



COMUNE DI BORDIGHERA
 PROVINCIA DI IMPERIA

progettazione definitiva ed esecutiva, piano sicurezza, coordinamento sicurezza in fase di progettazione, direzione lavori e coordinamento sicurezza in fase di esecuzione, redazione della perizia geologica ed assistenza geologica agli scavi, relativo all'intervento di creazione nuovo plesso scolastico atto ad ospitare tutte le scuole dell'infanzia comunali da realizzarsi nell'area di proprietà comunale sita in via napoli a nord del plesso scolastico di via peloux nel comune di bordighera (im).

Codice CUP B95E17000030004 - Codice CIG 7440150DFF



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
 geom. Emanuelle Barberis

PROGETTO ESECUTIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



Mythos Consorzio Stabile S.c.ar.l.
 Sede legale: Via Trottechien, 61 - 11100 Aosta
 Sedi operative:
 Via Giolitti 24 - 10123 Torino
 Via Lampedusa 13 - 20141 Milano
 Passage du Verger 5 - 11100 Aosta
 Piazza Italia 34 - 07100 Sassari

Ing. Federica Trucchi

Geologo
 Dott. Michelangelo Di Gioia

ELABORATI GENERALI

Capitolato speciale d'appalto parte II - descrizione delle lavorazioni " Impianti meccanici "

data:	scala:	codice elaborato:
31/07/2019	-	1GE.203.DME

Revisione	Data	Descrizione	Progettista
REV00	31/07/2019	Prima emissione	Ing. Fabio Inzani
REV01	20/09/2019	Seconda emissione recepimento note validatori	Ing. Fabio Inzani
REV02	07/10/2019	Terza emissione recepimento note validatori	Ing. Fabio Inzani
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-





SOMMARIO

1	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI.....	3
1.1	Norme, Decreti, Disposizioni di Legge e Regolamenti.....	3
1.2	PREMESSA RELATIVA ALLE NORME DI MISURAZIONE.....	5
1.3	Criteri generali di progettazione.....	9
2	IMPIANTI IDROSANITARI.....	12
2.1	Prescrizioni generali.....	12
2.2	Rubinerie.....	16
2.3	Apparecchi sanitari.....	16
3	TUBAZIONI.....	17
3.1	Tubazioni per impianti termici.....	17
3.2	Tubazioni per impianti idrici.....	18
3.3	Staffaggi e supporti.....	20
4	VALVOLAME.....	22
5	IMPIANTO AEREAULICO.....	25
5.1	Canali in PAL.....	25
5.2	Bocchette e diffusori.....	25
5.3	Condotti flessibili.....	26
5.4	Serrande tagliafuoco.....	26
5.5	Unità di trattamento aria.....	27
5.6	Unità di trattamento compatta.....	34
6	POMPA DI CALORE GEOTERMICA.....	35
7	SONDE GEOTERMICHE.....	36
8	PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO.....	37
8.1	Caratteristiche generali.....	37
8.2	Temperatura di esercizio.....	37
8.3	Caratteristiche del tubo.....	37
8.4	Caratteristiche dei circuiti.....	38
8.5	Fissaggio del tubo.....	38
8.6	Gruppi di distribuzione.....	39
8.7	Collaudi.....	39
8.8	Lavori di preparazione.....	39



8.9	Posa dei circuiti.....	40
9	VENTILCONVETTORI	40
9.1	VENTILCONVETTORI A CASSETTA A 4 TUBI.....	40
9.2	VENTILCONVETTORI A PARETE A 2 TUBI.....	41
10	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO.....	41
10.1	Gruppo attacco motopompa DN 70	41
10.2	Cassetta naspi antincendio UNI 25	41
11	IMPIANTO SPRINKLER	41
11.1	Valvola di allarme a secco	41
11.2	TRIM.....	42
11.3	campana a motore idraulico	42
11.4	testine erogatrici	43
12	IMPIANTO IRRIGAZIONE	43
12.1	Centralina.....	43
12.2	Elettrovalvola 24 V 1" F a filo.....	43
12.3	Irrigatore.....	43



1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI

1.1 NORME, DECRETI, DISPOSIZIONI DI LEGGE E REGOLAMENTI

Gli impianti meccanici e i componenti riguardanti il presente progetto, dovranno essere realizzati in conformità con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori.

Gli impianti devono essere realizzati a "perfetta regola d'arte" ed in osservanza a tutte le leggi, prescrizioni e norme che regolano la qualità, la sicurezza e le modalità di esecuzione e installazione degli impianti stessi.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti leggi, regolamenti e norme:

DPR n.380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n. 301 del 2002.

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

D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - "Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.

Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, U.S.S.L., ISPESL, Autorità Comunali, ecc.

Dlgs n. 152 del 03.04.2006 - "Norme in materia ambientale".

Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED).

Impianti termici ed idrosanitari:

UNI/TS 11300 – 1 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;

UNI/TS 11300 – 2 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;

UNI/TS 11300 – 3 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;

UNI/TS 11300 – 4 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;

UNI/TS 11300 – 5 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;

UNI/TS 11300 – 6 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili

UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;

UNI EN ISO 1077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità

UNI 10346 "Riscaldamento degli edifici – Scambi di energia fra terreno ed edificio".

UNI 15316-3 "Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento)";



- UNI EN 15316 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica;
- UNI 10349 da parte 1 a parte 6 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici -
- UNI 10351 "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- UNI 10355 "Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".
- UNI EN 1264-1-2-3 "Riscaldamento a pavimento – Impianti e componenti"
- UNI 10412 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Prescrizioni di sicurezza";
- UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 9182. "Impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI EN 12056-1. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni".
- UNI EN 12056-2. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".
- UNI EN 12056-3. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".
- UNI EN 12056-4. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio per acque reflue, progettazione e calcolo".
- UNI EN 12056-5. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".
- UNI EN 10216-1 "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente".
- UNI EN 10255 (ex 8863) "Tubi di acciaio non legato ad altri alla saldatura ed alla filettatura – condizioni tecniche di fornitura".
- UNI EN 12735-1 "Rame e leghe di rame – Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione – Tubi per sistemi di tubazioni".
- UNI 10910-1-2-3-4-5 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) "
- UNI EN 1329-1 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno di fabbricati – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema".
- UNI EN ISO 21003 "Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda – tubi".

Impianti di ventilazione:

- UNI 10339 Impianti aeraulici a fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti – Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI EN 16798-3 Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti;
- UNI EN 15242 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;
- UNI EN 15727- Ventilazione degli edifici - condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove;
- UNI EN 12599 - Ventilazione degli edifici - procedure di test e metodi di misurazione per il collaudo dei sistemi di condizionamento e di ventilazione;



UNI 11425 - Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio - Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica, gestione e manutenzione;

Regolamento UE 1253/2014 recante attuazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione;

Impianti antincendio:

UNI EN 14384. "Idranti antincendio a colonna soprasuolo".

UNI EN 14339. " Idranti antincendio sottosuolo".

UNI 9487. "Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 Mpa".

UNI 9795. "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio".

UNI 10779. "Impianti di estinzione incendi - rete di idranti - progettazione, installazione ed esercizio".

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

UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio";

UNI EN 1866-1 "Estintori d'incendio carrellati - Parte 1: Caratteristiche, prestazioni e metodi di prova".

UNI 9994 "Apparecchiature per estinzione incendi - estintori di incendio manutenzione";

1.2 PREMESSA RELATIVA ALLE NORME DI MISURAZIONE

L'appalto è da intendersi compensato A CORPO.

Qualora sia prevista, durante l'esecuzione dell'opera, la possibilità di eseguire lavori a misura, si riportano le **norme di misurazione** che verranno adottate. Nello specifico:

Le **demolizioni** saranno computate:

- nel caso di interi edifici conteggiando gli effettivi volumi, calcolati vuoto per pieno, misurati dal filo delle pareti esterne e della copertura, con esclusione di balconi, aggetti, comignoli e simili. **U.M. m³**.
- nel caso di demolizione parziale di singoli elementi strutturali, conteggiando solo gli effettivi volumi da demolire. **U.M. m³**.

Gli **scavi** saranno computati:

- Scotico: rilevando la superficie lavorata. **U.M. m²**.
- Scavi di sbancamento e splatemento: col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti, prima e dopo i relativi lavori. **U.M. m³**.
- Scavi a sezione larga e ristretta obbligata: moltiplicando l'area del fondo scavo per la profondità del medesimo, misurata a partire dal punto più basso. **U.M. m³**.

Rilevati: misurazione del volume col metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilievi eseguiti, prima e dopo i relativi lavori. **U.M. m³**.

Rinterri di scavi a sezione ristretta o di buche: sono computati per il loro volume effettivamente misurato in opera. **U.M. m³**.

Vespaio è computato misurando la superficie effettivamente realizzata. **U.M. m²**.



Pali e micropali: la misurazione viene eseguita dal fondo del foro fino al piano di campagna o fino all'intradosso della struttura di fondazione. **U.M. m.**

Casseforme: si computano secondo le superfici effettive, sviluppate al vivo, delle strutture in C.A. da gettare. **U.M. m².**

Acciaio. Il peso verrà così determinato:

- Acciaio di armatura del calcestruzzo: è computato misurando lo sviluppo lineare effettivo (segnando le sagomature e le uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario, desunto dalle tabelle ufficiali, corrispondente ai diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni e le sovrapposizioni. **U.M. kg.**
- Acciaio da carpenteria: è pesato prima della posa in opera, con pesatura diretta, a lavori di taglio e/o saldatura completamente ultimati (esclusa l'eventuale verniciatura e coloritura). **U.M. kg.**

Calcestruzzi: si computa il volume effettivamente realizzato; sono detratti dal computo tutti i vani, vuoti o tracce che abbiano sezioni minime superiori a m² 0,20; è inoltre detratto il volume occupato da altre strutture inserite nei getti, ad esclusione delle armature metalliche. **U.M. m³.**

Le **murature portanti** saranno computate:

- Muratura in pietra da taglio: è computata in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. **U.M. m³.**
- Murature in laterizio e cls: sono computate in base a misure prese sul "vivo" dei muri, esclusi gli intonaci, con detrazione dei vuoti di luce superiore a m² 2,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc. per detta lavorazione si procede misurando la superficie realizzata. **U.M. m².**

Solai. Qualsiasi tipologia di solaio è computata a superficie netta misurata all'interno dei cordoli perimetrali e delle travi di C.A., escluso l'incastro sulle strutture portanti. **U.M. m².**

Murature non portanti in laterizio e cartongesso: si computano in base a misure prese sul "vivo" dei muri, esclusi gli intonaci, con detrazione dei vuoti di luce superiore a m² 2,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc.; per detta lavorazione si procede misurando la superficie realizzata. **U.M. m².**

Le **coperture** saranno computate:

- Elementi lignei portanti (capriate, aggetti di gronda): si computano misurando il volume del legname impiegato. **U.M. m³.**
- Elementi lignei non portanti (seggiola): si computano misurando lo sviluppo lineare del legname impiegato. **U.M. m.**
- Manto di copertura: si computa misurando geometricamente la superficie effettiva delle falde del tetto, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari, ed altre parti sporgenti della copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di m² 1,00, nel qual caso si devono dedurre per intero. Non si tiene conto delle sovrapposizioni a ridosso dei giunti. **U.M. m².**

Isolamenti termici: si computa la superficie effettivamente coibentata. **U.M. m².**

Impermeabilizzazioni: si computa la superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate, dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50. **U.M. m².**



Intonaci: si computano misurando le superfici, sia piane che curve, lavorate senza tener conto di quelle laterali per risalti, lesene e simili, che sono conteggiate solo per larghezze superiori a 5 cm e di eventuali gusci di raccordo agli angoli con raggio inferiore a 15 cm.

