



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA

RIPARTIZIONE TECNICA

Piazza Università 1 - 06123 Perugia

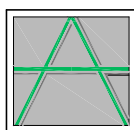
OGGETTO:

ADEGUAMENTO DI ALCUNI LOCALI A SERVIZIO DELL'OSPEDALE VETERINARIO
QUALI LOCALI FARMACIA, REPARTO ISOLAMENTO PICCOLI ANIMALI E LOCALE
MANIPOLAZIONE FARMACI ANTIBLASTICI
CODICE EDIFICIO: P05-E04

- PROGETTO ESECUTIVO -

PROGETTISTI:

Architettonico:
SUBICINI ROBERTO



Ingegnere:
ANTONELLI ROBERTO

STUDIO A

SOCIETÀ DI PROGETTAZIONE S.S.
VIA TIBERINA N° 36/E 06050 COLLEPEPE (PG)
TEL. e FAX 075/8789540 e-mail: info@studioa.perugia.it
p.i. 02487360543

Perito Industriale:
FRATI ENDRIO

Ingegnere:
ANTONINI SARA

Ingegnere:
FAINA FRANCESCO

R.U.P.:
FABIO PRESCIUTTI

CODICE COMMESSA:

FASE PROGETTO:

CODICE TECNOLOGIA:

REVISIONE:

NUMERO ELABORATO:

17-01

PE

GE

01

05

ELABORATO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
IMPIANTO MECCANICO

CARTELLA: 1326 - 17

DATA: DICEMBRE 2018

SCALA: ---

Revisioni:

1	Data:	Descrizione:	
2	Data:	Descrizione:	
3	Data:	Descrizione:	

INDICE

INDICE	1
A.1) OGGETTO DELL'APPALTO	3
A.2) INTRODUZIONE E RISPONDEZZA DEI MATERIALI	3
A.3) OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI	3
A.4) PROVE E VERIFICHE PRELIMINARI E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI	4
A.5) MANUALE OPERATIVO	5
A.6) ALTRI ONERI A CARICO DELLA DITTA APPALTATRICE	6
A.7) COLLAUDO DEFINITIVO	6
A.8) GARANZIA	9
B) SPECIFICHE TECNICHE	10
B.1) GRUPPO FRIGORIFERO RAFFREDDATO AD ARIA	10
B.2) ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE	11
B.3) CENTRALI TRATTAMENTO ARIA	12
B.4) CANALI IN PANNELLO SANDWICH	14
B.5) CANALI SPIRALATI IN ACCIAIO ZINCATO	17
B.6) CONDOTTI FLESSIBILI CIRCOLARI	17
B.7) REGOLATORI DI PORTATA	17
B.8) BATTERIE DI POST RISCALDAMENTO	19
B.9) GRIGLIE, DIFFUSORI, BOCCHETTE, FILTRI	20
B.10) TUBAZIONI IN ACCIAIO	Errore. Il segnalibro non è definito.
B.11) TUBAZIONI DI SCARICO IN POLIETILENE (INTERNO EDIFICIO)	27
B.12) TUBAZIONI MULTISTRATO	28
B.13) COLLETTORI	29
B.14) VALVOLE ED ACCESSORI PER TUBAZIONI	30
B.15) COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI	36
B.16) PRODUTTORE ACS	39

B.17) VASI DI ESPANSIONE E SERBATOI INERZIALI E RELATIVI ACCESSORI	39
B.18) SISTEMA DI CONTROLLO E REGOLAZIONE	41
B.19) LIVELLI DI RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI	46
B.20) IMPIANTO IDRICO SANITARIO	46
B.21) ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA	50
B.22) IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE	52

A) NORME GENERALI

A.1) OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente Capitolato parte tecnica delle opere meccaniche, riguarda le opere per l'adeguamento di alcuni locali a servizio dell'Ospedale Veterinario dell'Università degli studi di Perugia. Le opere sono propedeutiche alla realizzazione di un reparto di isolamento di piccoli animali (cani e gatti) e di un locale per la manipolazione di farmaci antiblastici.

A.2) INTRODUZIONE E RISPONDENZA DEI MATERIALI

Generalità

Tutte le prescrizioni contenute nelle presenti specifiche riguardano le caratteristiche tecniche funzionali dei materiali, delle apparecchiature e dei macchinari che dovranno essere impiegati nella realizzazione delle opere nonché le loro modalità di installazione e verifica.

Gli impianti devono essere realizzati nella più scrupolosa osservanza delle norme vigenti ed in particolare delle prescrizioni C.T.I., E.N.P.I., C.E.I., E.N.E.L., U.N.I. e REGOLAMENTI COMUNALI.

Rispondenza dei materiali

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione delle opere debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti al servizio cui sono destinati.

Qualora l'Appaltatore non intenda rispettare lo standard riportato dovrà chiaramente indicare in offerta la marca delle apparecchiature e la provenienza dei materiali che essa intende fornire.

Tali marche dovranno essere approvate dalla Committenza che, in caso contrario, avrà la facoltà di richiedere l'adozione di marche di propria scelta, senza che per tale motivo l'impresa possa pretendere maggiori compensi.

L'impresa, dietro richiesta dell'Appaltante, ha l'obbligo di esibire i documenti comprovanti la provenienza dei diversi materiali.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti il materiale, anche se già posti in opera, perché a suo insindacabile giudizio non li ritiene rispondenti alla perfetta riuscita e funzionalità degli impianti, l'impresa dovrà immediatamente sostituirli, a sua cura e spese, con altri che siano accettati.

A.3) OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati in rispondenza alle norme di seguito elencate:

- D.P.R. 15 Aprile n. 547: “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”;
- Legge 1° Marzo 1968 n. 186: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- Legge 5 Marzo 1990 n. 46: “Norme per la sicurezza degli impianti”;
- D.P.R. 6 Dicembre 1991 n. 447: “Regolamento di attuazione della Legge 05/03/1990 n. 46 in materia di sicurezza degli impianti”;
- Decreto Ministeriale 20 Febbraio 1992: “Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n. 46 recante norme per la sicurezza degli impianti”;

- Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n° 37: “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge n° 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici”
- Gazzetta Ufficiale 28 Febbraio 1992 n. 49;
- Legge 9 Gennaio 1991 n. 10: “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”;
- D.P.R. 26 Agosto 1993 n. 412: “Regolamento attuazione Legge 9 Gennaio 1991 n. 10”;
- D.L. 19 Agosto 2005 n.192: “Attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”;
- D.L. 29 Dicembre 2006 n.311: “Disposizioni correttive ed integrative al D.L. 192/2005”;
- D.M. 5 Luglio 1975: “Requisiti igienici dei locali di abitazione”;
- D.M. 1 Dicembre 1975: “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”;
- Legge 13 Luglio 1966 n. 615: “Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico”;
- D.P.R. 22 Dicembre 1970 n. 1391: “Regolamento per l’esecuzione della Legge 13/07/1966 n. 615”;
- Norme UNI e UNI-CIG;
- Norme DIN;
- Prescrizioni Regolamento Igiene Edilizia;
- Prescrizioni delle Aziende erogatrici gas ed acqua;
- Norme I.S.P.E.S.L. - C.E.I. - VV.FF. - C.T.I.;
- Normativa vigente di sicurezza (Legge 46/90);
- Normative locali, ULSS, Comunali e Regionali;
- D.Lgs n 192/2005 ”attuazione della direttiva 2002/91/CE”
- DPR 311/2006
- L90/2013
- DM 26/06/2015 “requisiti minimi”
-

Tutti i componenti di produzione, distribuzione ed utilizzazione del calore dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91; ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati che la Ditta dovrà fornire al Committente. Tutti i materiali dovranno essere dotati di certificazione attestante la caratteristica di resistenza al fuoco. I componenti elettrici di tutte le apparecchiature dovranno essere omologati e provvisti di marchio **IMQ**. **Tutte le apparecchiature dovranno avere il marchio CE**

A.4) PROVE E VERIFICHE PRELIMINARI E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI

A discrezione della committente saranno eseguite in corso d'opera tutte quelle verifiche tecniche e pratiche ritenute opportune.

Le verifiche e le prove preliminari di cui appresso, si devono in ogni caso effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima dell'esecuzione del collaudo definitivo e cioè prima della dichiarazione di ultimazione lavori.

Prove meccaniche

- avviamento apparecchiature
- prove di rumorosità
- prove di vibrazioni

Prove elettriche

- prove di funzionamento motori
- prove di assorbimento
- prove controllo organi luminosi e acustici

Prove idrauliche

- prove di circolazione
- prove di portata
- prove di tenuta
- prove di dilatazione

Controlli di funzionamento apparecchiature

- pompe di circolazione
- frigoriferi
- unità di ventilazione
- organi di regolazione

Taratura impianti

- taratura lato acqua
 - * portata impianto
 - * temperatura fluidi termovettori
 - * portata terminali
- taratura condizioni ambientali
 - * taratura sensori
 - * taratura regolatori

Tempi e modi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra dovranno essere comunicati con almeno due settimane di anticipo alla committente o alla Direzione Lavori.

Dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale.

La committente, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di CAPITOLATO, non darà la sua approvazione all'esecuzione del collaudo definitivo e quindi non emetterà verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'Appaltatore non siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

A.5) MANUALE OPERATIVO

Prima della redazione del verbale di ultimazione dei lavori l'Appaltatore dovrà aver provveduto alla compilazione ed alla consegna in duplice copia del Manuale Operativo relativo agli impianti eseguiti.

In particolare il manuale deve contenere una descrizione sintetica del funzionamento dei singoli impianti e delle principali apparecchiature, i disegni schematici delle regolazioni e lo schema idraulico delle centrali tecnologiche dove tutti gli organi di intercettazione e regolazione saranno numerati in modo da facilitarne l'identificazione.

Dovrà inoltre essere redatta la descrizione delle operazioni da compiersi in fase di avviamento iniziale e di quelle da effettuarsi ad ogni cambio di stagione nonché redatto l'elenco di tutte quelle operazioni di ordinaria manutenzione e la frequenza degli interventi.

Completerà il manuale la documentazione relativa alla strumentazione di regolazione, allarme e sicurezza; gli schemi dovranno essere quotati con i dati di taratura e messa a punto finale.

A.6) ALTRI ONERI A CARICO DELLA DITTA APPALTATRICE

Sono altresì a carico della Ditta Appaltatrice, oltre a quanto riportato nelle presenti specifiche ed oltre alla fornitura e posa in opera degli impianti descritti nel computo metrico e negli elaborati grafici di progetto i seguenti ulteriori ONERI:

- redazione dei grafici costruttivi soprattutto in relazione ai percorsi di tubazioni, canalizzazioni, costruttivi della centrale termofrigorifera, staffaggi e strutture di sostegno per gli impianti tecnologici; tali grafici diventeranno cantierabili dopo l'approvazione da parte della D.L.;
- redazione dei grafici "as built" assolutamente fedeli rispetto a tutti gli impianti realizzati da fornire in unica copia cartacea e su supporto magnetico in formato AUTOCAD con un tempo massimo dal collaudo di 30 giorni;
- raccolta su idonei contenitori di tutte le specifiche tecniche delle principali apparecchiature installate con indicate le caratteristiche tecniche, le istruzioni per il montaggio e per la corretta manutenzione;
- esecuzione di collaudo funzionale delle principali apparecchiature installate ad opera della assistenza ufficiale delle stesse con compilazione delle relative garanzie;
- dichiarazione di conformità (ai sensi art. 9, Legge n. 46/90 e s.m.i.) di tutti gli impianti realizzati (riscaldamento, refrigerazione, condizionamento) corredata degli allegati obbligatori quali:
 - relazione sulle tipologie dei materiali utilizzati;
 - attestato del possesso dei requisiti previsti dalla normativa;
- Denuncia alla ISPESL territoriale della centrale termica, (se necessaria) ai sensi D.M. 1/12/1975;
- La formazione del personale addetto alla gestione degli impianti da parte di tecnici qualificati della ditta fornitrice del sistema DDC da eseguire in loco.

A.7) COLLAUDO DEFINITIVO

Una volta eseguite le operazioni preliminari si procederà al collaudo definitivo, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza a quanto prescritto. Dove possibile per i collaudi varranno le Norme UNI vigenti relative. Per gli impianti di condizionamento si procederà ad un collaudo estivo e ad un collaudo invernale.

Collaudo invernale

Il collaudo invernale avrà luogo durante la stagione invernale corrente successiva all'accettazione dell'impianto ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 10 dicembre ed il 28 febbraio.

La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno 2 mesi al completamento dell'edificio.

Collaudo estivo

Il collaudo estivo avrà luogo durante la stagione estiva successiva all'accettazione dell'impianto ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 15 giugno ed il 30 agosto.

La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno 2 mesi al completamento dell'edificio.

Misure di collaudo

Le misure riguarderanno:

- misure di temperatura;
- misure di umidità relativa;
- misure di velocità dell'aria;
- misure di portata;
- misure di livello dei rumori;
- misure supplementari eventuali.

