



REALIZZAZIONE CON FORMULA "CHIAVI IN MANO" E FINANZIAMENTO MEDIANTE LOCAZIONE FINANZIARIA IN COSTRUIENDO, AI SENSI DELL'ART.160-BIS, COMMI 1 E 4-BIS, PRIMO PERIODO, DEL D.LGS. 163/2006 E S.M.I., DEI LAVORI RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA "CITTADELLA DEGLI STUDI DI FABRIANO - EDIFICI SCOLASTICI ED EDIFICIO PER LA FORMAZIONE PROFESSIONALE "

A.T.I. \_\_\_\_\_

SOGGETTO REALIZZATORE



CONSORZIO COOPERATIVE COSTRUZIONI  
 CCC  
 Società cooperativa

SOGGETTI FINANZIATORI



PROGETTAZIONE

**SIS** Architettura Ingegneria P&CM (CAPOGRUPPO)

STS Servizi Tecnologie Sistemi S.p.A.  
 Via dell'Arcoveggio, 70 - 40129 BOLOGNA

Highlevel Team Engineering and Management

**T.H.E.MA.**

Società di Ingegneria – Bologna  
 www.thema96.it

Responsabile Integrazione prestazioni specialistiche  
 Ing. Tommaso Pazzaglia

Progetto Architettonico:  
 Prof. Arch. Eugenio Arbizzani  
 Arch. Andrea Vanzini

Progetto Strutture:  
 Ing. Antonino Lauria

Progetto Impianti Meccanici, Elettrici e speciali:  
 Ing. Marco Tura

Coordinamento alla Sicurezza in Progettazione  
 Ing. Tommaso Pazzaglia

# PROGETTO ESECUTIVO

## 0. GENERALI

### DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI



		NOME FILE	AMB. SOFTWARE		SCALA
		2011.23_PE_ALL_M_04.01_DiscMecc_0.pdf	WORD		-
REV.	Data	EMISSIONE	Redatto	Verificato	Approvato
0	maggio 2012	PRIMA	M. Tura	M. Tura	T. Pazzaglia

11.23

CODICE COMMESSA

PE

LIVELLO PROGETTAZIONE

ALL

LOTTO

M

ARGOMENTO

04

TIPO ELABORATO

01

NUMERO PROGRESSIVO

0

REVISIONE

**NUOVA CITTADELLA DEGLI STUDI  
DI FABRIANO (AN)**

***DISCIPLINARE TECNICO  
SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI  
IMPIANTI MECCANICI***

## **GENERALITÀ**

### **1.1 OGGETTO DELL'APPALTO**

---

Oggetto della presente disciplinare tecnico è la descrizione delle caratteristiche tecniche e costruttive, nonché delle modalità di posa in opera, dei singoli componenti che costituiscono gli impianti meccanici da realizzarsi nei fabbricati destinati ad uso scolastico che rientrano nell'ambito dell'intervento denominato "Cittadella degli Studi" a Fabriano (AN).

La realizzazione di dette opere dovrà essere eseguita in ottemperanza alle leggi e normative più restrittive in vigore in Italia all'atto dell'inizio lavori ed a quanto stabilito ed indicato negli elaborati di progetto.

Dal punto di vista impiantistico gli impianti meccanici sono suddivisi in:

- impianto di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo al servizio degli edifici scolastici e della palestra (solo riscaldamento)
- centrale tecnologica (produzione del caldo e del freddo) ed adduzione gas
- impianto geo termico
- impianto idrico antincendio
- impianto adduzione idrica
- impianto fognario (acque nere, bianche, grigie)
- impianto recupero acque piovane
- impianto irrigazione

### **1.2 PERTINENZA**

---

Tutte le apparecchiature ed i materiali degli impianti meccanici dovranno essere di qualità tale da essere installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale nonché in accordo alle pertinenti leggi e regolamenti in vigore.

Apparecchiature e materiali difettosi o danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo dovranno essere sostituite o riparate in maniera che incontri l'approvazione della Direzione Lavori.

### **1.3 CERTIFICAZIONE DI PROVE UFFICIALI**

---

Dove richiesto dalle norme vigenti, con speciale riferimento alla normativa di prevenzione incendi, i materiali forniti dovranno essere corredati delle necessarie certificazioni di cui ai D.M. 6/7/1983, 26/6/1984 e 28/8/1984.

Tutte le apparecchiature per cui è specificamente richiesto dai documenti di gara dovranno avere marchio CE in conformità alla direttiva macchine 89/392

### **1.4 SPEDIZIONE ED IMMAGAZZINAGGIO**

---

Apparecchiature e materiali dovranno essere correttamente immagazzinati, adeguatamente protetti, e maneggiati con cura tale da evitare danneggiamenti prima e durante l'installazione. Il trasporto, il magazzino, la protezione di apparecchiature e materiali dovranno avvenire come espressamente raccomandato dal fabbricante. I pezzi che risultino danneggiati o difettosi dovranno essere sostituiti.

### **1.5 CAMPIONATURA**

---

Qualora richiesto, l'Impresa dovrà provvedere alla campionatura al vero con indicazione di marca, modello, materiale e colore, di tutti gli impianti a vista esterni ed interni, elettrici, idrici e meccanici, comprese le bocchette, le griglie e i grigliati, il tutto da sottoporre preventivamente all'esecuzione delle opere all'approvazione della D.L. e D.A.

### **1.6 RUMOROSITÀ DEI MACCHINARI**

---

Il rumore generato dai macchinari dovrà essere conforme a quanto richiesto da :

D.P.C.M. 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno",  
D. Leg. n°277 del 15/8/91 "attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici fisici e biologici durante il lavoro",  
Legge 26/10/1995 N°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico",  
Decreto 11/11/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo",  
D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore",  
D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici",  
Decreto 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale",  
Decreto 16/03/1998 " Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".  
Le verifiche relative ai rumori presenti all'interno ed all'esterno dei fabbricati, in contraddittorio con la D.L. e le eventuali necessarie opere di insonorizzazione dovranno essere a totale carico dell'aggiudicatario della gara d'appalto.

## **1.7 CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE**

---

I materiali, le apparecchiature e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, avranno le caratteristiche stabilite dalle leggi vigenti in materia e corrisponderanno alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali.

Allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali l'Impresa esecutrice non deve scendere, si indicano negli articoli che seguono i principali requisiti dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti.

L'impresa esecutrice farà in modo che tutti i materiali e le apparecchiature che abbiano, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

## **1.8 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

---

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato di Appalto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere dell'edificio, affidate ad altre Ditte.

La Ditta assuntrice dovrà essere pienamente responsabile e dovrà rispondere economicamente degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

## **1.9 MANUALE DI USO E MANUTENZIONE**

---

È prescritta la fornitura di manuali di uso e manutenzione per ciascun componente delle apparecchiature. Tali manuali dovranno essere in triplice copia e contenuti in raccoglitori rilegati. Una delle copie dovrà essere consegnata prima che si effettuino le prove di collaudo degli apparecchi, le altre prima della conclusione del contratto.

Il manuale dovrà essere provvisto di un indice dei contenuti e dovrà essere impaginato secondo tale indice con le indicazioni di riferimento poste prima delle istruzioni pertinenti. Queste ultime dovranno essere leggibili e di facile consultazione. Il manuale dovrà comprendere:

- schemi contenenti i dati esplicativi per l'uso ed il controllo di ogni componente;
- la descrizione della funzione di ogni componente principale;
- la procedura per l'avviamento e quella per il funzionamento;
- le istruzioni per l'arresto;
- le istruzioni per l'installazione;
- le istruzioni per la manutenzione.

La parte della lista riguardante le apparecchiature dovrà indicare le fonti di acquisto, i pezzi di ricambio raccomandati e l'organizzazione di assistenza che sia più razionalmente conveniente in riferimento all'ubicazione dell'installazione.

Il manuale dovrà essere completo per tutto quanto riguarda le apparecchiature, i controlli, gli accessori e tutte le aggiunte necessarie per una corretta installazione.

---

## **2 VERIFICHE, PROVE, COLLAUDI, DICHIARAZIONI, AS-BUILT**

---

Ad impianto ultimato si provvederà alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di Legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

### **2.1 ESAME A VISTA**

---

Dovrà essere eseguita una ispezione viva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali e delle Norme particolari riferitesi all'impianto installato. Detto controllo accerterà che i materiali e le apparecchiature che costituiscono gli impianti siano conformi alle relative Norme e non presentino danni visibili che possano compromettere la sicurezza. Tali controlli avranno inizio durante il corso dei lavori.

### **2.2 VERIFICA DEI COMPONENTI**

---

Si verificherà che tutti i componenti degli impianti messi in opera nell'impianto siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente.

### **2.3 COLLAUDI**

---

#### **2.3.1 *Norme tecniche di collaudo***

L'impianto in oggetto dovrà essere sottoposto ad una serie di collaudi nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizione tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

Per ogni prova di seguito descritta, l'Impresa dovrà redigere un verbale ufficiale da sottoporre alla D.L. e catalogare in appositi raccoglitori.

Il programma delle prove di collaudo dovrà essere preventivamente comunicato alla D.L. che si riserva la facoltà di presenziare.

#### **2.3.2 *Verifiche e prove preliminari***

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte di impianto. La verifica e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa installatrice.

Il Direttore dei Lavori, ove trovasse da eccepire in ordine ai risultati delle prove preliminari, in quanto non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie per il perfetto funzionamento degli impianti.

L'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari non costituiranno per l'Impresa titolo di esonero dalle garanzie che devono essere soddisfatte dopo il collaudo, per il periodo indicato alla parte quinta del presente capitolato.

Le prove si distinguono in:

#### **2.3.3 *Collaudi definitivi***

Il collaudo degli impianti di riscaldamento e di condizionamento si dovrà effettuare nelle stagioni successive alla data di ultimazione dei lavori, almeno due mesi dopo il completamento dell'edificio, non prima che gli impianti abbiano funzionato regolarmente per i due mesi antecedenti il collaudo stesso.

#### Collaudo degli impianti di riscaldamento ad acqua calda

Le operazioni di collaudo dovranno essere effettuate esclusivamente nel periodo compreso tra il 10 dicembre ed il 28 febbraio e non dovranno aver luogo al verificarsi delle seguenti condizioni:

- a) se in un periodo di tempo nel quale, per diversi giorni successivi, la temperatura media esterna abbia subito variazioni notevoli;
- b) se la temperatura esterna media dell'aria nel giorno del collaudo supera quella contrattuale del 20% del salto termico tra le temperature interna ed esterna stabilite in contratto;
- c) se la temperatura esterna media dell'aria nel giorno del collaudo risulta minore di quella contrattuale del 20% del salto termico tra le temperature interna ed esterna stabilite in contratto.

Per quanto riguarda le rete idrica, dopo aver riempito d'acqua le condutture ed avere chiuso le estremità con tappi a vite o flange, si dovrà sottoporre a pressione la rete a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione aperta, dovranno essere provate ad una pressione pari ad almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto e comunque non inferiore a 6 kg/cmq. La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare l'erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 10 m. c.a. Il collaudo sarà giudicato positivo se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

#### Collaudo dell'impianto di trattamento acqua di consumo

A fine lavori, l'impianto di trattamento dell'acqua ad uso potabile dovrà essere collaudato in accordo alle modalità previste dalle norme ed in particolare si provvederà a verificare:

- l'ubicazione delle apparecchiature in locali igienicamente idonei;
- la corretta collocazione della apparecchiature nell'impianto;
- la perfetta funzionalità dell'impianto in base ai dati di progetto;
- la perfetta tenuta idraulica di ogni allacciamento idrico;
- la presenza di un sistema di by-pass automatico o di by-pass manuale;
- il corretto allacciamento della apparecchiature elettriche e a norme CEI;

dovrà inoltre essere verificato che siano rispettati tutti i parametri dell'acqua prescritti dalla normativa vigente in materia. La verifica dovrà essere eseguita analizzando l'acqua a monte e a valle dell'impianto tramite appositi rubinetti di prelievo.

Si dovrà collaudare la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne, quando venga fatto scaricare contemporaneamente il 50% degli apparecchi.

Dopo aver riempito d'acqua i sifoni, tutto l'impianto di scarico e di sfiato dovrà essere collaudato con fumo o con menta piperita.

Qualora sia eseguito il collaudo a tenuta di fumo, il fumo dovrà essere prodotto da una macchina a fumo, mantenuta una pressione uguale a 2,5 cm. di colonna d'acqua per una durata di 15 minuti prima di iniziare l'ispezione. Qualora sia preferito il collaudo con la menta piperita, si dovrà introdurre in ogni linea a colonna, una quantità di 56 grammi di menta piperita.

La prova della rete di distribuzione del gas dovrà essere eseguita, prima della copertura delle tubazioni sottotraccia, con aria o gas inerte, ad una pressione non inferiore a 100 mbar, per almeno 30 minuti. La tenuta dovrà essere controllata mediante manometro ad acqua, o con apparecchi di equivalente sensibilità; il manometro non dovrà accusare una caduta di pressione fra le due letture eseguite all'inizio e al termine del secondo quarto d'ora di prova.

Nel caso si verificassero delle perdite, queste dovranno essere ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa.

Le parti difettose dovranno essere sostituite e le guarnizioni rifatte; non sarà consentito l'utilizzo di mastici. Eliminate le perdite dovrà ripetersi la prova.