Le misurazioni si differenziano a seconda dello spessore della parete da intonacare:

- per gli intonaci eseguiti su pareti murarie o strutture di spessore inferiore a cm 15 si valutano sullo sviluppo della superficie effettiva intonacata, al netto cioè di tutte le aperture esistenti e con l'aggiunta delle relative riquadrature. **U.M. m².**
- per gli intonaci eseguiti su pareti murarie o strutture di spessore superiore a cm 15 si valutano a vuoto per pieno, a compenso delle riquadrature dei vani di superficie inferiore a 4 m². **U.M. m².**

Pavimenti: si computano secondo le superfici effettivamente realizzate. **U.M. m².**

Rivestimenti: si computano secondo la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. **U.M. m²/m.**

Assistenze murarie. La misurazione avviene in base alla categoria di prodotto da installare:

- Controtelai: si computa per ogni pezzo installato. **U.M. cad.**
- Infissi: si valuta la superficie degli stessi. **U.M. m².**
- Impiantistica: si valuta in base alle opere effettivamente eseguite. **U.M. cad o m.**

Massetti e sottofondi: si computano secondo le superfici effettivamente realizzate. **U.M. m².**

Opere da Vetraio. Vetri e cristalli: la superficie viene effettuata sulle lastre in opera, senza tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. **U.M. m².**

Tinteggiature di pareti o soffitti, sia esterni che interni, è computata nei seguenti modi:

- per le pareti di spessore inferiore a cm 15 si computa lo sviluppo della superficie effettiva tinteggiata, al netto cioè di tutte le aperture esistenti e con l'aggiunta delle relative riquadrature. **U.M. m².**
- per le pareti di spessore superiore a cm 15 il computo avverrà a vuoto per pieno, a compenso delle riquadrature dei vani di superficie uguale o inferiore a 4 m². **U.M. m².**

Coloritura o verniciatura di infissi, ringhiere e simili è computata nei seguenti modi:

- per le porte, finestre, bussole o simili si computa due volte la luce netta dell'infisso, oltre ad eventuale mostra o sguincio, non detrando la superficie vetrata. **U.M. m².**
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, ecc., sono computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si tiene conto nella misurazione. **U.M. m².**
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli, inferriate e simili, è computata due volte l'intera loro superficie, misurata in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si tiene conto nella misurazione. **U.M. m².**
- per i radiatori si computano gli elementi che li compongono. **U.M. cad.**
- per i tubi, i profilati e simili, si computa lo sviluppo lineare indipendentemente dalla loro sezione. **U.M. m.**



- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, è computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista. **U.M. m².**

Le opere da lattoniere saranno computate:

- Condotti, pluviali e canali di gronda: si computano in base alla loro effettiva lunghezza. **U.M. m.**
- Converse, compluvi e scossaline: si computano in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc. **U.M. m².**

Gli scarichi e le fognature saranno computate:

- Tubazioni: si computano secondo il loro sviluppo lineare. **U.M. m.**
- Pozzetti e fosse biologiche: si computano per ciascun elemento. **U.M. cad.**

Le Canne e tubazioni saranno computate:

- Le tubazioni per condotte di scarico e da fumo orizzontali e verticali verranno contabilizzate a metro lineare in base alle lunghezze ad opera finita, escludendo le sovrapposizioni e comprendendo gli oneri indicati nei relativi prezzi di elenco. **U.M. m.**

Gli Impianti elettrici saranno computati:

- I punti luce, le prese, i pulsanti, gli apparecchi illuminanti, i quadri elettrici, i rilevatori di fumo e comunque tutti gli elementi puntuali verranno contabilizzati a numero. **U.M. cad.**
- I tubi, le canaline ed i conduttori delle linee di alimentazione verranno contabilizzati a metro lineare. **U.M. m.**

Gli Impianti idrico-sanitari e di riscaldamento saranno computati:

- Le tubazioni in ferro nero, in ferro zincato, in piombo, verranno contabilizzati in base al peso ottenuto dal prodotto della misura dei tubi per il rispettivo peso unitario. **U.M. kg/m.**
- I radiatori, le caldaie, i sanitari saranno contabilizzati in base alla superficie radiante. **U.M. m².**
- I pavimenti e/o soffitti radianti verranno contabilizzati in base all'effettiva superficie realizzata. **U.M. m².**
- Le apparecchiature idrico-sanitarie e le pompe di circolazione verranno contabilizzate a numero. **U.M. cad.**

Gli Impianti di climatizzazione saranno computati:

- Le tubazioni fluidiche verranno contabilizzate in base al peso ottenuto dal prodotto della misura dei tubi per il rispettivo peso unitario. **U.M. kg/m.**
- I canali aeraulici verranno contabilizzati in base al peso ottenuto dal prodotto della misura dei canali stessi per il rispettivo peso unitario. **U.M. kg/m.**
- I ventilconvettori verranno contabilizzati a numero. **U.M. cad.**



1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Gli impianti sono stati progettati e saranno realizzati secondo la miglior regola d'arte e con l'utilizzo di apparecchiature e materiali nuovi e della miglior qualità. Risulteranno conformi alle leggi vigenti e alle normative tecniche di riferimento con particolare ma non esclusivo riferimento a UNI, UNI-CIG e CEI; tale conformità sarà documentata. Tutti i materiali saranno campionati e sottoposti al Direttore dei Lavori per approvazione.

Caratteristiche degli impianti meccanici:

Gli impianti sono stati progettati e saranno realizzati, nelle singole parti e complessivamente, per assicurare le seguenti caratteristiche.

Sicurezza

Protezione e salvaguardia dei lavoratori addetti alle opere di installazione degli impianti con particolare riferimento alla fase di costruzione; Incolumità degli utenti nell'uso degli impianti stessi; Protezione e salvaguardia dei lavoratori addetti alla conduzione, manutenzione ordinaria e straordinaria.

Affidabilità funzionale

Implementata con la semplicità e la qualità delle tipologie impiantistiche e delle apparecchiature installate; Assicurata dalla ridondanza calibrata degli impianti e dall'ottimale compromesso tra l'affidabilità stessa e l'economicità di installazione.

Semplicità ed economicità manutentiva

Implementata con l'installazione lineare e modulare e con la facile accessibilità degli impianti; Assicurata dalle ridotte esigenze di manutenzione dei materiali e apparecchiature adottati.

Elasticità funzionale

Intesa come possibilità di gestire in condizioni funzionalmente ed energeticamente ottimali situazioni anche molto differenziate in termini di reale occupazione degli edifici e delle loro parti.

Durabilità

Intesa come risultato dell'impiego di tipologie impiantistiche e specifiche apparecchiature e materiali di robusta e durevole costruzione.

Riduzione dei consumi energetici

Implementata con l'adozione di macchine ad elevata efficienza energetica; Perseguita attraverso procedure gestionali e manutentive progettate ad hoc; Riduzione dell'impatto ambientale. Conseguente alla scelta di macchine a bassa emissione inquinante, elevata efficienza energetica, e all'impiego di prodotti e materiali a ridotto impatto ambientale. Ottenuta assicurando che il funzionamento degli impianti nel loro complesso non generi disturbi acustici all'esterno dei fabbricati o nei locali dei fabbricati stessi. Ottenuta assicurando che il rumore emesso verso l'esterno sia conforme alla normativa vigente ed in particolare alla legge quadro 447/1995, e al DPCM 14/11/1997. Ottenuta assicurando che il livello acustico nei locali tecnici e nelle centrali, sia conforme a tutte le prescrizioni di cui al D.Lgs. 15/8/91 n. 277 in merito alla tutela della salute dei lavoratori.

Sicurezza antisismica

Ottenuta anche attraverso l'elevato grado di sicurezza degli impianti, a fronte di evento sismico, congruente con il grado di sicurezza antisismico previsto dalla normativa vigente per le strutture di prevista realizzazione.

Collaudo:

Le modalità di collaudo per gli impianti meccanici saranno quelle successivamente riportate; queste, come richiesto dalla normativa vigente, sono relative alle indicazioni di massima e minimali applicabili sempre e



comunque per tutti gli impianti con caratteristiche generali ai sensi della legge 46/90. Qualora si trattasse di impianti particolari si rimanda alle prescrizioni dei VV.F. e agli organi di controllo quali I.S.P.E.S.L., ASL o altri aventi titolo.

Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno delle verifiche provvisorie con lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati. Ad ultimazione di ciascuna verifica provvisoria, a seguito delle singole valutazioni, a seguito delle risultanze del collaudo tecnico-funzionale effettuato da tecnico abilitato, nonché a seguito della emissione dei certificati di conformità e degli elaborati grafici as built, il Direttore dei Lavori autorizza o meno la messa in funzione e la presa in consegna degli impianti. La verifica provvisoria ha la finalità, anche durante l'esecuzione dei lavori, di accertare che gli impianti siano conformi al progetto, che in esercizio operino in piena sicurezza e che siano state effettuate e rispettate le vigenti norme di legge. In particolare si verifica:

- lo stato di flangiatura delle canalizzazioni;
- lo stato delle saldature delle tubazioni;
- la tenuta dei circuiti aeraulici, fluidici, idraulici e gas;
- lo stato di coibentazione delle tubazioni;
- la corretta posa in opera delle apparecchiature e dei componenti.

Collaudo definitivo degli impianti

Nell'ambito del Collaudo definitivo dell'Opera, per il cui iter amministrativo e burocratico si rimanda ai documenti all'uopo predisposti, limitatamente agli impianti meccanici, si effettueranno come minimo le seguenti verifiche:

- verifica dell'osservanza delle norme tecniche generali;
 - verifica della rispondenza delle opere realizzate con gli elaborati progettuali;
 - verifica della rispondenza delle opere realizzate alle modifiche formalizzate nelle eventuali perizie di variante;
 - verifica della qualità dei materiali impiegati e della conformità, rispetto ai campioni proposti ed accettati dal Direttore dei Lavori;
 - verifica delle certificazioni e della conformità dei materiali installati con le certificazioni consegnate.
- Inoltre nel collaudo definitivo saranno confermata la validità delle verifiche provvisorie ripetendo le prove, a discrezione del Direttore dei Lavori. In particolare si deve verificare:
- lo stato di flangiatura delle canalizzazioni;
 - lo stato delle saldature delle tubazioni;
 - la tenuta dei circuiti aeraulici, fluidici, idraulici e gas;
 - lo stato di coibentazione delle tubazioni;
 - la corretta posa in opera delle apparecchiature e dei componenti;
 - la regolazione del flusso d'aria dei diffusori e nelle bocchette;
 - la misura delle portate d'aria e dei ricambi;
 - la misura delle temperature di immissione ed in ambiente;
 - lo stato di funzionamento delle macchine;
 - la verifica degli organi in movimento;
 - il corretto posizionamento degli strumenti;
 - l'accessibilità per gli interventi di manutenzione;
 - i livelli termoigrometrici;
 - i livelli acustici;



i certificati di collaudo delle varie apparecchiature principali;
tutta la documentazione tecnica (documentazione finale) comprovante l'esecuzione AS BUILT e le prove strumentali.

Tale ripetuto controllo avrà lo scopo di accertare che le condizioni per le quali la verifica provvisoria ha dato esito favorevole non si siano alterate. Laddove la verifica provvisoria abbia avuto esito negativo, il controllo in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare che le anomalie e le situazioni che hanno impedito l'esito positivo, siano state rimosse nel frattempo. Nei casi in cui le prove provvisorie non siano state effettuate per intero, le indagini prescritte si effettueranno in sede di collaudo definitivo.

Le formalità con cui saranno svolte le prove e le verifiche saranno definite dal Direttore dei Lavori.

Modalità di esecuzione e prova degli impianti

L'installatore o il fornitore produrrà un programma di massima delle prove che sottoporrà all'approvazione del Direttore dei Lavori, specificando le interferenze interne ed esterne con altre attività o lavorazioni.

Tutte le prove saranno confermate dal Direttore dei Lavori e per accettazione controfirmate. Le prove in cui non sarà presente la Committenza, fatte salve diverse indicazioni riportate per iscritto, saranno ripetute. Qualora per necessità particolari l'installatore dovesse mettere in tensione delle apparecchiature al di fuori delle pianificazioni prestabilite, sarà chiesto uno specifico permesso alla D.LL. secondo modalità che saranno definite in luogo con debito anticipo.

Tutte le prove preliminari per l'accertamento dei materiali, eseguite nel corso del lavoro per verificare lo stato di manutenzione dei materiali, non possono in alcun modo essere utilizzate come prove di collaudo di accettazione. Qualora l'impianto o l'apparecchiatura non entri in funzione o non venga consegnato immediatamente dopo l'esecuzione delle prove, al momento dell'effettiva messa in esercizio della consegna definitiva dell'impianto saranno eseguite delle prove supplementari di verifica che, nel tempo intercorso dalle prove ufficiali, nulla è intervenuto a cambiare o a modificare la funzionalità e la perfetta efficienza dell'impianto stesso e dei suoi componenti. L'installatore o il fornitore si renderà disponibile ad effettuare delle prove supplementari a richiesta della D.LL. nella quantità e qualità necessarie ed esse saranno compensate secondo modalità da concordare al momento con la D.LL. solamente qualora questa riconosca il carattere dell'eccezionalità.