Misure di temperatura

Le misure di temperatura dovranno essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25 °C.

Le misure riguarderanno:

- temperatura esterna;
- temperatura interna;

Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intenderà la media delle seguenti 4 temperature misurate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dal muro dell'edificio, nelle 24 ore precedenti il collaudo e, precisamente, nel periodo tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente: la massima, la minima, quella delle ore 8 e delle ore 19.

Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misurerà la media registrata della temperatura esterna all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che saranno effettuate dopo che l'impianto abbia raggiunto condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16.

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoisometriche previste in contratto, dovranno essere eseguite le prescrizioni dettagliate nei par. 3.2.2.1 – 3.2.2.2 – 3.2.3 delle già citate Norme UNI 5104.

Misure di temperatura interna

La temperatura interna dovrà essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto sarà, salvo esplicite diverse indicazioni, +/- 1,0 °C.

La disuniformità di temperatura sarà verificata controllando le differenze di temperatura riscontrate tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non dovrà superare 1 °C.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non dovrà superare 1 °C in inverno e 2 °C in estate.

Misure di umidità relativa

L'umidità relativa dovrà essere misurata con uno psicrometro ventilato.

Ciascuno dei due termometri dello strumento dovrà avere una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25 °C.

Le tolleranze dei valori dell'umidità relativa all'interno degli ambienti rispetto a quelle previste in contratto, salvo esplicitate diverse indicazioni, saranno del +/- 5 %.

Il rilievo dell'umidità relativa all'esterno, dovrà essere effettuato nella stessa posizione in cui si misura la temperatura e contemporaneamente ai rilievi di temperatura e umidità relativa interna.

Misure di velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, dovranno essere misurati con strumenti atti ad assicurare una precisione del 5 %.

Salvo esplicita diversa indicazione, la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, non dovrà superare il valore di 0,25 m/s.

Misure di portata d'aria

Le misure di portata dovranno accertare che le quantità di aria per un dato ambiente siano quelle corrispondenti a valori prefissati o garantiti.

In particolare dovrà essere verificato che la quantità d'aria esterna di ventilazione non sia minore dei limiti prestabiliti.

Le misure di portata dovranno essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli.

Per le misure saranno impiegati anemometri a filo calco od a mulinello quando sia sufficiente l'approssimazione del 10 %, o il tubo Venturi ed il tubo Pilot – Prandtl quando si debbano ottenere precisioni maggiori.

In ogni caso le misure di portata saranno ripetute più volte per ogni rilevazione.

Misure di livello dei rumori

Secondo quanto prescritto nella specifica relativa.

Misure supplementari eventuali

Per i casi particolari, ove esplicitamente indicato in contratto, oppure ove richiesto dal Collaudatore per esigenze del Committente, potranno essere eseguite le seguenti altre misure:

- misura dell'efficienza dei filtri;
- misura di piccole differenze di pressione;
- misura di portata per fluidi di vario genere;
- misura di temperatura di fluidi di vari tipi;

Collaudo di funzionamento

Si intende per collaudo di funzionamento quell'insieme di prove e verifiche occorrenti per accertare il regolare funzionamento di tutte le apparecchiature sia in condizioni di regime normale sia in caso di emergenza, onde poter constatare l'effettiva affidabilità delle apparecchiature di sicurezza.

Si procederà al collaudo delle opere nel corso della prima stagione invernale ed estiva successiva all'ultimazione dei lavori, risultante da regolare verbale, seguendo le norme UNI-CEI-ENPI e tutte quelle stabilite in accordo con il Committente.

Il collaudo sarà effettuato solo dopo l'avvenuto rilascio da parte degli enti e Associazioni menzionati nel presente CAPITOLATO, dei relativi collaudi e licenze ove prescritti.

La Ditta, oltre che a essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo i danni eventuali dovuti a colpa o ad uso di terzi ed il normale adempimento, sarà poi tenuta ad eseguire i lavori di riparazione e modifiche che in sede di collaudo definitivo saranno giudicati necessari da parte della Committente e della Direzione dei Lavori.

A.8) GARANZIA

Tutti gli impianti oggetto del presente appalto nel loro complesso ed in ogni singola parte e apparecchiatura, saranno garantiti dall'Appaltatore, nella maniera più ampia e completa, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio ed il regolare funzionamento dal giorno dell'ultimazione fino al collaudo.

Più precisamente verrà garantito dall'Appaltatore l'ottenimento delle prestazioni dell'impianto sia nella sua globalità sia per quanto riguarda le condizioni di progetto richieste per ogni singolo locale.

Saranno inoltre garantite le prestazioni delle singole apparecchiature relativamente alle singole richieste.

Dal giorno dell'ultimazione dell'impianto sino al collaudo l'Appaltatore dovrà provvedere gratuitamente e tempestivamente a tutte quelle riparazioni, sostituzioni o ricambi che si rendessero necessari, a giudizio esclusivo della committente, in dipendenza della cattiva qualità dei materiali o dispositivi impiegati o per difetti di costruzione o di esecuzione.

Fino alla data del buon esito del collaudo definitivo si intenderà a carico dell'Appaltatore anche la completa manutenzione degli impianti, esclusa solo quella minuta relativa alla regolare conduzione (pulizia filtri, etc.).

NOTA: “Il capitolato tecnico” e la “lista delle categorie di lavoro” allegate alla documentazione di appalto, contengono descrizioni indispensabili per la comprensione e realizzazione a regola d'arte degli impianti; tali elementi complementari anche se a volte non rappresentati direttamente negli elaborati grafici, sono da considerare compresi nelle valutazioni economiche e da rispettare nella scelta dei materiali e nella realizzazione degli impianti.

B) SPECIFICHE TECNICHE

B.1) GRUPPO FRIGORIFERO RAFFREDDATO AD ARIA

Refrigeratore da esterno aria/acqua ad R410A in versione alta efficienza silenziosa con 3 compressori scroll e ventilatori assiali. Funzionamento con aria fino a 46°C. Due circuiti frigoriferi indipendenti, per una massima affidabilità di funzionamento. Flussostato, filtro acqua, vaso d'espansione, gruppo di caricamento, resistenza antigelo evaporatore e resistenza elettrica antigelo accumulo forniti di serie. Regolazione elettronica a microprocessore. Controllo della temperatura acqua in ingresso, con possibilità di selezionare il controllo sull'acqua in uscita; controllo di condensazione con segnale modulante 0-10V in funzione della pressione, compensato in base alla temperatura aria esterna; rotazione compressori e pompe in base alle ore di funzionamento; parzializzazione di sicurezza; riarmo automatico degli allarmi prima del blocco totale; messaggistica in lingua italiana; Potenza frigorifera nominale 95 kW. Accumulo idraulico con pompa ad alta prevalenza e pompa di riserva. Alimentazione elettrica 400V-3-50Hz. Certificazione Eurovent. Scheda di interfaccia per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS. Gruppo di antivibranti in gomma, da montare sotto al basamento dell'unità. Ventilatori Inverter e gruppo idronico incluso nella fornitura. Il gruppo refrigeratore dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche tecniche:

RAFFRESCAMENTO

- POTENZA RESA: 95,3 KW (aria est. 35°C b.s./24°C b.u. - acqua in/out 12/7 °C)
- POTENZA ASSORBITA: 37,1 KW
- EER: 2,57
- ESEER: 3,43
- PORTATA ACQUA: 16.849 l/h
- PREVALENZA UTILE: 157 kPa

DATI CIRCUITO FRIGORIFERO

- COMPRESSORI SCROLL
- GAS REFRIGERANTE: R410A
- NUMERO DI COMPRESSORI: 3
- NUMERO DI CIRCUITI FRIGORIFERI: 2

DATI GRUPPO VENTILANTE

- VENTILATORI ASSIALI
- NUMERO VENTILATORI: 2
- PORTATA ARIA: 22.200 mc/h

DATI SCAMBIATORE (LATO IMPIANTO)

- SCAMBIATORE A PIASTRE
- ATTACCHI IDRAULICI: 2 1/2"
- CAPACITA' DI ACCUMULO: 500 l
- PORTATA ARIA: 22.200 mc/h

DATI SONORI

- POTENZA SONORA: 74,0 dB(A)
- PRESSIONE SONORA: 42,1 dB(A) (a 10 metri EN ISO 3744)

DIMENSIONI

- ALTEZZA: 1.875 mm
- LARGHEZZA: 1100 mm
- PROFONDITA': 3010 mm
- PESO: 1104 Kg

B.2) ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE

Le elettropompe centrifughe potranno essere del tipo monoblocco o con accoppiamento a mezzo giunto, ad asse verticale atte all'installazione diretta sulla tubazione (on line) o a terra su basamento, così come appare dagli schemi e dal computo metrico allegati.

Pompa gemellare a rotore bagnato in linea ad inverter

Circolatori gemellari del tipo a rotore bagnato, vale a dire la pompa ed il motore formano una unità integrale senza tenuta meccanica e con soltanto due guarnizioni per garantire la tenuta. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

La pompa presenta le seguenti caratteristiche:

- Regolatore integrato nella scatola di comando.
- Pannello di regolazione sulla scatola di comando.
- Scatola di comando predisposta per il collegamento di moduli opzionali.
- Rilevamento della pressione differenziale e della temperatura.
- Corpo pompa in Ghisa
- Il motore non richiede una protezione esterna.

Un sensore di pressione differenziale e di temperatura costituisce un'unità integrale.

Il sensore è collocato all'interno del corpo pompa in un canale fra il lato aspirazione ed il lato di scarico. Le pompe gemellari sono dotate di due sensori.

Il pannello di regolazione posto sulla scatola di controllo della pompa incorpora le funzioni di base per le letture e le seguenti impostazioni:

- Pulsanti per l'avviamento/arresto della pompa e per l'impostazione di setpoint, modalità di regolazione, curva massima e minima.
- Campi luminosi per l'indicazione della modalità di regolazione e del setpoint.
- Campi luminosi per l'indicazione della portata.
- Indicatore luminoso per il segnale esterno.
- Indicatori luminosi per l'indicazione di funzionamento e di guasto.

Le pompe possono comunicare nei seguenti modi:

- tramite il telecomando R100
- tramite un collegamento ad un dispositivo d'allarme esterno
- tramite l'ingresso/uscita digitale
- tramite l'ingresso analogico.

Liquido:

Temperatura minima del liquido: 15 °C

Temperatura massima del liquido: 95 °C

Liquido pompato: Acqua per impianto di riscaldamento

Tecnico:

Portata della pompa risultante: (vedi elaborati grafici)

Prevalenza della pompa risultante: (vedi elaborati grafici) m

Classe TF : 110

Approvazioni su dati di targa: CE,B,TSE

Materiale:

Materiale,corpo pompa: Ghisa EN-JL1040 DIN W.-Nr. 35 B - 40 B ASTM

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

Installazione:

Temperatura ambiente minima: 0 °C

Temperatura ambiente massima: 40 °C

Pressione impianto: 10 bar

Pressione di funzionamento massima: 10 bar

Pressione minima in aspirazione: 0.687 bar

Standard, attacchi: DIN

Grandezza, attacchi: DN (vedi elaborati grafici)

Pressione per stadio, attacchi: PN 6 / PN 10

Interasse pompa: (vedi elaborati grafici) mm

Dati elettrici:

Potenza assorbita (P1): (vedi elaborati grafici) W

Frequenza: 50 Hz

Classe di protezione (IEC 34-5): IP44

Classe di isolamento (IEC 85): H

B.3) CENTRALI TRATTAMENTO ARIA

Centrale di trattamento aria completa di regolazione automatica, quadro elettrico di potenza e controllo. Produttore autonomo di vapore, valvole di regolazione Circuiti batterie ad acqua. Sistema di circolazione e regolazione. Recupero di calore a circuito chiuso, completamente cablati e installati a bordo macchina.

Centrale di trattamento aria a sezioni componibili, realizzata con struttura portante in profilati di alluminio estruso e doppia pannellatura in acciaio zincato preverniciato esterno ed interno in acciaio inox aisi 304, isolamento in poliuretano espanso sp. 54 mm: pannello: acciaio zincato plastificato sp. 0,5mm./acciaio zincato sp. 0,5mm. costruzione: profilo in alluminio coibente: poliuretano espanso spessore:54 mm classe di reazione al fuoco 1 del pannello secondo uni 9177. Struttura: profilati estrusi di alluminio secondo la norma 9006/1 6060 t6 anticorodal con sagomatura antinfortunistica, giunti d'angolo in nylon caricato con fibra di vetro.

La centrale di trattamento aria deve essere compatibile con l'installazione in ambiente chiuso, come previsto del progetto. Prestazioni meccaniche certificate secondo en 1886:2007. resistenza meccanica dell'involucro: classe d1(m). Trafilamento aria attraverso l'involucro: classe L1(m). by pass dei filtri: classe F9. prestazioni termiche dell'involucro: classe di ponte termico: TB4, classe di trasmittanza T2.

