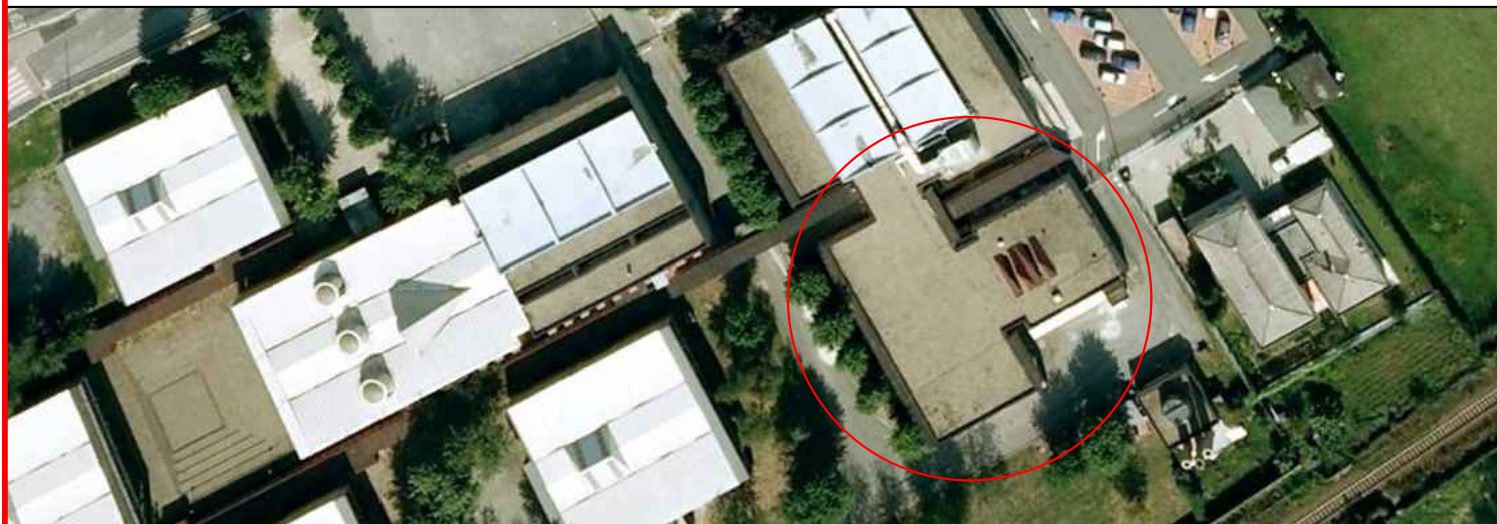


Comune di TREZZANO SUL NAVIGLIO

PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE DEL CENTRO COTTURA DI VIA CONCORDIA c/o TREZZANO SUL NAVIGLIO



PROGETTISTI

Progettista e coord. sicurezza in fase di progettazione

PROGETTA
SC
SERVIZI DI ARCHITETTURA E INGEGNERIA PER I
SETTORI ALIMENTARE, AGRICOLO, AMBIENTALE

Arch. Santo Giannone
Arch. Giorgio Giannone
Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



COMMITTENTE

Comune di Trezzano sul Naviglio
Via IV Novembre, 2 - 20090
Trezzano sul Naviglio

OGGETTO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

COLLABORATORI progetto antincendio/vvf

Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



Descrizione

Specifiche tecniche impianti meccanici

COLLABORATORI

Progetto Impianti elettrici

Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



Data
MARZO 2013

Scala
-

Data consegna def.- eseg.
Marzo 2013

Layout funzionale

Tecnologo Alimentare Dott. Corrado Giannone

Timbro e Firma



Agg. 1

Maggio 2023

Agg. 2

n° Tav.

DOC.2 IM

Agg. 3

Agg. 4

INDICE

1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI

3

a. Disegni costruttivi di cantiere (shop drawings)	3
b. Autorizzazione all'esecuzione	3
c. Norme, decreti, disposizioni di legge e regolamenti	4
1.1.1 Generale	4
1.1.2 Impianti di climatizzazione	4
1.1.3 Impianto idrico-sanitario	5
1.1.4 Impianti elettrici	5
1.1.5 Prescrizioni particolari	6
1.1.6 Priorità dei documenti tecnici	6
1.1.7 Documentazione di progetto ed approvazioni	6
d. Verifiche e prove preliminari degli impianti	6
1.1.8 Generale	6
1.1.9 Rispondenza alle normative - Autorizzazioni	6
1.1.10 Impianti di climatizzazione	7
1.1.11 Centrale termica	9
1.1.12 Sistema automazione	9
e. Collaudi	9
1.1.13 Impianto idrico-sanitario	9
1.1.14 Impianti di climatizzazione	10
1.1.15 Sistema automazione	12
1.1.16 Rete gas metano	12
f. Modalità di esecuzione delle misure	13
2 INCLUSIONI ED ESCLUSIONI	14
3 PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' ESECUTIVE	15
g. Provvedimenti contro la trasmissione di vibrazioni	15
h. Misure antiacustiche	16
i. GRUPPI TRATTAMENTO ARIA	17
3.1.1 Generale	17
3.1.2 Espulsore d'aria cappe	17
3.1.3 Cassonetto di espulsione cappe	18
j. ELETTROPOMPE	20
3.1.4 Generale	20
3.1.5 Pompe per montaggio orizzontale	20
k. Ventilconvettori	20
3.1.6 Generale	21
3.1.7 Ventilconvettori verticali	21
l. ventilconvettore	21
m. TERMOSTATO AMBIENTE	22
n. RADIATORI	22
o. CANALI DELL'ARIA	23
p. Accessori per canali dell'aria	25
3.1.8 Generale	25
3.1.9 Valvola di aspirazione	25
3.1.10 Condotto flessibile di collegamento	25
4 TUBAZIONI	26
4.1.1 Prescrizioni generali	26
4.1.2 Staffaggi e supporti per tubazioni	28
4.1.3 Tubazioni in acciaio per impianti di riscaldamento	30
4.1.4 Tubazioni per impianti idrici	31
4.1.5 Tubazioni per gas metano	33
4.1.6 Tubazioni per reti di scarico	34
q. Verniciature	36
r. Valvolame	37
4.1.7 Valvolame per acqua calda	37
4.1.8 Valvolame per impianto idrico-sanitario	37
4.1.9 Valvolame per reti gas metano	37
s. Termometri e manometri	38
4.1.10 Termometri	38