Opportune cautele saranno messe in atto a cura e carico dell'installatore o del fornitore, previa approvazione della D.LL., per conservare l'integrità degli impianti prima della loro entrata in servizio. Tali cautele potranno essere ad esempio individuabili nell'etichettatura opportuna delle apparecchiature collaudate, emissione di permessi di lavoro per l'esecuzione di opere interessanti apparecchi collaudati, chiusura dei locali ove siano installate apparecchiature collaudate.

Apparecchiature o parti di impianto predisposte operativamente per funzionare connesse con altre apparecchiature saranno provate insieme a queste ultime per garantire il perfetto funzionamento dell'insieme. Ad esempio si riporta come unicità elettrica l'insieme di un avviatore di un motore, i relativi cavi di collegamento, il motore stesso ed il quadro da cui prende l'alimentazione compresi gli impianti di sicurezza accessori.

I risultati di tutte le prove saranno forniti in visione al Direttore dei Lavori per accettazione. Tali risultati saranno catalogati, raccolti, aggiornati e verbalizzati attestando che le prove sono state eseguite in accordo con la programmazione generale del cantiere.

Tutte le prove saranno svolte alla presenza del collaudatore ad opera dell'installatore o fornitore coinvolto che metterà a disposizione, a suo carico, personale specializzato, i mezzi e gli strumenti necessari. Le qualifiche e le credenziali del personale e le certificazioni degli strumenti devono essere sottoposte per approvazione al Direttore dei Lavori e al Collaudatore.



L'installatore fornirà inoltre tutti gli apprestamenti anche provvisori affinché le prove siano effettuate in sicurezza specialmente durante i periodi in cui altro personale svolgente altre attività potrebbe essere presente nell'area nella quale si svolgeranno le prove stesse.

I valori minimi risultanti dai collaudi saranno in accordo con le istruzioni dei fabbricanti delle apparecchiature e con le relative norme di applicazione nonché con le prescrizioni contrattuali.

Nel caso che le prove diano esiti negativi, l'installatore o il fornitore eliminerà le anomalie o i difetti dei materiali. Quindi la prova sarà ripetuta. Nel caso in cui i risultati delle prove risultino inferiori ai minimi accettabili, l'installatore o il fornitore è chiamato a individuarne le cause ed a comunicarle per iscritto al collaudatore ed alla D.LL.. Le azioni correttive saranno a carico dell'esecutore delle relative opere. Ove si tratti di apparecchiature complesse potrà essere richiesto l'intervento dei relativi fornitori.

2 IMPIANTI IDROSANITARI

2.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti gli impianti idrosanitari, antincendio e di scarico osserveranno le prescrizioni di seguito indicate. Sistema di distribuzione: il sistema di distribuzione sarà del tipo a pressione proveniente direttamente dall'acquedotto ed intercettabile all'ingresso del lotto.

Nella fase di presentazione l'Appaltatore eseguirà tutti i fori e le asole da realizzare nel getto per il passaggio delle varie tubazioni.

Reti di distribuzione: si prevederanno le seguenti reti:

a) rete di distribuzione acqua fredda al servizio di:

- alimentazione dei vari apparecchi;
- alimentazione dell'impianto di innaffiamento;

b) rete di distribuzione acqua calda per uso igienico;

Per quanto concerne gli impianti di produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari, la temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione. Su tale temperatura è ammessa una tolleranza di + 5 °C. Come temperatura di erogazione si intende la temperatura media dell'acqua in uscita dal bollitore, fluente durante l'intervallo di tempo e con la portata definita dalla norma di omologazione.

Le tubazioni utilizzate per l'impianto in oggetto dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Acciaio zincato con raccordi filettati per tutte le distribuzioni principali da realizzarsi sotto il solaio areato (igloo) del piano terreno;
- Tubazioni multistrato metallo plastiche a partire dai rubinetti di arresto dei singoli blocchi igienici ai terminali di impianto.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato saranno realizzate esclusivamente con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile zincati a bagno.

I raccordi saranno tutti filettati a manicotto e sarà vietata, nel caso di tubazioni in acciaio, la saldatura.

Le tubazioni dell'acqua fredda saranno coibentate con guaina in schiuma poliuretanicca di adeguato spessore; le tubazioni dell'acqua calda e del ricircolo saranno coibentate come sopra indicato, negli spessori conformi alla normativa vigente sui consumi energetici.

La distribuzione terminale all'interno del singolo blocco di servizi igienici, a partire dai rispettivi rubinetti di arresto, sarà realizzata con tubazioni in multistrato.



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - Descrizione delle lavorazioni "impianti meccanici"

Le tubazioni verticali ed orizzontali saranno sostenute da staffe e nell'attraversamento di pavimenti o pareti saranno protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio del fuoco.

Sulla sommità delle colonne montanti installeranno barilotti ammortizzatori in acciaio zincato e sarà assicurata la continuità elettrica delle tubazioni nei punti di giunzione, derivazione ed installazione di valvole.

Dopo la posa in opera e prima della chiusura delle tracce o dei rinterri le tubazioni saranno poste sotto carico alla pressione nominale delle valvole di intercettazione, per almeno 12 ore per verificare l'assenza di perdite; dopo le prime ore dall'inizio della prova non dovrà rilevarsi sul manometro di controllo nessun calo di pressione.

Le tubazioni, prima del montaggio della rubinetteria, saranno lavate internamente per asportare i residui della lavorazione.

Le schemature di adduzione interne, al servizio dei locali con apparecchiature, saranno realizzate con tubazioni in polietilene reticolato di qualità certificata, faranno capo a collettori di derivazione in ottone atossico con intercettazione per ogni singola utenza.

Per il dimensionamento delle tubazioni, sia in acciaio zincato che in polietilene reticolato, si assumeranno i seguenti valori di portata dell'acqua fredda per le varie utenze:

Tipo di apparecchio	lt./sec.
vaso igienico	0.10
lavabo	0.10
bidet	0.10
lavello	0.15
doccia	0.15
vasca da bagno	0.30
vasca idromassaggi	0.30
presa per lavaggio pavimenti	0.15
presa per lavatrice	0.10
presa per lavastoviglie	0.10

Per l'acqua calda ad uso igienico è richiesta una rete di alimentazione ad una temperatura di 48 °C.

Per l'acqua calda agli utilizzi sarà considerata una portata pari all'80% della corrispondente per l'acqua fredda. Fissata la portata erogabile dei singoli apparecchi, la portata contemporanea di ogni diramazione che alimenta un gruppo di servizi si otterrà dalla moltiplicazione, per ogni tipo di apparecchio, della portata erogabile per il numero di apparecchi ed un coefficiente di contemporaneità ricavabile dalla seguente tabella, sommando i risultati ottenuti per ogni tipo di apparecchio.

NUMERO APPARECCHI	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TIPO DI APPARECCHIO	Percentuale della somma delle portate singole								
vaso igienico	100	67	50	40	37	37	37	30	30
lavabo	100	100	75	60	50	50	50	50	50
bidet	100	67	50	40	37	37	37	30	30
lavello	100	100	75	60	50	50	50	50	50
doccia	100	67	50	40	37	37	37	30	30
vasca da bagno	100	67	50	40	37	37	37	30	30
vasca idromassaggi	100	67	50	40	37	37	37	30	30
presa lavaggio	100	100	75	60	50	50	50	50	50



presa lavatrice	100	100	75	60	50	50	50	50	50	50
presa lavastoviglie	100	100	75	60	50	50	50	50	50	50

Determinata la portata di ogni singola diramazione, le portate da assumere per i tratti di colonne e dei collettori principali saranno state calcolate moltiplicando la somma delle portate contemporanee delle varie diramazioni alimentate dal tratto per un coefficiente di contemporaneità ricavabile dalla seguente tabella:

Numero di diramazioni alimentate dal tratto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Percentuale di contemporaneità	100	90	85	80	75	70	67	64	60	55

Sulla base delle portate contemporanee, il diametro delle varie tubazioni sarà tale che la velocità dell'acqua in esse non superi il valore di 2 mt./sec. e che sia decrescente nelle diramazioni fino ad un minimo di 0,5 mt./sec., restando fissato che le perdite di carico debbano assumere valori tali da garantire, a monte del rubinetto più distante, una pressione non inferiore a 1,5 mt.

La miscelazione avverrà tramite miscelatori del tipo manuale o del tipo termostatici applicati nei punti di utilizzo, oppure tramite valvola miscelatrice a tre vie con sonda di temperatura.

La produzione sanitaria farà riferimento ad un bollitore di accumulo installato in corrispondenza della centrale termofrigorifera del piano autorimessa e sarà caratterizzato da fluido primario costituito da acqua calda tecnologica prodotta dal sistema a pompe di calore geotermiche.

Le reti di distribuzione dell'acqua calda saranno realizzate a circolazione continua in modo che l'acqua raggiunga qualunque punto di erogazione alla temperatura di regime in un tempo massimo di 15 sec.

Per ottenere la circolazione continua il sistema di produzione d'acqua calda sarà dotato di due elettropompe ognuna con portata pari a quella necessaria al ricircolo e con funzione di riserva l'una dell'altra. Le tubazioni in acciaio zincato poste sottotraccia saranno protette, oltre alla coibentazione, con due mani di vernice antiruggine.

Le cassette di scarico dei vasi igienici saranno alimentate da una rete duale proveniente dal sistema di raccolta delle acque piovane (serbatoio di raccolta di capacità pari a 5 m³ con relativo sistema di circolazione forzata).

Le tubazioni di distribuzione di tale sistema saranno del tipo in acciaio zincato al pari di quelle utilizzate per la distribuzione dell'acqua fredda.

Condutture di scarico e di ventilazione: le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate in Geberit o equivalente e collegate con colonne di scarico che saranno disposte perfettamente in verticale; dove siano presenti delle riseghe nei muri i raccordi verranno eseguiti con pezzi speciali e saranno provviste di un tappo di ispezione.

La rete delle tubazioni comprende:

- a) le diramazioni ed i collegamenti orizzontali;
- b) le colonne di scarico (raccolta verticale);
- c) i collettori di scarico (rete esterna).

Le diramazioni di scarico avranno pendenze non inferiori all'1,0% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature saranno a perfetta tenuta idraulica.

Tutte le scatole sifonate saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento e raccordate senza difetti di alcun genere. Ogni colonna avrà il diametro costante e sarà dotata, alla base, di sifone con tappo di ispezione alloggiato in pozzetto asciutto. Tale pozzetto sarà collegato, con tubi in PVC rigido, ai pozzetti sifonati posti



ai piedi delle altre colonne di scarico ed ai pozzetti di linea necessari al collegamento con la rete fognante. Le tubazioni di collegamento dei vari pozzetti avranno un diametro minimo di 110 mm e pendenza non inferiore al 2%, l'allaccio in fogna sarà a perfetta tenuta idraulica.

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

Le colonne di scarico saranno prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili e protette con cappelli esalatori.

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

Ad ogni colonna di scarico si affiancherà quella di ventilazione primaria che si innesterà su quella di scarico nella parte superiore a circa due metri sopra l'apparecchio più alto, ed in basso ad almeno 50 cm. Sotto l'apparecchio più basso.

Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in tubazioni di polipropilene autoestinguente (Geberit) per temperature di acque di scarico fino a 120 °C, con giunzioni a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni. Le tubazioni di scarico del locale cucina che allacciano la zona cottura saranno realizzate in ghisa. Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari ad eccezione delle vasche e delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata in polipropilene autoestinguente innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico.

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

lavabo	40 mm
bidet	40 mm
vasche	50 mm
doccia	50 mm
lavello	40 mm
vaso	110 mm
presa lavaggio	50 mm
presa lavatrice	40 mm
presa lavastoviglie	40 mm

In corrispondenza delle docce nell'area cucina, verranno installate pilette sifonate a pavimento in polipropilene autoestinguente per la raccolta delle acque di lavaggio.

Le colonne di scarico avranno un diametro di 110 mm; dalle colonne della ventilazione primaria partiranno le derivazioni per la realizzazione della rete di ventilazione secondaria a tutti gli apparecchi igienici e predisposizioni di scarico.

Le tubazioni per la ventilazione primaria e secondaria saranno realizzate in PVC di tipo leggero. Tutte le tubazioni verticali saranno sostenute da staffe a collare in ferro zincato.

Le tubazioni nell'attraversamento dei muri, pavimenti e pareti di divisione saranno protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio di fiamme o fumo.



Apparecchi igienici e rubinetteria: gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla Direzione dei Lavori e le eventuali diversità dai disegni di progetto non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Caratteristiche di allaccio di apparecchi igienici: tutti gli allacci degli apparecchi igienici saranno predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e comprenderanno:

- a) le valvole di intercettazione;
- b) le tubazioni in acciaio zincato FM oppure in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda;
- c) il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguento;
- d) spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente;
- e) tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico;
- f) tubazioni di scarico zona cottura cucina in ghisa.

