN 10255 (ex-UNI 7287) a partire dal diametro 2".

È vietato l'uso di tubazioni, anche se di origine s.s., fortemente ossidate per prolungata sosta in cantiere, la cui incidenza ossidata superi 1/100 dello spessore del tubo; Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adequata pendenza verso i punti di spurgo ove previsti.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondo bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola a sfera, oppure di valvola automatica sempre con relativa intercettazione.

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

10.1.2 Tubi di acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato F.M. o S.S. dovranno essere installate mediante manicotti in ghisa malleabile, complete di filettature (oltre i 4" le giunzioni saranno a flange in acciaio zincato). Eventuali saldature dovranno essere zincate a caldo dopo la loro esecuzione.

Non saranno accettate quelle tubazioni zincate che per lavorazioni di cantiere presentino manomessa la continuità ed integrità del velo di zincatura.

10.1.3 ***Tubi in acciaio rivestiti in Polietilene per tratti interrati***

La distribuzione delle tubazioni interrate dovrà essere realizzata con tubazione in acciaio zincato rivestito esterno in polietilene secondo norme DIN 30670-UNI 10191.

10.1.4 ***Evacuatori di Fumo***

Dispositivi specificatamente certificati per evacuazione fumi e calore orizzontale a norma UNI9494, costituiti da lucernario a base rettangolare in policarbonato doppia parete, con angolo di apertura 15r, dispositivo di apertura Free Smoke, composto da: pistone automatico a tre sfili, gruppo valvola termica e scrocco di chiusura, elemento termosensibile, bomboletta CO2, asta di sgancio per manutenzione, blocco meccanico, l'evacuatore è di tipo orizzontale.

10.1.5 ***Manutenzione Impianti idrici antincendio e gruppi di pressurizzazione***

La manutenzione degli impianti idrici antincendio è regolamentata dalle norme UNI 671/1 UNI 671/2 UNI 671/3. Nell'esecuzione degli interventi sugli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui al Decreto 22 gennaio 2008 no 37. In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli interventi sugli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte. Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui al citato Decreto 22 gennaio 2008 n° 37, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate dall'U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I (Comitato Elettrotecnico Italiano). I materiali impiegati e la loro messa in opera dovranno essere conformi alle normative vigenti. Gli idranti a muro con tubazioni flessibili ed i naspi antincendio con tubazioni semirigide da collocare in nuove installazioni devono essere conformi alle norme UNI EN 671/1 671/2 671/3 ed essere marcati CE.

La norma di riferimento per la manutenzione degli idranti è la UNI EN 671/3 che indica le periodicità degli interventi e le modalità d'esecuzione.

Le operazioni da effettuare normalmente sono:

- Sorveglianza (operazione svolta dall'utenza): Consiste in una verifica periodica atta a controllare principalmente che gli idranti/naspi siano presenti, non presentino segni di manomissione e che siano facilmente accessibili. Occorre inoltre verificare la presenza di tutti i componenti dei naspi e degli idranti e che le cassette di corredo degli idranti siano complete di tutti gli accessori.

Le sottoelencate operazioni sono svolte dalla Ditta Appaltatrice:

Controllo: Consiste in una verifica semestrale atta a verificare che le istruzioni d'uso siano chiare e leggibili, la localizzazione sia chiaramente segnalata, i ganci per il fissaggio atti allo scopo siano fissi e saldi, non vi siano segni di danneggiamento nella cassetta e che i portelli della stessa si aprano agevolmente.

Si deve verificare il funzionamento degli attacchi per autopompa controllando che le valvole d'intercettazione e di mandata siano di facile manovrabilità e si deve lasciare la valvola d'intercettazione in posizione aperta con il ripristino di eventuali sigilli.

Per gli idranti soprassuolo e sottosuolo si deve verificare che le valvole siano di facile manovrabilità e che i tappi di chiusura siano facilmente apribili. Verificare che il contenuto delle cassette a corredo d'idranti sia completo di tutti i componenti necessari al corretto utilizzo dello stesso.

Manutenzione: Consiste in un intervento annuale durante il quale, oltre alle operazioni previste per il controllo, si verifica l'integrità della manichetta in tutta la sua lunghezza tramite prova a pressione di rete.

La tubazione deve essere controllata in tutta la sua lunghezza per rilevare eventuali screpolature, deformazioni, logoramenti o danneggiamenti.