4.1.11	Manometri	38
t.	Rivestimenti isolanti	38
4.1.12	Materiali isolanti	38
4.1.13	Tubazioni acqua calda	39
4.1.14	Tubazioni acqua fredda	40
4.1.15	Finitura	40
4.1.16	Compartimentazioni	40
4.1.17	Apparecchi e serbatoi	40
u.	STAFFAGGI	41
v.	Dilatazioni delle tubazioni	41
w.	Giunzioni, saldature	42
x.	Pezzi speciali	42
y.	Raccordi antivibranti	42
z.	Pendenze, sfiati aria	42
aa.	Targhette e colorazioni distintive	42
bb.	APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA	43
4.1.18	Generale	43
4.1.19	Rubinetterie	43
cc.	SERIE DI MANIGLIONI PER DISABILI	45
dd.	RUBINETTO DI INTERCETTAZIONE A SFERA CON CAPPuccio CROMATO	45
ee.	FILTRO OTTONE - attacchi filettati	45
ff.	VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE - attacchi filettati	45
gg.	VALVOLA SFERA IN OTTONE - attacchi filettati	45
hh.	VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA I.S.P.E.S.L.	46
ii.	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO QUALIFICATO I.S.P.E.S.L.	46
jj.	TERMOMETRO A QUADRANTE	46
kk.	MANOMETRO A QUADRANTE	46
mm.	IMPIANTO SOLARE TERMICO	47
nn.	REGOLATORE CLIMATICO	47
oo.	SENSORE DI TEMPERATURA	48
pp.	ATTUATORE MODULANTE PER VALVOLE	48
qq.	VALVOLA MISCELATRICE PER ACQUA A TRE VIE	48
rr.	TERMOSTATO ANTIGELO	48
ss.	PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA	48
tt.	MISCELATORE SANITARIO	48
uu.	TUBAZIONE GAS METANO INTERRATA	49
vv.	GIUNTO DIELETTICO PER GAS	49
ww.	CALDAIA MURALE SOLO RISCALDAMENTO A CONDENSAZIONE	49
xx.	ADDOLCITORE	49
yy.	FILTRO DISSABBIATORE DI SICUREZZA AUTOPULENTE AUTOMATICO	50
zz.	IMPIANTO DOSAGGIO ANTINCROSTANTE SU LINEA A.C.S.	50
aaa.	DOSAGGIO PROTETTIVO IMPIANTO TERMICO	51
bbb.	SISTEMA DI SEPARAZIONE GRASSI	51
ccc.	COMPONENTI IMPIANTO ANTINCENDI	52
4.1.20	Estintori portatili	52
ddd.	STRUTTURA DI SOSTEGNO	52
eee.	POZZETTI	52
fff.	SISTEMA DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE	53
ggg.	COLLAUDI IN CORSO DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE	53
hhh.	ESECUZIONE DELLE OPERAZIONI FINALI DI START-UP	53
iii.	MANUALI OPERATIVI E DI MANUTENZIONE	53
jjj.	SMANTELLAMENTO IMPIANTI ESISTENTI.	54

1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI

Il presente elaborato, denominato PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI MECCANICI " è parte integrante del " Capitolato generale d'appalto ".

In caso di discordanza tra i Capitolati ed il presente elaborato vale la soluzione più conveniente per la Stazione Appaltante e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva per le quali il lavoro è stato progettato.

A. DISEGNI COSTRUTTIVI DI CANTIERE (SHOP DRAWINGS)

I disegni allegati sono parte integrante della presente specifica e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nel capitolato e viceversa, devono essere eseguiti come se fossero menzionati nel capitolato stesso ed indicati sui disegni.

Ai tracciati delle tubazioni e dei canali, dovranno essere apportate le necessarie modifiche per adeguarsi alle misure costruttive delle apparecchiature da installare, per evitare le interferenze con strutture, ecc. senza addebito alla Stazione Appaltante.

I disegni esecutivi di progetto dovranno essere sempre integrati e/o sostituiti, quando necessario, dai disegni costruttivi di cantiere (shop-drawings).

Prima dell'inizio lavori i disegni costruttivi dovranno essere approvati dalla Stazione Appaltante.

B. AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE

Premesso che tutti gli allegati sono parte integrante della presente specifica, per cui tutto ciò che in essi è contenuto deve essere comunque realizzato, l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) prima di eseguire qualunque lavoro dovrà sottoporre alla STAZIONE APPALTANTE, per ottenere dalla stessa il benestare all'esecuzione, i disegni costruttivi completi di tutti i dettagli di installazione con le soluzioni che si intendono adottare nelle diverse situazioni e la relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

In ogni caso il BENESTARE o l'APPROVAZIONE da parte della STAZIONE APPALTANTE, non solleva l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) da alcuna responsabilità o altre lacune che in sede di collaudo venissero riscontrate.

C. NORME, DECRETI, DISPOSIZIONI DI LEGGE E REGOLAMENTI

1.1.1 Generale

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

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

Contratti di lavoro, previdenze contributive e sicurezza del lavoro.

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

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

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

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

Legge n. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. n. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970.

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

Legge n. 447 del 26.10.1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

D.P.C.M. del 14.11.1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; D.P.C.M. del 01.03.1991 - "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e Norma UNI 8199:1998 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti".

D.P.R. n. 554 del 21.12.1999 – "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell' art. 3 della Legge n. 109 del 11.02.1994 e successive modificazioni".

D.P.R. n. 412 del 30.08.2000 – "Regolamento recante disposizioni integrative del Decreto del Presidente della Repubblica n. 554 del 21.12.1999, concernente il regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici".

DLgs n. 163 del 12.04.2006 – " Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione della direttiva 2004/17/CE e 2004/18/CE".

1.1.2 Impianti di climatizzazione

Circolare del Ministero dell'Interno n. 103 del 27.10.1964 e successiva n. 40 del 28.05.1964 relativa alle - "Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di centrali termiche ad olio combustibile, gasolio e metano".

Legge n. 10 del 09.01.1991 – "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia". (Ex Legge n. 373 del 30.04.1976 e relativi decreti di attuazione D.P.R. n. 1052 del 28.06.1977 e D.M. 10.03.1977).

D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 – "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia".

D.P.R. n. 551 del 21.12.1999 – "Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26.07.1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".

Dlgs n. 311 del 29.12.2006 – "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia." Le

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

metodologie di calcolo adottate dovranno garantire risultati conformi alle migliori regole tecniche, a tale requisito rispondono le normative UNI e CEN vigenti in tale settore che sono indicate sull'allegato L del decreto.

Disposizioni e regolamenti emanati dagli Enti locali in materia di risparmio energetico.

Norma UNI 10339:1995 (sostituisce la UNI 5104) - "Impianti di condizionamento dell'aria: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".

Norma UNI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".

Norma UNI EN 12237:2004 (sostituisce la UNI 10381-1 e la UNI 10381-2) relativa alla classificazione, progettazione, dimensionamento, posa e caratteristiche costruttive di condotte e componenti relative agli impianti aeraulici.

Norme per la sorveglianza da parte dell'ISPESL (ex ANCC) per il controllo della combustione, di cui al regolamento esecutivo della legge n. 1331 del 09.07.1926 e successive modificazioni ed integrazioni.