2.2 RUBINETTERIE

Tutte le caratteristiche delle rubinetterie corrisponderanno alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche; avranno resistenza a pressioni non inferiori a 15,2 bar (15 atm.) e portata adeguata.

Le rubinetterie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati saranno stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta avranno i requisiti indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista saranno trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente.

Le rubinetterie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinetterie degli apparecchi sanitari permetteranno il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni. Nella esecuzione dei montaggi sarà posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinetterie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, ecc. avvenga in modo da evitare il formarsi di sporgenze ed affossamenti nelle superfici degli intonaci e dei rivestimenti e che la tenuta sia perfetta.

La pressione di esercizio, salvo diverse prescrizioni, non supererà il valore di 4,9 bar (5 atmosfere).

2.3 APPARECCHI SANITARI

Lavabo: Fornitura e posa in opera di Lavabi normali in vetrochina colore bianco: a parete da 65 x 50 cm circa, completo di mensole e semicolonna, completo di gruppo di erogazione a parete con comando agevolato da 1/2", composto da: rubinetto miscelatore monocomando a gomito a bocca fissa con rompigitto, guarnizioni.

Bidet: Fornitura e posa in opera di Bidet in vetrochina colore bianco: sospeso in vetrochina colore bianco, completo di telaio metallico da incasso e mensole compreso Gruppo d'erogazione per bidet con rubinetto da 1/2" , composto da: rubinetto miscelatore monocomando a bocca fissa con rompigitto e comando scarico a saltarello, 2 raccordi flessibili con rosetta, guarnizioni , e Gruppo di scarico per bidet, a saltarello da 1"1/4, composto da: piletta con saltarello, sifone con canotto e rosone, guarnizioni

Vaso igienico: In vetrochina bianco tipo a cacciata con scarico a parete, completo di:

- cassetta da incasso o esterna, da 6/10 litri, in rame o materiale plastico, con coperchio in plastica nera o bianca, bloccato con bulloni cromati. Il tubo di collegamento dalla cassetta al vaso sarà in polietilene a.d. oppure in pvc pesante.



- telaio di sostegno in profilati di acciaio di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante) corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sedile e coprisedile in plastica del tipo pesante;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cremato;
- quota parte di tubazioni di acciaio zincato 1/2" per adduzione acqua fino alla colonna o rete principale;
- quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) diam. 110 mm per scarico fino alla colonna
- quota parte di rivestimento antistillicidio tubazione acqua fredda;
- quota parte di tubazione in PVC (o equivalente) per ventilazione quant'altro occorra.

Vaso disabili: Vaso in porcellana con sifone incorporato, tipo per disabili, completo di sedile specifico con apertura anteriore, cassetta di scarico a zaino, comando a pulsante ed accessori di montaggio.

Lavabo disabili: Lavabo in porcellana 670x430 mm con barre di controllo e mensole pneumatiche per la regolazione dell'inclinazione del lavabo da 0 a 110 mm, fronte concavo, bordi arrotondati, appoggi per gomiti, spartiacque antispruzzo, gruppo di miscelazione monocomando a leva lunga, sifone e scarico flessibile per accessibilità e completo di rubinetti d'arresto cromati, flessibili e pileta.

3 TUBAZIONI

3.1 TUBAZIONI PER IMPIANTI TERMICI

La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori di opportuno diametro alimentati dalla dorsale principale installata in corrispondenza dei corridoi (sotto solaio areato del piano terreno). Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture avranno nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto il solaio ove possibile (secondo le indicazioni del progetto o della Direzione dei Lavori).

I collettori saranno dotati di valvole di intercettazione, eventualmente motorizzate e controllate da sonda di temperatura.

Le condutture saranno complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno. Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa corrisponderanno alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

Si ottimizzerà il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti. Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori.

Le tubazioni interrato saranno poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro.

Gli scavi saranno eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.



Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si eseguiranno le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla Direzione dei Lavori. Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterrati con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti. Le tubazioni non interrato saranno fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Le tubazioni in vista o incassate si troveranno ad una distanza di almeno 8 cm. (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sotto traccia saranno protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, avranno un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

L'Appaltatore fornirà ed installerà adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, saranno accuratamente disinfettate.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, saranno di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore provvederà all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto.

Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, ad aria o acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

3.2 TUBAZIONI PER IMPIANTI IDRICI

Le tubazioni per impianti idrici saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nelle descrizioni riportate in questo articolo; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubi in acciaio saldati;
- b) tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV), UNI 9032 e 9033 (classe A);
- c) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad PN 16) UNI 7611 tipo 312;
- d) tubazioni in polipropilene.

Tubi in polietilene: saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e saranno conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative (PEad PN 16) UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità. Avranno, inoltre, una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm². (100/150 kg./cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50 °C a +60 °C e saranno totalmente atossici. Tubi in acciaio: i tubi saranno in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti,



essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

La classificazione dei tubi senza saldatura sarà la seguente:

- 1) tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- 2) tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- 3) tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2). I rivestimenti protettivi dei tubi saranno dei tipi qui indicati:
 - a) zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
 - b) rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
 - c) rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
 - d) rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale o della Direzione Lavori.

Tutti i rivestimenti saranno omogenei, aderenti ed impermeabili.

Tubazioni in acciaio nero: tubazioni in acciaio nero FM con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI 3824-68 da utilizzare per reti interne o esterne alle centrali tecnologiche, complete di pezzi speciali, materiali per la saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, staffaggi, fissaggio, collegamenti con diametri da 10 mm (3/8") fino a 400 mm (16") con peso variante da 0,74 kg./ml. a 86,24 kg./ml.

Tubazioni in PVC: le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70 °C. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato, saldato, a manicotto, a vite ed a flangia. Tubi e raccordi: saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione gli spessori varieranno da 1,6 a 1,8 mm con diametri da 20 a 600 mm I raccordi saranno a bicchiere od anello ed a tenuta idraulica.

La marcatura dei tubi comprenderà l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, l'indicazione della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

Per le giunzioni saranno osservate le seguenti disposizioni:

Giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi saranno in ghisa.

Giunto elastico con guarnizione in gomma: usato per condotte d'acqua ed ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede.

Giunti saldati (per tubazioni in acciaio): saranno eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e saranno esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare saranno del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base.

Giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): saranno impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; le filettature ed i manicotti saranno conformi alle norme citate; la filettatura coprirà un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature.

Giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

La protezione dalla corrosione sarà effettuata nella piena osservanza delle norme vigenti; la protezione catodica verrà realizzata con anodi reattivi (in leghe di magnesio) interrati lungo il tracciato delle tubazioni ad una profondità di 1,5 mt. e collegati da cavo in rame.

In caso di flussi di liquidi aggressivi all'interno delle tubazioni, saranno applicate delle protezioni aggiuntive con rivestimenti isolanti (resine, ecc.) posti all'interno dei tubi stessi.



3.3 STAFFAGGI E SUPPORTI

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi saranno eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso, i supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 11/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo. Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nella specifica "isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli od inoltre impediranno i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO o similari. Per ancoraggi multipli si impiegherà l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

I punti fissi saranno realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

I supporti e gli ancoraggi saranno disposti ad un interesse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

diámetro nominale DN	Interasse massimo
15	1.5
20.2	2
5	
32.40	2.5
0	
50	3
68.8	3.5
0	
100	4
125	4.5
150	5
200	5.5

Supporti saranno previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi.

Le staffe saranno installate in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

I profili di sospensione saranno tipo CLIMAPRODUCT MUPRO 40/60 in acciaio zincato certificati antishock o di materiale similare provvisto in ogni caso di certificazione antishock redatta ufficialmente da uno stato membro della comunità europea.

Nello specifico in fase di realizzazione dell'opera l'appaltatore sarà obbligato a fornire per ogni tratto tipico distributivo un elaborato costruttivo in cui vengano evidenziate gli intervalli di staffaggio con le verifiche statiche e sotto l'azione sismica sulla base del peso effettivo degli elementi staffati e delle caratteristiche degli staffaggi stessi.

Si potrà procedere alla messa in opera solo a seguito dell'avvenuto benessere della Direzione Lavori.

Tutte le tubazioni saranno montate in maniera da permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio, prevedendo l'interposizione di slitte di scorrimento a doppio collare atti ad assorbire le sollecitazioni meccaniche. Sarà da limitare l'utilizzo di compensatori assiali di dilatazione, in quanto punti deboli in caso di azione sismica. Il loro utilizzo sarà



autorizzato direttamente dal Direttore dei Lavori e comunque non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

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

I collegamenti dei reticolari di staffaggio alle strutture verranno realizzate con tasselli per carichi pesanti tipo CLIMAPRODUCT MUPRO BZ o similare.

Per le tubazioni correnti in cavedi verticali il passo dell'installazione degli staffaggi sarà di 3m, con un punto fisso unico intermedio se la montante non supera i 15 m di altezza e tre punti di scorrimento che sfogheranno le dilatazioni sui due punti alto e basso della montante.

Nel caso di altezze superiori sarà valutato lo staffaggio in fase di installazione sempre con la prescrizione di garantire l'installazione di materiale antishock

Per tubazioni in acciaio avente fluido vettore acqua refrigerata, tra i punti di giunzione collare - tubazione (parte non isolata) sarà interposto un isolante termico tipo CLIMA PRODUCT MUPRO a base di legno impregnato con olio di lino per garantire l'isolamento da condensa e l'eliminazione di ponti termici. Il punto fisso antishock sarà quindi costituito da un collare certificato predisposto in maniera da mordere direttamente l'isolante termico e non il tubo.

Per le tubazioni dell'acqua calda sia sanitaria che di riscaldamento di collari isolanti in schiuma di poliuretano rigido a cellule chiuse avente densità minima pari a 80 kg/mc e conduttività termica $\lambda = 0,030$ w/m K, rinforzati con anelli di distribuzione in acciaio.

Anche in questo caso sarà necessario installare un collare antisismico esterno all'isolante.

IDENTIFICAZIONE DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni porteranno dei segni di identificazione sia come direzione del flusso sia come servizio. Verranno utilizzati a questo scopo targhette, nastri, colori e frecce. La spaziatura tra i segni di identificazione sulle tubazioni non sarà superiore a 15 metri.

Se le tubazioni sono isolate i segni di identificazione andranno posti sopra l'isolamento.

COMPENSATORI DI DILATAZIONE

Le dilatazioni dei tubi per effetto della temperatura saranno assorbite dalle curve e dal percorso dei tubi stessi: i supporti ed i punti fissi saranno previsti in questo senso.

Le quantità delle tubazioni saranno sempre espresse in chilogrammi. Le quantità saranno riferite soltanto allo sviluppo in lunghezza dei tubi (seguendo l'asse dei tubi stessi). Le maggiorazioni per sfridi, scarti, supporti, mensolame, materiali di consumo, verniciatura antiruggine o a smalto, raccorderia, pezzi speciali, etc. saranno comprese nel prezzo unitario.

VERIFICHE

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate all'atto dell'ultimazione dei lavori stessi saranno effettuate le verifiche e prove preliminari seguenti:

una prova preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

una prova idraulica a freddo di tutte le condutture prima dell'applicazione dell'isolamento e della chiusura delle tracce; tale prova sarà eseguita ad una pressione di 15 bar, mantenendo tali pressioni per almeno 12 ore.

Si intende positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.

Alle tubazioni saranno collegati apparecchi ed accessori aventi un valore PN compatibile con le pressioni di prova; in caso contrario gli elementi non compatibili andranno provvisoriamente scollegati. L'onere per lo scollegamento ed il successivo ricollegamento, nonché per prove eseguite per porzioni di reti sarà compreso nel prezzo a corpo di appalto.



La D.L. si riserva comunque la facoltà di far eseguire quelle altre prove e verifiche che riterrà opportune. Tutte le verifiche e prove di cui sopra saranno eseguite dalla D.L. in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti verrà compilato un regolare verbale.

4 VALVOLAME

Tutto il valvolame e gli accessori saranno adatti alle pressioni ed alle temperature di esercizio. Il valvolame flangiato sarà completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

Le valvole e gli accessori saranno installati in posizioni facilmente accessibili per l'azionamento e la riparazione. Per quanto possibile le valvole d'intercettazione verranno installate in modo da essere azionabili dal livello del pavimento.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato) con conicità non superiore a 15 gradi.

Se necessario a causa dello spessore dell'isolamento termico o per altri motivi, le valvole saranno dotate di adeguata prolunga per l'organo di manovra (compresa nel prezzo della valvola).