## **2.4 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E STATO DI FATTO**

A lavori ultimati si consegneranno alla Committente tutti i disegni as-built su supporto informatico, generali e particolari, delle opere eseguite. I detti disegni saranno aggiornati in modo da lasciare un'esatta documentazione di come sono state realizzate realmente le opere.

Saranno inoltre forniti i certificati di collaudo, la garanzia delle ditte fornitrici, dichiarazioni di conformità ai sensi del D.M. n.37/2008 e le schede tecniche di tutti i materiali ed apparecchiature installati. Tutta la documentazione sarà fornita in tre copie su supporto cartaceo debitamente sottoscritta da tecnico abilitato per il rilascio di quanto richiesto.

---

## 3 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

---

### 3.1 SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI

---

#### 3.1.1 TUBAZIONI

##### 3.1.1.1 Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in acciaio per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale dovranno essere in acciaio nero trafilato secondo UNI EN 10255 serie media per diametri fino a 4" e secondo UNI EN 10216-1 per tubazioni di diametro superiore.

Il dimensionamento delle suddette tubazioni e la valutazione delle perdite di carico delle stesse dovrà essere eseguito considerando i seguenti parametri:

- velocità massima dell'acqua : 2 m/s;
- caduta di pressione complessiva (continue e localizzate) compresa tra 100 e 300 Pa/m.

Non dovrà essere ammesso l'uso di tubazioni, anche se di origine S.S. particolarmente ossidate per prolungata sosta in cantiere, la cui incidenza ossidata superi 1/100 dello spessore del tubo; parimenti non dovranno essere accettate quelle tubazioni zincate che per lavorazioni di cantiere presentino, anche in misura modesta, manomessa la continuità ed integrità del velo di zincatura.

Dovranno essere consentite giunzioni delle tubazioni in acciaio nero realizzate mediante l'impiego di pezzi speciali filettati in ghisa malleabile bordata e rinforzata fino al diametro 3", mentre le giunzioni per i diametri superiori dovranno essere realizzate mediante saldatura autogena.

Le saldature dovranno essere eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico, dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati.

Tubazioni ed apparecchi all'interno del fabbricato dovranno essere ben distanti dalla posizione dei corpi illuminanti e da porte, finestre o da altre aperture. Le tubazioni installate in alto dovranno essere visibili il meno possibile. Dovrà essere lasciato, dalle pareti, dai soffitti e dai pavimenti uno spazio sufficiente a permettere la saldatura dei giunti. Si dovrà consentire alle tubazioni la possibilità di espandersi e contrarsi liberamente.

Le tubazioni non dovranno essere annegate, ricoperte o isolate finché non siano state ispezionate, provate ed approvate. Materiali ed apparecchiature dovranno essere protetti dalle intemperie.

Le diramazioni delle reti collettrici dovranno essere realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido, mentre le giunzioni tra tubazioni di diametro diverso dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici.

Non dovrà essere consentito l'innesto diretto di una tubazione di diametro inferiore in altra di diametro superiore, come dovrà essere altresì da evitarsi l'impiego di curve a gomito, e comunque sul tubo, che non presentino un raggio di curvatura di almeno 1,5 volte il diametro della tubazione.

Le saldature dovranno essere eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico realizzate come in appresso:

- smussatura dei raccordi a 37, 50°;
- eliminazione delle scorie con martello, scalpellatura, ecc. fino a rendere le superfici pulite e prive di sbavature;
- adozione, per l'alimentazione delle saldatrici ad arco, di conduttori schermati per eliminare la possibilità di correnti indotte;
- fusione completa del metallo di apporto con quello base in modo omogeneo.

Le saldature dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati per l'esecuzione corretta di tale lavoro.

Le reti da realizzare in tubo di acciaio zincato dovranno essere tutte corredate di pezzi di raccordo e derivazioni in ghisa malleabile rinforzata, bordata e fortemente zincata. Come sopra detto, anche in questo caso non dovrà essere consentito l'adozione di gomiti con raggio di curvatura inferiore a 1,5 volte il diametro della tubazione, fatta eccezione per i diametri di modesta entità (3/8", 1/2", 3/4"). Non



dovrà essere, inoltre, consentito l'impiego di manicotto a filettature destra e sinistra ma, ove occorra, si dovranno adottare scorrevoli filettati con controdado di fissaggio.

Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali, ci si dovrà preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e, comunque non putrescibili od a impoverimento di consistenza nel tempo.

In linea di massima tutte le reti di distribuzione del fluido vettore, aventi percorsi orizzontali, dovranno essere sistemate in piano, senza contropendenze nel senso inverso di circolazione; per le tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione si dovrà porre particolare cura nell'evitare punti alti non sfogabili che possano creare difficoltà alla circolazione del fluido nelle tubazioni stesse

Le staffe di sostegno delle tubazioni e delle apparecchiature della sottocentrale dovranno essere realizzate in profilati d'acciaio, esenti da ossidazioni apprezzabili, con zincatura a caldo per immersione. Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato.

Il montaggio delle tubazioni e delle relative staffe di sostegno dovrà essere effettuato in modo tale da consentire la continuità dei rivestimenti isolanti, anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni.

Tutte le tubazioni nere o zincate in corso di montaggio dovranno essere protette alle loro estremità libere da opportuni tappi per evitare l'introdursi di polvere o sporcizia; a tale uso non dovranno essere consentiti chiusure in nylon, plastica e stracci.

Nei depositi di cantiere le barre di tubo, in attesa di impiego, dovranno essere protette dagli agenti atmosferici ad evitare processi di ossidazione, per quelle in acciaio nero, e da aggressioni chimiche deterioranti per quelle in acciaio zincato.

Tutte le tubazioni, una volta poste in opera, dovranno essere provate per la loro tenuta, quindi si dovrà procedere ad accurato e prolungato lavaggio, mediante acqua immessa a notevole pressione, per asportare l'eventuale sporcizia nonché i possibili residui di trafilatura della ferriera e di quelli determinati dalle saldature.

Il percorso delle tubazioni, sia orizzontali che verticali indicato sugli elaborati grafici esecutivi, dovrà essere in ogni caso rispettato; nel caso di difformità dovute a causa di forza maggiore o conseguenti a variazioni dell'impianto, le modifiche da apportare ai percorsi delle tubazioni dovranno essere preventivamente sottoposte all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori.

#### **3.1.1.2 Verniciatura**

Tutte le tubazioni e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con verniciatura antiruggine realizzata secondo le seguenti modalità :

- a1) preparazione della superficie: pulitura al metallo quasi bianco secondo SSPC-SP10, grado SA 2½;
- a2) mano di fondo: una mano di zincante inorganico bicomponente a base di etilsilicato spessore minimo del film a secco 70 µ;
- a3) finitura: due mani di vernice epossivinilica bicomponente spessore minimo del film a secco per ogni mano 80 µ.

Le due mani di finitura dovranno essere di diverso colore.

Le verniciature dovranno essere comunque garantite per almeno 10 anni in atmosfera salina.

#### **3.1.1.3 Colorazioni distintive delle tubazioni convoglianti fluidi, liquidi o gassosi.**

Nei vani tecnici ed in tutti i tratti a vista, le tubazioni non coibentate, dopo la verniciatura antiruggine dovranno avere le seguenti colorazioni distintive di cui alle norme UNI 5634-P:

colore base	fluido
verde	acqua
grigio argento	vapore-acqua surriscaldata
marrone	oli minerali-combustibili liquidi
giallo ocra	gas allo stato gassoso o liquefatto
violetto	acidi o alcali
azzurro chiaro	aria
nero	altri liquidi
rosso	acqua riscaldamento (mandata)
blu cobalto	acqua riscaldamento (ritorno)
verde chiaro	condensa vapore

Sulle tubazioni in vista non coibentate dovrà essere all'uopo applicata una verniciatura avente le suddette colorazioni.

In alternativa alla colorazione continua suddetta è consentito che sulle tubazioni a vista coibentate vengano installate fascette colorate ad intervalli di 6 m.

Frecce direzionali per l'identificazione del flusso del fluido dovranno essere applicate su tutte le tubazioni nei tratti sopraindicati in vista.

Un pannello riportante i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato in ciascun vano tecnico.

#### *3.1.1.4 Tubazione in rame*

Le tubazioni dovranno essere in rame elettrolitico al fosforo, in lega di rame CuDHP (Cu=99,9% min. - P=0,015÷0.040%), senza saldatura.

Per la realizzazione delle reti di distribuzione degli impianti idrico sanitari, gas, di riscaldamento e di condizionamento, dovranno essere impiegate esclusivamente tubazioni in rame rispondenti alla UNI 6507-86, serie pesante, provviste di marcatura a norma del DPR n°1095/68.

Le tubazioni fino al diametro esterno di 18 mm. dovranno essere fornite allo stato ricotto, in rotoli poste in opera con giunzioni a pressione, a mezzo di adattatori e raccordi; quelle di diametro superiore dovranno essere fornite allo stato crudo, in verghe, poste in opera saldate.

#### *3.1.1.5 Tubazioni in acciaio zincato*

Per l'esecuzione della rete di distribuzione dell'acqua calda e fredda interna la fabbricato e la condotta del gas interna alla centrale termica e alla cucina, dovranno essere impiegata tubi senza saldatura in acciaio UNI 8863 zincati, serie media, filettati a vite e manicotto.

I tubi zincati non dovranno assolutamente essere piegati. Dovranno essere collegati solo con raccorderia in ghisa malleabile zincata. Si prescrive l'uso di curve di raccordo.

Le sospensioni delle tubazioni dovranno essere eseguite con interposizione di materiale antivibrante.

I collari, supporti, ecc. in numero sufficiente, devono essere tali da evitare la deformazione dei tubi supportati e consentire l'uso degli accorgimenti necessari al perfetto isolamento.

Infatti le tubazioni dovranno essere isolate senza soluzione di continuità, pertanto le sospensioni e gli appoggi dovranno essere realizzati in modo che l'isolamento possa essere applicato anche in questi punti.

I tubi dovranno essere tenuti staccati dalle strutture dell'edificio ed a distanza tra loro tale da consentire l'esecuzione dei rivestimenti isolanti richiesti.

L'interasse dei sostegni dovrà essere in ogni caso tale da evitare qualunque deformazione dei tubi.

### 3.1.1.6 Tubazioni in PVC conforme alle norme UNI EN 1401-1

Per l'esecuzione della fognatura acque nere, partendo dai pozzetti posti perimetralmente al fabbricato fino all'impianto generale di sollevamento e per l'esecuzione dei collegamenti delle caditoie al collettore stradale, dovranno essere impiegate tubazioni in PVC rigido conforme norme UNI EN 1401-1 serie SN 4 KN/mq – SDR 34 – codice UD, con giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastomerica secondo UNI EN 681-1.

I pezzi speciali dovranno rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI 7447.

I tubi, i raccordi e gli accessori di PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP.

### 3.1.1.7 Condizioni di impiego tubazioni in PVC

#### **Accatastamento**

Per l'accatastamento i tubi lisci dovranno essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, dovranno essere accatastati su traversine di legno in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni e inoltre i bicchieri stessi dovranno essere alternativamente sistemati (sia nelle file orizzontali che in quelle verticali) da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

In tal modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si appoggiano l'uno all'altro lungo un'intera generatrice.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

#### **Giunzioni**

Durante l'esecuzione delle giunzioni il tubo va tagliato al suo asse, a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa.

L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere dovrà essere smussata secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi, conservando all'orlo uno spessore variabile, crescente con i diametri, secondo valori indicati anch'essi dal fabbricante.

Per eseguire le giunzioni del tipo scorrevole con guarnizione elastomerica si dovrà procedere nel seguente modo:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre;
- segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
  - a) si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta;
  - b) si ritira il tubo di mm. 3 per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm.;
  - c) si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento.
- inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante;
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

#### **Posa in opera**

La posa in opera della tubazione interrata avverrà in apposito scavo (trincea) la cui larghezza minima è data dalla seguente espressione:

$$L = D + 0,40 \text{ (D = diametro esterno del tubo)}$$

Lo scavo dovrà essere eseguito con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare le quote di progetto del fondo dello scavo;
- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo;
- eliminare sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe deformare il tubo di PVC;

- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e dei tubi, onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sul tubo già posato.

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare dovrà avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali da punto a punto. Inoltre, durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o montagnosi occorre premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare un'instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali che impediscano il perfetto livellamento, dovrà essere eseguito il letto di posa con sabbia dello spessore non inferiore a  $(10+1/10 D)$  cm. che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo.

Il tubo dovrà essere poi rinfiancato con sabbia per almeno 20 cm. per lato, fino al piano diametrale, quindi verrà ricoperto con lo stesso materiale per uno spessore non inferiore a 15 cm. misurato sulla generatrice superiore.

L'ultimazione del riempimento verrà effettuato sempre con sabbia fino al raggiungimento del sottofondo stradale, per strati successivi non superiori a 30 cm. di altezza che debbono essere costipati e bagnati, se necessario, almeno fino a 1 m. di copertura.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a:

-150 cm. per strade a traffico pesante;

-100 cm. per strade a traffico leggero;

Per valori di profondità inferiori, il ricoprimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente.

Nei casi in cui tale sistema non potrà essere impiegato per limitato spessore di ricoprimento sopra al tubo, la protezione della tubazione dovrà essere eseguita con uno strato di calcestruzzo magro dello spessore minimo di cm 10 su tutta la circonferenza.

Nel corso della posa in opera si raccomanda di chiudere con tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazione già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati, onde impedirne l'intasamento.