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

Legge n. 74 del 12.04.1996 recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.

D.M. 01.12.1975 e successivi aggiornamenti - "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione".

Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).

Normative tecniche contenute nella normativa ASHRAE per le tecniche costruttive dei canali dell'aria.

1.1.3 Impianto idrico-sanitario

D.P.C. 08.02.1985 (Caratteristiche dell'acqua potabile) G.U. del 09.05.1985.

Norma UNI 9182:2008 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione"

Norma UNI EN 806-1:2008 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità

Norma UNI EN 806-2:2008 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione

Norma UNI EN 806-3:2008 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato

Norma UNI 12056-1:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni".

Norma UNI 12056-2:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

Norma UNI 12056-4:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo".

Norma UNI 12056-5:2001 – "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".

1.1.4 Impianti elettrici

Rif. Specifica Impianti Elettrici.

1.1.5 Prescrizioni particolari

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso sarà rispondente alle norme richiamate nella presente specifica ed alla normativa specifica di ogni settore merceologico.

In caso di emissione di nuove normative l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Stazione Appaltante, dovrà adeguarvisi, ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'Appalto.

Per quanto concerne le prescrizioni riposte nel presente capitolato, esse dovranno essere rispettate anche qualora siano previsti dei dimensionamenti in misura eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

1.1.6 Priorità dei documenti tecnici

In caso di conflitto tra le prescrizioni contenute nei diversi documenti tecnici facente parte o citati nel presente capitolato, l'ordine di priorità sarà il seguente:

1°) le NORME

2°) la presente specifica ed i disegni allegati al progetto

1.1.7 Documentazione di progetto ed approvazioni

Documentazione di progetto della stazione appaltante

Essa è costituita da tutte le documentazioni contenute nel presente progetto; l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà controllarla in tutte le sue parti verificandone la congruità e la completezza, assumendone la completa responsabilità, con dichiarazione scritta in sede di offerta, assorbendone quindi tutti gli oneri, omissioni e quant'altro non conforme alle norme e/o alle prescrizioni particolari di Enti preposti, per competenza, ad avere giurisdizione sugli impianti oggetto del presente Appalto.

Documentazione di progetto dell'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.)

L'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà fornire tutta la documentazione già fornita dalla Stazione Appaltante, opportunamente revisionata secondo le esigenze costruttive, i complementi, le integrazioni e gli aggiornamenti necessari.

L'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà produrre una relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

Inoltre è fatto obbligo all'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) di produrre tutta quella documentazione che si renderà necessaria per l'esecuzione degli impianti oggetto del presente capitolato od alla definizione delle interfaccia e/o interferenze con altri impianti o opere eseguite da altri esecutori.

Documentazione finale

Alla fine dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio, l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà consegnare tutta la documentazione di progetto aggiornata sulla base di quanto effettivamente installato come di seguito precisato.

Tutta la documentazione deve essere raccolta in un manuale di istruzione, per permettere al personale che non conosce gli impianti di operare correttamente su di essi ed eseguirne la manutenzione.

D. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

1.1.8 Generale

Durante l'esecuzione delle opere devono essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la Stazione Appaltante ed alla presenza dei rappresentanti della Stazione Appaltante stessa.

Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.).

1.1.9 Rispondenza alle normative - Autorizzazioni

I componenti soggetti alla normativa ISPEL e CEI dovranno essere conformi alle richieste ed ai certificati.

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti: ISPEL (ex ANCC), Ispettorato del Lavoro ecc., l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà provvedere a fare eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

Impianto idrico-sanitario

Durante l'esecuzione dei lavori, ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si dovranno effettuare le verifiche e le prove preliminari di cui appresso: una prova idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e, possibilmente, prima della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, ed in ogni modo, per le condutture dell'acqua calda, ad impianto ultimato prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere b) e c) ad una pressione di 4 Kg/cmq superiore a quella corrispondente alla pressione normale di esercizio e mantenendo tale pressione per 12 ore. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti

una prova di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture degli impianti di acqua calda, con una temperatura nel generatore di 80°C e mantenendovela per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione delle condutture e dei serbatoi. Si ritiene positivo il risultato quanto le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;

una prova preliminare di circolazione dell'acqua calda, dopo effettuata quella di cui alla precedente lettera b), alla temperatura di esercizio dei generatori uguale a 80°C. Si ritiene positivo l'esito della prova quando l'acqua arriva a tutti indistintamente gli sbocchi di erogazione degli impianti di acqua calda, nella quantità e pressione prescritte;

una prova preliminare della circolazione dell'acqua fredda. Si ritiene positivo l'esito della prova quando l'acqua arriva a tutti indistintamente gli sbocchi di erogazione degli impianti di acqua calda, nella quantità e pressione prescritte

la verifica e le prove dei serbatoi in pressione in conformità a quanto prescritto dal regolamento 12 maggio 1937 n. 824, dell'ex ANCC ora ISPEL;

1.1.10 Impianti di climatizzazione

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere effettuate in particolare le seguenti prove:

prova di tutte le tubazioni, prima della chiusura delle tracce, ad una pressione non inferiore a due volte quella massima di esercizio.

prova idraulica a freddo, a rete ultimata:

la prova idraulica a freddo avviene ad una pressione di 300 kPa superiore alla normale pressione di esercizio, mantenendo tale pressione per almeno 12 ore, onde accertarsi della perfetta tenuta delle giunzioni.

Si riterrà positiva la prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti.

prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, dopo che sia stata eseguita la prova di tutte le tubazioni prima della chiusura delle tracce.

La prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione avviene portando la temperatura al valore massimo di progetto e mantenendola tale per tutto il tempo occorrente ad una accurata ispezione dell'intera rete di distribuzione dei circuiti di centrale.

Il controllo avrà inizio quando il complesso degli impianti avrà raggiunto lo stato di regime della temperatura indicata. Il risultato della prova è favorevole solo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti ed i vasi di espansione siano tali da contenere con largo margine di sicurezza le variazioni del volume dell'acqua dell'impianto.

La prova preliminare di circolazione dell'acqua calda e refrigerata si effettua portando la temperatura dell'acqua, in partenza dai collettori, alla temperatura di progetto. Si riterrà positivo l'esito della prova quando tutti i corpi scaldanti o raffreddanti avranno l'acqua in arrivo alla dovuta temperatura, quantità e pressione.

prove di tenuta canali di distribuzione aria

Le apparecchiature necessarie alla prova sono le seguenti:

Ventilatore di pressurizzazione in grado di fornire una prevalenza statica minima di 1000 Pa.

Misuratore di portata (tipo anemometro, filo caldo o flangia tarata).

Valvola di sfiato.

Micromanometro indicatore di pressione differenziale.

Generatore di fumi (per il rilevamento delle perdite).