Saranno usati i seguenti tipi di valvole di intercettazione:

Fino al diametro DN 200: saracinesche di intercettazione in ghisa a flusso avviato, PN 16, con tappo gommato a tenuta morbida, attacchi flangiati, con albero in acciaio inox, cuneo rivestito in gomma, tenuta all'albero realizzata mediante anelli O-ring, guarnizioni di tenuta, indicatore di apertura, complete di flange, controflange e bulloni;

Per diametri oltre il DN 200: saracinesche in ghisa a farfalla, PN 16, di tipo wafer, con lente in acciaio inox, anello di tenuta in gomma, albero in acciaio inox, riduttore con volantino, complete di flange, controflange, tiranti e bulloni.

Sarà prevista l'installazione di termometri ovunque indicato o necessario e la loro ubicazione consentirà una facile lettura ad altezza d'uomo. Saranno del tipo a quadrante (diametro minimo 100 mm) a dilatazione di gas. Sarà usato il campo di misura da - 10 a +40 °C.

Il campo comunque sarà adatto al servizio cui i termometri sono destinati la precisione di lettura sarà di 0,5 °C.

Sulle tubazioni con isolamento termico saranno previsti braccialetti portanti di supporto e tubi - estensibili. Tali dispositivi consentiranno uno spazio libero non inferiore allo spessore dell'isolamento essi saranno solidali con il termometro e gli accessori standard di montaggio del termometro forniti dal costruttore.

I termometri per montaggio su tubazioni saranno del tipo a bulbo rigido, completo di pozzetto rigido da immergere nel tubo ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o mediante manicotto filettato. I manometri saranno a quadrante circolare (diametro minimo 100 mm) in ottone cromato, sistema Bourdon, ritarabili saranno completi di rubinetto in bronzo a tre vie con flangetta di prova, attacco filettato 3/8" e ricciolo di rame. La scala del quadrante sarà adatta alla funzione cui il manometro è destinato.

I manometri saranno installati in maniera da risultare accessibili e facilmente leggibili. Saranno collegati con tubi e pezzi speciali in rame con rubinetti di esclusione. Dove i manometri devono venire installati su superfici isolate termicamente, saranno forniti egli accessori portanti di supporto come specificato alla voce termometri. Gli sfiati d'aria saranno muniti di valvola a galleggiante installata in maniera da chiudere quando l'acqua entra nell'apparecchio. Gli sfiati d'aria corrisponderanno ai requisiti richiesti per gli scaricatori di condensa del



vapore, tranne che per il meccanismo della valvola che deve essere invertito in maniera da chiudere quando l'acqua sale nella valvola.

Gli sfiati d'aria saranno ubicati ovunque necessario o indicato e saranno compresi nel prezzo unitario delle tubazioni.

Oltre alle apparecchiature descritte più sopra saranno installati tutti quegli accessori atti a dare gli impianti perfettamente funzionanti e rispondenti alla normativa vigente.

Verranno inoltre poste targhette indicatrici su tubazioni in partenza e ritorno dai collettori, etc. Le targhette saranno in alluminio o plexiglass con diciture incise ben leggibili e definite in accordo con la D.L. Sulle tubazioni e dove possibile le targhette saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi, negli altri casi il fissaggio sarà fatto con viti; non sono ammesse targhette autoadesive.

Tali accessori potranno anche non comparire negli elaborati di progetto, saranno comunque a carico della Ditta la loro installazione ove necessario con oneri compresi nei prezzi unitari dei componenti impiantistici.

Valvole di intercettazione

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di saracinesche e valvole di intercettazione.

Valvole a sfera: Valvole a sfera costituite da corpo in ottone cromato, sfera in acciaio inox AISI 304 a passaggio totale, rotante su sede emisferica in PTFE (teflon); leva di comando in lega leggera verniciata e dotata di innesto ad asola (2 posizioni sfasate di 180°) e dado di fissaggio; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti, a temperatura massima di 95°.

Nei casi in cui è prevista la coibentazione sarà installata una prolunga del perno (compresa nello stesso prezzo); la prolunga sarà zincata od inox. Per diametri fino 2" saranno con attacchi filettati, per quelli superiori con attacchi flangiati.

Valvole a saracinesca: Valvole a ghigliottina o saracinesca a corpo piatto, costituite da corpo in ghisa sferoidale, asta in acciaio inox AISI 304 e anello tenuta asse in PTFE, otturatore a cuneo in ottone, acciaio o ghisa, battente su sede morbida in neoprene, volantino di comando in acciaio verniciato o PVC; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro.

Valvole a farfalla: Valvole a farfalla tipo "Wafer" costituite da corpo in acciaio inox AISI 304 o in ghisa sferoidale, perno in acciaio inox AISI 304, tenuta asse in PTFE, disco di tenuta in ottone o in ghisa sferoidale o acciaio inox, anello di tenuta morbida in neoprene o E.P.D.M., leva di comando in lega leggera verniciata con leva a scatto di fermo su cremagliera per il bloccaggio su posizioni intermedie; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili, né incrostanti, a temperatura massima di 105 °C, e senza limitazioni sul diametro.

Nel caso le valvole siano motorizzate, anziché la leva di manovra saranno forniti (allo stesso prezzo) gli accessori per il montaggio del servomotore.

Valvole a flusso avviato in ghisa per basse temperature:

Saranno in ghisa a flusso avviato, fiangiate, del tipo esenti da manutenzione, delle seguenti caratteristiche:

- tenuta morbida con. tappo gommato
- corpo e coperchio di ghisa, asta di acciaio inox
- pressione PN 10/16,
- tenuta verso l'esterno con anello (O Ring) fra corpo e coperchio
- adatte per acqua fredda e calda (max 110°C)



- complete di controflange, guarnizioni e bulloni

Per le installazioni all'esterno la temperatura minima ammissibile sarà – 10° C.

Valvole a flusso avviato in ghisa per vapore ed acqua surriscaldata:

Saranno in ghisa a flusso avviato flangiate e aventi le seguenti caratteristiche:

- sede di tenuta a soffietto in acciaio inox
- corpo e coperchio in ghisa, asta di acciaio inox
- premistoppa di sicurezza
- pressione PN 16
- adatte per acqua surriscaldata e vapore (max 300°C)

Se richiesto, esecuzione a squadre. Le valvole saranno complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

Valvole di ritegno

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate le valvole di ritegno di seguito riportate.

Valvole di ritegno “tipo Europa”: Valvole di ritegno "tipo Europa" costituite da corpo in ottone, otturatore sagomato ad ogiva in PTFE, molla di richiamo in acciaio inox; tali valvole avranno caratteristiche portate tali da non introdurre perdite di carico superiori al 3% della prevalenza della pompa relativa al circuito nel quale sono inserite; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti a temperatura massima di 95 °C, e diametri massimi di 1"1/2 (DN 40).

Valvole di ritegno “a clapet”: Valvole di ritegno "a clapet" costituite da corpo in ghisa sferoidale, clapet dello stesso materiale con anello di tenuta morbida in neoprene, adatte per montaggio con asse longitudinale sia orizzontale che verticale; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105 °C, e senza limitazioni sul diametro.

Valvole di ritegno a disco “tipo wafer”: Valvole di ritegno a disco tipo "wafer" per installazione tra flange, costituite da corpo e disco e molla di richiamo in acciaio inox AISI 304; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 250 °C, e senza limitazioni sul diametro.

Valvole di ritegno a flusso avviato: Saranno a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato. Esecuzione a molla. Attacchi flangiati PN 16. Se richiesto, esecuzione a squadra. Saranno complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

Filtri ad Y

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di filtri a rete a Y:

- filtri a rete costituiti da corpo in ottone e cestello di raccolta delle impurità in rete d'acciaio inox AISI 304 con maglia adatta a fermare particelle di diametro superiore a 5/10 mm, accessibile mediante rimozione di tappo filettato nella parte inferiore; tali filtri potranno essere utilizzati per diametri fino a 1" 1/2 (DN 40).
- filtri a rete costituiti da corpo in ghisa sferoidale e cestello di raccolta delle impurità in rete d'acciaio inox AISI 304 con maglia adatta a fermare particelle di diametro superiore a 5/10 mm, accessibile mediante rimozione di tappo flangiato nella parte inferiore; tali filtri potranno essere utilizzati senza limitazioni di diametro.



5 IMPIANTO AERAUICO

Tutti i materiali e le apparecchiature facenti parte del sistema di distribuzione dell'aria e descritti nel presente capitolo saranno installati con tutti quegli accorgimenti necessari per consentire la realizzazione di un impianto aeraulico ispezionabile nel suo interno, facilmente manutenibile e sanificabile.

In particolare saranno predisposte su tutte le condotte di mandata e di ripresa dell'aria idonei portelli di ispezione, tratti smontabili, punti predisposti per l'inserimento di strumentazione specifica di misurazione; si progetterà la geometria delle sezioni e dei percorsi dei canali in modo da consentirne la percorribilità agli apparecchi telecomandati in grado di effettuare la pulizia interna delle condotte.

L'inserimento delle ispezioni deve essere effettuato in modo da individuare quelle posizioni sui canali e quelle dimensioni dei portelli che consentano al personale addetto alla manutenzione di poter agire senza particolare difficoltà e nel modo più efficiente.

5.1 CANALI IN PAL

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo PIRAL HD HYDROTEC con le seguenti caratteristiche:

Spessore pannello: 20,5 mm;

Alluminio esterno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliesteri;

Alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliesteri;

Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;

Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);

Densità isolante: 50-54 kg/m³;

Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential)=0 e GWP (global warming potential)=0;

Eco-sostenibilità: dichiarazione ambientale di prodotto EPD;

% celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;

Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403;

Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;

Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;

Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in conformità alla norma UNI EN 13403.

5.2 BOCCHETTE E DIFFUSORI

Diffusori di mandata:

Diffusore quadrato rotazionale con deflettori regolabili, adatto sia per mandata che per ripresa.

L'elemento rotazionale integrato garantisce una distribuzione ottimale dell'aria e un'elevata induzione, ed è pertanto particolarmente indicato per la mandata di aria con elevati gradienti termici estivi, ma può essere configurato anche per mandata di aria calda.

Ugelli di mandata:

Diffusore ad alta induzione a lunga gittata a lancio direzionale regolabile con funzionamento per altezze da 2,80 a 30 metri.



Finitura in alluminio naturale.

Realizzati in lamiera di alluminio - piastre realizzate in lamiera di acciaio zincata.

Fissaggio con viti frontali direttamente nel canale o nel plenum.

Bocchette di mandata

A sezione rettangolare, a doppia serie di alette deflettrici orientabili indipendentemente, con serrande di taratura ad alette contrapposte oppure del tipo a captatore per montaggio in linea.

Complete di controtelaio sia per il tipo da montare a parete che per quello da montare a canale. Fissaggio al controtelaio di tipo smontabile. In acciaio verniciato a fuoco o in alluminio estruso anodizzato e satinato, colore da stabilire con la D.L.

Bocchette di ripresa

A sezione rettangolare, a semplice ordine di alette deflettrici, del tipo fisso od orientabile.

Serrande di taratura, ad alette contrapposte. Controtelai e modalità di esecuzione come per le bocchette di mandata.

Bocchette scelte in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

funzionamento a bassi livelli sonori assenza di movimenti d'aria non tollerabili massima facilità di pulizia e di installazione perfetta tenuta agli agenti atmosferici (acqua, sabbia, ecc.) con idonee guarnizioni.

Velocità dell'aria in uscita dalle bocchette di mandata misurata mediante anemometro non superiore a 2,5 m/s per le bocchette poste in prossimità delle persone ed a 4 m/s per le bocchette poste in zona lontana dalle persone.

Velocità frontale dell'aria alle bocchette di ripresa limitata a 2 m/s max, se non diversamente indicato.

In ogni caso nelle zone dove in genere sostano persone la velocità dell'aria, rilevata a 2 m da pavimento, non deve essere superiore a 0,15 m/s.

5.3 CONDOTTI FLESSIBILI

Fornitura e posa in opera di Condotta flessibile in alluminio triplo laminato con spirale in acciaio armonico ed uno strato esterno in pvc, temperature di utilizzo da -30 °C a +140 °C, velocità massima dell'aria sino a 30 m/s, pressione d'esercizio massima 3.000 Pa, certificata classe 1, data in opera ad un'altezza massima di 4,00 m dal piano di calpestio, comprese quota parte del costo delle fascette di fissaggio con esclusione del costo dei raccordi di giunzione e di eventuale staffaggio.