Si verifica inoltre che le bobine ruotino agevolmente in entrambe le direzioni, il supporto dei naspi orientabili possa piroettare agevolmente fino a 180°. Si deve lasciare il naspo antincendio e l'idrante a muro pronto per un uso immediato. Nel caso siano necessari ulteriori lavori di manutenzione è necessario informarne l'utilizzatore e collocare sull'apparecchiatura un'etichetta "FUORI SERVIZIO"

Devono altresì essere effettuate tutte le operazioni previste dal prezzo cod. 001: Controllo semestrale e manutenzione agli impianti antincendio in conformità della norma UNI 671/1 UNI 671/2 UNI 671/3 con verifica degli idranti, prova di tenuta delle manichette, rilevazione della portata dell'acqua e della pressione residue ai tre idranti idraulicamente più sfavoriti, contemporaneamente aperti al momento della misurazione, con rilascio di certificazioni relative. Accertamento della funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla norma UNI 10779, compresa la compilazione del registro dell'impianto, firmato dal responsabile dell'utenza e controfirmato dalla ditta manutentrice, su cui annotare i lavori sull'impianto, le modifiche apportate, le prove eseguite, i guasti e l'esito delle verifiche periodiche. Inoltre è compreso nel prezzo, la dotazione e la compilazione di un cartellino di manutenzione, da lasciare apposto ben visibile su ogni idrante, con sopra riportati tutti gli interventi manutentivi svolti sul presidio antincendio. Il prezzo è riferito al controllo di un singolo idrante. Compresa la pulizia del

presidio antincendio. La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, le conformità.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione

Altre norme e leggi di riferimento:

Norma UNI EN 14384-06 "Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti a colonna soprassuolo di ghisa". Norma UNI EN 14339-06 "Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti sottosuolo di ghisa".

Norma UNI EN 14540 "Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni antincendio- Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi;

Norma UNI EN 694:2007 "Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi;

Norma UNI 10779-07 "Impianti di estinzione incendi. Reti di idranti. esercizio";

Norma UNI 11292-08 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali";

Norma UNI 12845-09 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione";

Norma UNI 9494-07 "Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove";

D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";

D.M. 30 novembre 1983 (termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi);

D.M. 22 gennaio 2008 n° 37 (ex Legge no 46/90) "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, 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";

D.L. 475/90 (Dispositivi di protezione individuale- D.P.i. a marchio CEI);

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

D.Lgs. 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";

D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";

D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";

Disposizioni vigenti VV.F.-ISPESL.

Per i gruppi di pressurizzazione si farà riferimento alla norma UNI 12845, in particolar modo le pompe adatte ad alimentare circuiti idrici antincendio avranno le seguenti caratteristiche tecniche: Curva caratteristica stabile cioè una curva in cui la prevalenza massima coincida con la prevalenza a mandata chiusa e la prevalenza totale diminuisce in maniera continua con l'aumento della portata. Devono essere in grado per impianti precalcolati HHP e HHS di fornire il 140% della portata al 70% della prevalenza del punto di lavoro (100%). Le pompe devono essere azionate da motori elettrici o diesel, la trasmissione motore-pompa deve essere diretta (senza interposizione di riduttori o cinghie). In particolare il motore diesel deve essere ad iniezione diretta, raffreddato ad aria o ad acqua; poter funzionare in continuo a pieno carico secondo ISO 3046; l'avviamento automatico ed il funzionamento del gruppo di pompaggio non devono dipendere da qualsiasi altra fonte di energia diversa da quella del motore e delle sue batterie; i dispositivi di monitoraggio del motore non devono poterlo arrestare. Il motore diesel deve essere fornito di serbatoio atto a garantire il funzionamento del motore per 3-4-6 ore, a seconda della classe di rischio dell'impianto. Per le pompe con curve caratteristiche di potenza senza sovraccarico, i motori devono essere in grado di fornire la massima potenza richiesta al picco della curva di potenza. Per le pompe con curve caratteristiche di potenza crescenti i motori devono essere in grado di fornire la potenza massima per qualsiasi condizione di carico della pompa, dalla portata nulla alla portata corrispondente ad un NPSH richiesto della pompa uguale a 16 m o alla massima pressione di aspirazione più 11 m, quale delle due sia maggiore. L'accoppiamento tra il motore e la pompa ad asse orizzontale deve essere tale da assicurare che entrambi possano essere rimossi; indipendentemente l'uno dall'altro; in maniera tale che le parti interne della pompa possano essere ispezionate o sostituite senza coinvolgere le tubazioni di aspirazione o di mandata giunto spaziatore tra pompa e motore; le pompe con aspirazione assiale (end suction) devono essere del tipo con parte rotante estraibile lato motore (back pull-out). Le tubazioni devono essere sostenute indipendentemente dalla pompa, qualora vengano installate più pompe esse devono avere curve caratteristiche compatibili e devono essere in grado di funzionare in parallelo a tutte le possibili portate.