La prova di tenuta verrà eseguita come di seguito indicato:

Isolare il tratto di canale da testare provvedendo a sigillare perfettamente tutte le connessioni ed aperture (griglie di ripresa, diffusori, diramazioni, bocche di unità trattamento aria, ecc.)

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

Pressurizzare i canali da collaudare con un apposito ventilatore per un tempo non inferiore a 5 minuti. La pressione statica di prova dei canali dovrà essere compresa tra i 600 ed i 1000 Pa, e la regolazione avverrà tramite serranda posta sulla mandata o aspirazione del ventilatore.

Il micromanometro misurerà la pressione di mandata del ventilatore, il misuratore di portata misurerà la velocità dell'aria in corrispondenza della condotta di mandata del ventilatore.

Il report di prova verrà redatto con le seguenti indicazioni:

Nel report di prova saranno indicati i nomi dei tecnici che hanno effettuato la prova, la data, gli strumenti utilizzati, la superficie dei canali testati, la portata d'aria misurata e la portata d'aria massima ammissibile.

Il report di prova riporterà una descrizione del tratto testato ed uno schema nel caso di impianti complessi e molto articolati.

Limiti di accettazione

Verificare che la portata d'aria persa si mantenga al di sotto del valore previsto per la categoria dei canali da testare.

Il valore sarà calcolato applicando il coefficiente di leakage riportato nella tabella seguente alla superficie effettiva dei canali da testare.

PERDITE MASSIME AMMESSE

PRESSIONE STATICA DIFFERENZIALE (Pa)	CLASSE A m3/h/m2	CLASSE B m3/h/m2	CLASSE C m3/h/m2
600	6,22	2,09	0,68
700	6,87	2,30	0,75
800	-	2,48	0,83
900	-	2,70	0,90
1000	-	2,90	0,97

Le categorie di prova (A, B o C) per i vari sistemi di condizionamento saranno identificati in base alla norma UNI 10381-1, all'interno della quale, al punto 4.4 vengono così classificate le classi di tenuta dei canali di distribuzione aria:

Classi di tenuta A - Impianti di ventilazione con esigenze normali

Per la realizzazione di distribuzioni aerauliche con condotte aggraffate per impiego in: sale riunioni, aule, laboratori, uffici, applicazioni normali all'interno di ospedali.

Le tecniche di costruzione da adottare per questa classe non richiedono accorgimenti particolari.

Classi di tenuta B - Impianti di ventilazione con esigenze più elevate

Per la realizzazione di distribuzioni aerauliche con condotte aggraffate per impiego in ambienti sterili (camere bianche).

In questi impieghi vanno sempre previste misure di tenuta delle fughe d'aria.

Classi di tenuta C - Impianti di ventilazione con massime esigenze di tenuta

Per la realizzazione di impianti nel settore dell'energia nucleare, degli isotopi e delle radiazioni.

In questo caso la tenuta delle condotte deve essere assicurata per saldatura delle connessioni longitudinali e non per graffatura.

Azioni correttive

Nel caso in cui si verifichi la presenza di perdite è ammessa l'utilizzazione di traccianti per l'individuazione delle stesse.

Ne caso di perdite al di fuori dei limiti indicati nella precedente tabella, si dovrà procedere ad una ricerca dei punti di fuoriuscita dell'aria e ad una sigillatura o riparazione dei canali, dopo di che verrà ripetuta la prova fino all'ottenimento dei valori sopra indicati.

prove preliminari di circolazione dell'aria calda e fredda.

La prova preliminare di circolazione dell'aria avviene mediante misurazione a regime della portata e della velocità dell'aria nei canali ed alle bocchette di mandata e ripresa per mezzo di trapezi per la misura diretta della portata d'aria (ballometer) certificati.

L'esito della prova sarà ritenuto positivo quando a tutte le bocchette di mandata e aspirazione, nonché alle griglie di presa aria esterna e di espulsione aria saranno misurate le portate di progetto con una tolleranza non superiore al 10% sulle bocchette locali ed al 5% sulle griglie generali.

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

Durante l'esecuzione dei lavori saranno anche eseguite tutte le prove e verifiche che la Stazione Appaltante riterrà necessarie, al fine di accertare il perfetto funzionamento dei materiali impiegati alle prescrizioni contrattuali.

A lavori eseguiti dovranno poi essere effettuati in particolare i seguenti controlli:

controllo della distribuzione dell'aria.

Consisterà in:

Controllo visivo che i componenti della distribuzione dell'aria siano installati e regolati in modo da fornire le "migliori prestazioni".

Controllo dei sistemi di filtrazione dell'aria.

controllo delle distribuzioni dell'acqua calda, dell'acqua refrigerata.

Consisterà in:

controllo visivo che gli organi di intercettazione e di regolazione siano accessibili;

controllo che siano state correttamente eseguite le procedure di pulitura e sgrassaggio delle tubazioni;

controllo che siano stati immessi i liquidi anticongelanti;

controllo del riempimento e della pressurizzazione dei sistemi di espansione.

controllo dei dispositivi di sicurezza.

controllo dei motori elettrici e dei mezzi di trasmissione meccanica.

controllo delle lubrificazioni.

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti: ISPEL (ex ANCC), Ispettorato del Lavoro ecc., l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà provvedere a fare eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Stazione Appaltante, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

1.1.11 Centrale termica

I componenti soggetti alla normativa ISPEL e CEI saranno conformi alle richieste ed ai certificati.

Per quello che riguarda la centrale termica le prove preliminari devono essere eseguite sulle varie apparecchiature consistono in:

Pompe

Deve essere verificato con le curve caratteristiche il corretto funzionamento in assetto normale dell'assorbimento e quindi di portata. Il rendimento deve essere compreso nel 5% dal rendimento massimo.

1.1.12 Sistema automazione

gli elementi in campo installati devono essere coerenti con quanto previsto.

il software deve contenere quanto necessario al funzionamento degli impianti.

tutti gli stati/allarmi/comandi devono essere verificati e deve essere riscontrata la corrispondenza causa/effetto.

E. COLLAUDI

1.1.13 Impianto idrico-sanitario

Il collaudo provvisorio comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertare la rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà consegnare i disegni aggiornati.

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno concordate tra la Stazione Appaltante e l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.).

1.1.14 Impianti di climatizzazione

Il collaudo provvisorio comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertare la rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà consegnare i disegni aggiornati (AS BUILT) e le norme di esercizio e di manutenzione degli impianti.

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie nelle varie stagioni (estivo, mezza stagione, invernale per gli impianti di condizionamento e riscaldamento).

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno conformi alle procedure di collaudo concordate tra la Stazione Appaltante e l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.).

Per effettuare le prove e i rilievi di collaudo verranno usati anche i seguenti strumenti messi a disposizione dall'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.):

Anemometri;

Trapezi misuratori di portata aria (ballometer);

tubo di Pitot;

psicrometro;

conta giri;

N. 6 registratori di temperatura ed umidità (giornalieri e settimanali);

misuratore dell'intensità del rumore.