5.4 SERRANDE TAGLIAFUOCO

ESECUZIONE BASE

Le serrande tagliafuoco a pala rotante (senza amianto) devono essere certificate EI 90/120 secondo la Normativa UNI EN 1366-2. Il montaggio delle serrande deve essere effettuato in allineamento al muro o al condotto tagliafuoco. L'installazione può essere eseguita sia in posizione orizzontale (a parete) che verticale (a soffitto) e indipendentemente dalla direzione del flusso dell'aria.

Le serrande tagliafuoco sono costituite essenzialmente da un involucro metallico esterno con all'interno una pala di otturazione ruotante su un asse orizzontale che ne permette la chiusura automatica per mezzo di una molla di richiamo. Le serrande tagliafuoco sono composte da:

Involucro a tunnel realizzato in lamiera d'acciaio zincato, provvisto alle due estremità di flange perimetrali di raccordo.

Flangia intermedia posizionata all'esterno tunnel per l'allineamento al muro tagliafuoco.



Pala interna di otturazione in materiale refrattario rigido, con piastre di supporto in lamiera d'acciaio zincato munite di perni ruotanti su boccole attorno ad un asse orizzontale.

Cornice perimetrale interna con funzione di battuta per la pala di otturazione; la tenuta verrà realizzata mediante guarnizione.

Sgancio termico automatico effettuato mediante fusibile metallico in trazione tarato a 72°C e posizionato all'interno della serranda tagliafuoco. All'interno dell'involucro, sotto l'azione della molla di richiamo, la pala di otturazione si porterà in posizione di chiusura dove rimarrà bloccata alla cornice di battuta.

Microinterruttore per il rimando del segnale di stato della serranda chiusa.

Leva di riarmo manuale completa di dispositivo di bloccaggio in posizione di fermo a serranda tagliafuoco chiusa.

POSA IN OPERA

L'installatore, per mantenere valida la certificazione della serranda, dovrà effettuare l'installazione seguendo accuratamente le procedure di montaggio fornite dal costruttore, che devono replicare fedelmente quelle di prova.

ELETTROMAGNETE PER CHIUSURA AUTOMATICA

Elettromagnete normalmente eccitato 24 Vca, per la chiusura automatica in assenza di tensione.

SERVOMOTORE ELETTRICO

Servomotore elettrico con ritorno a molla per caduta di tensione per serrande tagliafuoco. Il comando di chiusura della serranda tagliafuoco dovrà poter essere azionato indipendentemente sia dall'impianto rilevazione fumi che dal fusibile.

Le caratteristiche saranno:

Custodia metallica antimanomissione resistente al fuoco

Accoppiamento con perno serranda di tipo geometrico anti-slittamento (innesto per perno quadro)

Precablatura del fusibile con rilevazione della temperatura (72°C) sia interna che esterna al condotto e dei microinterruttori per il rimando del segnale di stato della serranda

Dispositivo di prova che simuli l'intervento di sicurezza in loco.

Temperatura funzionamento di sicurezza garantita 24h a 75°C

La potenza assorbita (con alimentazione a 24 Vca o 220 Vca) sarà:

Per serrande di dimensione oltre 10 dm²: 7 W in apertura – 2 W in stand by

Per serrande di dimensione fino a 10 dm²: 5 W in apertura – 2,5 W in stand by.

5.5 UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA

Informazioni generali

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

- EN 13053-2006 Condizionamento – classificazione unità di trattamento aria, prestazioni componenti e sezioni;
- EN 1886-2007 Condizionamento – prestazioni meccaniche unità di trattamento aria.

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

- 2006/50/EC 1973/23/EC – Direttiva bassa tensione



- 2004/108/EC – Direttiva EMC compatibilità elettromagnetica
- 2006/42/EC – Direttiva macchine
- 97/23/EG – direttiva macchine sottopressione
- REGOLAMENTO (UE) N. 1253/2014 DELLA COMMISSIONE del 7 luglio 2014 recante attuazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione

Le unità dovranno essere conformi ai requisiti della EN 13053.

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

Prestazioni

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

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

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

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

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

Classe di efficienza energetica

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

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

Costruzione

L'apparecchio deve essere idoneo per installazione interna o esterna, esecuzione come indicato nei dati tecnici. L'unità di trattamento aria deve essere di robusta costruzione e realizzata per resistere alla pressione massima ventilatore a serrande chiuse, senza riportare deformazioni permanenti.

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

La costruzione della carpenteria deve essere composta da pannelli autoportanti di 40 mm di spessore, assemblati tra loro senza ausilio di elementi ulteriori di giunzione verticale. Per evitare punti di accumulo polveri non sono permessi l'impiego di telai di supporto o assemblaggio a contatto con il passaggio dell'aria.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Resistenza dell'involucro / Deflessione max relativa 16,1 1000 Pa:	D1
Fattore di perdita d'aria 16,1 -400 Pa:	L1
Fattore di perdita d'aria 19,5 +700 Pa:	L1
Perdita bypass filtri:	F9
Trasmissione termica:	T2
Fattore di ponte termico:	TB2

Abbattimento acustico:

Frq. Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione dB	17	21	27	30	31	38	42

Pannelli



I pannelli devono essere autoportanti, in doppia parete di 40 mm di spessore, perfettamente chiusi, isolati termicamente e acusticamente. Essi dovranno essere montati a filo, garantendo pareti interne lisce senza trattenimenti di polvere per facilitare la pulizia degli interni.

I pannelli saranno protetti contro la corrosione e realizzati in:

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

Le guide interne dovranno essere in acciaio inossidabile Aisi 304

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

I pannelli dovranno essere coibentati con materassino isolante in fibra minerale ininflammabile di 40 mm di spessore con una conducibilità termica massima di 0,59 W / m² K secondo la norma DIN 4108. Isolamento 20 Kg/m³. L'isolamento sarà completamente incapsulato non a contatto con l'aria per prevenire fuoriuscita di fibre nel flusso aria.

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

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

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

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

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

Rw = 36 dB in conformità a DIN 52210-3

Insieme all'offerta dovrà essere fornito certificato provante l'attenuazione acustica del pannello

Porte d'accesso

Dovrà essere previsto un adeguato accesso con porte incernierate o asportabili per garantire accesso a tutti i componenti per la pulizia, controllo o manutenzione. Le porte dovranno essere realizzate nella medesima costruzione dei pannelli della carpenteria, spessore 40 mm, completamente chiuse, internamente ed esternamente. Le porte dovranno essere previste in tutte le sezioni dove richiesta una manutenzione regolare, come sezioni ventilatore, filtro o umidificatore.

Le porte dovranno essere montate su telai in alluminio, con cerniere regolabili in alluminio per impieghi gravosi, e maniglie PA6 rinforzate. Le porte previste nelle sezioni in sovrappressione dovranno essere apribili verso l'interno o dotate di catena o blocco di sicurezza.

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

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

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

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



Telaio di base dell'unità

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

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

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

Esecuzione igienica

Il costruttore deve essere in grado di fornire un certificato di igiene, rilasciato da un istituto indipendente e accreditato, in conformità alle seguenti norme:

- VDI 6022 foglio 1
- SWKI VA 104-0
- VDI 3803
- ÖNORM H 6021
- DIN EN 13779

Le unità con applicazioni igieniche ospedaliere in conformità alle seguenti norme:

- DIN 1946-4
- SWKI 99-3
- ÖNORM H 6020

Le batterie dovranno essere facilmente accessibili da entrambi i lati con porte di accesso per la pulizia.

Il separatore di gocce dovrà essere provvisto di guide per la rimozione laterale attraverso opportuna porta di ispezione.

I gruppi ventilatore/motore dovranno essere montati su guide per le unità fino a 1220 mm di altezza interna e dovranno essere facilmente rimovibili.

L'unità dovrà disporre di pavimenti a tre inclinazioni con scarichi in tutte le sezioni.

Tutte le parti interne dovranno essere trattate contro la corrosione (parti in acciaio inox o verniciato)

- Sigillatura igienica secondo VDI 6022, idonea a disinfezione e pulizia intensiva.
- I filtri assoluti HEPA dovranno essere installati su un telaio filtri monoblocco completamente saldato a tenuta e interamente in acciaio inossidabile (Filter Safe).

Prefiltri a pannello

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

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

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

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

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

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



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

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

Non sono permesse altre dimensioni filtri.

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

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

Filtri a tasche rigide ad alta efficienza

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

Essi saranno realizzati con setti in fibra di vetro fissati su cornici in ABS di 25 mm di spessore o cornici in polipropilene. Essi saranno leggeri, facili da installare e completamente inceneribili.

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

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

592 mm x 592 mm x 290 mm

592 mm x 287 mm x 290 mm

Non sono permesse altre dimensioni filtri.

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

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

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

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

Serrande

Le serrande saranno fornite per controllare l'apertura/chiusura degli ingressi / uscite dell'unità, con controllo ON / OFF o per la miscelazione o d'intercettazione con controllo modulante. Esse devono essere controllate sia con leve manuali o servomotori elettrici Belimo come indicato nella descrizione dettagliata. Serrande realizzate con alette a profilo alare in doppia parete, in acciaio zincato, alluminio o acciaio inox.

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

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

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

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

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



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

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

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

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

Batterie di raffreddamento ad acqua

Le batterie di raffreddamento ad acqua devono essere facilmente smontabili con removibilità, montate su guide con pannello frontale rimovibile. Le prestazioni della batteria devono essere conformi a standard AHRI 410-2001.

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

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

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

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

Gli attacchi della batteria devono essere filettati e trattati.

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

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

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

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

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

Batteria di riscaldamento ad acqua

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

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

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



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

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

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

Gli attacchi della batteria devono essere filettati e pre trattati.

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

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

Ventilatore a girante libera

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

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

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

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

Silenziatori

I silenziatori forniranno un'elevata attenuazione del rumore del ventilatore e la riduzione della trasmissione acustica negli ambienti attigui all'unità. Sarà composto da culissi di 200 mm di spessore contenente materiale fonoassorbente in lana minerale di 40 kg/m³ di densità. La lana minerale fonoassorbente deve essere incombustibile e certificata classe A1 secondo la norma DIN 4102 e classe A1 secondo la norma EN 13501-1:2007.

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

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

5.6 UNITA' DI TRATTAMENTO COMPATTA

Unità di trattamento compatte dalle seguenti caratteristiche tecnico prestazionali:

- recuperatore di calore a piastre in controcorrente con efficienza termica conforme al regolamento EU1253;
- by-pass aeraulico del flusso d'aria esterna;



- ventilatori con motori EC
- filtro classe F7 secondo EN779 posizionato sulla presa d'aria esterna dotato di pressostato sporcamento filtro montato;
- filtro classe M5 secondo EN779 posizionato sull'aspirazione dell'aria espulsa dotato di pressostato sporcamento filtro montato;
- struttura costituita da pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con isolamento in poliuretano iniettato densità 45 kg/mc e spessore di 25 mm. Il poliuretano è conforme alla normativa UL 94 classe HBF e il pannello alla normativa NF P 512:1986 in classe M1;
- Portata aria nominale in mandata e ripresa pari a 700m³/h con portata minima pari a 400m³/h;
- Potenza elettrica assorbita totale pari a 0,226KW;
- Pressione statica utile pari a 279Pa;
- Efficienza termica dei sistemi di recupero pari a 76.8%.

6 POMPA DI CALORE GEOTERMICA

Pompe di calore condensate ad acqua per installazione interna, ideali per gli edifici plurifamiliari e commerciali, in grado di produrre energia termica e frigorifera in modo contemporaneo ed indipendente.

Le principali caratteristiche sono:

ELEVATA EFFICIENZA STAGIONALE garantita dalla combinazione di più gradini di regolazione, che consentono di adattare la potenza erogata al reale fabbisogno energetico richiesto dall'impianto, e di recupero energetico, che consente di recuperare fino al 100% della potenza erogata aumentando ulteriormente l'efficienza.

VERSIONE ACQUA DI FALDA O GEOTERMICA - L'utilizzo di scambiatori specifici per applicazioni con acqua di falda o geotermia ad anello chiuso permette di massimizzare l'efficienza energetica.

CENTRALE PREASSEMBLATA - Tutti i principali componenti dell'impianto sono forniti a bordo unità, garantendo la massima affidabilità e semplicità di installazione.

MODULARITA' E GESTIONE PIU' UNITA' IN CASCATA - La costruzione compatta permette di affiancare più unità in spazi ridotti, realizzando una centrale di elevata potenza. Il controllo consente di coordinare fino a 7 unità gestendo automaticamente il funzionamento con la massima efficienza.