### *3.1.1.8 Tubazioni in polietilene ad alta densità per il trasporto di acqua per uso potabile e per impianto antincendio*

La tubazione in polietilene per il trasporto dell'acqua potabile in pressione dovrà essere rispondente alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità (Circ. 102 n.102 del 2/12/78) e conforme alle norme UNI 10910 per tubi di PE 100 Sigma 80 – SDR 11 – PN 16, ed al marchio I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici).

Potranno essere impiegati raccordi a compressione o elettrosaldabili prodotti dalle migliori case costruttrici.

L'accatastamento all'aperto dei tubi deve essere protetto dai raggi solari diretti.

Il tubo va posto in opera su un letto di circa 15 cm. di sabbia fine e comunque di terra o sabbia vagliata, adottando analoga disposizione, simmetrica, nel rinterro.

Il letto di posa dovrà essere perfettamente livellato e soffice, escludendo, però l'impiego di qualunque altro materiale che non sia terra o sabbia vagliata.

### *3.1.1.9 Tubazione in polietilene multistrato PE-X*

Per la distribuzione dell'acqua potabile interna ai servizi dovranno essere impiegate tubazioni in polietilene multistrato PE-X PN 20 di tipo atossico conforme alla Circolare Ministero Sanità n.102/78.

Il sistema di adduzione idrica consisterà nell'utilizzo abbinato del tubo multistrato con i raccordi in lega speciale di ottone.

I tubi ed i raccordi dovranno essere tra loro isolati elettricamente grazie ad una guarnizione piatta che andrà ad interporsi fra la parte terminale del tubo ed il raccordo in ottone.

Questa guarnizione dovrà escludere ogni possibilità di contatto fra i due metalli evitando così fenomeni di corrosione elettrochimica.

Il tubo dovrà essere composto da:

**Strato esterno:**

Tubo in polirtilene reticolato PE-Xb (reticolato mediante silani), colore RAL 9003 (bianco).;

**Strato intermedio:**

Tubo in lega di alluminio saldato testa a testa longitudinalmente;

**Strati leganti:**

Due strati di adesivo dovranno legare il tubo metallico intermedio allo strato esterno ed interno;

**Strato interno:**

Tubo in polirtilene reticolato PE-Xb (reticolato mediante silani);

Per un impiego corretto della tubazione in polietilene multistrato PE-X, durante le operazioni di posa in opera dovranno essere seguite le modalità indicate dalla Casa Produttrice del materiale.

La tubazione in polietilene multistrato PE-X dovrà essere impiegata per tutta la distribuzione idrica a pavimento e sottotraccia all'interno dei bagni, opportunamente rivestita con guaina isolante in polietilene espanso a cellule chiuse dello spessore di mm. 9.

La tubazione nei percorsi in vista dovrà essere adeguatamente staffata alle strutture portanti mediante appositi collari di sostegno posti a distanza massima di m 1,5 per tubazioni fino al diametro 50 mm e m 2 per diametri maggiori.

#### *3.1.1.10 Tubazioni in polietilene ad alta densità per il trasporto di gas metano*

La tubazione in polietilene per il trasporto del gas metano dovrà essere conforme alle norme UNI EN 1555, UNI ISO 4437 serie S8 ed al marchio I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici).

Le giunzioni potranno avvenire mediante saldatura di testa o mediante manicotto elettrosaldabile ed eseguite a perfetta regola d'arte da operatori qualificati dall'Istituto Italiano Saldature.

L'accatastamento all'aperto dei tubi deve essere protetto dai raggi solari diretti.

Il tubo va posto in opera su un letto di circa 15 cm. di sabbia fine e comunque di terra o sabbia vagliata, adottando analoga disposizione, simmetrica, nel rinterro.

Il letto di posa dovrà essere perfettamente livellato e soffice, escludendo, però l'impiego di qualunque altro materiale che non sia terra o sabbia vagliata.

#### *3.1.1.11 Tubazioni in polietilene fonoassorbente per scarichi*

Le colonne di scarico dell'edificio, al fine di garantire al sistema di scarico la massima silenziosità, dovranno essere realizzati con tubazione in polietilene ad elevate proprietà afone, corredata di pezzi speciali dello stesso materiale e fonoassorbenti previsti nella gamma dei prodotti della Casa Costruttrice.

I sostegni delle tubazioni orizzontali dovranno essere posti a distanze non superiori a 11 volte il diametro nominale delle tubazioni stesse.

Ogni tratto di colonna dovrà essere dotata di appositi collari di fissaggio correttamente posizionati onde evitare, che il peso del tubo sovrastante si scarichi sul tubo inferiore.

Le tubazioni dovranno essere tenute staccate dalle strutture murarie, si dovranno adottare accorgimenti idonei ad assorbire senza inconvenienti i movimenti dell'edificio nell'attraversamento dei giunti di dilatazione.

#### *3.1.1.12 Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi*

Le reti di scarico acque nere, acque meteoriche e raccolta condensa, internamente al fabbricato dovranno essere realizzate con tubazione in polietilene ad alta densità PEHD.

I tubi ed i raccordi fabbricati con polietilene ad alta densità PEHD saranno rigidi ed opportunamente stabilizzati per essere impiegati al convogliamento di scarichi soggetti a variazioni termiche.

Le giunzioni potranno essere eseguite nei seguenti modi:

- con saldatura di testa mediante termoelemento;
- con saldatura con manicotto elettrico;

- con giunzione a innesto mediante manicotto ad innesto o di dilatazione.

In ogni caso i tubi di polietilene dovranno essere posti in opera in modo tale da permettere l'assorbimento delle dilatazioni termiche. Si prescrive quindi almeno un giunto scorrevole per ogni piano nell'esecuzione delle colonne montanti ed un giunto scorrevole ogni 6 m. nell'esecuzione dei collettori orizzontali.

Per i collegamenti degli scarichi dei sanitari, dei pluviali, di condensa e per l'esecuzione delle reti generali dovranno essere impiegati gli appositi pezzi speciali previsti nella gamma dei prodotti della Casa Costruttrice.

I sostegni delle tubazioni orizzontali dovranno essere posti a distanze non superiori a 11 volte il diametro nominale delle tubazioni stesse.

Ogni tubo dovrà avere il proprio sostegno onde evitare, specie per le colonne verticali, che il peso del tubo sovrastante si scarichi sul tubo inferiore.

Le tubazioni dovranno essere tenute staccate dalle strutture murarie, si dovranno adottare accorgimenti idonei ad assorbire senza inconvenienti i movimenti dell'edificio nell'attraversamento dei giunti di dilatazione.

Ogni qualvolta che una colonna di scarico e ventilazione attraversano zone o punti di compartimentazione, dovranno essere impiegate opportune chiusure antincendio fornite dalla ditta produttrice della tubazione stessa, in maniera tale da non creare punti di comunicazione diretta tra i due diversi comparti

### **3.1.2 ISOLAMENTI**

Per tutte le tubazioni non preisolate, valgono le schede tecniche di seguito riportate.

#### **3.1.2.1 Isolamento tubazioni e valvolame**

##### Generale:

Gli isolamenti delle tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale dovranno essere installati con spessori in conformità alle vigenti normative, in particolare al DPR 412/93 allegato B, e precisamente:

- Classe 1: spessore 100% per tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli esterni, locali non riscaldati, ecc.
- Classe 0.5: spessore 50% per tubazioni poste al di qua dell'isolamento, in pareti perimetrali.
- Classe 0.3: spessore 30% per tubazioni correnti entro strutture non affacciate nè all'esterno nè su locali non riscaldati.

La validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto.

##### **a) Tubazioni con percorso in cavedio**

La coibentazione delle tubazioni dei circuiti caldo/freddo installate all'interno del fabbricato in cavedio dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore classe 0,5 (50%), rivestite con guaina in PVC tipo Isogenopac. Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40°C.

La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte

Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C
- Tmin= - 45°C
- conducibilità termica 0,040 W/m<sup>2</sup>K a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno

essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso.

La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto asciutto durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato.

Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità ; esso dovrà essere continuo anche alle sospensioni e ai manicotti dei tubi. Dove alle sospensioni il tubo si trovasse ad essere appoggiato sull'isolamento senza inserti, si dovrà prevedere una protezione costituita da lastra in elastomero con inserto di coppella rigida con protezione esterna in lamierino verniciato (per collare) o di fibra minerale di elevata densità, o di altro materiale indicato dalla Direzione dei Lavori, posata su sella in lamiera di uguale lunghezza. Il tutto dovrà essere fasciato con idonea barriera al vapore e provvista di finitura superficiale.

#### **b) Tubazioni installate nella centrale termofrigorifera, idrica e/o all'esterno del fabbricato**

Le tubazioni che adducono fluidi caldi/freddi dovranno essere isolate con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio. Lo spessore dell'isolamento dovrà essere conforme a quanto previsto dal DPR 412/93 allegato B classe 1 (100 %). Le tubazioni che adducono fluidi freddi e tutte le apparecchiature installate all'esterno e/o all'interno della sottocentrale attraversate da fluido freddo dovranno essere isolate con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio. Lo spessore dell'isolamento non dovrà essere inferiore a 32 mm.

Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante pari a 0,040 W/m °C a 40°C. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C

- Tmin= - 45°C

- conducibilità termica 0,040 W/mK a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto tale durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di

continuità. Sull'isolamento delle tubazioni della sottocentrale dovranno essere riportate frecce direzionali e le indicazioni dei vari fluidi. Inoltre in prossimità delle apparecchiature ed organi di intercettazione dovranno essere applicate mediante saldatura (non dovrà essere ammesso l'incollaggio) targhette pantografate con le indicazioni riguardanti le funzioni dell'apparecchiatura stessa.

Le valvole, i pezzi speciali ed i corpi pompa dovranno essere coibentati con materiale di cui sopra ricoperti con lamierino di alluminio calandrato spessore 6/10 completo di collarini e terminali anch'essi di alluminio fissati con viti autofilettanti in acciaio zincato a caldo, completamente smontabile per garantire le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio in acciaio zincato a caldo. Al fine di assicurare la perfetta tenuta all'infiltrazione d'acqua all'interno dell'isolamento, in corrispondenza delle giunzioni presenti sul lamierino esterno dovrà essere prevista l'adozione di siliconi e/o sigillanti del tipo ed in quantità idonei all'uso specifico.

La coibentazione dovrà essere realizzata, senza soluzione di continuità, anche sulle pompe, sui filtri, sui pezzi speciali ed ogni altro componente dell'impianto. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

### **c) Tubazioni con percorso in controsoffitto e/o in locali riscaldati**

La coibentazione delle tubazioni dei circuiti caldo/freddo installate all'interno del fabbricato all'interno dei controsoffitti o a vista in locali riscaldati dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore classe 0,3 (30%).

Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40°C.

La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte

Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C

- Tmin= - 45°C

- conducibilità termica 0,040 W/mK a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto asciutto durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità ; esso dovrà essere continuo anche alle sospensioni e ai manicotti dei tubi. Dove alle sospensioni il tubo si trovasse ad essere appoggiato sull'isolamento senza inserti, si dovrà prevedere una protezione costituita da lastra in elastomero con inserto di coppella rigida con protezione esterna in lamierino verniciato (per collare) o di fibra minerale di elevata densità, o di altro materiale indicato dalla Direzione dei Lavori, posata su sella in lamiera di uguale lunghezza. Il tutto dovrà essere fasciato con idonea barriera al vapore e provvista di finitura superficiale.

### **d) Tubazioni per circuiti freddi**

La coibentazione delle tubazioni che adducono fluidi freddi installate all'interno dei cavedi/centrale tecnologica/all'esterno del fabbricato e nei locali tecnici dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o



lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore 32 mm. Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40°C, con rivestimento in lamierino spessore 6/10mm.

La coibentazione, invece, delle tubazioni con percorso esterno al fabbricato (copertura) e nei locali tecnici in vista dovrà essere ricoperta con lamierino di alluminio calandrato spessore 6/10 completo di collarini e terminali anch'essi di alluminio fissati con viti autofilettanti in acciaio zincato a caldo, completamente smontabile per garantire le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio in acciaio zincato a caldo.

### **3.1.2.2 Isolamenti acustici**

Dovranno garantire che le tubazioni, canalizzazioni e macchinari in genere non trasmettano rumori o vibrazioni alle strutture e non inneschino fenomeni di risonanza.

#### - Isolamento delle tubazioni

Tutte le tubazioni correnti a soffitto e nei controsoffitti dovranno essere ancorate alla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe dovranno essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti tipo "Vibrostop" o similari, di flessibilità adeguata al carico statico cui verranno sottoposti.

Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi frigoriferi, ecc., dovranno essere dotate sugli attacchi di giunti antivibranti in gomma per ottenere il taglio delle trasmissioni dirette per via metallica.

#### - Isolamento delle macchine

Tutte le macchine ed apparecchiature che comprendono organi rotanti dovranno essere installate in opera su basamenti rigidi costituenti masse inerziali al fine di ridurre la frequenza di oscillazione.

Detti basamenti dovranno appoggiare alle strutture dell'edificio attraverso sistemi flottanti costituiti da giunti antivibranti in gomma dello spessore minimo di 20 mm (vedi scheda tecnica relativa) o da sistemi a molla.

#### - Isolamento delle canalizzazioni

Come per le tubazioni le canalizzazioni dovranno essere ancorate con l'interposizione di strisce di neoprene.