I dati tecnici richiesti dovranno essere:

- ARIA MANDATA

* portata 5.500 mc/h;

* pressione statica utile 750 pa.

-SEZIONE FILTRANTE

- * filtri piani ondulati a celle rigenerabili: classe g4
- BATTERIE A CIRCUITO CHIUSO RISCALDAMENTO (RECUPERO ENERGIA TERMICA)
 - * portata 5.500 mc/h;
 - * potenza 38.93 kw; (aria in/out -5/16.35 °c)
 - * batteria a 10 ranghi
- BATTERIA RISCALDAMENTO
 - * portata 5.500 mc/h;
 - * potenza 64.70 kw; (aria in/out -5/30 °c)
 - * batteria a 3 ranghi
 - * attacchi: 2"
- BATTERIA FREDDA CON UMIDIFICATORE A VAPORE
 - * portata 5.500 mc/h;
 - * potenza 76.38 kw; (aria in/out 35/14 °c - hu in/out 50,0/99,4 %)
 - * batteria a 7 ranghi
 - * attacchi: 2"
- BATTERIA DI POST RISCALDAMENTO
 - * portata 5.500 mc/h;
 - * potenza 20.63 kw; (aria in/out 14/25 °c - hu in/out 98,0/49,4 %)
 - * batteria a 1 ranghi
 - * attacchi: 1"
- SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA
 - * ventilatore a girante libera con inverter;
 - * portata 5.500 mc/h;
 - * pressione statica utile 750 pa.
 - * potenza: 3,297 kw
- SEZIONE FILTRANTE
 - * filtri a tasche rigide: classe f7
 - * perdite di carico filtro pulito 67 pa
 - * filtro sporco 200 pa
- SEZIONE ESPULSIONE ARIA
 - * portata 5.500 mc/h;
 - * pressione statica utile 450 pa.
- FILTRI
 - * g4 + h14
 - * pressione statica utile 450 pa.
- SEZIONE VENTILANTE
 - * ventilatore a girante libera con inverter;
 - * portata 5.500 mc/h;
 - * pressione statica utile 450 pa.
 - * potenza: 2,487 kw
- BATTERIE A CIRCUITO CHIUSO RAFFREDDAMENTO/RISCALDAMENTO (RECUPERO ENERGIA TERMICA)
 - * portata 5.500 mc/h;
 - * potenza 38.93 kw; (aria in/out 23/7.61 °c)
 - * batteria a 10 ranghi
 - * completa di elettropompa di circolazione per il sistema di recupero dell'energia termica

B.4) CANALI IN PANNELLO SANDWICH

CANALI AUTOPULENTI E BATTERICIDA

I canali in alluminio preisolato per la termoventilazione e il condizionamento dell'aria saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili, ad effetto loto, in grado di ridurre i possibili accumuli di polvere e particolato solido e di semplificare, di conseguenza, le normali operazioni di manutenzione e bonifica del canale stesso previste dallo "Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" pubblicato dal Ministero della Salute in Gazzetta Ufficiale il 3 novembre 2006 e dalla norma UNI EN 15780 Ventilation for buildings – Ductwork – Cleanliness of Ventilation System. Il pannello presenterà le seguenti caratteristiche:



- Spessore pannello: 30 mm;
- Alluminio esterno: goffrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliestere;
- Alluminio interno: liscio, spessore 0,08 mm, con trattamento autopulente e antimicrobico;
- Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;
- Efficacia dell'effetto autopulente: verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario;
- Conduttività termica iniziale: $0,022 \text{ W/(m } ^\circ\text{C)}$ a $10 ^\circ\text{C}$;
- Densità materiale isolante: 50-54 kg/m³;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidità: 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;
- Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità.

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 base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403. I canali saranno realizzati con accessori trattati con antimicrobico.

Flangiatura

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

Rinforzi

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Deflettori

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

Staffaggio

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Ispezione

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta. In alternativa potranno essere utilizzati direttamente i portelli d'ispezione P3ductal.

Collegamenti Alle Uta

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

Nei tratti esposti all'esterno i canali saranno realizzati con pannelli sandwich con le seguenti caratteristiche:

Canali in Copertura- espulsione aria

Spessore pannello: 30,5 mm;

Alluminio esterno: goffrato, spessore 0,2 mm, protetto con lacca poliestere;

Alluminio interno: liscio, spessore 0,08 mm, con trattamento autopulente e antimicrobico;

Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;

Efficacia dell'effetto autopulente: verificata tramite prova di grande scala in collaborazione con Dipartimento Universitario;

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

Densità isolante: 46-50 kg/m³;

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

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

% celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;

Classe di rigidezza: R 900.000 secondo UNI EN 13403;

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

Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità.

Finitura esterna in gomma liquida e rete

I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin rinforzata con rete in polimero plastico. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

Flangiatura

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

Rinforzi

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Staffaggio

I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri, sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

Carico Neve/Vento

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

Accorgimenti Costruttivi

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

Trattamenti superficiali in canalizzazioni montate all' esterno

Guaina impermeabilizzante resistente ai raggi UV e ai cicli gelo/disgelo. Gli additivi fungicidi battericidi e plastificanti ad azione interna conferiscono al prodotto inalterabilità nel tempo, anche in condizioni di medio inquinamento industriale.

Garza di rinforzo per applicazione in corrispondenza delle flange di giunzione per applicazioni in esterno. Da usare con l'impermeabilizzante Gum Skin.

B.5) CANALI SPIRALATI IN ACCIAIO ZINCATO

Condotti circolari spiroidali e raccordi a semplice parete realizzati in lamiera di acciaio zincato (Z275). Spessori, tolleranze e caratteristiche costruttive conformi alle norme UNI EN 10142, UNI EN 10143, Eurovent 2/3 e UNI EN 1506. I raccordi sono realizzati con estremità adatte alla giunzione ad innesto provviste di guarnizione a doppio labbro in gomma EPDM resistente all'invecchiamento e a temperature da -30°C a 100°C in continuo, e da -50°C a 120°C ad intermittenza, che garantisce una classe di tenuta C secondo le norme Eurovent 2/2 (UNI EN 12237) in campi di impiego fino a 3000 Pa in pressione e 5000 Pa in depressione.

B.6) CONDOTTI FLESSIBILI CIRCOLARI

Generalità

I condotti flessibili saranno utilizzati per il raccordo di condotti principali con plenum o cassonetti; a seconda della richiesta della Committente potranno essere del tipo isolato o non isolato.

Condotto non isolato

Sarà realizzato mediante due strati di PVC rinforzato da tessuto reticolato per offrire maggiore resistenza; tra i due strati sarà contenuta una spirale di acciaio armonica per garantire una resistenza meccanica.

Il condotto dovrà essere ininfiammabile, e resistente alle lacerazioni.

Condotto isolato

Condotto flessibile per convogliamento aria e fluidi gassosi, realizzato mediante spirale in acciaio armonico ricoperto da un materassino in fibra di vetro spessore mm 25 avvolto su entrambe le facce da un foglio di alluminio interno, temperatura d'impiego da -20° C a + 120° C, classe 1 di reazione al fuoco.

Condotto fono isolante

Tubo flessibile in alluminio microforato antistrappo rivestito con materassino termoisolante di fibra di vetro spessore 25 mm con protezione esterna di alluminio o pvc con una protezione con funzione di barriera vapore. Una speciale pellicola protettiva evita il contatto diretto tra fibra di vetro e parte interna del tubo impedendo qualsiasi possibilità di trasmissione di fibre all'interno dei canali.

B.7) REGOLATORI DI PORTATA

Unità terminali VAV circolari (o rettangolari) per sistemi a volume d'aria variabile o costante, adatte per l'alimentazione o l'estrazione dell'aria.

Unità pronta all'uso composta da parti meccaniche e componenti elettronici di controllo. Ogni unità contiene un sensore di pressione differenziale medio per la misurazione della portata volumetrica e una lama di smorzamento. Componenti di controllo assemblati in fabbrica completi di cablaggio e tubi.

Sensore di pressione differenziale con fori di misurazione da 3 mm (resistente a polvere e inquinamento)

Attacco con scanalatura per tenuta a labbro, adatto per il collegamento di condotti secondo EN 1506 o EN 13180.

Posizione della pala della serranda indicata esternamente all'estensione dell'albero.

Perdita d'aria a lama chiusa secondo EN 1751, classe 4 (grandezza nominale 100, classe 2, dimensioni nominali 125 e 160, classe 3).

Perdita d'aria della carcassa secondo la norma EN 1751, classe C.

Caratteristiche tecniche

- Sensore di pressione differenziale integrato con fori di misurazione da 3 mm (resistente a polvere e inquinamento)
- Set-up di fabbrica o programmazione e test di funzionalità aerodinamica
- Dimensioni nominali: da 100 a 400 mm
- Portata del volume: da 10 a 1680 l / se da 36 a 6048 m³ / h
- Campo di controllo della portata del volume (unità con misurazione della pressione differenziale dinamica): ca. Dal 10 al 100% della portata nominale del volume
- Pressione differenziale minima: 5 - 90 Pa
- Pressione differenziale massima: 1000 Pa

Materiali e superfici

Costruzione in lamiera d'acciaio zincata

- Pala e serranda in lamiera d'acciaio zincata
- Guarnizione per lama in plastica TPE
- Tubi del sensore di alluminio
- Cuscinetti di plastica

Costruzione con rivestimento a polvere (P1)

- Involucro in lamiera d'acciaio zincata, verniciato a polvere
- Pala smorzatore e albero in acciaio inossidabile
- Tubi del sensore in alluminio, verniciati a polvere

Costruzione in acciaio inossidabile (A2)

- Involucro, lama dell'ammortizzatore e albero in acciaio inossidabile
- Tubi del sensore in alluminio, verniciati a polvere

Componentistiche incluse

Controllo del flusso a volume variabile con regolatore elettronico per collegare un segnale di controllo esterno; il segnale del valore reale può essere integrato nel BMS centrale.

- Tensione di alimentazione 24 V AC / DC
- Tensioni di segnale 0 - 10 V DC
- Comandi di override con interruttori esterni che utilizzano contatti senza tensione: CHIUSO, APERTO, Vmin e Vmax
- Potenzimetri con scale percentuali per impostare le portate Vmin e Vmax
- Il segnale del valore reale si riferisce alla portata nominale del volume in modo tale che la messa in servizio e la successiva regolazione siano semplificate
- Gamma di controllo della portata del volume: ca. 10 - 100% della portata nominale del volume
- Indicatore luminoso esterno chiaramente visibile per la segnalazione delle funzioni: set, non impostato e mancanza di corrente

Collegamenti elettrici con morsetti a vite. Doppi terminali per il looping della tensione di alimentazione, cioè per il semplice collegamento della trasmissione di tensione al controller successivo.

Il regolatore, a sezione circolare o rettangolare, potrà avere dimensioni nominali da 100 a 400 mm di diametro e dovrà gestire un volume di aria come previsto dal progetto, compreso tra 50 mc/h e 650 mc/h. Il regolatore di portata dovrà avere il sensore per la misura differenziale di

pressione e dovrà essere comprensivo di sistema di controllo elettronico dell'apertura della vav, al fine di poter gestire elettronicamente la portata d'aria. Tutte le VAV dovranno avere l'interfaccia di comunicazione compatibile con il protocollo EM-BAC-MOD-01 per Modbus RTU.

Le VAV dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Nominal size	①	②	③	④			$\Delta \dot{V}$ ± %
	$\dot{V}$		$\Delta p_{\text{st min}}$				
	l/s	m³/h	Pa	Pa	Pa	Pa	
100	10	36	5	5	5	5	15
	40	144	15	15	20	20	8
	65	234	35	40	45	50	7
	95	342	70	85	95	105	5
125	15	54	5	5	5	5	15
	60	216	15	20	20	20	7
	105	378	45	50	55	60	6
	150	540	90	100	110	115	5
160	25	90	5	5	5	5	15
	100	360	15	15	15	15	8
	175	630	35	40	45	45	7
	250	900	70	80	85	95	5
200	40	144	5	5	5	5	15
	160	576	15	15	15	15	7
	280	1008	35	35	40	40	5
	405	1458	65	70	75	80	5
250	60	216	5	5	5	5	15
	250	900	10	10	10	15	7
	430	1548	25	25	30	35	5
	615	2214	45	50	55	65	5
315	100	360	5	5	5	5	15
	410	1476	5	10	10	10	7
	720	2592	15	20	20	20	6
	1030	3708	30	35	40	40	5
400	170	612	5	5	5	5	15
	670	2412	5	5	5	5	7
	1175	4230	15	15	15	15	6
	1680	6048	25	30	30	35	5

B.8) BATTERIE DI POST RISCALDAMENTO

Batteria di postriscaldamento ad acqua per montaggio su canale, a due ranghi completa di plenum di collegamento, velocità massima attraversamento aria 4 m/s.

Scambiatore di calore ad acqua calda circolare per il post-riscaldamento di flussi d'aria, adatto per impianti con vav.