Funzionamento in solo riscaldamento: Potenzialità termica pari a 119KWt con potenza elettrica assorbita pari a 26,8KW;

Funzionamento in solo raffrescamento: Potenzialità frigorifera pari a 105KWf con potenza elettrica assorbita pari a 22,9KW;

Funzionamento in raffrescamento con recupero totale: Potenzialità frigorifera pari a 95KWt, Potenzialità termica pari a 123KWt, Potenza elettrica assorbita pari a 27,3KW.



7 SONDE GEOTERMICHE

COMPOSIZIONE SERBATOIO GEOTERMICO Impianto di scambio termico con il terreno composto da n° 25 sonde geotermiche ad una profondità variabile di 130 metri, complete di: • Fornitura e posa in opera di scambiatore di calore PE100 HD PN16 4x Ø 32/2,9 mm oppure PE100 HD PN16 2x Ø 40/3.7 mm; • Testa/e di raccordo fondo foro ad "U" presaldata e testata a 25 bar; • Tubo iniezione DE 25/2,3 mm; • Fissaggi delle tubazioni in foro; • Coibentazione sonde con miscela CMT – Bentonitica con sabbia quarzifera e eventuale additivazione materiale per consentire la diminuzione della resistenza termica delle sonde;

MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEL SERBATOIO GEOTERMICO • Trasporto dei macchinari ed attrezzature in cantiere con mezzi di trasporto adeguati ad ogni situazione, compresi eventuali permessi di transito e/o scarico; • Scarico macchinari e attrezzature, compreso appostamento fino al punto di intervento con mezzi propri, salvo in casi particolari l'utilizzo di gru, muletti, ecc messi a disposizione nei cantieri ove siano presenti; • Perforazione con tecnica ad aria compressa o tecnica a circolazione d'acqua; • I diametri di perforazione sono da 127 mm a 152 mm a foro libero. Incamiciatura della perforazione in situazione di terreno franoso tramite tubi in acciaio, rimossi dopo l'inserimento della sonda geotermica. • L'utilizzo di fluidi di perforazione non dovrà indurre alcune conseguenze negative per il sottosuolo e per l'acqua di falda; • Nel corso della perforazione prevedere le adeguate misure tecniche al fine di evitare qualsiasi conseguenza negativa per il suolo, sottosuolo e falda; in particolare dovranno essere evitate perdite di olio dalla macchina perforatrice, o di prodotti specifici per la perforazione (ad es. carburanti, lubrificanti, additivi,..) e non dovranno essere utilizzati additivi per i fluidi della perforazione che non siano completamente biodegradabili. Nel caso si necessita, per conformazione geologica del terreno, di prodotti bentonitici o altri tipi di additivi, l'impresa subappaltatrice si doterà del sistema di riciclaggio materiale;

• Qual'ora si rendesse necessario, per la prima perforazione prelevare campioni rappresentativi del terreno di risulta ogni 6 metri e ad ogni cambiamento di formazione, e conservarli in contenitori idonei contrassegnati in modo univoco per un minimo di 60 giorni dalla fine dei lavori per eventuali verifiche; • Infiltrazioni di acque superficiali andranno impedito tramite una idonea strutturazione della zona attorno al foro di perforazione; • La posizione della perforazione dovrà essere garantita per quanto riguarda eventuali sottoservizi interrati; • Inserimento sonda geotermica verticale ad ottima regola d'arte, per ottenere la massima diminuzione della resistenza termica; • Le sonde geotermiche verticali possono essere corredate, oltre che di contrappeso, distanziatori e centralizzatori ogni 2 metri, anche di campana d'acciaio di protezione e contenimento del piede fondo foro; al fine di sfavorire la grande azione di abrasività da parte dei sedimenti attraversati; • Durante la posa in opera delle sonde procedere in modo da garantire una impermeabilizzazione ottimale, duratura e chimicamente e fisicamente stabile nel tempo, iniettando una sospensione di cementazione a partire dal fondo foro sino al piano campagna; • La prova di tenuta dovrà essere eseguita a cementazione ultimata, con acqua o con aria, come segue: Prova di tenuta della sonda geotermica eseguita esclusivamente con aria (pressione di prova: minimo 10 bar; durata: minimo 1 ora; diminuzione di pressione tollerata 0,2 bar; al raggiungimento della profondità di 80 metri deve essere aumentata la pressione di 0,1 bar per ogni ulteriore metro di profondità). Prova di tenuta della sonda geotermica ricolmata interamente con acqua (pressione di prova una volta stabilizzata: minimo 6 bar; durata: minimo 4 ore; diminuzione di pressione tollerata 0,6 bar. • Qualora un test di tenuta dovesse dare esito negativo la sonda difettosa dovrà essere ricolmata definitivamente con sospensione di cementazione; • Le prove di tenuta saranno riportate nell'apposito protocollo; • Dopo la prova



di tenuta ogni singola sonda geotermica verrà messa in sicurezza con utilizzo di tappi a pressione e nastro adesivo di sicurezza per impianti con realizzazione delle connessioni superficiali entro un mese dal completamento del serbatoio geotermico; con appositi tappi saldati o filettati per tempi superiori; • Supervisione geologica costante in corso d'opera.

8 PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

Il riscaldamento a pavimento con pannelli radianti a bassa temperatura deve essere realizzato con la posa di tubi di polietilene reticolato ad interasse non vincolato e fissato su di un sottofondo isolante (pannelli di polistirene estruso a cellula chiusa o pannelli di sughero spessi almeno 3 cm) tramite graffette fissatubo girevoli orientabili.

Il tubo, realizzato con polietilene reticolato munito di barriera antiossigeno e con diametro esterno di 20 mm ed interno di 16 mm, deve risultare sollevato dall'isolante ed essere posato con il metodo della doppia spirale contrapposta.

Ogni ambiente deve essere riscaldato in modo indipendente e personalizzato tramite la posa di uno o più circuiti realizzati senza alcuna giunzione intermedia.

L'interasse di ogni spira deve poter essere libero, cioè poter essere variato ogni centimetro per permettere la realizzazione di un riscaldamento "su misura" ambiente per ambiente e quindi permettere la giusta intensificazione del calore in prossimità delle pareti disperdenti e poter adeguare la quantità di tubo in rapporto alla resistenza termica dei vari tipi di pavimento.

I vari circuiti si dipartono da un doppio collettore (mandata e ritorno) munito di valvole a sfera, termometri, flussometri, attacchi necessari per il collaudo ed eventuali regolazioni dell'impianto, valvole sfogo aria, detentori, e valvole di intercettazioni per ogni singolo circuito che consentono la regolazione indipendente (manuale o termostabilizzata) di ogni singolo ambiente.

8.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Il riscaldamento dell'edificio viene effettuato tramite pannelli radianti a bassa temperatura della nuova generazione che, ponendo sotto i pavimenti particolari circuiti realizzati con tubi di polietilene reticolato ad alta densità permettono un ottimale comfort fisiologico.

8.2 TEMPERATURA DI ESERCIZIO

Il riscaldamento deve essere effettuato con "pavimenti radianti a bassa temperatura" a doppia chiocciola contrapposta per permettere la massima uniformità e regolazione indipendente per ogni singolo ambiente con una temperatura interna di + 20 °C ed esterna di - 10 °C.

L'impianto deve essere calcolato per avere, in andata dalla caldaia ed in condizioni di regime normale, acqua a circa 30-40 °C in funzione della temperatura esterna consentendo considerevole risparmio energetico ed una temperatura superficiale del pavimento uniformemente distribuita dai 23 ai 27 °C, cioè circa 10 °C in meno della temperatura corporea.

8.3 CARATTERISTICHE DEL TUBO

Materiale



Il tubo impiegato per i pavimenti radianti deve essere di polietilene reticolato ad alta densità con memoria termica e barriera antiossigeno ed essere sottoposto alla rispondenza alle norme DIN 16892-3 ne comprova le caratteristiche di alta qualità e di costante controllo della produzione.

Non sono accettati tubi di polibutilene o polipropilene i quali, alle prove di invecchiamento in laboratorio, presentano la caratteristica curva "a ginocchio" in rapida discesa dopo alcuni anni di funzionamento, che invece non si verifica con il polietilene reticolato.

Diametro

Il diametro esterno deve essere di 20 mm con 16 mm interno per aumentare lo scambio termico del 25% (in rapporto ai tubi diametro 16 mm talvolta utilizzati) e per ridurre il carico alle pompe di circolazione.

8.4 CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI

A spirale contrapposta

I circuiti devono essere realizzati a doppia spirale contrapposta su schema quadrato o rettangolare con i tubi di andata e ritorno alternati per distribuire il tepore del pavimento con la massima uniformità.

La distribuzione dei tubi situati sotto pavimento deve avere la massima regolarità, occupare la massima superficie del pavimento disponibile con una distanza dalle pareti di circa 10-15 cm.

Le curve agli angoli devono avere un raggio di circa 25-30 cm per non incrementare le perdite di carico.

Interassi

L' interasse deve essere opportunamente intensificato in corrispondenza delle pareti fredde e con passo più o meno ravvicinato in modo indirettamente proporzionale alle dispersioni termiche in funzione dell'ampiezza delle pareti vetrate o comunque disperdenti.

Gli interassi tra tubo e tubo non dovranno risultare fisse (ad esempio passo 10, 20 o 30 cm) ma variabili da centimetro a centimetro (o frazioni) per permettere la posa della quantità esatta di tubo , con una tolleranza del 2%, calcolata secondo la lunghezza stabilita dai calcoli termici nei singoli ambienti.

Deve essere quindi la lunghezza del tubo a determinare l'interasse ed il numero delle spire e non viceversa.

Il calcolo e la quantità di tubo posato deve permettere una minima inerzia termica.

Circuiti senza giunzioni

Dal collettore di andata al collettore di ritorno i circuiti devono essere realizzati senza alcuna giunzione o saldatura.

8.5 FISSAGGIO DEL TUBO

Graffette fissatubo

Il fissaggio dei tubi deve avvenire tramite graffette avvitate sui pannelli isolanti (di polistirene estruso a cellula chiusa o pannelli di sughero spessi almeno 3 cm) e che devono tenere sollevati i circuiti dal fondo isolante.

Il tubo non deve risultare infatti incassato in materiali isolanti tipo funghetti od altro e nemmeno avere contatti laterali con essi per non penalizzare la resa termica.

Le graffette fissatubo devono permettere l'indipendenza da ogni vincolo per poter realizzare passi variabili ogni centimetro per eseguire spirali contrapposte personalizzate specificatamente per ogni ambiente e rispettare la lunghezza stabilita dai calcoli.

Le graffette fissatubo devono inoltre poter ruotare su se stesse sull'asse verticale per adattarsi all'orientamento del tubo e non creare quindi tensioni di nessun genere.

Il tubo non deve essere situato contro i pannelli isolanti di sottofondo ma essere sollevato dalle graffette per permettere all'impasto di cemento e sabbia costituente la caldana di passare anche sotto i tubi stessi.



Ciò permette una maggiore superficie e quindi un ottimale scambio termico tra i tubi e la caldaia e permette una maggiore resistenza meccanica della caldaia stessa e quindi i pavimenti possono sopportare maggiori carichi senza lesionare le piastrelle.

Graffette a vite

Se l'ambiente sottostante ai circuiti è freddo, il tubo deve essere fissato con graffette a vite avvitate direttamente sul sottofondo isolante, costituito da pannelli di polistirene estruso attentato ad alta densità (almeno 32 Kg/m³) con spessore almeno 3 cm. In alternativa lo strato isolante può essere costituito da un impasto di cemento e polistirolo di opportuno spessore o pannelli di sughero.

8.6 GRUPPI DI DISTRIBUZIONE

Ogni gruppo di distribuzione deve essere composto da:

- cassetta murale verniciata completa di portello
- collettore di andata e collettore di ritorno
- due valvole a sfera per chiusura impianto
- valvola di andata con indicazione per ogni circuito
- flussometro per ogni circuito
- detentore per ogni circuito
- valvole automatiche per sfogo aria per ogni collettore
- rubinetti di scarico
- testate per collettori
- attacchi per i tubi di polietilene reticolato
- staffe per collettori
- termometro di controllo su ogni collettore

Collettori

I circuiti devono partire da collettori di andata e di ritorno situati in posizione baricentrica rispetto alla zona da riscaldare e devono poter essere regolati indipendentemente gli uni dagli altri tramite una valvola manuale.

Deve essere installata, inoltre, una valvola micrometrica con funzione di detentore utilizzata per bilanciare la perdita di carico e quindi equilibrare il flusso di circolazione dell'acqua nei tubi.