I collegamenti ai condizionatori, centrali di trattamento aria ed ai ventilconvettori dovranno essere realizzati interponendo giunti antivibranti smontabili, realizzati in doppia tela di olona per una lunghezza non inferiore a 20 cm.

#### - Assorbimento acustico delle canalizzazioni

Ove previsto si dovranno installare idonei silenziatori capaci di ridurre la trasmissione del rumore all'interno delle canalizzazioni di mandata e ricircolo.

## **3.1.3 COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO**

### **3.1.3.1 Attraversamenti tubi in acciaio**

Dovrà essere previsto un sistema di protezione per attraversamenti tecnici su pareti e/o solai di compartimentazione verticale e/o orizzontale dell'edificio (vedi tavole pratica VVF) dei tubi in acciaio, avente resistenza al fuoco almeno REI 120, costituito da striscia in lana di roccia di dimensione 30x10 mm con densità 40 kg/mc e rivestimento sul lato del fuoco della lana di roccia di uno spessore di 10 mm di mastice antincendio. Ove indicato in progetto potranno essere previste compartimentazioni antincendio da realizzare con lastre in cartongesso REI 120 esenti da amianto in classe 0, spessore 40mm.

### 3.1.4 STAFFAGGI

Per tutti gli staffaggi l'Impresa dovrà far riferimento alle prescrizioni di seguito descritte ed ai particolari riportati sugli elaborati grafici allegati.

#### 3.1.4.1 Staffe canali

Gli staffaggi dei canali dell'aria dovranno essere eseguiti in conformità a quanto richiesto dalle norme UNI EN 12237, UNI 10381-1:1996 e UNI 10381-2:1996.

Per tutti i sistemi di staffaggio valgono in ogni caso le seguenti regole generali:

- a) bullonerie e/o rivetti zincati a caldo.
- b) Posizione degli staffaggi ad angolo retto rispetto all'asse della condotta.
- c) Installare sempre al centro di ogni curva uno o più staffaggi
- d) Gli apparecchi complementari quali cassette, diffusori ecc, terminali delle condotte o derivazioni vanno sempre sostenute con staffaggi supplementari
- e) I montanti verticali delle condotte, che attraversano locali con altezza > di 4,5 mt. vanno sostenuti con intermedi oltre a quelli previsti in prossimità dei solai di attraversamento ai piani
- f) Separare sempre le condotte dai sostegni con materiale anelastico

##### a) Staffe per canali rettangolari di base < 800 mm.

Questo tipo di staffe è previsto per sostenere tutti i canali a sezione rettangolare di mandata e ripresa dell'aria, appesi al soffitto con base inferiore ad 800 mm.

Dovranno essere utilizzati dei profili stampati (squadrette) di lamiera zincata a caldo, fissati alla condotta mediante viti autofilettanti o rivetti ed al soffitto mediante tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

Qualora le condotte non siano installate in aderenza al soffitto, ma ad esso sospese si dovranno utilizzare tiranti in barre filettate zincate per assicurare il collegamento fra soffitto e squadretta.

##### b) Staffe per canali rettangolari di base > 800 mm

Qualora le dimensioni della condotta ed il loro peso siano rilevanti, si dovrà ricorrere all'impiego di barre di sostegno trasversali preforate, in profilati zincati a caldo, opportunamente dimensionate perché non si flettano.

Il collegamento barre soffitto dovrà sempre essere realizzato mediante tiranti in barre filettate zincate.

#### 3.1.4.2 Staffe tubazioni

##### a) **Staffe per tubazioni interne al fabbricato**

Le staffe per le tubazioni interne al fabbricato dovranno essere costituite da:

- profilati in lamiera zincata a caldo a C rovesciata;
- barre filettate in acciaio zincato a caldo;
- collari di idoneo diametro completi di snodo sferico, guaina di protezione dell'isolamento della tubazione e guaina di protezione dello snodo;
- rondelle zincate a caldo;
- rulli in PVC
- morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica e/o tasselli di fissaggio;
- dadi a martello e piastre autobloccanti;
- tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

##### b) **Staffe per tubazioni all'interno della centrale termo frigorifera, idrica ed in esterno (copertura)**

Le staffe dovranno essere costituite da:

- supporti con rullo in acciaio al carbonio con sede ricavata per incanalare la tubazione e supporto in lamiera di Fe 42, perno in acciaio inox AISI 304 e boccole autolubrificanti a base di P.T.F.E. a basso coefficiente di attrito statico/dinamico per tubazioni fino a DN esterno 800 portata 13.000 kg di tipo

fisso o a scorrimento trasversale 60÷100 mm. completi di selle ripartitrici carico in acciaio a 120° rispetto al diametro esterno della tubazione;

- slitte di scorrimento;

- travi di sostegno in acciaio zincato a caldo o in acciaio nero verniciato nelle varie dimensioni complete di piastre di fissaggio alle strutture murarie ed elementi di ancoraggio delle staffe tubazioni; bulloni, dadi, barre filettate, dadi a martello, adattatori, tasselli ad espansione in ghisa malleabile per carichi pesanti, accessori e pezzi speciali, angolari di collegamento, piastra di irrigidimento, snodi sferici;

- tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

### c) Massima spaziatura dei supporti delle tubazioni

DIMENSIONE TUBO Pollici	CAMPATA MASSIMA metri
1/2"	1,50
3/4"	1,80
1"	2,10
1"1/4	2,40
1"1/2	2,70
2"	3,00
2"1/2	3,50
3"	4,00
4"	4,50
5"	4,90
6"	5,20
8"	5,80
10" ed oltre	6,00

Un gancio di sospensione dovrà essere installato a non più di 30 cm. da ogni cambio di direzione della tubazione. Le staffe dovranno essere realizzate in profilato di acciaio zincato. Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato. Il montaggio delle reti principali dovrà essere effettuato in modo tale da consentire la continuità dei rivestimenti isolanti anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni. Collegamenti dielettrici dovranno essere previsti nei collegamenti tra tubazioni di metallo ferroso e non ferroso. I pezzi speciali dielettrici dovranno essere di materiale non metallico per prevenire il flusso di corrente eccedente l'1% della corrente di corto circuito. Il giunto dovrà essere adatto per la pressione e la temperatura di esercizio richiesti dall'uso specifico.

### **3.1.5 VENTILAZIONE MECCANICA: Estrazione dai bagni**

#### **3.1.5.1 Estrattori aria a cassetto**

Gli estrattori dovranno essere del tipo a cassetto per installazione esterna a portata d'aria costante costruiti in pannelli di lamiera zincata con angoli di rinforzo in acciaio, corredati di ampio portello di ispezione ed isolati internamente con efficiente strato materiale fono-assorbente spessore minimo 20 mm di tipo autoestingente classe 1 che non dia luogo alla produzione di gas tossici. Dovranno essere completi di flange di collegamento ai canali di aspirazione ed espulsione, serranda di taratura realizzata interamente in alluminio, con pale a profilo alare aventi guarnizioni di tenuta e meccanica di movimento con ruote dentate in ABS autolubrificate, ventilatore centrifugo a doppia aspirazione a basso numero di giri direttamente accoppiato al motore elettrico 230V 50Hz.

Il motore elettrico dovrà essere del tipo a tre velocità corredati di variatore a tre posizioni + stop o variatore elettronico di giri secondo quanto specificato, staffe di fissaggio e mensole in acciaio zincato a caldo.

### **3.1.5.2 Estrattori aria in linea da canale**

Gli estrattori in linea per installazione a canale a servizio dei bagni del livello +419 dovranno essere del tipo centrifugo assiale, con aspirazione e mandata in condotto, protetti contro gli spruzzi d'acqua ed adatti per uso permanente e/o intensivo. Tutti i dati e le prestazioni dovranno essere certificati da IMQ Performance.

Tali estrattori dovranno essere completi di flange di collegamento ai canali di aspirazione ed espulsione, staffe di supporto, motore elettrico 230V 50Hz.

### **3.1.5.3 Aspiratori centrifughi per installazione a soffitto**

Gli aspiratori centrifughi a doppia velocità per installazione a soffitto in vista a servizio dei bagni dovranno essere del tipo con aspirazione laterale per espulsione in condotto di ventilazione, pannello frontale orientabile a 360° in grado di consentire la chiusura dell'apparecchio mantenendone inalterata l'estetica. Tutti i dati e le prestazioni dovranno essere certificati da IMQ Performance.

Tali estrattori dovranno essere completi di timer di controllo e funzionamento, staffe di supporto, motore elettrico 230V 50Hz.

ISO 3864

## **3.1.6 COMPONENTI TERMINALI E DI DISTRIBUZIONE DEL CALDO E DEL FREDDO**

### **3.1.6.1 Radiatori**

I radiatori dovranno essere del tipo tubolare in lamiera d'acciaio del diametro di 25 mm e spessore 1,20 mm a spigoli arrotondati e ad elementi di lunghezza 45mm componibili mediante nipples, completi di tappi e di riduzioni, pressione massima di esercizio 12 bar, temperatura massima ammessa 95°C.

Ogni corpo scaldante dovrà essere completo di valvole termostattizzabili con testa termostatica a sensore a liquido, valvoline di sfogo aria da 1/2", tappi, detentori in bronzo e mensole di sostegno. L'emissione termica dovrà essere calcolata in base alle Norme UNI EN 442 ( $\Delta T=50^\circ C$ ).

### **3.1.6.2 Ventilconvettori a parete in vista**

Ventilconvettore per installazione a parete con mobiletto dovrà essere costituito da mobiletto con piedini, ventilatore con motore tipo brushless HEE 40, valvola a due vie ON-OFF modulante 0-10Volt montata, batteria ad acqua in lamiera zincata con tubi in rame ed alette continue in alluminio, vasca di raccolta condensa in materiale polimero autoestinguente con classe di resistenza al fuoco M1, telaio in lamiera zincata con isolamento termico ed acustico su ripresa e mandata in resine melamina schiuma a cellule aperte con film in alluminio resistenza al fuoco M1 spessore 15 mm, avente le seguenti caratteristiche tecniche nominali:

Estate

Temp. acqua 8-13°C

Temp. amb. 26°C 50% UR

Inverno

Temp. acqua 45-40°C

Temp. amb. 20°C 50% UR

Grandezza 01

Velocità V3

Portata aria:355 mc/h

Potenza termica:2190W

Potenza frigorifera totale:1730W

Potenza frigorifera sensibile:1450W

#### Grandezza 02

Velocità V3

Portata aria:355 mc/h

Potenza termica:2280W

Potenza frigorifera totale:1960W

Potenza frigorifera sensibile:1570W

compreso elementi di staffaggio e quant'altro non specificato per la perfetta posa in opera.

### **3.1.7 VALVOLAME ED ACCESSORISTICA**

#### **3.1.7.1 Valvole di taratura**

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione, del tipo ad Y e con caratteristica equi percentuale concepita tanto per un bilanciamento precalcolato quanto per un bilanciamento proporzionale. Dovranno consentire tre funzioni principali:

- misura precisa della portata (mediante idonei manometri differenziali o apparecchi elettronici);
- bilanciamento preciso della portata;
- chiusura positiva, senza colpo d'ariete, sulla sede ammortizzatrice.

Le valvole dovranno essere dotate di manopola con campo di regolazione di n. 4 giri fino DN 50 e 5÷6 giri dal DN 65 al DN 150 con un indicatore micrometrico ed un dispositivo interno di memorizzazione della pre-regolazione. La manopola e le prese di pressione dovranno essere installate in posizione verticale superiore al fine di evitare dannosi depositi di impurità.

- corpo in bronzo (DN20 ÷ DN 50) in acciaio (DN 65 ÷ 150);
- otturatore Amatron TM (DN20 ÷ DN 50) bronzo (DN 65 ÷ 150);
- sede in bronzo
- attacchi filettati (DN20 ÷ DN 50) attacchi flangiati (DN 65 ÷ 150);
- P max di esercizio 16 bar (DN20 ÷ DN 50) 25 bar (DN 65 ÷ 150);
- T max di esercizio 120°C (DN20 ÷ DN 50) 110°C (DN 65 ÷ 150);
- giri di regolazione n. 4 (DN20 ÷ DN 50) n. 5 ÷ 6 (DN 65 ÷ 150).

Nella versione con attacchi flangiati, le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN 16 e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

#### **3.1.7.2 Valvole di intercettazione /regolazione**

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione complete di volantino e dispositivo di bloccaggio e limitazione di alzata, con tappo gommato costituite da:

- corpo di ghisa GG-25;
- tappo/cuneo corpo intero GG -25
- asta in acciaio inox X 20 Cr 13 e tappo gommato in EPDM.

Dovranno essere di tipo flangiato con flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN 16 e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

Condizioni di esercizio:

- Pmax =16 Kg/cmq
- Tmax =120°C per acqua calda

#### **3.1.7.3 Valvole a sfera con comando a leva**

Le valvole a sfera del tipo monoblocco a passaggio totale con attacchi filettati, dovranno essere costituite da corpo in acciaio al carbonio fosfatato, sfera in acciaio, leva in duralluminio plastificato.

#### 3.1.7.4 Valvole a farfalla

Dovranno essere del tipo esenti da manutenzione con asse di rotazione centrale a tenuta morbida complete di controflange, guarnizioni, bulloneria zincata e costituite da:

- corpo anulare monoblocco realizzato in ghisa sferoidale GGG-40, con fori di centraggio e blocco antirugiada incorporato in materiale sintetico;
- albero di comando in acciaio inossidabile 13% Cr;
- manicotto anulare in EPDM;
- lente in acciaio inossidabile;
- flangia di comando secondo DIN/ISO 5211;
- leva di comando graduata in duralluminio con dispositivo di bloccaggio.