- Per acqua calda fino a 100 ° C;
- Tubi di rame disposti in due file, con alette in alluminio
- Installazione in condotte orizzontali o verticali indipendenti dalla direzione del flusso d'aria
- Adatto per canali circolari secondo EN 1506 o EN 13180
- Con guarnizione a labbro e accesso di ispezione
- La pressione di esercizio massima di 8 bar
- Perdita d'aria della carcassa secondo la norma EN 15727, classe C.

Le batterie dovranno avere le seguenti caratteristiche sulla base del diametro del canale sul quale saranno installate e sulla base della portata e della velocità di progetto:

Nominal size	$\dot{V}$		Δp_{cl}	PWW 50/40, $t_s = 16^\circ\text{C}$				PWW 70/55, $t_s = 16^\circ\text{C}$			
	l/s	m^3/h	Pa	$\dot{Q}$	t_s	$\dot{m}_w$	Δp_s	$\dot{Q}$	t_s	$\dot{m}_w$	Δp_s
100	10	36	5	0.25	36.1	21	0.3	0.40	48.5	23	0.5
	20	72	10	0.38	31.3	33	0.4	0.62	41.2	36	0.6
	30	108	15	0.47	28.8	41	0.5	0.79	37.5	46	0.7
	40	144	25	0.55	27.2	46	0.6	0.95	35.2	55	0.8
	45	162	30	0.58	26.5	51	0.7	1.02	34.4	59	1.0
125	18	65	5	0.36	32.0	31	0.3	0.58	42.2	34	0.5
	35	126	20	0.51	27.9	44	0.5	0.87	36.2	51	0.8
	50	180	40	0.62	26.0	53	1.0	1.09	33.8	64	1.0
	65	234	60	0.70	24.8	61	1.2	1.30	32.3	76	1.3
	75	270	80	0.76	24.2	66	1.5	1.44	31.6	84	1.5
160	28	101	5	0.69	36.1	60	1.0	1.17	49.9	68	1.0
	50	180	10	1.05	33.1	91	2.0	1.83	45.8	107	3.0
	70	252	15	1.35	31.7	117	4.0	2.32	43.0	135	4.0
	95	342	25	1.70	30.6	147	5.0	2.85	40.4	166	6.0
	115	414	35	1.94	29.7	168	7.0	3.23	38.8	188	7.0
200	45	162	5	0.97	33.6	84	2.0	1.69	46.5	98	2.0
	80	288	20	1.49	31.2	129	4.0	2.54	41.8	148	5.0
	115	414	35	1.94	29.7	168	7.0	3.23	38.8	188	7.0
	150	540	55	2.29	28.4	199	9.0	3.37	36.8	223	10.0
	180	648	80	2.57	27.6	223	11.0	4.30	35.4	251	12.0
250	70	252	5	1.50	33.8	133	1.0	2.87	47.0	155	1.0
	125	450	15	2.35	31.3	203	2.0	4.14	43.0	242	3.0
	180	648	25	3.10	30.0	269	3.0	5.29	39.9	308	4.0
	235	846	40	3.76	29.0	326	5.0	6.29	37.8	367	5.0
	290	1044	60	4.29	28.1	372	6.0	7.20	36.2	420	7.0
315	115	414	5	2.50	33.7	217	1.0	4.41	47.2	257	1.0
	200	720	15	3.82	31.5	331	2.0	6.66	43.1	388	3.0
	285	1026	25	5.02	30.4	436	4.0	8.45	40.1	493	4.0
	375	1350	40	6.05	29.1	525	5.0	10.11	37.9	589	6.0
	460	1656	60	6.88	28.2	597	7.0	11.52	36.4	672	7.0
400	185	666	5	4.02	33.7	348	2.0	7.08	47.2	413	2.0
	325	1170	15	6.24	31.6	542	3.0	10.55	42.4	615	4.0
	465	1674	30	8.06	30.1	699	5.0	13.40	39.5	781	6.0
	605	2178	50	9.54	28.8	827	7.0	15.89	37.4	927	8.0
	750	2700	75	10.92	27.9	947	9.0	18.22	35.8	1062	10.0

B.9) GRIGLIE, DIFFUSORI, BOCCHETTE, FILTRI

Bocchette di mandata

Le griglie di mandata aria saranno di alluminio ad alette regolabili complete di plenum di mandata con n. 1 o due attacchi circolari in funzione della portata.

Saranno complete, quando necessario, di controtelaio, adatto per fissaggio sia a parete che su strutture metalliche, e bulloni di bloccaggio.

Bocchette di ripresa

Saranno del tipo rettangolare in alluminio a unico ordine di alette orizzontali, fisse, costruite e complete come quelle di mandata.

Qualora vengano utilizzate griglie con interasse di alette particolarmente alto e comunque quando espressamente richiesto dalla Committente potranno essere utilizzate griglie realizzate in acciaio verniciato.

Bocchette di transito aria

Le bocchette di transito aria fra i locali saranno anch'esse in alluminio del tipo a labirinto con alette a "V" complete di cornice e controcornice per applicazione su porte o pareti.

Valvole per estrazione di aria

Le valvole di estrazione aria dai servizi saranno del tipo a diffusore circolare con cono centrale regolabile per taratura portata aria, costruite in polipropilene bianco antiurto e lavabile o in alluminio.

Tutti i tipi di diffusori e griglie devono essere completi di guarnizioni per un corretto montaggio.

Diffusore a getto elicoidale

Diffusore a getto elicoidale in esecuzione quadrata costituito da piastra frontale colore bianco RAL 9010 con guarnizione a tenuta lungo il perimetro, fissaggio con viti, alette deflettrici in plastica, di colore nero, girevoli, disposte in cerchio, completo di camera di raccordo in lamiera di acciaio zincato con equalizzatore, attacco laterale con serranda regolabile.

Diffusori multidirezionali

I diffusori multidirezionali ad effetto elicoidale con alette deflettrici mobili, realizzati in acciaio verniciato, ed alette orientabili a secondo di quanto espressamente richiesto, completi di plenum in lamiera e serranda di taratura in acciaio profilato a freddo e verniciato.

Effusore di ripresa

Effusore di ripresa con lamiera forellinata.

Le griglie di presa aria ambiente aria viziata saranno di acciaio verniciato complete di cassetta di calma serranda di regolazione debitamente irrigidite con profilo sagomato. Saranno del tipo quadrangolare in alluminio o acciaio verniciato.

Filtri

La sostituzione dei filtri deve essere effettuata con la periodicità descritta nei manuali d'uso e comunque in accordo alle necessità che dovessero emergere (variabile in funzione dei periodi di funzionamento, della qualità dell'aria, ecc.).

- La tipologia dei filtri è specificata con maggiore dettaglio nel prosieguo.
- Su ogni macchina deve essere collocata una scheda in cui riportare i giorni in cui sono state effettuate le operazioni di cambio filtri. Tali schede possono essere del tipo che verrà fornito dalla ditta installatrice o di tipo proposto dalla ditta aggiudicataria del servizio o dalla committenza e dovranno essere riprodotte su carta intestata della ditta con timbro e firma del responsabile tecnico della stessa. Quando le schede saranno sostituite, le vecchie dovranno essere consegnate all'ufficio tecnico della struttura veterinaria e/o di riferimento insieme alle copie dei libretti di impianto.

SPECIFICHE TECNICHE ELEMENTI FILTRANTI

FILTRO A TASCHE MORBIDE F7 – F8 EN 779 (EM.>95%)

Filtro a tasche morbide con efficienza di filtrazione minima F7 – F8 EN 779 (Em.>95%) a grande superficie filtrante dotati di tasche non tubolari, al fine di evitare contatto tra le tasche, essenzialmente composto da:

- materiale filtrante costituito da fibra di vetro con tessuto esterno di protezione;
- tasche assolutamente non tubolari al fine di evitare il contatto tra le varie tasche che potrebbe causare un cattivo e non completo utilizzo di tutta la superficie filtrante impiegata;

Il filtro dovrà essere costruito con singole tasche montate e sigillate su telai individuali in alluminio a loro volta inseriti all'interno di un unico telaio perimetrale in lamiera zincata che garantisca la massima tenuta.

Le singole tasche dovranno essere sigillate sia in corrispondenza delle cuciture longitudinali, sia sui lembi perimetrali sopra sotto per garantire la tenuta della tasca contro l'eventuale sfondamento e saranno dotate di garzature distanziali tra tasca e tasca.

Dovrà essere completo di certificato originale di conformità fornito dal costruttore del materiale filtrante.

FILTRO COMPATTO A TASCHE RIGIDE F7 – F8 EN 779 (EM.>95%)

Filtro compatto a tasche rigide con efficienza di filtrazione minima F7 – F8 EN 779 (Em.>95%) a grande superficie filtrante, filtrante dotato di tasche non tubolari, al fine di evitare contatto tra le tasche, avente le seguenti caratteristiche minime, essenzialmente composto da:

- telaio del filtro in materiale plastico completamente inceneribile dotato di guarnizione per la tenuta;
- materiale filtrante costituito da carta in microfibre di vetro disposto a piccole pieghe ravvicinate distribuita su 4 elementi a “V” che costituiscono i pacchi filtranti;
- distanziali delle pieghe in materiale termoplastico Hot Melt;
- sigillatura dei pacchi filtranti mediante resine poliuretaniche
- tasche assolutamente non tubolari al fine di evitare il contatto tra le varie tasche che potrebbe causare un cattivo e non completo utilizzo di tutta la superficie filtrante impiegata;

Sarà completo di:

- certificato originale di conformità fornito dal costruttore del materiale filtrante
- oneri di immagazzinaggio dei filtri presso il domicilio dell'Appaltatore;
- il trasporto presso la struttura ospedaliera indicata dal bando di gara.

FILTRO ASSOLUTO CONVENZIONALE PER INSERIMENTO ENTRO FLUSSI CANALIZZATI, CONTENITORI A CANALE O ENTRO UNITA' TRATTAMENTO ARIA H14 EN 1822

Filtro assoluto convenzionale con efficienza di filtrazione H14 EN 1822 a grande superficie filtrante, per installazione entro flussi canalizzati, contenitore portafiltro assoluto a canale o entro Centrale di trattamento aria, essenzialmente composto da:

- telaio in alluminio;
- materiale filtrante costituito da carta di microfibre di vetro a piccole pieghe distanziate da separatori termoplastici;
- sigillatura del materiale filtrante (pacco filtrante) al telaio realizzata con resine poliuretaniche;
- guarnizione di tenuta dell'elemento filtrante, a profilo mezzo tondo, in gomma o neoprene realizzata in un unico pezzo senza giunzioni mediante incollaggio o saldatura in corrispondenza degli angoli frontali;
- assenza completa di materiali metallici (viteria, ecc.) onde permettere la totale incernierabilità;
- perdita di carico massima iniziale: 250 Pa max
- l'efficienza di filtrazione determinata mediante articolato da 0,3µ con aerosol DOS o DEHS
- gli spessori saranno di 78, 150 e 292 mm. e comunque nelle dimensioni e portate indicate nel progetto.

Sarà completo di certificato originale di conformità ai test subiti fornito dal costruttore del materiale filtrante.

FILTRO ASSOLUTO A DIEDRI PER ALTE PORTATE DI ARIA PER INSERIMENTO ENTRO FLUSSI CANALIZZATI, CONTENITORI A CANALE O ENTRO UNITA' TRATTAMENTO ARIA H14 EN 1822 (MPPS. 0,18 µ)

Fornitura e posa in opera di filtro assoluto a diedri, con efficienza di filtrazione minima H14 EN 1822 (MPPS. 0,18 µ) a grande superficie filtrante, per installazione entro flussi canalizzati, contenitore portafiltro assoluto a canale o entro Centrale di trattamento aria, essenzialmente composto da:

- telaio in lamiera zincata completo di maniglia detraibile non fuoriuscente dalla sagoma del telaio;

- materiale filtrante costituito da carta di microfibre di vetro a piccole pieghe ravvicinate distribuita su 4 o più elementi a “V” che costituiscono i pacchi filtranti, distanziate da separatori termoplastici;
 - sigillatura del materiale filtrante (pacco filtrante) al telaio realizzata con resine poliuretaniche;
 - guarnizione di tenuta dell’elemento filtrante, a profilo mezzo tondo, in gomma o neoprene realizzata in un unico pezzo senza giunzioni mediante incollaggio o saldatura in corrispondenza degli angoli frontali;
 - assenza completa di materiali metallici (viteria, ecc.) onde permettere la totale inceneribilità;
 - perdita di carico massima iniziale: 250 Pa max
 - l’efficienza di filtrazione determinata mediante articolato da 0,3µ con aerosol DOS o DEHS
- Sarà completo di certificato originale di conformità ai test subiti fornito dal costruttore del materiale filtrante.