Predisposizione per elettrovalvole

La valvola manuale di ogni circuito può essere sostituita con una elettrovalvola collegata ad un termostato per poter ottenere differenti temperature nei vari ambienti. Le caratteristiche del termostato potranno permettere anche temperature differenti in tempi diversi.

8.7 COLLAUDI

Il collaudo dei circuiti deve avvenire con:

- prova a pressione d'aria ad almeno 4 atmosfere
- bilanciamento dei circuiti in modo "reale" e non teorico tramite la regolazione micrometrica effettuata con flussometri e manometri differenziali prima del getto della caldaia di cemento.

8.8 LAVORI DI PREPARAZIONE

Prima della posa dei circuiti devono essere eseguiti i seguenti interventi:

Muratura della cassetta porta collettori

I collettori devono essere posizionati in posizione baricentrica della zona da riscaldare.



La cassetta di distribuzione deve essere incassata in un muro spesso almeno 11 cm e deve essere lasciata una apertura nella parte inferiore del muro per permettere la fuoriuscita dei tubi di polietilene reticolato.

Posa dell'isolante termico e fonoassorbente

Occorre un isolante spesso almeno 3 cm costituito da lastre di polistirene estruso (con densità di almeno 32 Kg/m³) posate su di un sottofondo livellato nel quale saranno state precedentemente poste tutte le altre tubazioni relative agli impianti elettrici ed idraulici.

Per semplificare il livellamento del sottofondo si possono porre i pannelli isolanti su di un impasto molto liquido di sabbia e cemento dopo aver bagnato la soletta.

Il polistirene estruso da 3 cm può essere sostituito da corrispondenti pannelli di sughero o da un getto termoisolante di palline di polistirolo impastato con il cemento.

Strisce perimetrali

Tra i pannelli isolanti del pavimento ed i muri perimetrali dovrà essere posta una striscia perimetrale di pvc espanso a cellula chiusa spessa circa 5 mm ed alto circa 15 cm e comunque più alta della quota del pavimento finito.

Questa striscia dovrà essere tagliata con una lama dopo la posa del pavimento e prima di porre i battiscopa.

8.9 POSA DEI CIRCUITI

Essendo complesso il modo ottimale per posare con precisione i pavimenti radianti a bassa temperatura e quindi garantire la migliore efficienza ed affidabilità, la posa dei circuiti ed i relativi allacciamenti ai collettori devono essere eseguiti esclusivamente da tecnici specificatamente esperti per i pavimenti radianti rispettando i tempi d'intervento concordati con i responsabili del cantiere.

9 VENTILCONVETTORI

9.1 VENTILCONVETTORI A CASSETTA A 4 TUBI

Struttura interna portante: in lamiera zincata isolata sulla parete interna con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1 e con una barriera anticondensa sulla parete esterna.

Gruppo ventilante: il gruppo motore-ventola, sospeso su antivibranti, risulta essere particolarmente silenzioso.

La ventola, di tipo radiale a singola aspirazione, è studiata in modo da ottimizzare le prestazioni utilizzando pale a profilo alare con una particolare sagoma che riduce le turbolenze incrementandone l'efficienza e riducendo la rumorosità. Le ventole sono accoppiate ad un motore elettronico brushless sincrono a magneti permanenti, del tipo trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale BLAC. La scheda elettronica ad inverter per il controllo del funzionamento motore è alimentata a 230 Volt in monofase e, con un sistema di switching, provvede alla generazione di una alimentazione di tipo trifase modulata in frequenza e forma d'onda. Il tipo di alimentazione elettrica richiesta per la macchina è quindi monofase con tensione 230 - 240 V e frequenza 50 - 60 Hz.

Batteria di scambio termico: è costituita con tubi di rame ed alette di alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica e sagomata opportunamente. In esecuzione a 2 o 3 ranghi nella versione impianto a due tubi e 2+1 ranghi per impianto a quattro tubi (il rango caldo si trova nella posizione interna).

Bacinella raccolta condensa: in ABS termo-accoppiato con polistirolo espanso ad alta densità, con passaggi aria preformati opportunamente sagomati per ottimizzare il passaggio dell'aria. Classe di reazione al fuoco B1 secondo le norme DIN 4102.

Filtro: sintetico rigenerabile lavabile, facilmente accessibile.



Pompa di evacuazione condensa: di tipo centrifugo con prevalenza utile di 650 mm, comandata direttamente dalla scheda elettronica a cui è abbinato un sistema a galleggiante per il controllo del livello condensa e di allarme.

Gruppo valvole: a due o tre vie, di tipo ON-OFF complete di raccordi e detentori.

9.2 VENTILCONVETTORI A PARETE A 2 TUBI

Mobile: è realizzato in ABS UL94 HB autoestinguento con elevate caratteristiche ed un'ottima resistenza all'invecchiamento.

Il colore è RAL 9003, finitura lucida. L'aletta di diffusione dell'aria si regola con telecomando.

Filtro: di tipo sintetico rigenerabile lavabile, facilmente accessibile.

Gruppo ventilante: costituito da un ventilatore tangenziale in materiale plastico con supporto in gomma.

Motore elettrico: di tipo monofase, a sei velocità di cui tre collegate, montato su supporti elastici antivibranti e con condensatore permanentemente inserito, protezione termica interna a riarmo automatico, grado di protezione IP 20 e classe B. Le velocità collegate in fabbrica sono quelle indicate con "MIN, MED e MAX".

Batteria di scambio termico: è costruita con tubi di rame ed alette in alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica. La batteria è dotata di due attacchi Ø 1/2" gas femmina. I collettori sono corredati di sfoghi d'aria e di scarichi d'acqua Ø 1/8" gas. La posizione degli attacchi idraulici è solo sul lato sinistro guardando l'apparecchio di fronte.

Bacinella raccolta condensa: in materiale plastico con attacco Ø16 mm esterno.

10 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

10.1 GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA DN 70

Gruppo attacco motopompa di tipo orizzontale a norma UNI 10779, costituito da valvola di intercettazione con attacco DN 70 VV.F., valvola di non ritorno, scarico automatico antigelo, valvola di sicurezza, cassetta in lamiera di acciaio spessore 8/10 mm con verniciatura rosso fuoco RAL 3000, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile del tipo "Safe Crash", accessori vari di completamento.

10.2 CASSETTA NASPI ANTINCENDIO UNI 25

Cassetta in acciaio spessore 1mm verniciata con polvere epossidica di spessore pari a 70 micron di colore rosso RAL 3000. Completa di lancia UNI25 a norma UNI EN 671-1. Valvola di intercettazione 1" gas. Tubazione di diametro pari a 25mm a norma UNI 9488. Chiusura con sigillo numerato. Configurazione antinfortunistica. Adesivo simbolo di identificazione.

11 IMPIANTO SPRINKLER

11.1 VALVOLA DI ALLARME A SECCO

La Valvola di allarme a secco deve essere utilizzata negli impianti sprinkler antincendio a secco e all'interno del suo corpo deve essere provvista di un opportuno otturatore a battente che consenta/blocchi l'afflusso di acqua nelle tubazioni costituenti l'impianto antincendio. In caso di incendio, l'otturatore dovrà facilmente aprirsi sotto l'effetto della pressione dell'acqua che spinge in corrispondenza della sua faccia inferiore



favorendo così il carico dell'acqua nell'impianto e il successivo scarico in corrispondenza delle testine sprinkler.

La Valvola deve essere prevista di attacchi principali (flangiati e/o scanalati) con diametro 3", 4" e 6".

La Valvola non deve necessitare di regolazione alcuna e periodicamente (secondo Normativa) deve essere sottoposta a operazioni di manutenzione e di test.

Materiali:

Corpo Valvola: Ghisa sferoidale

Otturatore: Bronzo

Sede Otturatore: Ottone (scanalata)

Guarnizione otturatore: Gomma EPDM

Molle: Acciaio Inox

Finitura superficiale: Verniciatura

11.2 TRIM

Il Trim consiste in una serie di elementi necessari alla realizzazione della Stazione a Secco. Il Trim deve essere assemblato e collaudato in Fabbrica e deve essere costituito dalle seguenti componenti:

Manometro aria: N°1

Rubinetto manometro aria: N°1

Manometro acqua: N°1

Rubinetto manometro acqua: N°1

Valvola di drenaggio principale: N°1

Valvola di sgocciolamento: N°1

Valvola di non-ritorno di drenaggio: N°1

Imbuto per raccolta scarichi: N°1

Valvola test primo riempimento: N°1

Valvola di ritegno: N°1

Valvola prova allarme: N°1

Valvola esclusione allarme: N°1

Pressione di esercizio massima: 12,0bar(175Psi)

11.3 CAMPANA A MOTORE IDRAULICO

La Campana a motore idraulico deve essere sempre pronta ad entrare in funzionamento in caso di incendio e deve suonare in continuazione durante il funzionamento dell'impianto antincendio sprinkler. Il suono continuo della Campana è provocato dall'ingresso in essa dell'acqua che fluisce all'interno dell'impianto antincendio quando questo è entrato in funzione. La Campana idraulica deve essere fornita di filtro ubicato in corrispondenza della tubazione di ingresso che periodicamente deve essere pulito per garantire un efficace afflusso di acqua.

Materiali:

Corpo: Alluminio;

Finitura superficiale: Verniciatura (colore rosso)

Diametri connessioni:

3/4" in ingresso alla Campana, dalla Valvola

1" per il drenaggio, in uscita dalla Campana



11.4 TESTINE EROGATRICI

Gli erogatori sprinkler devono essere di dimensioni contenute, posizionabili in direzione orizzontale (Horizontal Sidewall) e verticale (Upright, verso l'alto; Pendent, verso il basso), provvisti di robusto bulbo in vetro termosensibile per intervento normale o intervento rapido, aventi differenti valori del Fattore K per soddisfare ogni esigenza progettuale. Gli erogatori devono essere specifici per gli Impianti antincendio a secco e non. Gli erogatori devono inoltre avere un'opportuna finitura superficiale adatta per installazioni anche in ambienti aggressivi.

Corpo Erogatore: Ottone

Bulbo termosensibile: Vetro

Finitura superficiale: Ottone Cromato

12 IMPIANTO IRRIGAZIONE

12.1 CENTRALINA

Centralina con display a cristalli liquidi per la lettura dei dati impostati. Sistema di programmazione a tre tasti. Tempi di irrigazione da un minuto a 4 ore per ciascuna linea. Pulsante start-time di inizio irrigazione. Due programmi giornalieri con 6 partenze al giorno (distribuzione delle due partenze sui due programmi). Programmazione ciclica (da uno a 12 giorni). Water-budget per variare il tempo impostato del 25-200%. Manual start-time con tempo di irrigazione impostabile a piacere. Programma test per verificare il corretto funzionamento di ciascuna linea. Programmazione semi-automatica per partenza programma pre-impostato. Tasto rain-stop per sospensione programmi in caso di pioggia (stand-by impostabile a piacere). Impostazione calendario giorni pari e dispari/anno bisestile. General water budget per variazione % già impostate. Dispositivo di sicurezza apertura valvole con ritardo di 5 secondi. Comando pompa. Batteria tampone da 9V. Trasformatore esterno incluso. Rispetta le normative CE.

12.2 ELETTROVALVOLA 24 V 1" F A FILO

Elettrovalvola per l'irrigazione interrata. Funzionante anche con pressioni d'acqua minime (0,5 bar) o alte (fino a 12 bar). Dotata anche di dispositivo manuale di apertura e chiusura.

Solenioide con filtro antisabbia.

Struttura irrobustita per sollecitazioni meccaniche e termiche.

Funziona con ogni tipo di programmatore multilinea a 24 V AC.

Filetto di entrata e di uscita da 1" femmina.

Corpo in nylon caricato in fibra di vetro.

Componenti metallici in acciaio inox.

Dispositivo di chiusura lenta anti colpo di ariete.

Possibilità di comando manuale di apertura e chiusura.

Pressione di esercizio da 0,5 a 12 bar. Portata da 4,6 a 96 litri/minuto.

Temperatura di esercizio da +5° a +70°.

12.3 IRRIGATORE

Irrigatore a scomparsa per l'impianto di irrigazione interrata. L'ugello garantisce la massima uniformità dell'irrigazione, su un'area regolabile fino a 180°. Dotato di vite di regolazione della gittata con inserto esagonale, molla di rientro in resistente e inalterabile acciaio inox, filtro ad alto potere filtrante, frizione autolubrificante e valvola in gomma anti ruscigliamento con dispositivo antigelo.

Caratteristiche:

resistente a urti e intemperie



area e gittata regolabile
filtro lavabile
frizione autolubrificante per l'orientamento del getto