Procedure di verifica all'avviamento

Durante le fasi di avviamento dovranno essere effettuate in particolare le seguenti verifiche e messe a punto:

verifica di funzionamento dei motori elettrici

verificare il senso di rotazione degli organi rotanti dei motori

verificare i dati inerenti i dispositivi di protezione termica dei motori

verifica di tenuta dei premistoppa delle guarnizioni

messa a punto dei mezzi di trasmissione meccanica, particolarmente quelli a cinghia

verifica di funzionamento dei dispositivi di sicurezza

messa a punto delle sequenze di regolazione e loro memorizzazione

verifica di efficienza dei ventilatori

verifica di efficienza delle pompe

verifica di efficienza dei sistemi di filtrazione dell'aria

In sede di finitura dovrà poi essere verificato lo stato di pulizia dell'impianto (rimozione dei rivestimenti provvisori di protezione, rimozione di adesivi e targhettature non contenenti specifiche istruzioni, pulitura delle superfici di fabbrica o da non verniciare, preparazione delle superfici da verniciare) e dovrà essere controllata l'avvenuta identificazione, mediante targhette, nastrature o stampigliature, di canali, tubazioni, organi di regolazione, organi di intercettazione e strumenti di misura.

Procedure di collaudo

In base a quanto previsto nel progetto di norma CTI - 8/32 bis (Comitato Termotecnico Italiano) "Impianti per il condizionamento dell'aria. Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo" (revisione della norma UNI 5104 di pari denominazione), il collaudo dovrà tendere all'accertamento del buon funzionamento dell'impianto e delle parti che lo compongono in relazione alle garanzie date.

Costituirà principale oggetto di collaudo il controllo effettuato a mezzo di misure dei valori delle grandezze fisiche che hanno influenza sul benessere termoigrometrico delle persone; dovranno essere controllati nella zona occupata dalle persone i valori delle seguenti grandezze: temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e livello del rumore.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria dovranno essere misurate grandezze quali portata d'aria esterna ed efficienza dei filtri.

Si dovranno eseguire almeno tre seguenti serie di prove curando che le condizioni di funzionamento possano essere considerate a regime entro le tolleranze.

La prima serie di prove si effettuerà facendo funzionare al massimo carico tutte le apparecchiature costituenti l'impianto o nel loro complesso o singolarmente considerate.

Raggiunto il regime, si effettueranno le misure sia delle grandezze che interessano la zona occupata dalle persone, sia quelle attraverso le quali è possibile determinare l'efficienza e la massima prestazione delle singole apparecchiature.

La seconda serie di prove consisterà nell'esecuzione di tutte le misure che permettono di accertare se, con le condizioni esterne che si verificano durante il collaudo, l'impianto è atto a realizzare e mantenere quelle interne previste nel progetto.

Da tali misure il collaudatore, adoperando un corrente procedimento di calcolo, trarrà elementi sufficienti per stabilire se, verificandosi all'esterno condizioni più onerose, l'impianto è idoneo a realizzare e mantenere in tutti i locali le condizioni desiderate all'interno.

La terza serie di prove consisterà nel verificare l'efficienza del sistema di regolazione, cioè nel verificare che l'impianto realizzato sia in grado di mantenere le condizioni di progetto in presenza di cause esterne che possono determinare variazioni di regime, quali modificazioni delle condizioni climatiche esterne, dei carichi termici interni (sensibili o latenti), del grado di protezione solare delle schermature o delle tarature dei termostati e degli umidostati ambiente.

Producendo ad arte azioni destabilizzanti con effetto equivalente a quello delle cause esterne di cui sopra verranno verificati gli andamenti temporali delle grandezze fisiche influenzanti il benessere termoigrometrico. Al proposito si richiama anche quanto previsto nella riforma AISI-ASHRAE 114-1986 "Energy management control system-Instrumentation".

Per quanto riguarda la misura delle grandezze fisiche in occasione del collaudo si precisa quanto segue:

Misura della temperatura dell'aria interna

Per temperatura interna dovrà intendersi quella 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, per mezzo di una custodia a superficie esterna speculare con fori opportuni, in modo che l'aria vi possa circolare liberamente.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono 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 essere maggiore di 1°C.

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

Misura della temperatura dell'aria esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna (salvo indicazione contraria) si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate 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, ed effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dal muro dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e quelle delle ore 19. In caso di dubbio, si assume la media del diagramma reale della temperatura nelle 24 ore anzidette, rilevata con apparecchio registratore continuo.

Per le prove relative al funzionamento estivo si misura la media registrata dalla temperatura esterna all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna.

Misura della velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone possono essere misurati con un anemometro a filo caldo, o comunque con strumenti atti ad assicurare una precisione del 5%.

Misura della portata d'aria

Le misure di portata dovranno essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli. E' perciò necessario che prima e dopo la sezione di misura il canale abbia dei tratti rettilinei sufficientemente lunghi. La lunghezza del tratto rettilineo d'ingresso dipende dalla conformazione del gomito antistante e dalla esistenza o meno di alette di guida.

Possono essere usati anemometri a filo caldo od a mulinello; la misura può essere effettuata o dividendo la sezione in più parti e misurando la portata per ognuna di esse o più semplicemente (con l'anemometro e mulinello) muovendo opportunamente lo strumento durante la misura nel piano della sezione.

Misura dell'efficienza di filtrazione dell'aria

Nei riguardi della efficienza dei filtri, laddove non diversamente indicato, verrà impiegato il metodo microscopico, che fornisce il numero di particelle presenti al centimetro cubo (indicando anche l'ingrandimento con cui si pratica il conteggio), ed è pertanto in grado di dare ragguagli sulla grandezza delle particelle di pulviscolo presenti nell'aria.

Misura del livello di rumore

Per quanto riguarda la misura del livello di rumore dovuto all'impianto di climatizzazione si fa riferimento a quanto prescritto nella norma UNI 8199.

1.1.15 Sistema automazione

*tutte le apparecchiature devono potere funzionare in automatico
il software deve consentire l'ottimizzazione della centrale*

1.1.16 Rete gas metano

Prima di mettere in funzione l'impianto di distribuzione interna di gas e quindi prima di allacciarlo al contatore, si deve verificarne accuratamente la tenuta.

Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura della tubazione.

Prima di allacciare le apparecchiature, l'impianto deve essere provato con aria o gas ad una pressione di almeno 100 mbar. La durata della prova deve essere di almeno 30 min. La tenuta deve essere controllata mediante manometro ad acqua, od apparecchi di equivalenti sensibilità; il manometro non deve accusare una caduta di pressione fra le due letture eseguite dopo 15 e 30 min. Se si verificano delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa: le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. E' vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarie.