FILTRO ASSOLUTO PER INSERIMENTO ENTRO CONTENITORE PORTA-FILTRO ASSOLUTO CON BOCCHETTA H14 EN 1822 (MPPS. 0,18 µ)

Fornitura e posa in opera di filtro assoluto con efficienza di filtrazione minima H14 EN 1822 (MPPS. 0,18 µ) a grande superficie filtrante, per installazione entro contenitore portafiltro assoluto con bocchetta, essenzialmente composto da:

- telaio in alluminio con reti di contenimento del pacco filtrante microstirate e verniciate anticorrosione;
- materiale filtrante costituito da carta di microfibre di vetro a piccole pieghe distanziate da separatori termoplastici;
- sigillatura del materiale filtrante (pacco filtrante) al telaio realizzata con resine poliuretaniche;
- guarnizione di tenuta dell’elemento filtrante, a profilo mezzo tondo, in gomma o neoprene realizzata in un unico pezzo senza giunzioni mediante incollaggio o saldatura in corrispondenza degli angoli frontali;
- assenza completa di materiali metallici (viteria, ecc.) onde permettere la totale inceneribilità;
- perdita di carico massima iniziale: 250 Pa max
- l’efficienza di filtrazione determinata mediante articolato da 0,3µ con aerosol DOS o DEHS
- gli spessori saranno 66 o 68 mm e comunque nelle dimensioni e portate indicate nelle schede allegate.

Sarà completo di certificato originale di conformità ai test subiti fornito dal costruttore del materiale filtrante.

B.10) TUBAZIONI IN ACCIAIO

Criteri generali

I criteri qui considerati forniscono prescrizioni valide per tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato.

Materiali

Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 Kg/mm² e 45 Kg/m², rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI ed UNI EN vigenti; non saranno ammesse in nessun caso tubazioni saldate.

Tipi

Se non diversamente specificato, potranno essere impiegati unicamente tubi dei seguenti tipi:

- a)** Tubazione in acciaio al carbonio, senza saldatura, serie UNI EN 10255 fino al diametro nominale di 4" e tubo corrente serie UNI EN 10216-1 per i diametri superiori, impiegate per:
- convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso;
 - convogliamento di vapore acqueo;
 - convogliamento di combustibili liquidi;
 - formazione di reti antincendio e sprinkler fuori terra.
- b)** Tubazione in acciaio al carbonio, senza saldatura, serie UNI EN 10255 – UNI EN 10240 filettata a vite e manicotto, zincato a caldo fino al diametro di 4", serie UNI EN 10208-1 con flange o saldati di testa impiegata per:
- convogliamento di combustibili gassosi;
 - convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura nei circuiti a ciclo aperto (esempio acqua potabile).

Continuità elettrica

Tutte le tubazioni saranno collegate a terra e saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange, etc.).

Le tubazioni interrate dovranno essere provviste di giunti dielettrici.

Sfiati e drenaggi

Sfiati e drenaggi muniti di valvole dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti.

Quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate all'apparecchiatura in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutte le linee dovranno essere provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi, secondo la seguente tabella.

Gli sfiati dovranno essere DN 1/2" minimo.

I drenaggi e le prese campioni dovranno essere DN 3/4" minimo.

Distanze tra tubi e corpi esterni

Le distanze tra tubi e strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari saranno tali da permettere un'appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario, dovranno essere previste flange di smontaggio.

Supporti

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

La distanza tra due appoggi consecutivi dovrà risultare contenuta entro i limiti riportati nella seguente tabella:

Diametro tubo	1"	1,1/4"	1,1/2"	2"	2,1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
Distanza normale mt:	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,0

Staffaggi

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue con selle e slette per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installati in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Compensatori di dilatazione

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira; è ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffietto metallico in acciaio inox e con la estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

Sotto i compensatori assiali installati sulle tubazioni adducenti fluidi freddi dovrà essere installata una scossalina in acciaio inox.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

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

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

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

Giunti antivibranti

Le tubazioni che sono collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

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

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, olii combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, in acciaio inox.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Curve raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Giunzioni e raccordi

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto e mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldatura o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

I raccordi per reti costituenti impianto antincendio "sprinkler" del tipo a secco (realizzate con tubazioni in acciaio zincato) dovranno essere realizzate mediante filettatura per diametri fino a 2" e con giunti tipo "Klambon" per diametri superiori.

I raccordi dovranno essere applicati previa imbutitura delle testate delle barre di tubazione realizzata mediante opportuno utensile.

Targhette identificatrici e colori distintivi

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate all'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- Acqua refrigerata	blu
- Acqua gelida	azzurro
- Acqua fredda potabile	verde
- Acqua industriale	bianco
- Acqua calda riscaldamento	rosso
- Acqua calda sanitaria	arancione
- Aria compressa	nero
- Olii combustibili	marrone

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

La coibentazione delle tubazioni calde e fredde dovrà essere realizzata secondo le indicazioni contenute nella relativa Specifica del presente Capitolato Tecnico.

La lunghezza della scarpetta sarà tale da appoggiare completamente al supporto sia nella posizione contratta che estesa.

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e protezione prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Le tubazioni interrate correnti in canaletta e quelle correnti all'esterno degli edifici saranno inoltre protette con un'ulteriore mano di vernice bituminosa.

Gli impianti per lo scarico delle acque nere e bianche all'interno del fabbricato saranno realizzati impiegando tubi, raccordi e pezzi speciali facenti parte di un unico sistema.

Caratteristiche generali a 20°C:

Densita'	0,950g/cm3
Indice di fluidita'	0,6 g/10 min
Carico di snervamento	24 N/mm ²
Allungamento allo snervamento	15 %
Resistenza termica	-40+100 °C

I raccordi ed i pezzi speciali avranno le stesse caratteristiche dei tubi e saranno prodotti per stampaggio ad iniezione ed in conformita' alle norme UNI 8452.

La lavorazione si effettuerà con le apposite attrezzature, sia per la saldatura testa a testa, sia per la saldatura con manicotto elettrico.

Le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio e la posa in opera dovranno essere scrupolosamente osservate.

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere fatto secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056. Le colonne montanti saranno munite di condotto di ventilazione. Il sistema di ventilazione adottato sarà quello denominato "a ventilazione primaria, parallela, etc. La condotta di ventilazione è un impianto che si compone di colonne e di diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico. Ogni colonna di scarico dovrà

essere collegata ad un tubo di ventilazione che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056, per assicurare la ventilazione della colonna stessa. Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messa in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

Il sistema di fissaggio

I tubi devono essere sostenuti con collari in acciaio con gomma antivibrante disaccoppiante.

Nastro isolante acustico

Per le reti di scarico all'interno dei servizi igienici prevedere un sistema desolidarizzante della struttura mediante interposizione di materiale resiliente, guaina disaccoppiante, e più in particolare in corrispondenza di tutti i passaggi su solai o braga di derivazione appoggiata su solaio.

Marcatura delle tubazioni

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

B.12) TUBAZIONI MULTISTRATO

Il Tubo multistrato metallo plastico per adduzione idrica e riscaldamento, PE-Xb / Al / PE-HD, prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A , è composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai sileni, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopracitate; tali tubazioni sono idonee al convogliamento di acqua potabile secondo il D.M. della Salute n. 174 del 06/04/04

Il tubo è prodotto per estrusione, e può essere fornito sia in barre che in rotoli.

La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e/o bronzo, con O-ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-ring in EPDM.

La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.

Esternamente il tubo è di colorazione nera (PE-HD) e potrà essere rivestito con isolante in polietilene espanso a cellule chiuse dello spessore di 6 mm, di colore blu, secondo quanto previsto dalla legge 10/91.

Il tubo è garantito per una pressione d'esercizio di 10 bar, con intervalli di temperature di esercizio da 0°C a 70°C, e con punta massima di 95°C, per 150 ore/anno, per 50 anni.

Caratteristiche del tubo

Conduttività termica	0,43 W/mK
Coefficiente di dilatazione termica	0,026 W/mK
Temperatura di esercizio	0 -70 °C
Temperatura di punta di breve durata (DIN 1988)	95° C (max 150 ore anno / 50 anni)
Pressione d'esercizio	10 bar

Certificazione di qualità

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000 rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

Marcatura delle tubazioni

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Essa conterrà come minimo

- Normativa di riferimento UNI EN 10954-1
- Nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- Diametro nominale;
- Tipo A;
- Identificazione strati materiale (PE-Xb/Al/PE-HD)
- Pressione esercizio 10;
- Classe d'appartenenza 1;
- Serie d'appartenenza S;
- Codice identificativo azienda (n. IIP 137);
- Data di produzione.

I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

B.13) COLLETTORI

Generalità

Per il collegamento in parallelo alle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installate nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio.

Collettori in tubo di acciaio nero

Conformemente alle tubazioni che da essi si dipartono, i collettori di distribuzione acqua calda e refrigerata saranno costruiti con acciaio nero, avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5 - 0,6 m/sec. alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive sia garantita una spaziatura di almeno 50 mm.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole a sfera di intercettazione (o saracinesche come specificato da computo) e sul collettore di mandata, se richiesto, anche di valvole a flusso avviato di taratura di targhette indicatrici per ambedue i collettori.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore ricevitore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare.

Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed una valvola a sfera di diametro 3/4" di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito un attacco di diametro 1" per la linea di reintegro e riempimento; a tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo la necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno verniciati e coibentati con le stesse modalità delle relative tubazioni.

Collettori in tubo di acciaio zincato

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto a evitare fenomeni di condensa superficiale come previsto per le relative tubazioni.

B.14) VALVOLE ED ACCESSORI PER TUBAZIONI

Valvole: generalità

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di 2" le valvole e apparecchiature accessorie saranno in bronzo o ghisa, con attacchi a manicotti filettati; per i diametri superiori esse saranno in ghisa o acciaio con attacchi a flangia.

Anche se non espressamente indicato su schemi, disegni o computi metrici, ogni apparecchiatura (caldaie, corpi scaldanti, condizionatori, fan-coil, aerotermi, batterie di scambio termico, etc.) dovrà essere dotato di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Valvole a tenuta morbida

Valvole di Intercettazione e Regolazione PN 16 ESENTI da AMIANTO Tenuta Morbida per Temperature da - 15° C a + 120 ° C

Le Valvole saranno del tipo " ESENTE da MANUTENZIONE " completamente coibentabili in conformità alle disposizioni di legge vigenti ,dovranno assicurare una tenuta primaria secondo ISO 5208 Categoria "A" ed avranno le seguenti caratteristiche

Corpo e coperchio

Ghisa Grafite Lamellare GG 25 in esecuzione MONOBLOCCO

Asta

Acciaio Inox ,del tipo non ruotante e non a contatto con il fluido

Tenuta sull'asta

Per basse ed alte Temperature (2 O-Ring di EPDM e 2 di VITON)

Contotenuta sull'asta	Realizzata dal cuneo rivestito in Gomma EPDM
Tenuta primaria	Tappo di Ghisa Grafite Lamellare GG 25 completamente rivestito di Gomma EPDM
Volantino	Non salente - realizzato con materiale sintetico termorepellente
Indicatore di posizione	Esterno alla coibentazione con eventuale dispositivo di bloccaggio della valvola alla posizione desiderata
Scartamento	Secondo EN 558-1/14
Note	Per consentire una facile taratura il Costruttore dovrà fornire i valori Kv corrispondenti alle varie posizioni dell'otturatore

Valvole di ritegno

Valvole di Ritegno a Clapet Gommato PN 16 Tenuta Morbida per temperature da - 10°C a +70°C

Saranno del Tipo " a Clapet " per funzionamento in Orizzontale e Verticale dovranno assicurare una tenuta primaria secondo ISO 5208 categoria "A" ed avranno le seguenti caratteristiche:

Corpo	Ghisa Grafite Lamellare GG 25 corredato di tappo spurgo
Clapet	Ghisa Grafite Lamellare GG 25 completamente rivestito di gomma con profilo di tenuta su entrambi i lati
Coperchio	Ghisa Grafite Lamellare GG 25
Attacchi	Flangiati ISO PN 16
Protezione esterna/interna	Dopo adeguata sabbiatura o pallinatura tutte le superfici interne ed esterne dovranno essere protette con un rivestimento epossidico del tipo plastico atossico riportato elettrostaticamente avente spessore minimo di 100 micron.

Valvole di Ritegno Wafer per installazione Orizzontale/Verticale PN 6/16 Tenuta Metallica per temperature da - 10°C a + 260°C

Saranno del Tipo " a Disco " corredate di molla per funzionamento in verticale ,dovranno assicurare una tenuta primaria secondo ISO 5208 categoria "C" - DIN 3230/T3 BO3 - BN2 ed avranno le seguenti caratteristiche:

Corpo	Ottone CuZn39Pb3 per i DN dal 15 al 100 Ghisa Grafite Lamellare per i DN superiori
Tappo	Acciaio INOX per i DN dal 15 al 100 Ghisa Grafite Lamellare per i DN superiori

Molla di chiusura	Acciaio INOX X6 CrNiMoTi 17 12.2
Guide	Acciaio INOX X5 CrNi 19.9 per i DN dal 15 al 100 Acciaio St 52.3 per i DN superiori
Attacchi	Wafer per inserimento fra controflange ISO PN 6-10-16
Scartamento	Secondo EN 558-1/49
Certificazioni	Per impianti acqua surriscaldata e/o vapore le valvole se espressamente richiesto, dovranno essere corredate di Certificati di omologazione rilasciati dai competenti Enti: I.S.P.E.S.L., T.U.V. ecc....