Nel caso di gruppi con due pompe ciascuna deve fornire indipendentemente le portate e le pressioni richieste. Nel caso di gruppi con tre pompe ogni pompa deve essere in grado di fornire almeno il 50 % della portata richiesta alla pressione di progetto. Nel caso in cui più di

una pompa è installata in una alimentazione idrica superiore o doppia, non più di una può essere azionata da un motore elettrico.

I più importanti vincoli per ciò che riguarda la temperatura dell'acqua, le valvole e gli accessori sono: La temperatura dell'acqua non deve superare i 40°C, qualora fossero utilizzate pompe sommerse la temperatura ammessa scende a 25°C, a meno che non sia stata certificata l'idoneità del motore per temperature fino a 40°C. Deve essere posizionata una valvola di intercettazione sia sulla tubazione di mandata che su quella di aspirazione, sulla tubazione di mandata deve essere prevista anche una valvola di non ritorno. Si devono prevedere dei dispositivi per assicurare, anche a mandata chiusa, un flusso continuo di acqua attraverso la pompa sufficiente a prevenirne il surriscaldamento; gli scarichi di questi ricircoli devono essere visibili e nel caso di più pompe devono essere separati.

Le caratteristiche richieste per tubazioni di aspirazione delle pompe sono: si devono utilizzare preferibilmente pompe centrifughe ad asse orizzontale, installate sottobattente almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa e non deve essere a più di 2 m al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione.

Le installazioni sopraattente e con pompe sommerse dovrebbero essere evitate e usate dove non è praticabile un'installazione sottobattente, l'aspirazione della pompa deve essere connessa ad una tubazione dritta o conica, lunga almeno due volte il diametro. La tubazione conica deve essere di tipo eccentrico per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione. Qualora l'asse della pompa si trovi al di sopra del livello minimo dell'acqua, sulla tubazione di aspirazione deve essere montata una valvola di fondo. Il progetto della tubazione di aspirazione, compresi tutte le valvole e i raccordi, deve assicurare che l'NPSH disponibile all'ingresso della pompa superi l'NPSH richiesto di almeno 1 m tenendo conto della portata massima richiesta.

Per le installazioni sottobattente il diametro minimo della tubazione è di 65 mm, in ogni caso la velocità nel condotto di aspirazione, per la massima portata richiesta, non dovrà mai superare gli 1,8 m/s; per le installazioni sopraattente il diametro minimo della tubazione è di 80 mm, in ogni caso la velocità nel condotto di aspirazione, per la massima portata richiesta, non dovrà mai superare gli 1,5 m/s, dove sono installate più pompe sopraattente, le aspirazioni non possono essere interconnesse. Per le installazioni sopraattente, l'altezza dell'asse della pompa dal livello minimo dell'acqua non deve superare i 3,2 m; nel punto più basso della condotta di aspirazione deve essere installata una valvola di fondo; ogni pompa deve essere collegata ad un dispositivo automatico di adescamento separato.

Altre condizioni operative imposte dalla norma e riguardanti i componenti del gruppo di surpressione sono: due pressostati per far funzionare ciascuna pompa; essi devono essere collegati in serie con contatti normalmente chiusi, in modo tale che l'apertura dei contatti di uno dei pressostati azioni la pompa; la tubazione di collegamento ai pressostati deve avere almeno diametro 15 mm; si devono predisporre dei dispositivi per la verifica dell'avviamento con ciascun pressostato, rappresentando P la pressione di mandata chiusa, l'avviamento automatico della prima pompa deve avvenire per un valore di pressione di $0,8 P$; dove sono installate due pompe la seconda si deve avviare ad un valore di pressione non inferiore a $0,6 P$ una volta che la pompa è avviata deve continuare a funzionare fino a quando viene fermata manualmente. Il quadro elettrico dell'elettropompa deve essere in grado di avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati, avviare il motore in manuale, arrestare il motore solamente mediante azionamento manuale (se il gruppo di surpressione è ad esclusivo servizio di una rete di idranti, per attività non costantemente presidiate, l'arresto può avvenire in maniera automatica, dopo che la pressione si sia mantenuta costantemente al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per almeno 20 minuti consecutivi- UNI10779).