Eliminate le eventuali perdite occorre ripetere la prova.

F. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURE

Per quanto riguarda la misura delle grandezze fisiche in occasione del collaudo si precisa quanto segue:

Misura della temperatura dell'aria interna

Per temperatura interna dovrà intendersi quella 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, per mezzo di una custodia a superficie esterna speculare con fori opportuni, in modo che l'aria vi possa circolare liberamente.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono 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 essere maggiore di 1°C.

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

Misura della temperatura dell'aria esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna (salvo indicazione contraria) si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate 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, ed effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dal muro dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e quelle delle ore 19. In caso di dubbio, si assume la media del diagramma reale della temperatura nelle 24 ore anzidette, rilevata con apparecchio registratore continuo.

Per le prove relative al funzionamento estivo si misura la media registrata dalla temperatura esterna all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna.

Misura dell'umidità relativa

Il rilievo dell'umidità relativa all'interno degli ambienti si effettua seguendo le prescrizioni valide per la temperatura.

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

Misura della velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone possono essere misurati con un anemometro a filo caldo, o comunque con strumenti atti ad assicurare una precisione del 5%.

Misura della portata d'aria

Le misure di portata dovranno essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli. E' perciò necessario che prima e dopo la sezione di misura il canale abbia dei tratti rettilinei sufficientemente lunghi. La lunghezza del tratto rettilineo d'ingresso dipende dalla conformazione del gomito antistante e dalla esistenza o meno di alette di guida.

Possono essere usati anemometri a filo caldo od a mulinello; la misura può essere effettuata o dividendo la sezione in più parti e misurando la portata per ognuna di esse o più semplicemente (con l'anemometro e mulinello) muovendo opportunamente lo strumento durante la misura nel piano della sezione.

Misura dell'efficienza di filtrazione dell'aria

Nei riguardi della efficienza dei filtri, laddove non diversamente indicato, verrà impiegato il metodo microscopico, che fornisce il numero di particelle presenti al centimetro cubo (indicando anche l'ingrandimento con cui si pratica il conteggio), ed è pertanto in grado di dare ragguagli sulla grandezza delle particelle di pulviscolo presenti nell'aria.

Misura del livello di rumore

Per quanto riguarda la misura del livello di rumore dovuto all'impianto di climatizzazione si fa riferimento a quanto prescritto nella norma UNI 8199.

2 INCLUSIONI ED ESCLUSIONI

Anche quando non espressamente specificato, gli impianti devono essere dotati dei necessari dispositivi per una esecuzione a regola d'arte, quali ad esempio sistemi di espansione, sfati, scarichi, dilatazioni, organi antivibranti, sigillature non propaganti l'incendio specie negli attraversamenti di compartimentazione, ecc.

La realizzazione degli impianti meccanici descritti nella presente relazione dovrà essere fatta rispettando un costante coordinamento con le opere edili e con il montaggio degli altri impianti previsti nell'immobile al fine di ottenere sia una buona integrazione generale salvaguardando la funzionalità sia un buon risultato estetico.

Pertanto l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) deve assumere, in accordo con gli altri esecutori coinvolti, la corresponsabilità del coordinamento e della buona realizzazione dell'impiantistica dell'insieme dei sistemi, concordando, ogniqualvolta si ritenesse necessario, le soluzioni più idonee.

Gli smantellamenti dei componenti impiantistici esistenti (espulsore delle cappe di cucina, fosse biologiche, rete interna rete gas, circuiti intercettati in sottocentrale termica, etc) e l'assistenza alle demolizioni generali edili sono compresi negli impianti meccanici ed i materiali smantellati devono essere allontanati alla pubblica discarica, mentre quelli recuperati o riutilizzabili a giudizio della Stazione Appaltante verranno consegnati alla stessa.

Le assistenze murarie agli impianti meccanici sono comprese **negli impianti meccanici**.

Esse includono:

apertura e chiusura tracce per incasso di tubazioni, creazione di fori o predisposizione di aniche in polistirolo su caldane e solai, asolature in pareti di qualsiasi tipologia anche in elementi strutturali per il passaggio di tubazioni, staffaggi, su qualsiasi tipo di superficie, compresi i ripristini finali della stessa. Le forometrie di dimensioni inferiori a 20x20 cm non sono rappresentate sui disegni e verranno definite in corso d'opera con la D.L. sulla base dei disegni costruttivi elaborati dall'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.);

ripristino delle caratteristiche di resistenza al fuoco dei comparti attraversati con sacchetti termoespandenti, compresa la stuccatura con materiali idonei approvati dalla D.L.;

scarico dei materiali, immagazzinamento, rimozione imballaggi, sollevamento e movimentazione nell'ambito del cantiere per il trasporto delle apparecchiature al piano di posa, trabattelli, ponteggi, cesate, coperture, ecc.;

Il montaggio a muro o solaio di controtelai per apparecchiature impiantistiche.

Per tutte le altre reti interrate esternamente all'edificio (fognatura acque nere, acqua potabile, gas metano, antincendio, ecc.), sono incluse negli impianti meccanici le tubazioni e relativi pezzi speciali, i pozzetti, le fosse di trattamento, mentre scavi e reinterri risultano compresi nelle opere edili.

Le apparecchiature sanitarie da bagno sono compresi negli impianti meccanici compreso la loro rubinetteria ed allaccio negli impianti meccanici.

I lavelli ed altre utenze di cucina e lavaggio sono compresi nelle opere edili, con la loro rubinetteria.

Il loro allacciamento è compreso negli impianti meccanici.

Gli accessori bagno (portasalviette, portasapone, ecc.) sono compresi nelle opere edili.

L'impermeabilizzazione dei bagni con doccia è compresa nelle opere edili.

La realizzazione dell'alimentazione elettrica di forza motrice ad ogni fan-coil, pompa, ventilatore o altro motore è compresa negli impianti elettrici.

Per il sistema di supervisione e regolazione automatica sono compresi negli impianti meccanici tutti gli elementi in campo (valvole a tre vie motorizzate, sonde, ecc.) e tutti i quadri di regolazione con relativa carpenteria di contenimento.

Sono altresì compresi negli impianti meccanici tutti i collegamenti elettrici di regolazione automatica, ed in particolare:

tutti i collegamenti elettrici tra i quadri di potenza ed i quadri di regolazione;

tutti i collegamenti elettrici tra le unità periferiche di regolazione ed i regolatori terminali;

tutti i collegamenti elettrici tra elementi in campo della regolazione degli impianti meccanici e quadri di regolazione;

il bus di collegamento tra i quadri di regolazione ed il centro di controllo;

tutti i collegamenti elettrici e di segnalazione.

Sono invece compresi negli impianti elettrici tutti i collegamenti elettrici di comando e di segnalazione locale e a distanza delle serrande tagliafuoco (interfaccia tra sistema rilevazione incendio ed impianti di condizionamento).