Giunti Silenziatori

Giunti Silenziatori - Antivibranti PN 6 per Temperature da - 20°C a + 100°C

I giunti antivibranti dovranno essere del tipo adatto ad interrompere le onde sonore generate dalla colonna liquida, vibrazioni create da organi in movimento saranno del tipo a "Spinta Eliminata" ed avranno le seguenti caratteristiche:

Corpo	Cilindrico di gomma "CR" in un unico pezzo con flange di acciaio vulcanizzate sul corpo
Attacchi	Flangiati secondo DIN/ISO PN 6

Valvole a farfalla

Le valvole a farfalla dovranno essere del tipo monoflangia, da inserire tra le flange delle tubazioni secondo norme UNI/DIN, adatte per circuiti convoglianti acqua, realizzate con corpo in ghisa, lente in ghisa, tenuta in teflon.

Dovranno essere completi di leva di comando con dispositivo di bloccaggio ovvero di levismo di accoppiamento con servocomando qualora richiesto o necessario.

Valvole a spillo

Saranno impiegate valvole di questo tipo con gas liquido per una regolazione molto precisa del flusso e per diametri inferiori a 2".

Detentori

Saranno in bronzo con attacchi filettati completi di vite di taratura e cappuccio filettato.

Verranno utilizzati come organi di taratura (non intercettazione) per radiatori, fan-coil, aerotermi e comunque utilizzatori di ridotte dimensioni e potenzialità.

Valvole a sfera

Le valvole a sfera saranno utilizzate unicamente come intercettazione e saranno del tipo con sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore per diametro fino a 2", con tenuta in PTFE.

Per i diametri fino a 1" sono richieste del tipo a passaggio totale, oltre tale diametro è ammesso il tipo a passaggio venturi.

Per diametri superiori a 2" è ammesso l'uso di valvole a sfera del tipo a wafer.

In ogni caso dovranno essere complete di bussole distanziatrici per permettere il rivestimento sulle stesse.

Rubinetti a maschio

I rubinetti a maschio potranno essere impiegati unicamente del tipo a tre vie, lubrificato, con tenute ORING; quando previsto dalle norme dovranno essere conforme alle norme I.S.P.E.S.L. (intercettazione delle caldaie).

Rubinetti di scarico

Per lo scarico dell'impianto o dei collettori dovranno essere utilizzati rubinetti a sfera con sfera in acciaio inox oppure ottone ed attacchi filettati.

Eliminatori d'aria

Saranno impiegate valvole automatiche del tipo a galleggiante con corpo in ottone, attacchi filettati e meccanismo di comando in acciaio inox (si ricorda che dovranno essere almeno PN10); saranno sempre intercettati con una valvola a sfera.

Quelle per lo sfogo aria dei radiatori saranno costruite con corpo in ottone ricavato, tenuta a spillo e dispositivo di manovra a cacciavite.

Qualora richiesto espressamente, dovranno essere utilizzate valvole automatiche di sfogo aria di grande capacità con corpo e coperchio in ghisa e galleggiante in acciaio inox.

Filtri

Filtri di Linea a Cestello del tipo ad "Y" - PN 16 per Temperature da - 10°C a + 300°C

I filtri di linea dovranno essere del tipo a cestello, il dimensionamento e la relativa foratura del cestello dovranno essere idonei al tipo di fluido da filtrare e al diametro di passaggio, le caratteristiche saranno le seguenti:

Corpo	Ghisa Grafite Lamellare GG 25
Coperchio	Ghisa Grafite Lamellare GG 25 con tappo di Spurgo
Cestello filtrante	Acciaio inox 18/8
Scartamento	Secondo EN 558-1/1
Attacchi	Flangiati secondo ISO PN 16

Manometri

Per gli strumenti indicatori, manometri e idrometri, verranno impiegati apparecchi a sistema Bourdon con movimento centrale del tipo a ritardabile.

Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere inferiore a 80 mm.

Il raccordo ai punti di misura avverrà mediante interposizione di un rubinetto in bronzo a tre vie, con attacchi filettati, completo di flangetta di misura e di serpentina in rame.



Termometri

Per la misura della temperatura verranno impiegati termometri a quadrante a dilatazione di mercurio con bulbo rigido inclinato o diritto, con attacchi filettati.

Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere in genere inferiore ad 80 mm.

Nel caso di misura di temperatura di liquidi i termometri andranno installati con l'impiego di una guaina di protezione che ne permetta lo sfilaggio del bulbo senza interruzioni di esercizio dell'impianto; saranno a colonna del tipo diritto o a squadra, saranno completi di custodia in ottone.

La lunghezza della scala dovrà essere 200 mm; si richiede la precisione di un grado centigrado. Nei punti di installazione ove si rendesse difficoltosa la lettura dei termometri a bulbo rigido dovranno essere impiegati apparecchi muniti di bulbo capillare flessibile.



Rubineti

I rubinetti di intercettazione del gas saranno del tipo a sfera con comando a leva e attacchi filettati, e comunque del tipo approvato UNI-CIG.

Valvole di sicurezza

Valvola di sicurezza ordinaria, attacchi femmina-femmina

Valvola di sicurezza a membrana, ordinaria. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Attacchi filettati F x F. Tmax 110°C. Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizione in EPDM. Manopola in nylon con fibre di vetro. Sovrappressione di apertura 10%. Scarto di chiusura 10%.

Disconnettore

Disconnettore a zona di pressione ridotta controllabile. Certificato a norma EN 12729. Attacchi flangiati PN 16 EN 1092-1. Corpo e coperchio in bronzo. Aste dei ritegni, sede di scarico e molle in acciaio inox. Tenute in NBR. Tmax d'esercizio 65°C. Pmax d'esercizio 10 bar. Dispositivo di sicurezza positiva conforme a norma EN 12729. Completo di prese di pressione a monte, intermedia e a valle e di imbuto di scarico con collare di fissaggio per tubazione.

Riduttore stabilizzatore di pressione

Riduttore stabilizzatore di pressione. Corpo in ghisa, PN 25. Attacchi flangiati. Accoppiamento con controflangia EN 1092-1 (ex UNI 2278) DN 65÷DN 150, PN 16; (ex UNI 2277) DN 200÷DN 600, PN 10. A richiesta con flange DN 25.

Pressione max a monte: 25 bar.

Pressione di taratura a valle: 1÷20 bar.

Completo di manometri.

Riduttore stabilizzatore di pressione regolabile con cartuccia

Riduttore di pressione preregolabile a sede compensata con cartuccia monoblocco a norma EN 1567. Attacchi M a bocchettone. Corpo e parti mobili interne in lega antidezincificazione. Coperchio in PA 66 G 30. Filtro in acciaio inox, luce di passaggio 0,51 mm. Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR. Tmax d'esercizio 60°C. Pmax a monte 25 bar. Campo di taratura pressione a valle da 1 a 6 bar. Cartuccia monoblocco estraibile per operazioni di manutenzione. Corredato di manopola con scala di regolazione pressione a valle per la taratura manuale.

Flange

Le flange potranno essere dei seguenti due tipi:

a) a saldature per sovrapposizione

b) a collarino da saldare

La faccia di accoppiamento delle flange, sarà del tipo a gradino o a risalto con l'esclusione di quei casi dove l'attacco ad apparecchiature che abbiano bocchelli flangiati prefabbricati obblighi all'impiego di flange a faccia piana.

Guarnizioni

Sono usate guarnizioni del tipo piano non metallico a base di amianto o fibre selezionate di amianto con gomma sintetica ed altri eventuali leganti.

B.15) COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI

Campo di applicazione

Le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature verranno isolati nei casi sottoindicati:

- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata e calda comprese valvole e flange;
- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna può scendere al di sotto della temperatura di congelamento del fluido trasportato;
- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature la cui temperatura di esercizio sia al di sotto della temperatura media atmosferica e su cui si voglia evitare la condensazione dell'umidità.

Non verranno coibentati:

- Gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi

Criteri generali

Tubazioni ed apparecchiature caldi

La coibentazione delle tubazioni adducenti fluidi caldi sarà conforme a quanto specificato nell'allegato B del D.P.R. 412/93.

Secondo le modalità riportate nella tabella che segue in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile dell'isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C.

TABELLA 1

Conduttività Termica utile dell'isolante	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

- Per i valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante saranno ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
- I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, verranno moltiplicati per 0,3.

- Nel caso di tubazioni pre-isolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quanto non sia misurabile direttamente la conducibilità termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme UNI
- I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernali posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore isolante non inferiore agli spessori indicati dalla tabella 1 per le tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

Tubazioni ed apparecchiature freddi

Dovranno essere rispettati i valori riportati nella seguente tabella:

SERVIZIO	CONDUCIBILITA' MATERIALE	SPESSORE
Acqua refrigerata diam. fino a 50 mm	minore o uguale 0,040 W/m°C	19 mm
Acqua refrigerata diam. oltre a 50 mm	minore o uguale 0,040 W/m°C	(<4") 32 mm (>4") 50 mm
Acqua fredda sanitaria	minore o uguale 0,040 W/m°C	6 mm
Acqua di reintegro	minore o uguale 0,040 W/m°C	6 mm
Tubazioni freon evaporatore	minore o uguale 0,040 W/m°C	32 mm

L'isolamento sarà comunque tale che la quantità di calore trasmessa non sia più del 15 % di quella che sarebbe trasmessa a tubo nudo.

L'isolamento degli organi di linea, sarà di spessore non inferiore a quello dei tubi cui sono collegati.

Per i materiali la cui conducibilità sia diversa dalla precedente saranno usati spessori differenti in base allo stesso criterio adottato.

Materiali

Il materiale coibente potrà essere dei seguenti tipi:

Lastre in rotolo

Lastre in rotolo altezza 1000/1500 mm:

Spessori standard: 6 - 10 - 13 - 16 - 19,5 - 25 - 32 - 40 - 50 - 60

Spessori lastre adesivizzate con rete: 6 - 10 - 13 - 16 - 19,5 - 25 - 32 - 40 - 50

Finitura superficiale esterna con vernice. Lastra in elastomero con superficie esterna ricoperta da uno strato di vernice in base acquosa pigmentata con protezione UV con diverse cromie. Finitura superficiale esterna con rivestimento. Lastra in elastomero con superficie esterna ricoperta da un rivestimento con protezione UV.

Finitura superficiale esterna in alluminio. Lastra in elastomero con superficie esterna ricoperta da una lamina di alluminio/poliestere spess. 80 µ.

DATI TECNICI LASTRA

Limiti d'impiego	-200 °C max +105 °C**
Conduttività termica λ W/(m•K) EN 12667 (DIN 52612) - ENISO 8497 (DIN 52613)	-20 °C = 0,034 / 0 °C = 0,036*/+20 °C = 0,038
Conducibilità termica λ W/(m•K) L10 EN 12667 (DIN 52612) - ENISO 8497 (DIN 52613)	+40 °C = 0,040 W/(m•K)
Problematiche di corrosione	DIN 1988/7*; pH neutro
Permeabilità μ EN12086 (DIN 52615)	≥ 7000
Fuoco	Cl 1 (I)*, Brandkennziffer 5.2 (CH) BS 476 Part 6 1989 Cl. 0 (UK) - B1 DIN 4102 (DE), DIN 4102 TEIL 11 (Wand-und Dechendurchführung), M1- NF (FR)*, PII NIT 036 (SK)*, B1 ÖNORM B 3800 (A)

* Supervisionato da Istituto esterno

**Per applicazioni inferiori a -50 °C contattare il nostro Ufficio tecnico

Isolante a tubo

Isolante a tubi lunghezza 2 mt.

Spessori standard: 6 - 9 - 13 - 15 - 19 - 25 - 32 - 40 - 55 - 60

Diametri: da 10 a 168

Isolante a tubi pretagliati a chiusura con nastro adesivizzato lunghezza 1 mt.

Spessori standard: 9 - 13 - 19

Diametri: da 12 a 114

Isolante a tubi in rotolo: lunghezza da 12 a 90 mt.

Diametri: 6-8-10-12-15-18-20-22-28-35

DATI TECNICI

Limiti temperatura d'impiego	+105 °C
Conducibilità termica λ W/(m•K) L10 EN 12667 (DIN 52612) - ENISO 8497 (DIN 52613)	+40 °C = 0,040*
Problematiche di corrosione	DIN 1988/7*; pH neutro
Permeabilità μ EN12086 (DIN 52615)	≥ 3000
Fuoco	Cl. 1 (I)* M1 (E), M1-NF (FR)* BS 476 Part 7 1989 CL 1 (UK)

Criteri generali di installazione

Per tubazioni riscaldamento e refrigerazione si dovrà procedere nel seguente modo:

- isolamento del tubo con materiale a cellule chiuse (tipo ARMAFLEX o similare)
- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali
- rivestimento con lastre di lana di vetro a rotoli o a coppelle con fissaggio tramite reggette in lamiera di acciaio zincato ben tese almeno tre ogni ml.
- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista ed interni ai locali tecnici.