Le flange o controflange dovranno essere del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cmq
- Tmax = 130°C
- Tmin = -10°C

#### 3.1.7.5 Valvole di ritegno in ottone

Valvole di ritegno a vite e manicotto PN 10, con corpo ed otturatore in ottone stampato a caldo, con molla in acciaio INOX 18/8 AISI 302, guarnizione in gomma NBR, temperatura e pressioni di esercizio 20 bar da -10 a 100°C, pressione di prova 30 bar completa di materiali di montaggio e tenuta. Tali valvole dovranno essere usate sul premente di tutte le pompe e sul circuito ove richieste, dovranno avere diametro maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate.

#### 3.1.7.6 Rubinetti Di Scarico

I rubinetti di scarico dovranno essere di bronzo con sfera cromata, guarnizioni di teflon, di tipo filettato con comando a chiave.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cmq
- Tmax = 100°C

#### 3.1.7.7 Rubinetti di Intercettazione in Bronzo

I rubinetti di intercettazione dovranno permettere la manutenzione del filtro incorporato nelle valvole di riempimento e l'eventuale sostituzione delle guarnizioni delle valvole di ritegno consentendo la chiusura dell'acqua di alimentazione. Dovranno essere a tenuta soffice a chiusura perfetta, con corpo in bronzo e attacchi filettati.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cmq
- Tmax = 120° C

#### 3.1.7.8 Punti Sfogo Aria

Dovranno essere realizzati nei punti alti delle tubazioni e costituiti da barilotti saldati con tronchetti di tubazione  $\varnothing$  1"1/2 (in distribuzione) o DN 100 (all'interno delle sottocentrali e delle centrali termica e frigorifera) con chiusura superiore ed inferiore mediante fondelli bombati; nella parte alta del barilotto dovrà essere saldato un tubo  $\varnothing$  1/2" che provvederà a convogliare l'aria da scaricare in un'unica posizione e raccolte da apposite ghiotte ad imbuto. Ognuno dei suddetti tubi terminerà con rubinetto in ottone di tipo a sfera con comando a chiave, raggruppati in prossimità di una parete ad una quota di + 1,5 mt. dal pavimento.

L'acqua che fuoriuscirà dagli sfoghi dovrà essere, quindi, convogliata mediante opportuni raccoglitori a ghiotta nella tubazione di scarico.

#### *3.1.7.9 Valvola Automatica Sfogo Aria*

Valvola automatica di sfogo dell'aria per installazione su tubo, costituita da corpo valvola e coperchio in ottone stampato, assemblata mediante brasatura e guarnizione in gomma, valvolina sfogo d'aria con tenute in gomma e meccanismo di apertura in acciaio, galleggiante in propilene stabilizzato, nipplo d'attacco filettato gas 3/8" x 1/4", minima pressione esercizio 0,1 Kg/cm<sup>q</sup>, massima pressione esercizio 6 Kg/cm<sup>q</sup>, massima temperatura impiego 100° C, completa di valvola di ritegno per intercettazione con corpo e otturatore in ottone, molla in acciaio, anello in gomma di tenuta, attacchi filettati 3/8".

#### *3.1.7.10 Valvola Termostattabile per radiatori*

Costruzione in bronzo PN 10 con testina termostatica regolabile incorporata, sensore a liquido, attacchi filettati a bocchettone e manicotto, per attacco rame o ferro, corredate di certificato di omologazione europea EN 215.  
Esecuzione diritta o a squadra.

#### *3.1.7.11 Testate Termostatiche*

La testata dovrà essere del tipo ad espansione di liquido, di facile e rapida installazione, con scala graduata e dispositivo di bloccaggio della manopola, con regolazione micrometrica e indicatore a scala numerata, ed essere installate in posizione frontale, mai verticale.

Condizioni di esercizio:

- pressione massima 10 Bar
- T massima fluido 110 °C
- campo di lavoro +5÷36 °C

#### *3.1.7.12 Valvole e detentori per radiatori*

Costruzione in bronzo PN 10 in esecuzione diritta o a squadra con raccordi per tubo rame o in esecuzione filettata per attacco ferro. Le valvole dovranno essere dotate di doppia regolazione e complete di volantino di manovra. I detentori dovranno essere dotati di cappellotto e vite di regolazione.

#### *3.1.7.13 Filtri ad Y*

I filtri a y o raccoglitori d'impurità dovranno essere previsti a protezione delle principali apparecchiature costituenti la centrale termica/frigorifera, flangiati PN16, generalmente dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installati e corredate di by-pass.

Dove il DN corrisponde al diametro nominale e G è la grandezza della sezione di passaggio della maglia filtrante. Dovranno essere costituiti da corpo e coperchio in ghisa GG 22, cestello filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8.

Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm<sup>q</sup>
- Tmax = 120°C per acqua calda

#### *3.1.7.14 Gruppi di alimentazione*

I gruppi di alimentazione per impianti con vaso d'espansione chiuso dovranno essere costituiti da valvole automatiche di riduzione della pressione atte alla regolazione della pressione di riempimento dell'impianto a freddo.

Le valvole di riduzione dovranno essere del tipo autoazionato a molla e membrana e dotate di otturatore soffice per assicurare la perfetta tenuta; dovranno essere costituite da corpo in ghisa, organi interni in ottone e membrana in neoprene, con campo di pressione ridotta compreso tra 10 e 50 m. di colonna d'acqua; per la regolazione della taratura si dovrà procedere, dopo avere allentato il dado di bloccaggio, a ruotare la vite in senso orario per aumentare la pressione e in senso antiorario per diminuirla e si dovrà stringere poi il dado di bloccaggio a taratura avvenuta.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm<sup>q</sup>
- Tmax = 65°C

#### **3.1.7.15 Vaso d'espansione a membrana**

I vasi d'espansione del tipo chiuso a membrana con cuscinetto d'aria, realizzati secondo normative vigenti I.S.P.E.S.L., inerenti gli apparecchi a pressione, dovranno essere omologati per capacità fino a 35 litri e collaudati, per capacità superiori, corredati delle relative certificazioni. I suddetti vasi dovranno essere dimensionati in funzione della colonna idrostatica dell'impianto e della pressione di taratura della valvola di sicurezza, con una tolleranza, negativa o positiva rispetto al valore di calcolo, non superiore al 10%, e pre-caricati a freddo con una pressione superiore di almeno 0.3 Ate riferita al punto più alto dell'impianto.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 10 Kg/cm<sup>q</sup>
- Tmax = 99°C

### **3.1.8 STRUMENTAZIONE DI MISURA E CONTROLLO**

#### **3.1.8.1 Termometri a quadrante**

Dovranno essere del con elemento sensibile bimetallico; dovranno avere una scala idonea al fluido controllato.

I termometri a quadrante dovranno essere con cassa in acciaio DN 100 AISI 304, quadrante in alluminio a fondo bianco con gradazione e numerazione in nero, lancetta in alluminio laccato nero, il bulbo in acciaio AISI 316 con diametro da 8 mm., la guarnizione in gomma naturale bianca e l'anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

Il montaggio dovrà essere realizzato con appositi pozzetti avvitati su manicotti saldati sulla tubazione, il termometro dovrà essere a sua volta asciutto, nel pozzetto il bulbo dovrà essere a bagno d'olio. I termometri per condotte d'aria dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale, con bordo di fissaggio sulla colonna. I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato, diametro 80 mm., gambo rigido, con lunghezza tale da raggiungere il centro del canale e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura.

Per tutti i termometri, le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non dovranno essere ammessi termometri a contatto.

In mancanza di specifiche indicazioni di progetto si utilizzeranno le seguenti scale:

- circuiti freddi 0/50 °C;
- circuiti caldi 0/120 °C.

#### **3.1.8.2 Manometri**

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, con cassa in acciaio AISI 304 DN 100, quadrante in alluminio a fondo bianco con graduazione e numerazione in nero, lancette in alluminio, perno di attacco in acciaio AISI 316, molla tubolare in acciaio AISI 316, movimento in acciaio inox con settore rinforzato, guarnizione in gomma naturale bianca, anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

La gradazione dovrà essere in KPa o in m. colonna d'acqua.

Il fondo scala dovrà essere adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.



Dovranno essere completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPEL, e ricciolo di collegamento in rame con attacco da 3/8" avvitato su apposito manicotto saldato sulla tubazione.

I manometri dovranno essere strumenti con precisione di classe 1.

### **3.1.9 ACUSTICA E ANTIVIBRANTI**

#### **3.1.9.1 Giunti antivibranti in gomma e acciaio**

Installati a monte e a valle della pompa di circolazione, del tipo con corpo cilindrico in gomma di EPDM; i giunti antivibranti dovranno essere dello stesso diametro delle apparecchiature che collegheranno, ed installati tra la flangia della apparecchiatura stessa ed opportuna controflangia in acciaio direttamente saldata sulla tubazione. Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm<sup>2</sup>
- Tmax = 100°C per acqua calda
- Tmin = -20°C

Supporti antivibranti

I supporti antivibranti dovranno essere costituiti principalmente da una molla elicoidale su cui agisce un pistone stampato a cui viene applicato il carico che comprime la molla; il tutto dovrà essere racchiuso in un involucro cilindrico costituito da due tegoli di lamiera collegati mediante saldatura a due piastre anulari stampate, l'involucro presenterà perciò due feritoie longitudinali che permetteranno l'ispezione di tutte le spie delle molle. I giunti dovranno essere protetti superficialmente da una verniciatura a spruzzo con vernice antiruggine.

La molla dei giunti dovrà essere dimensionata per supportare le componenti verticali del carico, mentre lo stelo dovrà essere calcolato per vincere le componenti orizzontali.

#### **3.1.9.2 Supporto antivibrante in gomma dura**

Il supporto antivibrante dovrà essere di tipo continuo formato da pannelli composti da sfilacciature e granuli di gomma vulcanizzata ottenuti dal riciclaggio di pneumatici ancorati a caldo con leganti poliuretanic ad un supporto di cartongfello bitumato con temperature e pressioni variabili in funzione del grado di compattezza desiderato.

I pannelli dovranno presentare un elevato grado di smorzamento, una elevata resistenza alla compressione ed un'ottima stabilità dimensionale. I componenti usati nel processo di lavorazione dovranno rendere il prodotto inalterabile nel tempo, dimensionalmente stabile nel tempo, imputrescibile e resistente ai normali agenti chimici, agli oli lubrificanti, alle elevate temperature e umidità dell'aria.

Il prodotto non dovrà contenere sostanze dannose come formaaldeide, fluoro, mercurio o simili e allo stato normale non emettere fumi tossici.

#### **Modalità di posa**

I pannelli dovranno essere stesi a secco o a colla sulla superficie di posa risvoltati lungo i bordi della strutture di contenimento o sigillando i punti di contatto

#### **Caratteristiche tecniche**

Spessore minimo	20 mm;
Densità minima	700 kg/m <sup>3</sup> ;
Cedimento	1 mm.;
Pressione	6.200 kg/m <sup>2</sup> ;
Deformazione residua sotto carico	1,72 %
Rigidità dinamica	58 N/cm <sup>3</sup>
Durezza shore	A=29
Compressione	0,075 Nmmq.

Carico di rottura	56gr/mmq.
Allungamento a rottura	60 %
Resa elastica	31 %
Potere fonoisolante	Δ 32 dB

### **Caratteristiche fisiche**

Resistenza alle temperature	da - 80 °C a + 200 °C per breve periodo
Coefficiente di conducibilità termica	$\lambda = 113 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
Resistenza agli olii e ai grassi	ottima
Resistenza agli acidi e alle soluzioni	buona
Isolamento elettrico	materiale non conduttore
Basso modulo elastico con elevato grado di smorzamento	
Chimicamente neutrale	
Imputrescibile e non pulverulento	

## **3.1.10 CALDAIE**

### **3.1.10.1 Caldaia ad alto rendimento a condensazione**

Generatore di calore modulare componibile a gas, a condensazione, per solo riscaldamento, da interno, omologato ISPESL.

Scambiatori di calore a tubi d'acqua in acciaio inox AISI 316L a circolazione radiale ripartita.

Funzionamento in cascata dei singoli scambiatori di calore (elementi termici).

Regolazione, rotazione e controllo di cascata dei singoli elementi termici.

Collegamento con sonda esterna per controllo temperatura scorrevole di mandata.

Potenza utile massima (80/60) = 500 kW.

Rendimento al 100% del carico (80/60) = 97,5%.

Rendimento alla potenza utile massima (50/30) = 104%.

Rendimento al 30% della potenza = 110,1%.

Camera di combustione in acciaio inox a bagno d'acqua.

Tiraggio forzato e camera di combustione stagna.

Controllo del rapporto aria/gas e della combustione, brevettato.

Brucciato, ecologico, premiscelato in fibra di metallo a modulazione totale.

Basse emissioni ossidi di azoto (NOx) = 15 p.p.m. ossido di carbonio (CO) = 15 p.p.m.

Funzionamento a gas metano.

Cambio tipo di gas elettronico da tastiera.

Rispondente alla classe 5, più ecologica, della norma UNI EN 297 ed UNI EN 483.

Accensione elettronica e controllo della fiamma a ionizzazione.

Valvola gas pneumatica, modulante.

Pompa di circolazione a velocità regolabile, sblocco pompa automatico e manuale.

Sensore di sicurezza sulla temperatura max di acqua e fumi.