Il quadro elettrico dell'elettropompa deve essere situato nello stesso vano del motore elettrico e della pompa, deve essere dotato di amperometro e deve poter controllare visivamente e singolarmente le seguenti funzioni: disponibilità dell'alimentazione elettrica al motore, la richiesta di avviamento pompa, pompa in funzione, mancato avviamento pompa; il funzionamento della pompa e gli allarmi anomalie devono essere segnalati anche acusticamente con un livello di segnale di almeno 75 dB e devono poter essere tacitati.

Per quanto riguarda la motopompa deve essere possibile avviare il motore diesel sia automaticamente, su segnale proveniente dai pressostati, sia manualmente mediante un pulsante sul quadro di controllo della pompa; deve essere possibile spegnere il motore diesel solamente manualmente, la tensione di alimentazione delle batterie e del motorino di avviamento non deve essere inferiore a 12 V, i dispositivi di monitoraggio del motore non devono poterlo arrestare. Il sistema 'di avviamento del motore deve essere dotato di due batterie separate del tipo aperto con celle ricaricabili, ogni batteria deve essere dotata di un carica batteria indipendente, sempre collegato alla rete, del tipo automatico e stabilizzato, la sequenza di avviamento automatico deve eseguire sei tentativi di avviamento del motore, ognuno della durata da 5 a 6 secondi; con una pausa-massima di 0 secondi tra ogni singolo tentativo; il dispositivo di avviamento deve ripristinarsi automaticamente; il sistema deve commutare automaticamente sull'altra batteria dopo ogni tentativo di avviamento.

La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, che ogni gruppo di pompaggio completo sia collaudato dal fornitore per un tempo non inferiore alle 1,5 ore alla portata nominale; sul certificato di prova ed inoltre andranno registrati tutti i parametri contenuti nel punto 10.9.13.1 della EN 12845.

Tutti i materiali saranno installati solo dopo approvazione della scheda tecnica da parte della D.L. relativamente agli impianti idrici antincendio.

11 IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO IMPIANTI MECCANICI

Le utenze presenti nei locali tecnici dovranno ricevere alimentazioni distinte mediante quadri di distribuzione posati a vista entro involucri aventi grado di protezione IP55 contenenti i dispositivi a comando e protezione delle apparecchiature presenti all'interno dei singoli locali.

Il locale Centrale Termica e le varie sottocentrali dovrà essere dotato di centralino di comando per manovre di emergenza ubicato all'esterno in prossimità della porta di accesso.

La distribuzione principale dovrà essere caratterizzata da canalizzazioni in acciaio zincato e tubazioni rigide

in PVC staffate a parete atte alla posa di cavi tipo FROR aventi tensione di isolamento 450/750V non propaganti l'incendio e la fiamma.

L'illuminazione ordinaria dovrà essere caratterizzata da plafoniere a LED bilampada P=2x36W con corpo e schermo in polycarbonato, grado di protezione IP65 staffate a soffitto e comandate da interruttori unipolari contenuti entro scatole porta apparecchi in PVC posate a vista ubicate in prossimità della porta di accesso al locale.

Per quanto concerne l'illuminazione di emergenza, dovranno essere installate plafoniere fluorescenti

I locali dovranno essere caratterizzati inoltre dalla realizzazione di prese interbloccate a passo CEE nella tipologia 2P+T 16A - 230V e prese 2P+T 10/16A tipo UNEL polivalenti contenute entro scatole porta apparecchi in PVC posate a vista aventi grado di protezione IP55.

I parametri principali di funzionamento che caratterizzano l'impianto termico quali temperature di mandata e di ritorno, contabilizzazione dei consumi, comando e stato delle utenze ecc, dovranno essere monitorabili da remoto attraverso il sistema di telecontrollo in dotazione al Comune di Firenze.

La ditta installatrice dovrà provvedere pertanto alla fornitura ed installazione delle apparecchiature telematiche necessarie a realizzare il monitoraggio di cui sopra.