Per tubazioni impianto idrico sanitario e acqua di falda si dovrà procedere nel seguente modo:

- isolamento del tubo di materiale a cellule chiuse (tipo ARMAFLEX o similare)
- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali
- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista ed interni ai locali tecnici.

Per tubazioni impianto idrico antincendio e sprinkler ad umido si dovrà procedere nel seguente modo:

- isolamento del tubo di materiale a cellule chiuse (tipo ARMAFLEX o similare)
- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali
- cavetto scaldante a contatto con la tubazione fissata con fascette in materiale plastico
- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista ed interni ai locali tecnici.

Per tubazioni entro cavedio e sottotraccia si dovrà procedere nel seguente modo:

- isolamento del tubo di materiale a cellule chiuse (tipo ARMAFLEX o similare)
- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali e finitura delle giunzioni con idoneo nastro isolante .

B.16) PRODUTTORE ACS

Modulo di produzione istantanea di acqua calda sanitaria tramite scambiatore a 30 piastre (AISI 316). Ingresso lato primario con valvola a sfera 1" con maniglia rossa, valvola miscelatrice termostatica con bulbo sensibile in uscita per taratura temperatura acqua calda sanitaria, circolatore ad alta efficienza a velocità variabile, valvola di non ritorno, valvola a sfera 1" con maniglia blu in uscita primario. Ingresso acqua fredda sanitaria lato secondario con valvola a sfera DN 20 con maniglia blu, flussostato, valvola a sfera DN 20 con maniglia e termometro rosso in uscita acqua calda sanitaria. Telaio coibentato. Temperatura max. di esercizio 90 °C. Pressione max. di esercizio 6 bar.

Kit ricircolo sanitario, composto da: ad alta efficienza a velocità variabile, valvola di ritegno, kit tubazioni in rame. Il modulo è completo di isolamento in EPP nero di densità 40 g/l. Temperatura massima di esercizio 90°C. Pressione max. esercizio 6 bar.

B.17) VASI DI ESPANSIONE, SERBATOI INERZIALI E RELATIVI ACCESSORI

Generalità

Per tutti i circuiti dovranno essere previsti vasi di espansione del tipo chiuso a membrana, che permettano la dilatazione dei fluidi scaldante e raffreddante, completi dei relativi accessori.

Vasi chiusi a membrana

I vasi di espansione a membrana dovranno essere costituiti in lamiera di acciaio di forte spessore; opportunamente rinforzati da costolature, dovranno contenere una membrana in materiale sintetico resistente alle alte temperature.

I vasi dovranno essere caricati di azoto alla pressione necessaria a seconda dell'altezza statica di colonna d'acqua.

I vasi di capacità superiore a 24 lt dovranno essere collaudati I.S.P.E.S.L.

La valvola di sicurezza dovrà essere del tipo omologata I.S.P.E.S.L. e dovrà essere montata sulle apparecchiature nella sua immediata vicinanza come risulta dagli schemi allegati.

Valvola di alimentazione

La valvola di alimentazione, del tipo alimentazione tarabile, dovrà ridurre la pressione di rete per il reintegro dell'impianto; dovrà essere tarata ad una pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.

La valvola dovrà essere completa di ritegno automatico, sistema di filtraggio dell'acqua in entrata e di manometro per controllo della pressione ridotta.

Vasi chiusi a pressione costante e livello variabile

Vaso di espansione monoblocco chiuso per acqua calda e/o fredda senza diaframma a pressione costante e livello variabile, costituito da serbatoio verticale o orizzontale in acciaio zincato, collaudato ISPESL e soggetto alle verifiche periodiche e di primo impianto, completo di valvola di sicurezza per aria, manometro con rubinetto a tre vie, termometro, elettrolivello a galleggiate, controllo di sicurezza minimo livello con sonda, due pressostati, elettrovalvola di espulsione aria, indicatore di livello con vetro di protezione, elettocompressore automatico d'aria da HP 1, elettrovalvola di carico acqua con intercettazioni, ritegno e filtro, completo di libretto matricolare ISPESL.

Principi di funzionamento:

L'espansore è carico e il livello sale e scende in base all'espansione dell'impianto.

La *sonda di superminimo* dà il consenso al bruciatore per il funzionamento.

Il *livellostato* dà il consenso al bruciatore per partire, tiene spento l'allarme di basso livello idrico e blocca il caricamento acqua dell'impianto.

Il *pressostato di immissione aria* chiude l'elettrovalvola di immissione aria quando viene superata la pressione di taratura ($P > C.I. + 0,6$); se invece la pressione all'interno del vaso diminuisce ($P < C.I. + 0,6$), fa aprire l'elettrovalvola finché la pressione entra nei parametri di funzionamento ($C.I. + 0,6 < P < P.P. - 0,4$).

Il *pressostato di espulsione aria* resta a riposo, finché la pressione all'interno dell'espansore non supererà la pressione di taratura ($P > P.P. - 0,4$); se ciò succede, andrà ad agire sull'elettrovalvola di espulsione aria tenendola aperta fino a che la pressione non scende sotto la pressione di taratura ($P < P.P. - 0,4$).

Il *pressostato di sicurezza* resta a riposo, e dà il consenso al bruciatore per il funzionamento.

Serbatoi inerziali

I serbatoi, adatti per acqua refrigerata e/o calda fino a 60 °C, dovranno essere di tipo cilindrico con fondi bombati, in esecuzione verticale e dovranno avere le caratteristiche costruttive di seguito riportate:

- Costruzione in lamiera di acciaio di forte spessore e di alta qualità, idonea a resistere a pressioni non inferiori a 500 kPa; il serbatoio dovrà essere corredato di certificato di collaudo;
- Zincatura interna ed esterna a bagno caldo eseguita a lavorazione ultimata;
- Sostegni per appoggio a pavimento;
- Attacchi idraulici flangiati;
- Rivestimento isolante termico e/o anticondensa eseguito con lastre flessibili in gomma sintetica vulcanizzata a cellule chiuse (per serbatoi di acqua refrigerata) o con materassino in lana di vetro spessore 60 mm ricoperto con carta alluminata (per serbatoi di acqua calda), con finitura protettiva esterna in lamierino di alluminio da 6/10 mm. La tipologia e lo spessore dell'isolamento sarà indicato di volta in volta negli elaborati progettuali.
- l'altezza massima possibile per i due serbatoi, compresi i piedi di appoggio, il valvolame di sfiato e quanto altro necessario per l'installazione ed il funzionamento, non dovrà superare i 195 cm.

I serbatoi dovranno essere dotati di tutte le eventuali sicurezze così come indicato sugli elaborati di progetto e, comunque, in conformità alle normative vigenti al momento dell'installazione nonché alla buona regola dell'arte.

B.18) SISTEMA DI CONTROLLO E REGOLAZIONE

Il sistema di regolazione automatica, basato su un'architettura di intelligenza distribuita con proprietà DDC liberamente programmabile e modulare, avrà compiti di: regolazione automatica, comando di start-stop, acquisizione di allarmi e misura di grandezze fisiche, unitamente a programmi a tempo, ad evento e di risparmio energetico.

Le funzioni tipicamente controllate sono le seguenti:

- Produzione caldo (caldaie, pompe di calore ecc.)
- Produzione freddo (gruppi frigoriferi ecc.)
- Scambio termico (batterie C/F, scambiatori ecc.)
- Umidificazione/deumidificazione
- Trasporto fluidi vettori (pompe, ventilatori ecc.)
- Monitoraggio e gestione distribuzione elettrica
- Regolazione ambiente

Tali funzioni sono svolte mediante l'utilizzo di uno o più controllori periferici a controllo digitale diretto (DDC), con funzionamento autonomo (stand-alone).

Un controllore DDC può essere definito come un sistema di regolazione nel quale un calcolatore digitale (microprocessore) comanda il processo in funzione di un set di variabili misurate e di un insieme di algoritmi di controllo.

Essi dovranno avere la capacità di comunicare tra loro, previa installazione di Bus di trasmissione seriale o linea TCP/IP, per il trasferimento di dati e funzioni comuni a più controllori, sia con Bus proprietario (Panel-Bus) che con Bus Open-Standard (Lon-Bus) o rete LAN. Tramite il suddetto bus di comunicazione, si avrà la possibilità di collegarsi ad una Unità Centrale di Supervisione (tipicamente un PC), dotato di un software dedicato per la gestione dell'impianto. I controllori svolgono tutte le funzioni di regolazione, monitoraggio e automazione in modo completamente indipendente e non degradato anche in caso di non collegamento con il sistema centrale di supervisione.

Caratteristiche dei controllori ddc

L'hardware di un tipico sistema DDC a microprocessore è costituito dai seguenti elementi base:

- la CPU, o microprocessore;
- il Clock, o dispositivi di temporizzazione e sincronismo;
- il Bus, o sistema di comunicazione interno;
- la RAM, o memoria di lavoro;
- la EPROM, o memoria non volatile, contenente programmi e dati;
- i dispositivi I/O di ingresso ed uscita dei dati;
- il Multiplexer dei segnali d'ingresso provenienti dal campo;
- il dispositivo di condizionamento e conversione analogico/digitale degli stessi segnali d'ingresso (ADC);
- il dispositivo di conversione digitale/analogico dei segnali in uscita verso il campo (DAC);
- il Multiplexer degli stessi segnali d'uscita;
- una o più porte di comunicazione per il collegamento ad apparecchiature esterne.

Tipologie controllori principali

L'architettura del sistema si basa su piattaforme supervisionabili tramite software dedicato.

Il controllore sarà utilizzabile come piattaforma server per l'integrazione degli impianti HVAC (riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria) e non HVAC (per esempio, illuminazione) di un edificio e predisposto per IoT (Internet of Things)

Tale controllore/integratore riunisce appunto funzionalità di controllo integrato, supervisione, registrazione dati, allarme, schedulazione e gestione reti alla connettività Internet e alle funzionalità di un server Web in un'unica piattaforma. Dovrà supportare tutti i browser più comuni, sia quelli che richiedono Java come plug-in, sia quelli dove sia richiesto solo HTML. Dovrà supportare inoltre dispositivi mobili dotati di sistemi iOS, Android, o HTML 5 o superiori.

Dovrà essere in grado di controllare e gestire dispositivi esterni via Internet, offrendo informazioni in tempo reale agli utenti attraverso viste grafiche basate sul web e dovrà essere integrabile con sistemi Honeywell C-bus o Panel-bus, oltre che con tutti i sistemi aperti LonWorks, Modbus, BACnet/IP e BACnet MS/TP, EIB/KNX IP, M-bus, oBiX, DALI, EnOcean, SNMP, ecc.

Specifiche tecniche:

- 1GB DDR3 SDRAM
- Piattaforma tipo CentraLine Niagara NX 4.1 o similare
- Lettore micro-SD card compatibile con schede fino 4GB per archivio totale o 2GB archivio utente.
- Wi-Fi (Client or WAP): standard IEEE802.11a/b/g/n - IEEE802.11n HT20 at 2.4GHz - IEEE802.11n HT20/HT40 at 5GHz
 - Funzionamento radio configurabile (Off, WAP o Client)
 - Supporta gli standard WPAPSK- / WPA2PSK
 - Antenna Wi-Fi
- Connettore USB type A per backup e ripristino
- Due porte RS-485
- Due porte Ethernet 10/100
- Alimentazione: 24 VAC/DC (50/60 Hz)
- Assorbimento massimo senza moduli di espansione: 18 VA; con moduli di espansione: 20 VA
- Orologio in tempo reale
- Privo di batterie
- Il modulo dovrà essere compatibile con agganci (DIN43880) e adatto per montaggio a quoadro o su una barra standard 35mm EN50022

Il controller unità terminale collegato è progettato per controllare unità terminali quali ventilconvettori, travi fredde, soffitti radianti e pompe di calore.

Dovrà include un server di controllo, automazione e connettività, un alimentatore e moduli I/O dedicati in un unico pacchetto. Dovrà supportare la comunicazione BACnet/IP e dovrà essere un BACnet Building Controller (B-BC) approvato.

Il controller dovrà offrire connettività IP avanzata cablata e wireless per garantire un'installazione efficiente e affidabile. Il controller unità terminale collegato dovrà essere dotato di server Web incorporato che consente la configurazione delle applicazioni basata sul Web e dovrà supportare un'interfaccia di visualizzazione HTML5. Inoltre, dovrà essere dotato di funzioni di registrazione, allarme e pianificazione.

I sensori dovranno essere dotati di indicatori a LED colorati per fornire il feedback agli utenti, manopole per regolare lo scostamento del setpoint e la velocità ventola e un pulsante per l'esclusione occupazione.