3 PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' ESECUTIVE

G. PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

Allo scopo di evitare i problemi connessi alla presenza di un impianto, quali logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni e generazione di rumore è necessario sopprimere o almeno drasticamente ridurre le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento devono pertanto essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.

Le apparecchiature devono pertanto essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti a molla.

Gli ammortizzatori a molla devono avere un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Le apparecchiature meccaniche devono essere fissate su un basamento pesante in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante deve essere interposto un materassino resiliente o dei supporti elastici.

Le apparecchiature quali pompe e ventilatori devono essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle tubazioni ed ai canali.

I canali e le tubazioni devono essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

H. MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti devono essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili.

Il funzionamento degli impianti (ventilconvettori esclusi) non deve comportare incrementi superiori a 3 dB(A) rispetto al rumore di fondo, negli ambienti normalmente abitati.

In linea generale, pertanto, si può operare come segue:

Le apparecchiature devono essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio.

Le pompe di circolazione devono essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali.

Non devono essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1.500 g/1', salvo esplicita autorizzazione.

Quando necessario, devono essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi sui canali.

Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni devono prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.

Gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.

Le tubazioni devono essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.

Possono essere interposti degli anelli in gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari devono essere previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni.

Nel serraggio del collare si deve tenere conto anche delle dilatazioni.

Per i diametri superiori a 2" gli antivibranti dovranno essere comunque a molla.

Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 67°.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, devono essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

I. GRUPPI TRATTAMENTO ARIA

3.1.1 Generale

Le singole parti del gruppo devono costituire un complesso rigido in grado di resistere, senza essere sede di deformazioni od oscillazioni dovuti a fenomeni di risonanza, a tutte le forze che entrano in gioco durante il funzionamento;

Gli elementi mobili per l'accoppiamento delle parti mobili (bulloni, viti, ecc.) devono essere completi di accessori o conformati in modo tale da non subire allentamenti, una volta fissati, per effetto delle vibrazioni indotte in esse dal funzionamento del complesso;

I componenti interni devono essere accessibili per le normali operazioni di pulizia e ripristino di isolamenti e verniciature. L'accesso deve essere possibile tramite apposite portine a doppia fodera con isolamento interno ed oblò.

La chiusura deve essere a tenuta d'aria con guarnizione di neoprene e maniglie di tipo extra pesante;

Non dovranno esistere sul gruppo una volta in assetto di funzionamento, dopo assemblaggio ed installazione, ponti termici in grado di dar luogo a formazione di condensa;

Il gruppo deve essere dimensionato per la portata e prevalenza richiesta mantenendo una velocità di attraversamento max pari a 2,5 m/s, salvo specifica autorizzazione.

Prima dell'ordinazione il gruppo deve essere sottoposto alla Stazione Appaltante per l'approvazione le caratteristiche tecniche specifiche di ogni componente.

Il gruppo deve essere predisposto per il montaggio delle sonde e/o apparecchiature di regolazione e per le misure di pressione, temperatura e portata.

L'installazione del gruppo deve tener conto delle esigenze di manutenzione ordinaria (filtri) e straordinaria (batterie, ventilatore ecc.).

Le sezioni ventilanti devono essere di facile e rapida installazione, ed avere una rumorosità molto bassa tale da garantire un incremento sonoro minore o uguale a 3 dB(A) rispetto al rumore di fondo in condizioni di funzionamento normale.

Per garantire tale prescrizione può essere utilizzato materiale fonoassorbente inserito all'interno o all'esterno del cassone di contenimento ed eventualmente dei silenziatori da canale con le caratteristiche descritte.

3.1.2 Espulsore d'aria cappe

L'espulsore d'aria delle cappe è così composto:

Giunti antivibranti sui canali di ripresa ed espulsione, atti ad evitare il propagarsi delle vibrazioni, completi di flange in profilato di acciaio zincato e tela gommata.

Cassone di contenimento dell'espulsore, con caratteristiche identiche a quelle del condizionatore.

Sezione di filtrazione con filtro a maglia metallica facilmente lavabile.

Silenziatore a sezione rettangolare con telaio in lamiera di acciaio zincata spessore minimo 15/10 mm ed attacchi flangiati. Setti in materiale fonoassorbente, certificato in classe 1, resistente all'umidità, protetto contro lo sfaldamento, adatto per una velocità massima dell'aria di 20 m/sec, in parte ricoperto da lamiera d'acciaio zincata, tale da garantire un livello di pressione sonora massima di 45 dB(A) a valle dell'unità di espulsione.

Sezione ventilante di ripresa comprendente elettroventilatore centrifugo a doppia aspirazione e motore montato in modo da rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e funzionali:

ventilatore garantito per la portata di aria richiesta e con la prevalenza specificata a funzionamento continuo, senza che si verifichi surriscaldamento del motore, dei cuscinetti, ecc. e senza rumore udibile nell'edificio all'esterno del locale dove sono installati i ventilatori.

Il rendimento deve essere il massimo consentito, tenuto conto della portata e della prevalenza, comunque non inferiore al 60%.

Prima dell'ordinazione dei ventilatori devono essere sottoposte alla Stazione Appaltante per l'approvazione le curve di funzionamento e di rendimento e il livello di potenza sonora per banda d'ottava.

Il ventilatore sarà previsto per esercizio pesante continuo, classe di costruzione non inferiore alla seconda; dovrà essere in esecuzione con trattamento superficiale (verniciatura e/o zincatura) adatto a resistere, senza alcuna alterazione, all'azione aggressiva dell'aria che si esercita contemporaneamente sia come erosione (movimento relativo aria/metallo) che come corrosione (aggressività dell'umidità, dell'ossigeno e delle impurità contenute nell'aria).

Tutte le parti in movimento devono essere perfettamente equilibrate dal punto di vista statico e dinamico; l'albero deve essere in acciaio al cromo ed i supporti con cuscinetti a sfera dovranno essere dimensionati per una "vita" di 25.000 ore di funzionamento.

La curva caratteristica "portata/prevalenza statica" dovrà essere tale che nelle vicinanze del punto rappresentativo delle condizioni nominali ($\pm 10\%$ della portata nominale) ad una variazione percentuale di prevalenza X (riferita al già menzionato valore nominale) corrisponda una variazione percentuale $\sqrt{X}$ (sempre riferita al corrispondente valore nominale);

trasmissione mediante cinghie trapezoidali; deve essere sovradimensionata del 25% rispetto al massimo valore di coppia che può essere trasmessa dal motore al ventilatore in tutte le possibili condizioni di funzionamento.

Ciò significa che non devono verificarsi slittamenti né sulla puleggia motrice né sulla puleggia mossa; non si dovranno altresì verificare fenomeni di usura sulle cinghie né sulle pulegge.

e pulegge devono essere calettate sugli alberi con chiavetta e rondella di bloccaggio.