Selezione temperatura di mandata 20-45°C o 30-80°C.

Sistema di prevenzione antigelo.

Scarico completo di presa fumi e aria per l'analisi della combustione.

Sifone antiodori per scarico condense completo di tubo flessibile.

By-Pass fra mandata e ritorno, pressostato e valvola di sicurezza a 3 bar sul circuito primario.

Rubinetto di scarico impianto,

rubinetto di carico.

Alimentazione elettrica = 230 V, 50 Hz.

Interuttore generale del tipo bipolare, consente accensione e spegnimento dell'apparecchio.

Protezione elettrica = IP X5D.

Ingresso bus per connessione PC ed ingresso 0-10VDC per dialogo con termoregolatore Tutor.

Ridotte dimensioni di ingombro

Protezione antigelo.

Visualizzazione delle temperature di mandata, esterna, caldaia, sanitario quando è collegato un bollitore, autodiagnosi di

tutti i componenti e delle funzioni, collegamento di manutenzione seriale con PC.  
Display digitale a grande visibilità 7 segmenti, H 13 mm con funzione stand by.  
Predisposizione per il collegamento al cronotermostato, cronocomando remoto.  
Mantello di copertura in lamiera verniciata colore RAL 7035 completo di sportello che copre la strumentazione.

kit ispesl fino a 500 kW

Attacco per vaso espansione.

Dispositivi di sicurezza ispesl come richiesto dal D.M. 01-12-75:

- Termostato di blocco omologato ispesl.
- Pressostato di blocco tarato a 3 bar omologato ispesl.
- Valvola di sicurezza tarata a 3,5 bar omologata ispesl.
- Valvola di intercettazione del combustibile con portata fino a 500kW.
- Manometro omologato ispesl, completo di riccio di collegamento.
- Flangia per il manometro di controllo .
- Termometro omologato ispesl.
- Pozzetto per controllo temperatura.

Separatore idraulico DN 65

Separatore idraulico a sezione quadra (160 mm di lato) in acciaio verniciato nero, coibentato in EPP nero di densità 40

kg/m<sup>3</sup> completo di:

- Valvola di sfiato aria completa di rubinetto di chiusura
- Raccordo per pozzetto di temperatura
- Raccordo per scarico completo di valvola diam 1"
- Flange di raccordo per l'impianto DN 65 PN 16
- Flange di raccordo per generatore modulare DN 65 PN 6

Temperatura massima di esercizio: 120°C

Pressione massima di esercizio: 6 bar

La caldaia dovrà soddisfare quanto richiesto dal Dlgs.192/05 e dal Dlgs.311/06.

### **3.1.11 CANNE FUMARIE**

#### **3.1.11.1 Canna fumaria esterna**

Le canne fumarie con sviluppo esterno al fabbricato dovranno essere così costituite:

- tubo interno in acciaio inox AISI 316L saldato in continuo a microplasma con finitura semilucida , di spessore idoneo in relazione al diametro e calcolato per dare una sufficiente resistenza meccanica e garantire nel contempo una lunga durata del tubo a contatto con i fumi. La tubazione dovrà essere libera di scorrere per assorbire le dilatazioni termiche dell'acciaio;
- isolamento termico in lana di roccia spessore 25mm densità 90 kg/mc, atto a mantenere la temperatura dei fumi il più possibile costante in modo da favorirne l'evacuazione ed evitare la formazione di condense, originate da un eccessivo raffreddamento dei fumi. Il materiale utilizzato dovrà essere resistente alle temperature ed al fuoco (materiale ignifugo ai sensi della ISO-DIS 1182.2);
- tubo esterno in acciaio inox AISI 304 saldato in continuo a microplasma con finitura semilucida, di spessore idoneo in relazione al diametro e calcolato per dare una sufficiente resistenza meccanica e la sufficiente autoportanza del camino. Dovrà essere realizzato in modo da garantire la protezione dell'isolamento dagli agenti esterni.
- guarnizioni di tenuta in gomma silconica;

Il sistema dovrà essere completato dagli accessori e dai pezzi speciali previsti dalla normativa vigente e dalla buona tecnica.

I moduli dritti, i supporti a parete, le curve, il modulo d'ispezione, il cappello troncoconico, la piastra di base tee a 135° e tutti gli accessori in genere dovranno essere AISI304.

### 3.1.11.2 *Condotta fumi caldaie*

I condotti fumo di collegamento delle caldaie alla rispettive canne fumarie dovranno essere così costituite:

- tubo interno in acciaio inox AISI 316L saldato in continuo a microplasma con finitura semilucida, di spessore idoneo in relazione al diametro e calcolato per dare una sufficiente resistenza meccanica e garantire nel contempo una lunga durata del tubo a contatto con i fumi. La tubazione dovrà essere libera di scorrere per assorbire le dilatazioni termiche dell'acciaio;
- isolamento termico in lana di roccia spessore 25mm densità 90 kg/mc, atto a mantenere la temperatura dei fumi il più possibile costante in modo da favorirne l'evacuazione ed evitare la formazione di condense, originate da un eccessivo raffreddamento dei fumi. Il materiale utilizzato dovrà essere resistente alle temperature ed al fuoco (materiale ignifugo ai sensi della ISO-DIS 1182.2);
- tubo esterno in acciaio inox AISI 304 saldato in continuo a microplasma con finitura semilucida, di spessore idoneo in relazione al diametro e calcolato per dare una sufficiente resistenza meccanica e la sufficiente autoportanza del camino. Dovrà essere realizzato in modo da garantire la protezione dell'isolamento dagli agenti esterni.
- guarnizioni di tenuta in gomma silconica;

L'installazione dei condotti fumi dovrà essere effettuata sostenendo gli stessi mediante apposite mensole in acciaio AISI304 fissate alla struttura edile. Dovranno essere inoltre verificati la corretta distribuzione del peso, lo sbalzo massimo consentito ed il corretto posizionamento delle fascette di fissaggio e/o dei sostegni.

Il sistema dovrà essere completato dagli accessori e dai pezzi speciali previsti dalla normativa vigente e dalla buona tecnica.

### 3.1.11.3 *Sportelli antiscoppio*

Gli sportelli coibenti a chiusura ermetica saranno realizzati in conformità a quanto richiesto dagli articoli 6.13, 6.14, 7.7 del reg. n° 1288 D.P.R. del 24/10/1967 per l'esecuzione della legge n° 615 del 13/7/1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.

Saranno montati alla base di ogni camino per la pulizia ed estrazione di detriti e realizzati senza saldatura e sovrapposizioni, verniciati con smalto antiacido a fuoco, resistenti agli acidi corrosivi derivanti dalla combustione.

### 3.1.11.4 *Placche con pirometro*

Le placche spioncino saranno installate per il prelievo di campioni di fumo dalle canne fumarie e saranno realizzate in conformità a quanto richiesto dagli articoli 6.25 e 7.9 del reg. n° 1288 D.P.R. 24/10/67 per l'esecuzione della legge n° 615 del 13/6/1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico. Le placche raggrupperanno in un'unica piastra i due fori previsti dalla legge (diam. 80 e diam. 50 mm.) con i relativi tappi di chiusura con speciali innesti brevettati, per consentire una rapida e sicura installazione sia muraria che meccanica. Le placche saranno costruite in fusione di alluminio, resistente alle temperature. Il pirometro sarà montato sulla placca per l'intercettazione della temperatura dei fumi.

## 3.1.12 **GRUPPI FRIGORIFERI A POMPA DI CALORE ACQUA/ACQUA**

Il progetto prevede l'installazione di 2 gruppi frigoriferi a pompa di calore. Pot 100 KW cad., condensati ad acqua a servizio dei plessi scolastici, di tipo monoblocco condensato ad aria per installazione interna in **configurazione acustica silenziata**, qualificato e certificato EUROVENT, con gas refrigerante R-134a, ad alta efficienza ai carichi parziali, tensione di alimentazione 400V/50Hz, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- compressori semiermetici a vite ad alta efficienza con avviamento stella-triangolo completi di protezione integrale, riscaldatore del carter e rubinetti d'intercettazione circuito gas refrigerante;

- struttura portante in lamiera zincata a caldo e verniciata, con pannellatura esterna in alluminio preverniciato;
  - struttura del basamento, formata da profilati in lamiera zincata e verniciata, dotati di fori per consentire un facile sollevamento e messa a terra dell'unità;
  - scambiatori interno ed esterno ad espansione diretta del tipo a piastre in acciaio INOX con elevata superficie di scambio, completo di isolamento termico esterno anticondensa, pressostato differenziale di protezione lato acqua e resistenza antigelo;
  - scambiatore di condensazione/evaporazione a fascio tubiero;
  - circuiti frigoriferi indipendenti ognuno dei quali è provvisto di:
    - filtro deidratatore a cartuccia solida antiacido ricambiabile
    - indicatore di passaggio del liquido e di umidità
    - valvola di espansione elettronica
    - pressostato di sicurezza alta pressione
    - pressostato di sicurezza bassa pressione
    - valvola di sicurezza per bassa pressione
    - valvola di sicurezza per alta pressione
    - rubinetto di intercettazione sulla mandata dei compressori
  - quadro elettrico con sezione di potenza comprendente:
    - sezionatore generale bloccoporta
    - trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario
    - magnetotermico protezione compressore
    - contattore comando compressore
- La sezione di controllo comprendente:
- protezione antigelo
  - sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto
  - visualizzazione ore funzionamento compressore
  - relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
  - funzionalità di preallarme per antigelo acqua e per alta pressione gas refrigerante
  - funzione di visualizzazione dei valori impostati, dei codici guasti e dell'indice parametri
  - tasti per ON/OFF e reset allarmi

### **3.1.13 ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE**

#### **3.1.13.1 Elettropompe di circolazione a portata costante "in linea" gemellari**

Le elettropompe dovranno essere di tipo centrifugo, monoblocco, a portata costante, di tipo gemellare con caratteristiche di portata e prevalenza dedotte dal calcolo. Tali pompe dovranno essere costituite da motore a 4 poli, grado di protezione IP55, corpo in ghisa, albero in acciaio inox, girante in ghisa, tenuta meccanica e saranno poste in opera complete di flange, controflange, bulloneria in acciaio zincato, guarnizioni.

#### **3.1.13.2 Elettropompe di circolazione a portata costante "in linea"**

Le elettropompe dovranno essere di tipo centrifugo, monoblocco, a portata costante, con caratteristiche di portata e prevalenza dedotte dal calcolo. Tali pompe dovranno essere costituite da motore a 2 poli, grado di protezione IP55, corpo in ghisa, albero in acciaio inox, girante in ghisa, tenuta meccanica e saranno poste in opera complete di flange, controflange, bulloneria in acciaio zincato, guarnizioni.

#### **3.1.13.3 Elettropompe di circolazione a portata variabile "in linea"**

Le elettropompe dovranno essere di tipo centrifugo, monoblocco, a portata variabile, con caratteristiche di portata e prevalenza dedotte dal calcolo. Tali pompe dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Bocche di aspirazione e mandata in linea idonee per l'installazione della pompa sulle tubazioni o su base d'appoggio.

La tenuta meccanica è in materiale resistente alla corrosione. La pompa è accoppiata ad un motore trifase MGE con convertitore di frequenza e regolatore PI incorporato.

Non è richiesta la protezione del motore e della unità elettronica in quanto c'è la protezione integrata contro il sovraccarico sovratemperatura.

La pompa è dotata di un trasduttore di pressione differenziale che consente di regolare la pressione differenziale erogata dalla pompa.

La pompa può essere impostata su due modalità di regolazione: pressione costante e pressione proporzionale.

Un pannello di controllo permette di impostare i seguenti modi funzionamento: normale, minimo, massimo e arresto.

Il pannello di controllo ha due led di indicazione: "funzionamento" e "guasto".

La pompa è concepita per comunicare tramite raggi infrarossi con il telecomando Grundfos R100 permettendo di visualizzare ulteriori parametri dello stato della pompa come "il valore effettivo", "Velocità", "Potenza assorbita", "Energia consumata".

### **3.1.14        *REGOLAZIONE***

#### **3.1.14.1    *Regolazione ventilconvettori***

La regolazione della temperatura ambiente avverrà mediante terminale elettronico multifunzionale (master), in grado di controllare anche altri apparecchi posti nel medesimo ambiente (slave).

Il terminale elettronico con display sarà installato in ambiente ad un'altezza di 1.5m dal pavimento e sarà caratterizzato da presentare le seguenti caratteristiche:

- display a cristalli liquidi
- due tasti + e – per la variazione dei parametri di configurazione
- un tasto per la scelta della velocità del ventilatore, automatica o manuale su una delle 3 velocità
- un tasto per l'accensione e lo spegnimento.

Lo stato di funzionamento (caldo o freddo), la velocità scelta del ventilatore (manuale o automatica) e gli allarmi sono indicati sul display attraverso delle icone.

La regolazione del sistema sarà assicurata da una sonda di temperatura all'interno.

Il terminale deve poter svolgere anche la funzione di configurazione e di diagnostica delle unità di comfort.

Il regolatore dovrà essere testato in fabbrica e fornito già configurato per l'applicazione richiesta.

Dovrà essere possibile riconfigurare il regolatore, direttamente sul posto, attraverso la variazione di alcuni parametri (i valori PID, i set-point, deroga in modalità comfort...).

Questa configurazione deve potersi realizzare in modo semplice attraverso il terminale ambiente che deve poter essere utilizzato anche per effettuare i test di funzionamento quando le unità di comfort sono comandate e controllate da un sistema GTC.