Tipologie dei moduli i/o

L'espandibilità del sistema dovrà essere ottenuta tramite dispositivi I/O modulari, collegabili ai rispettivi controllori in quantità e numero dipendenti da eventuali limitazioni del rispettivo controllore, secondo le caratteristiche della sezione di impianto da gestire. Le tipologie collegabili dovranno essere:

Modulo I/O LON: montaggio su cabinet, binario DIN, cassetta fusibili o a parete interruttori e potenziometro per funzione override funzioni LED configurabili posizioni di sicurezza configurabili terminali fissi alimentatore da 24 Vca protetto da cortocircuiti moduli I/O LON
Descrizione: modulo a 8 ingressi analogici NTC10k, NTC20k, Ni1000TK5000, Pt1000, Pt3000, Balco500, contatto

Modulo I/O LON: montaggio su cabinet, binario DIN, cassetta fusibili o a parete interruttori e potenziometro per funzione override funzioni LED configurabili posizioni di sicurezza configurabili terminali fissi alimentatore da 24 Vca protetto da cortocircuiti moduli I/O LON
Descrizione: modulo a 8 uscite analogiche da 0-10 Vcc, 3 punti, binarie da 0/10 V

Modulo I/O LON: montaggio su cabinet, binario DIN, cassetta fusibili o a parete interruttori e potenziometro per funzione override funzioni LED configurabili posizioni di sicurezza configurabili terminali fissi alimentatore da 24 Vca protetto da cortocircuiti moduli I/O LON
Descrizione: modulo a 12 ingressi binari per contatto o contatto totalizzatore da 20 Hz

Modulo I/O LON: montaggio su cabinet, binario DIN, cassetta fusibili o a parete interruttori e potenziometro per funzione override funzioni LED configurabili posizioni di sicurezza configurabili terminali fissi alimentatore da 24 Vca protetto da cortocircuiti moduli I/O LON
Descrizione: modulo a 6 uscite a relè SPDT 250 V, 2(1) A, feedback

Modulo I/O LON: montaggio su cabinet, binario DIN, cassetta fusibili o a parete interruttori e potenziometro per funzione override funzioni LED configurabili posizioni di sicurezza configurabili terminali fissi alimentatore da 24 Vca protetto da cortocircuiti moduli I/O LON
Descrizione: modulo a 8 uscite analogiche da 0-10 Vcc, 3 punti, binarie da 0/10 V; con potenziometro di override

Modulo I/O LON: montaggio su cabinet, binario DIN, cassetta fusibili o a parete interruttori e potenziometro per funzione override funzioni LED configurabili posizioni di sicurezza configurabili terminali fissi alimentatore da 24 Vca protetto da cortocircuiti moduli I/O LON
Descrizione: modulo a 6 uscite a relè SPDT 250 V, 2(1) A, feedback; con interruttore di override

Modulo I/O Panel bus : collegabile direttamente, funzioni LED configurabili, posizioni di sicurezza, protezione da cortocircuiti
Descrizione: modulo a 8 ingressi analogici NTC10k, NTC20k, Ni1000TK5000, Pt1000, Pt3000, Balco500, contatto

Modulo I/O Panel bus : collegabile direttamente, funzioni LED configurabili, posizioni di sicurezza, protezione da cortocircuiti. Descrizione: modulo a 8 uscite analogiche da 0-10 Vcc, 3 punti, binarie da 0/10 V

Modulo I/O Panel bus : collegabile direttamente, funzioni LED configurabili, posizioni di sicurezza, protezione da cortocircuiti. Descrizione: modulo a 12 ingressi binari per contatto o contatto totalizzatore da 20 Hz

Modulo I/O Panel bus : collegabile direttamente, funzioni LED configurabili, posizioni di sicurezza, protezione da cortocircuiti. Descrizione: modulo a 6 uscite a relè SPDT 250 V, 2(1) A, feedback

Modulo I/O Panel bus : collegabile direttamente, Modulo I/O misto panel bus, 8 ingressi analogici NTC20k, 8 uscite analogiche 0-10 Vcc, 12 binarie da 15Hz, 6 a relè da 24 V 0,5 A
Descrizione: Modulo I/O misto con terminali push-in

Modulo I/O Panel bus : collegabile direttamente, funzioni LED configurabili, posizioni di sicurezza, protezione da cortocircuiti. Descrizione: modulo a 8 uscite analogiche da 0-10 Vcc, 3 punti, binarie da 0/10 V; con potenziometro di override

Modulo I/O Panel bus : collegabile direttamente, funzioni LED configurabili, posizioni di sicurezza, protezione da cortocircuiti. Descrizione: modulo a 6 uscite a relè SPDT 250 V, 2(1) A, feedback; con interruttore di override

Modulo I/O Panel bus : collegabile direttamente, funzioni LED configurabili, posizioni di sicurezza, protezione da cortocircuiti. Descrizione: modulo di uscita per controllo a 3 punti, con interruttore di override; per 1 attuatore

Modulo I/O LON. Descrizione: modulo misto I/O: 4 ingressi digitali, 4 uscite digitali, 4 Ingressi analogici (NTC, 0-10 Vcc), 2 uscite analogiche (0-10 Vcc), alim. 24 Vac

Modulo I/O LON. Descrizione: modulo misto I/O: 3 ingressi digitali, 3 uscite digitali, 3 Ingressi analogici (NTC, 0-10 Vcc), alim. 24 Vac

Sono altresì compatibili tutti quei dispositivi di input/output o schede di interfaccia di, che siano in grado di comunicare con il controllore principale tramite uno dei protocolli accettati.

Software per l'elaborazione dei segnali di ingresso/uscita

Le funzioni principali di questo del software dovranno essere le seguenti:

- Aggiornare continuamente i valori e le condizioni di ingresso e di uscita. Tutti i punti collegati dovranno essere aggiornati ad intervalli dell'ordine di un secondo.
- Convertire i segnali da analogici a digitali, associare ad essi una scala e correggerne l'offset dovuto ai collegamenti di linea, correggere la non linearità dei sensori.
- Verificare la validità delle misure analogiche confrontandole con valori limite preprogrammati.
- Assegnare l'opportuna unità ingegneristica e l'opportuno identificatore della condizione di stato di tutti gli ingressi /uscite analogici e digitali.
- Confrontare il valore dell'ingresso analogico con valori limite precedentemente assegnati così da potere ottenere una segnalazione di allarme effettivo ed una di preallarme.
- Inibire gli allarmi per un tempo programmabile. (utile nelle fasi di avviamento dell'impianto al fine di raggiungere la loro condizione di regime senza far intervenire gli allarmi).
- Effettuare il conteggio delle ore di funzionamento di una macchina, basandosi sullo stato di un punto digitale in ingresso.
- Effettuare il conteggio del numero di accensioni e spegnimenti di una macchina, assegnando dei valori limite oltre i quali può essere inviato un allarme di manutenzione.

Software per il controllo dei comandi

Il software dovrà gestire la ricezione dei comandi provenienti dal sistema centrale, dai terminali operatore portatili e dai programmi di regolazione.

Il software dovrà permettere di:

- Associare un ritardo programmabile al comando così da evitare l'avviamento contemporaneo di più macchine.
- Assegnare a ciascun comando una priorità di comando ed una priorità residua così da poter gestire eventuali conflitti che si creano quando più programmi accedono allo stesso punto di comando.
- Inibire, quando desiderato, la capacità dei programmi applicativi di eseguire un determinato comando.
- Identificare se su un dato punto l'ultimo comando è stato determinato da un programma applicativo o manualmente.
- Realizzare "programmi eventi" che possono dare luogo ad una sequenza di funzionamento in base al tempo o al verificarsi di un determinato evento.

SOFTWARE PER LA REGOLAZIONE AUTOMATICA A CONTROLLO DIGITALE DIRETTO.

Il software dovrà permettere la realizzazione delle strategie di controllo degli impianti così come richiesto dalle specifiche applicazioni.

Il controllore avrà residenti nella propria memoria, e quindi disponibili per i programmi, una libreria completa di algoritmi DDC, di operatori relazionali per permettere la realizzazione di sequenze di controllo.

Sistema di supervisione

La supervisione dell'impianto (o dell'insieme di impianti) dovrà essere in grado di integrare controllori, dispositivi di terze parti e protocolli internet in una piattaforma software centralizzata progettata per gestire gli ambienti a livello aziendale. Il sistema dovrà funzionare nella situazione in cui più controllori siano collegati in rete tra loro e nei sistemi basati su standard di comunicazione TCP/IP quali: LonWorks, Modbus, BACnet/IP e BACnet MS/TP, EIB/KNX IP, M-bus, oBiX e SNMP.

Il sistema di supervisione dovrà essere in grado di mostrare informazioni in formato grafico in tempo reale su qualunque Web browser client standard e fornire varie funzioni avanzate a livelli server come:

- Accessibilità diretta ad allarmi, grafici, schedulazioni, registri e dati di configurazione tramite web-browser e dispositivi mobili.
- Interfaccia utente HTML5 liberamente programmabile. Supportata da librerie e modelli funzionali per un uso efficiente progettazione dell'interfaccia utente.
- Funzioni di selezione, elaborazione, intensificazione e ripetizione allarmi, con possibilità di riconoscimento allarmi via email.
- Supporto BACnet con driver sia client che server con supporto diretto (senza utilizzo di gateway dedicati) dei driver C-Bus, Modbus IP, LON IP, MBUS, KNX IP, OPC e SNMP, tramite licenza open-point (selezionabile in base al numero di punti complessivi gestiti).
- Schedulazione (programmazione oraria) gestita direttamente dal supervisione, anche per i dispositivi senza funzione interna di schedulazione, tramite accesso lettura/scrittura alle tabelle dei dispositivi BACnet, C-Bus e Niagara.
- Registro dati centralizzato, con possibilità di aggiungere tutti i punti all'archivio delle registrazioni (il limite è costituito solo dalla grandezza del supporto di memoria scelto per il salvataggio dati). Dovrà essere possibile registrare anche algoritmi di intervallo o cambio di valore (COV – Change of Value).
- Funzione per modifiche al database, archiviazione e backup del database, funzionalità di ora globale, calendario, programmazione centralizzata, controllo e routine di gestione dell'energia.
- Funzioni semplificate di gestione energetica incluse, con la possibilità di aggiungere caratteristiche avanzate, anche tramite integrazione di software dedicati (IxEE).
- Supporto per dati aggiuntivi "META DATA": tutti gli oggetti presenti in supervisione dovranno essere integrati da informazioni aggiuntive tramite "Tagging" (etichettatura); queste informazioni possono essere usate per strutturare dei dati, per la loro ricerca e per prepararli ad ulteriori elaborazioni.
- Supporto per la gestione di più controllori connessi alla rete locale Ethernet o tramite Internet. Funzione di backup remoto.
- Sistema di aiuto in formato HTML che comprende una vasta documentazione on line sul sistema.
- Viste di riepilogo dati personalizzabile dall'utilizzatore finale.
- Archiviazione dati per uso aziendale.
- Possibilità di creazione ed invio automatico via email, di report in formato PDF o CSV.
- Protezione password e sicurezza tramite tecniche di autenticazione e crittografia.

B.19) LIVELLI DI RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

Generalità

Gli impianti meccanici oggetto dell'Appalto dovranno essere in grado di garantire i livelli di rumorosità espressi di seguito, al di là delle prescrizioni specifiche dei singoli componenti.

A questo riguardo si precisa che in ogni caso, a prescindere dal livello di rumorosità richiesto per ogni singolo componente, dovranno essere rispettate le condizioni generali richieste nel presente capitolo.

Prescrizioni all'interno

Dovranno essere rigorosamente rispettate le prescrizioni legge quadro n° 447 del 26/10/1995 D.P.R. 512/97 e s.m.i. regionali e comunali.

B.20) IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Apparecchi sanitari

1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- durabilità meccanica;
- robustezza meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al punto 1.

3 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina acrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

4 Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:

- per i lavabi, norma UNI EN 31;
- per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
- per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
- per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
- per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
- per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
- per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
- per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
- per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
- per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Rubinetti sanitari

a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;

- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

Tutte le rubinetterie dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento UNI EN ISO 5135.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tubazioni e raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Valvolame, valvole di non ritorno, pompe

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.

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

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.

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

- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

B.21) ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

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

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

- a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

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

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

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

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

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

Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale

incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).

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

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

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

B.22) IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri

Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

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

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

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

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

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

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

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;
- tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
 - tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1;
 - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;
 - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
 - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
 - g) resistenza agli urti accidentali.
- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
- h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
 - l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
 - m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
 - n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto

all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Impianti trattamento dell'acqua.

1 Legislazione in materia.

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

2 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico da consegnare al recapito finale devono essere conformi a quanto previsto nell'Allegato 5 alla Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

3 Limiti di emissione degli scarichi idrici.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

4 Caratteristiche dei componenti.

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

5 Collocazione degli impianti.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al precedente punto relativo ai requisiti degli impianti di trattamento.

6 Controlli durante l'esecuzione.

E' compito della Direzione dei Lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

Collaudi.

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere. A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercizio sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto. Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;

- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.