#### **3.1.14.2    *Regolazione ambiente Pannelli Radianti a pavimento***

La regolazione ambiente al servizio dei pannelli radianti dovrà essere essenzialmente costituito da:

- unità di controllo e supervisione, controllore di rete con BUS primario 230V
- valvola miscelatrice con otturatore a pistone DN50 Kv40
- attuatore a 3 punti flottante per valvola miscelatrice 24V
- unità display touch screen per la visualizzazione dei parametri d'impianto
- centralina di regolazione con controllo temperatura di mandata e ambiente 24V
- termostati elettronici digitali, per installazione sporgente a parete, c/relè e U.R. %
- Teste elettrotermiche NC 230 V

- sonda esterna per centralina
- Sonda di mandata per centralina
- PLC di interfaccia bus Giacoklima-KNX con uscita su porta RS232 (inclusa relativa programmazione)

### 3.1.14.3 Sistema BMS

Il sistema d'automazione descritto (di seguito denominato BMS acronimo di Building Management System) ha lo scopo di soddisfare i principali requisiti di seguito indicati:

- permettere di ridurre i consumi energetici ottimizzando al massimo le risorse degli impianti esistenti;
- consentire il controllo ed il monitoraggio in tempo reale degli impianti controllati rendendo tempestivi i tempi e le modalità di intervento su qualsiasi tipo di avaria o malfunzionamento;
- eseguire automaticamente, se richiesto e se necessario, manovre di "messa in sicurezza" degli impianti tecnologici;
- realizzare processi d'automazione e di trasferimento dati tra gli impianti esistenti, consentendo l'integrazione di sistemi e sottosistemi tra loro autonomi ed indipendenti di tipo Antincendio, Controllo Accessi, Antintrusione, TVCC, Controllo luci, Misure d'Energia e similari, con tutto l'asse tecnologico del fabbricato;
- permettere operazioni di Telegestione e/o Telecontrollo da remoto, di tutti gli impianti controllati, agevolando ed ottimizzando al massimo tutte le attività di Gestione e/o Manutenzione sia ordinaria e programmata, sia straordinaria;
- offrire un'ampia autonomia operativa a tutti gli utenti e/o gruppi interessati al processo di gestione del Building, secondo il loro livello di responsabilità e/o delle loro mansioni, semplificando notevolmente i tempi e le responsabilità di intervento e di gestione;
- mettere a disposizione in modo chiaro ed in formati standard tutti i dati necessari ad analisi e procedure di sicurezza volte al miglioramento dello sfruttamento della struttura esistente.



### 3.1.14.4 Supervisione di rete su PC tipo Desktop o portatile

Il sistema di supervisione sarà un software installato su Personal Computer tipo desktop o Portatile. Il livello di supervisione sarà costituito da una stazione di lavoro basata su Personal Computer operante in ambiente multi-tasking Windows NT o Windows 2000 o Windows XP, con la possibilità di eseguire contemporaneamente gli altri applicativi del sistema (MSExcel, MSWord, MSAccess ecc...). ed opererà attraverso database in formato "opened", MSAccess o SQL, formati per i quali è possibile l'interrogazione con lo standard ODBC (Open Database Connectivity). Inoltre disporrà, per l'accesso al WEB, di un browser integrato.

La versione del sistema di supervisione scelta è:

963L/CD – Supervisore 963 LITE: permette di avere una supervisione completa sia locale che remota di tutto il sistema di Automazione e di Controllo. In questa configurazione il software permette anche di avere un collegamento con browser standard, tipo Internet Explorer, per visualizzare le pagine grafiche, gli allarmi, i grafici multi-traccia, la struttura della rete dei WEC e la programmazione dei parametri, a seconda del livello di accesso dell'utente.

L'utente remoto, mediante web browser, avrà così accesso ai seguenti parametri:

- impostazione dei valori di setpoint, switch...
- navigazione tra le differenti pagine grafiche del supervisore server
- lista degli allarmi ricevuti/riconosciuti
- possibilità di azionare, verificare e riconoscere allarmi avvenuti
- esecuzione di azioni per allarmi o altro

### 3.1.14.5 *Complesso di regolazione dell'acqua calda sanitaria per la palestra*

Il complesso di regolazione dell'acqua calda dovrà essere di tipo a punto fisso per l'erogazione di acqua alla temperatura prevista dalla normativa vigente, interfacciato al sistema di supervisione di cui ai precedenti punti.

Sarà costituito da:

- n° 1 Valvola 3 vie, corsa stelo 20mm, PN16, filetta ta esterna 50mm Kvs 40 per miscelazione acqua fredda con acqua in uscita dai bollitori;
- n°1 Attuatore proporzionale 600N, 30sec, stelo da 20 mm, 24Vac;
- n° 3 Sonda di temperatura d'immersione con elemento Thermistor (10KOhms a 25°C) L=150mm di cui n°2 da installare in prossimità dell e serpentine superiori dei bollitori ed n°1 a servizio della valvola miscelatrice a 3 vie;
- n°3 Pozzetti in ottone per installazione della son da TB/TI-S o TB/TI-L. Diametro = 6mm.;
- n°2 Valvola 2 vie, corsa stelo 6.5mm, PN16 filetta ta esterna ott. bilanciato Kvs 25 da installare sulle tubazioni in entrata alle serpentine superiori dei bollitori (per permettere la chiusura del circuito primario a temperatura soddisfatta);
- n°2 Attuatore elettrico lineare flottante. 300N - 150sec 24Vac Stelo 6,5mm;
- n° 1 Quadro elettrico contenimento apparecchiature Centrale Termica e Idrica, completo di trasformatore, morsettiere di appoggio, cablaggio, spie funzionamento, presa schuko;
- n° 1 Modulo di espansione I/O, 4 uscite digitali con n relé 5A/230vac. Processore PIC 18F458. Collegamento alla base IQ3Xcite/96 con morsetti diretti o con cavo schermato a 5 fili. Comunicazione tipo CanBus a 125kb/s con base IQ3Xcite. Alimentazione = 24Vdc;
- n° 1 Modulo di espansione I/O, 8 ingressi universali i configurabile come ingresso analogico (Thermistor o Voltage o Current) o come ingresso digitali. Collegamento alla base IQ3Xcite/96 con morsetti diretti o con cavo schermato a 5 fili. comunicazione tipo CanBus a 125kb/s con base IQ3Xcite. Alimentazione di circa 180mA attraverso CanBus direttamente dalla base IQ3Xcite/96 o esterna a 24Vac. Protezione : IP20, NEMA1. Installazione su Barra DIN. (cod. art. XCITE/IO/8UI);

### 3.1.15 **GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO IMPIANTO A NASPI UNI 25 e idranti UNI 45 e UNI 70, conforme UNI 12845**

Autoclave antincendio di tipo monoblocco (autoclave e cisterna dui raccolta idrica) di tipo inetrtrato, per impianti UNI 10779 rischio 2° livello, per garantir e una portata massima di 72 mc/h , conforme a UN I 12845, costituito da n°2 elettropompe ( pilota e pr incipale ) multistadio (elettropompa principale) per approvvigionamento di acqua anche non depurata, abbassamento dei livelli di falda e aumento pressione. Gruppo motopompa Diesel La pompa è realizzata interamente in Acciaio inossidabile DIN W.-Nr. DIN W.-Nr. 1.4301ed è idonea a un'installazione sia orizzontale che verticale. Le pompe sono dotate di una valvola di non ritorno incorporata.

Il locale di alloggio delle pompe e del gruppo motopompa diesel, in linea con il tank della cisterna, completamente interrato, deve rispondere a tutti i requisiti di cui alla norma UNI 12845

Velocità per dati pompa principale : 2900 rpm

Portata: 72 m<sup>3</sup>/h

Prevalenza: 90m

Tenuta meccanica del motore: HM/CER

Tolleranza della curva: ISO9906

Materiale pompa: Acciaio inossidabile DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304

Girante: Acciaio inox

DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304

Motore: Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304

kit idraulico

Componenti idraulici per gruppo aumento pressione per impianti antincendio che rispettano la funzionalità ed i controlli descritti nella UNI EN 12845 e UNI 10779 (per reti di idranti/naspi).



Il presente articolo è composto dalla parte idraulica di mandata, comprensiva di misuratore di portata. Predisposto per elettropompa/e sommerse. Tutti i componenti e materiali sono in PN 16.

n°2 serbatoio a membrana

Tecnico:

Max pressione d'esercizio: 16 bar

Materiale: Acciaio al carbonio

Installazione:

Max pressione d'esercizio: 16 bar

Grandezza:

Tipo Applicazione: Standard

quadro di allarme remoto EN 12845

Quadro di segnalazione di allarme acustico e visivo.

Accessorio di cui ai requisiti della UNI EN 12845 (10.8.6.2, 10.9.11), il quadro permette il monitoraggio del funzionamento delle pompe da una postazione permanentemente presidiata fornendo una indicazione visiva ed acustica delle segnalazioni di allarme prelevate dai quadri delle pompe di servizio.

ingressi digitali di allarme,

- lampada gialla di segnalazione e allarme acustico (85dB),
- batteria tampone (30 ore di autonomia) e caricabatteria,
- spia di indicazione presenza rete,
- tasto di prova della lampada e del segnale acustico,
- tasto di tacitazione dell'allarme sonoro.

quadro elettropompa principale

Quadro elettrico di comando e controllo pompa sommersa di servizio, con telecommutatrice automatica rete-gruppo elettrogeno, completo di relè sequenza fasi per segnalazione corretto senso di rotazione del motore sommerso, e temporizzatore per abilitare la fermata automatica delle pompe di servizio, quando la pressione si mantenga costantemente al di sopra della pressione di avviamento delle pompe stesse, per almeno 20 minuti.

Esecuzione per installazione a parete, grado di protezione IP54, avviamento diretto.

n°1 quadro elettropompa pilota

Quadro elettrico di comando e controllo pompa sommersa pilota.

Esecuzione per installazione a parete, grado di protezione IP54, avviamento diretto.

n°1 cisterna da interro da 72 mc monoblocco con il locale autoclave dove sono alloggiare le 2 elettropompe e la motopompa diesel, di cui sopra.

completo di:

- grigliato anticaduta
- tronchetto flangiato per collegamento alla rete antincendio
- manicotto per collegamento sfiato aria
- manicotto per collegamento troppopieno
- manicotto per collegamento tubazione di riempimento
- manicotto per collegamenti elettrici

### **3.1.16 APPARECCHI SANITARI**

Gli apparecchi sanitari dovranno essere in vitreous-china di prima qualità.

#### **3.1.16.1 Vaso per disabili**

Vaso igienico monoblocco per disabili con combinazione WC/Bidet con cassetta di scarico incorporata con comando a pulsante per il WC.

Il vaso sarà del tipo sospeso con scarico a parete, completo di miscelatore termostatico e doccetta per bidet. Il miscelatore avrà incorporato nella manopola un pulsante di sicurezza per il blocco della temperatura. L'apertura della doccetta sarà a pulsante, il collegamento al rubinetto di regolazione avverrà tramite un tubo flessibile a spirale. Saranno già predisposti i collegamenti idrici all'interno del monoblocco.

Il vaso sarà completo di tavoletta aperta davanti, fissa, senza coperchio costruita in PVC ricoperto da uno strato di resina dello spessore di 3 mm. di colore bianco.

L'apparecchio dovrà essere certificato CE.

#### *3.1.16.2 Lavabo per disabili*

Lavabo ergonomico in Vitreous-China, con appoggiamenti e paraspruzzi, dotato di due zone portaoggetti opportunamente posizionate, di bordi anteriore e laterali sagomati anatomicamente per permettere una solida presa e facilitare l'accostamento di una persona seduta su carrozzina. Installato su staffe di supporto in lega di alluminio verniciato con polvere epossidica; tali staffe dovranno, con un sistema pneumatico, permettere di regolare l'inclinazione del lavabo stesso. Completo di set di scarico esterno, con sifone e piletta.

#### *3.1.16.3 Mensola pneumatica per lavabi*

Mensola pneumatica per lavabo disabili avente struttura in acciaio inox 20/10 mm. verniciata a fuoco con polveri epossidiche di colore bianco. Sarà possibile regolare l'altezza da terra del lavabo mediante il meccanismo a pistone deviatore idraulico con regolatore di portata.

#### *3.1.16.4 Lavabo*

I lavabi dei servizi saranno in porcellana vetrificata bianca di prima scelta senza colonna con bacino da cm 60 circa corredati di:

- accessori di fissaggio a parete;
- gruppo miscelatore monocomando;
- due tubi di alimentazione in rame ricotto, cromati  $\varnothing 1/2"$ , ciascuno con rubinetto d'intercettazione a squadra e rosette cromate;
- piletta di scarico cromata  $\varnothing 1"1/4$ ;
- sifone in ottone cromato  $\varnothing 1"1/4$  con canotto e rosone a muro cromato.

#### *3.1.16.5 Vaso sospeso con cassetta di scarico da incasso a comando manuale*

Vaso sospeso in ceramica con barre filettate di fissaggio, curva di scarico  $90^\circ \varnothing 110$ , manicotto d'allacciamento per l'entrata e lo scarico completo di scarico ad azionamento manuale per WC con cassetta ad incasso, placche di comando a due tasti. Sarà corredato di sedile termoindurente di colore bianco.

L'apparecchio dovrà essere certificato CE.

#### *3.1.16.6 Vuotatoio*

I vuotatoi dovranno essere con scarico a pavimento, completi di:

- cassetta scaricatrice esterna ad alta posizione con comando pneumatico e tubazione di risciacquo incassato nella parete;
- griglia mobile in acciaio inox;
- gruppo miscelatore da esterno a parete;
- raccordo cromato vaso-muro con morsetto ad espansione;
- viti e tasselli per fissaggio a pavimento.

#### *3.1.16.7 Pilozzo*

Pilozzo in porcellana vetrificata (vitreous-china), fornito e posto in opera, completo di troppo pieno, piletta, sifone, tubo di prolungamento a parete con relativo rosone, morsetti, bulloni, viti, tappo di gomma con catenella etc., il tutto in ottone del tipo pesante cromato. Sono compresi: l'assistenza muraria; il raccordo alla tubazione d'allaccio. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: la rubinetteria; le tubazioni di allaccio e di scarico.

### **3.1.17 COMPONENTI IMPIANTO A PANNELLI SOLARI**

#### **3.1.17.1 Collettore solare**

Collettori solari piani aventi le seguenti caratteristiche:

- superficie lorda collettore = 10,05 mq
- superficie dell'assorbitore = 9,17 mq
- superficie di apertura = 9,43 mq
- capacità del collettore = 9 litri
- pressione max di funzionamento = 10 bar
- vetro singolo a basso tenore di ferro
- spessore vetro = 4 mm
- 4 attacchi laterali da 1"1/4
- altezza = 2064 mm
- larghezza = 4896 mm
- profondità = 114 mm
- peso = 170 kg
- assorbitore in piastre di alluminio
- materiale isolante = lana di vetro
- trattamento selettivo
- frame in alluminio anodizzato anticorrosione

#### **3.1.17.2 Circolatore solare**

Circolatore solare avente le seguenti caratteristiche:

- pressione max di esercizio = 6 bar
- temperatura max di esercizio = 120 °C
- valvola di sicurezza = 6 bar
- prevalenza max = 6,7 m.c.a.
- portata max = 4,5 mc/h
- misuratore di portata = 2 - 15 l/min

#### **3.1.17.3 Centralina solare**

Centralina di regolazione avente le seguenti caratteristiche:

- comando intuitivo guidato da menu con simboli grafici e quattro tasti di comando
- regolazione della differenza di temperatura tra collettore e bollitore per valori di regolazione digitalmente registrabili
- possibilità di regolazione della temperatura di funzionamento del bollitore
- 6 sonde collegabili (possibilità di gestione di 2 rank collettori e due bollitori)
- 3 uscite programmabili (230V / 1A)
- funzione termostato attivabile
- visualizzazione delle temperature attuali dei collettori o dei rank e dei bollitori collegati
- regolazione del numero di giri (nel caso si utilizzino pompe modulanti) oppure regolazione di commutazione della pompa del circuito solare
- 3 livelli di programmazione oraria su base giornaliera
- misuratore della resa energetica (con misuratore di portata come accessorio opzionale)
- contatore di esercizio integrato per il caricamento dell'accumulatore
- funzione di protezione del collettore da sovratemperature
- funzione di raffreddamento dell'accumulatore
- grande varietà di funzioni per il controllo dell'impianto con indicatore dei difetti e dei guasti per mezzo di simboli
- memorizzazione di tutti i valori impostati anche in caso di caduta di tensione di qualunque durata ampio spazio per il cablaggio

### **3.1.18 TRATTAMENTO DELLE ACQUE CIRCUITO IDRICO-SANITARIO e delle acque dell'impianto termico.**

L'impianto di trattamento dell'acqua sia per i circuiti di riscaldamento che per l'acqua di consumo è alloggiato nel locale centrale termica

#### **A) FILTRAZIONE:**

- Filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente automatico, con frequenza di lavaggio programmabile, coadiuvato da sistema Dp, per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame..

Dati tecnici:

Portata con Dp = 0,2 bar m<sup>3</sup>/h: 36

Raccordi DN: 80

Capacità filtrante µm: 100

Pressione di esercizio min./max. bar: 2,5/10

Pressione min. a valle del filtro (per controlavaggio) bar: 2,5

Temperatura max. acqua °C: 30

Temperatura max. ambiente °C: 40

Tensione V/Hz: 230/50

Tensione automatismi V: 12

Tipo protezione: IP 54

Raccordo scarico DN: 50

#### **B) ADDOLCIMENTO:**

- Addolcitore automatico a scambio di basi a doppia colonna volumetrico puro con funzionamento pendolare, per acque tecniche, di processo e potabili, gestito da microprocessori con programma multifunzionale per rigenerare l'addolcitore a volume puro in rispetto a quanto prescritto per l'addolcimento delle acque ad uso potabile ed alimentare.

Dati tecnici:

Quadro comando elettronico

Quadro secondario

Raccordi: 2"

Portata nominale m<sup>3</sup>/h: 14

Portata di punta m<sup>3</sup>/h: 20

Resine l: 400

Capacità ciclica °Fr per m<sup>3</sup>: (rif. a 30°Fr): 2400

Consumo sale kg ca. per rig.: 80

Pressione min./max. bar: 2,5/6

Alimentazione rete V/Hz: 230/50

Tensione operativa di sicurezza V/Hz: 24/50

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

Valvola miscelatrice 2" Sistema di miscelazione di precisione a pressione compensata per consentire l'erogazione di acqua alla durezza desiderata utilizzato normalmente per ottenere la durezza residua di 15 °Fr prescritta dal DL 31/01 sulle acque potabili .

#### **C) AUTODISINFEZIONE DEL LETTO DI RESINE DELL'ADDOLCITORE DURANTE LA SUA RIGENERAZIONE:**

- Pompa dosatrice elettronica multifunzionale gestibile tramite segnale mA, contatore ad impulsi, volumetrico e volumetrico proporzionale.

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 2

Prevalenza max. bar: 10

Portata per impulso ca. cc: 0,35

Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase

Potenza assorbita W: 25

Protezione: IP 65

Impulsi max. minuto: 100

Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40

Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5-40

Viscosità max. cP: 27

- Serbatoio per additivi chimici da dosare completo di basamento e golfari adatto per pompe dosatrici.
- Sonda livello minimo dei reagenti contenuti nel serbatoio al fine di arrestare il funzionamento della pompa dosatrice per evitare che lavori a secco.
- Controllo Flusso per pompe dosatrici adatto al controllo dell'avvenuto passaggio del fluido dosato nella tubazione di iniezione completo di spinotto di uscita.

#### **D) NEUTRALIZZAZIONE DELLA DUREZZA RESIDUA:**

- Contatore ad impulsi ad alta sensibilità per la gestione volumetrica di pompe dosatrici elettroniche per il dosaggio proporzionale degli additivi chimici in rapporto alla variazione della portata d'acqua collegabile anche dal quadretto elettronico che permette la gestione contemporanea in modo proporzionale e/o amperometrico di 2 pompe dosatrici.

Dati tecnici:

Raccordi flangiati: DN 65

Portata max. m<sup>3</sup>/h: 80

Portata nominale m<sup>3</sup>/h: 40

Portata min. m<sup>3</sup>/h: 0,75

Frequenza imp./l: 1/10

Pressione max. bar: 16

Protezione: IP 64

- Sistema automatizzato per il dosaggio proporzionale e contemporaneo di additivi composto da n.1 pompa dosatrice completa di sensore di flusso con indicazione di assenza di dosaggio prodotto, n.1 pompa dosatrice, lance di aspirazione con avviso livello minimo riserva prodotto, moltiplicatore di impulsi per la gestione di più pompe dosatrici con un unico contatore, contenitore di sicurezza per additivi, ripiani alloggiamento serbatoio prodotti da dosare, presa elettrica collegamento pompa dosatrice, piedini regolabili, ripiani alloggiamento pompe dosatrici, telaio in acciaio preformato, comprese le necessarie raccorderie ed accessori per permettere il completo assemblaggio e messa in esercizio del sistema.

- Prodotto concentrato a base di perossido di idrogeno e ioni argento per sanificare e mantenere protetti dalla Legionella Pneumophila e dal biofilm gli impianti di acqua calda e fredda potabile.

- Prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda, ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere ed in riciclo parziale, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione.

Requisiti fondamentali:

- qualità alimentare in rispetto al DPR n. 443/90 ed alle norme UNI 8065, 8884 e 9182
- confezioni sigillate
- stabilizzato

#### **E) MISCELAZIONE STATICA:**

- Miscelatore per ottenere una distribuzione uniforme di additivi per acqua potabile in un breve tratto di tubazione senza impiego di parti in movimento.

L'apparecchio è costituito essenzialmente da:

- un tratto di tubazione in acciaio inossidabile nel quale sono inserite le lame di turbolazione sempre in acciaio inossidabile
- flange inox a norme UNI ai due estremi del tronco di tubazione
- raccordo per l'iniezione dell'additivo.

Caratteristiche costruttive:

- corpo dell'apparecchio in acciaio inossidabile AISI 304
- lame di turbolazione inserite nel corpo e fissate mediante saldatura, in acciaio inossidabile AISI 304
- flange a norme UNI in acciaio inox protetto dalle corrosioni.

Dati tecnici:

Raccordi: DN 80

Lunghezza mm: 400

Portata max. m<sup>3</sup>/h: 40

Perdita di carico bar: 0,4

Pressione max. bar: 10

- Iniettore pulibile ad impianto in funzione, cioè senza interrompere il flusso d'acqua e/o l'esercizio dell'impianto, con la possibilità di inserire ed estrarre, a piacimento, per la sua pulizia, la canna di iniezione.

### **3.1.19 VASCHE DI TRATTAMENTO**

#### **3.1.19.1 Vasche Imhoff**

Vasca Imhoff. in cemento armato vibrato monoblocco conforme alla NORMA UNI EN 12566-1-2004 delle dimensioni esterne:

prodotta con materiali certificati CE, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C35/45, RCK 45N/mm, conforme alle prescrizioni previste nella norma UNI EN 206-1 :2006 per le classi di esposizione XC4 (resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XS3-XD3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri anche di provenienza marina), XF3 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell'acqua presente nel terreno) ed armature interne in acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C controllate in stabilimento, copriferro di spessore non inferiore a cm.2. il tutto dovrà essere conforme al DM 14.01.2008 Norme Tecniche per le Costruzioni. La Vasca Imhoff deve essere completa di: ingresso e uscita a mezzo di raccordi in pvc con guarnizione in gomma elastomerica sigillati ermeticamente posizionati nel comparto di sedimentazione, carter in acciaio Inox AISI 304 o in pvc, sfiati, tramogge interne realizzate in cemento armato fibrorinforzato per evitare rotture durante le operazioni di manutenzione e garantire una durata prolungata nel tempo, le tramogge dovranno essere perfettamente sigillate per la netta separazione dei vani sedimentazione/digestione. Lastra di copertura H=10 cm. traffico pedonale, H=15 cm. carrabile traffico leggero, H=20 cm. carrabile traffico pesante per carichi di 1 categoria, con fori d'ispezione per chiusini in ghisa sferoidale CLASSE B125 C250 D400 (a richiesta). La vasca Imhoff dovrà avere un trattamento protettivo per le pareti interne e le pareti esterne trattate con prodotti impermeabilizzanti idonei. Il prodotto dovrà essere corredato di certificato di conformità, scheda tecnica e relazione strutturale, manuale di corretto uso e manutenzione. La vasca Imhoff deve essere realizzata da azienda operante con sistema di qualità conforme alla normativa UNI ISO 9001:2008. Progettazione e produzione di vasche in cemento armato per il trattamento delle acque reflue.

#### **3.1.19.2 Vasche degrassatrici**

Vasca degrassatrice a norma UNI EN 1825 realizzata con calcestruzzo tipo I 52,5 R Rck>450 Kg/cm<sup>2</sup>), armato con ferri B 450 C (come Fe B 44K), rete elettrosaldata diam. 8mm 20x20 e relativi ferri di rinforzo, con copriferro di spessore cm 2. I materiali utilizzati devono essere conformi alle normative vigenti in materia antisismica.

Il degrassatore-disoleatore è composto da comparti con funzioni di separazione e di deflusso, è corredato di raccordi in pvc in entrata/uscita, deflettori di calma, sfiati, setto/i interni, trattamento interno, lastra di copertura pedonale/carrabile h=15 cm.

### **3.1.20 COMPONENTI IMPIANTO ANTINCENDIO**

#### **3.1.20.1 Gruppo motopompa vv.ff uni 70 DN 65**

Gruppo attacco motopompa di tipo regolamentare ,VV.FF. UNI 70, costituito da:

- gruppo flangiato a doppia presa UNI 70, doppia valvola di sicurezza, valvola di ritegno e saracinesca;
- da saracinesca di intercettazione;

- valvola di ritegno CLAPET;
- valvola di sicurezza;
- idrante UNI 70;
- cassetta in lamiera zincata per il tipo da esterno;
- segnaletica di individuazione.

### *3.1.20.2 Bocca antincendio a naspo uni 25 in cassette a parete in lamiera zincata*

Bocca antincendio UNI 25 regolamentare, tipo a parete, costituito da:

- cassetta in lamiera di acciaio verniciato rosso con telaio in alluminio;
- lastra in materiale plastico perfettamente trasparente preformata alla rottura;
- manichetta in nylon della lunghezza da 20 m;
- erogatore in ottone;
- valvola a sfera da 1";
- lancia frazionatrice;
- accessori vari di completamento;
- segnaletica di individuazione.