Le cinghie devono essere caratterizzate da lunghezze esattamente uguali fra loro in modo da evitare una ripartizione non uniforme della coppia trasmessa;

motore elettrico: deve essere montato su dispositivo per la regolazione del tiro di cinghia. Detto dispositivo deve essere caratterizzato da una capacità di escursione congruente con il massimo allungamento che possono subire le cinghie prima della loro sostituzione; il motore deve avere il supporto sull'uscita dell'albero di tipo rinforzato ed adatto a sopportare la sollecitazione dovuta al tiro di cinghia. I motori devono essere ad almeno 4 poli, in esecuzione IP 44 e montanti su supporti antivibranti a molle.

carter di protezione della trasmissione: oltre a corrispondere alle norme ISPESE. deve avere dimensioni tali da consentire la registrazione della cinghia fino ai limiti precedentemente definiti.

Filtri adsorbenti a carboni attivi del tipo a cilindri

A monte del ventilatore, nell'UTA di estrazione verrà installato un filtro adsorbente a carboni attivi sia per l'adsorbimento degli odori che per la filtrazione dei gas.

La loro resa diminuisce con l'aumentare della temperatura e dell'umidità dell'aria da trattare.

Tali filtri hanno le seguenti caratteristiche:

telaio a struttura di parallelepipedo schiacciato in lamiera zincata, dotato di fori per l'alloggio delle cartucce cilindriche;

filtri formati da due cilindri coassiali forellati, costruiti in lamiera zincata, con all'interno i carboni attivi; elementi che garantiscono la tenuta tra le celle e tra le celle ed il telaio;

due strati di tessuto in fibra di vetro a maglie larghe trattengono i carboni attivi all'interno della cella; celle contenenti i carboni attivi realizzate con telaio in poliuretano.

Le celle avranno le seguenti dimensioni nominali:

sezione frontale nom. mm 590 x 240 con spessore di 20mm;

E' necessario prevedere dei prefiltri per ritardare il tempo di saturazione dei filtri a carboni attivi.

La massima temperatura dell'aria da trattare in servizio continuativo è di 70°C.

3.1.3 Cassonetto di espulsione cappe

Unità di trattamento aria di costruzione a sviluppo orizzontale e/o verticale con caratteristiche tecnico-funzionali tali da garantire in ambiente il movimento di un volume d'aria minimo conforme alle vigenti normative, alle linee guida e necessariamente alle specifiche esigenze impiantistiche. Le prestazioni caratteristiche certificate secondo la norma EN 13053-2001.

Centrali a struttura autoportante con pannelli modulari con guarnizioni su tutto il perimetro per garantire una ottima tenuta d'aria. Pannelli a doppia parete, spessore 50 mm con sistema di assemblaggio "snap-in" (brevetto internazionale) con assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni per garantire una superficie esterna ed interna in particolare, completamente liscia e con livelli di rugosità $R_{max} = 0,3mm$.

Materassino termo e fonoassorbente in fibra di vetro interposto tra i pannelli - non a contatto con l'aria - dello spessore di 50 mm, reazione al fuoco in classe 0 secondo norme ISO 1182.2. Materassino fissato meccanicamente senza collante nel pannello, cioè separabile per montaggio e riciclaggio. Materassino isolante elastico che permette l'assorbimento della energia acustica del rumore alle basse frequenze nelle lamiere interne ed esterne. Struttura resistente a pressione positive o negative fino a 2500 Pa. Telaio di base integrato in esecuzione zincata e profilati in alluminio sui lati superiori.

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

Controtelai e guide dei vari componenti in acciaio zincato. Portine d'ispezione di grandi dimensioni in uguale spessore come il pannello con telaio porta in alluminio, esecuzione porta come pannellatura, guarnizione in gomma saldata sugli angoli, chiusure di sicurezza con maniglie esterne estraibili o chiusure a leva con serratura alla porta della sezione ventilante. Pannelli d'ispezione asportabili con chiusure brevettate per prefiltri e telai antigelo. Caratteristiche della carpenteria certificate secondo la norma EN 1886:

Rigidità meccanica della carpenteria: classe 2

Tenuta d'aria della carpenteria -400 Pa: classe A

Tenuta d'aria della carpenteria +700 Pa: classe A

Conduttività termica della carpenteria: classe T4

Fattore di ponti termici: classe TB3

Abbattimento sonoro del pannello certificato secondo EN ISO 3744.

L'accuratezza dei valori di rumorosità calcolati è certificati secondo Eurovent.

Esecuzione pannello ripresa :

Interno: acciaio zincato 1,0 mm

Esterno: zincato plastofinato per protezione anticorrosiva ca. 0.2 mm, colore blu

Spessore pannello esterno: sp. 0.7 mm

guide e fissaggi: acciaio zincato

spessore isolamento: 50 mm

Coefficiente di trasmissione termica: 0,59 W/m²K calcolato secondo DIN 4108

Abbattimento sonoro pannello (DIN 52210-03): Rw=36 dB

Densità isolamento: 19 kg/m³

Esecuzione da esterno comprensiva di: Tettuccio in peraluman con scossalina frangigocce, siliconatura dei pannelli e dei telai delle portine d'ispezione.

Descrizione componenti:

Serrande ad alette contrapposte e movimento su ruote dentate per installazione orizzontale o verticale, alette a profilo alare in alluminio. Movimento alette su ruote dentate a bassa coppia. Ruote dentate in polipropilene rinforzato resistente fino a 110°

Filtro estraibile lateralmente lato ispezione o dall' interno. Installazione filtri per perdita bypass dei filtri secondo EN 1886.

Ventilatore centrifugo a doppia aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale rovesce. Indice dell' equilibratura minimo Q4. Albero in acciaio sufficientemente dimensionato, cuscinetti lubrificati con motore corrispondente alle norme IEC, autoventilante di forma B3, costruzione IP55 classe di isolamento F completo di trasmissione montato su apposito basamento regolabile per consentire un perfetto allineamento. Gruppo ventilatore-motore montato su un basamento comune isolato con antivibranti in gomma. Trasmissione con cinghie ad alta potenza come richieste dalle norme DIN, puleggie equilibrate, fissate con bussole coniche. Passacavi per alimentazione motore.

Gruppo motore/ventilatore con dati certificate secondo EUROVENT "Rating Standard 6/C/005-2002". Dati certificati: portata d'aria, pressione statica utile, potenza assorbita, potenza sonora nella banda di ottava in canale, potenza sonora carpentiera. La sezione sarà completa di oblo', lampada stagna, carter di protezione, interruttore di sicurezza per manutenzione .

Esecuzione da esterno comprendente le seguenti sezioni:

cassonetto cappa centrale + diete speciali

- sezione filtri G4

- sezione ventilante di ripresa

portata aria max: mc/h 13000

prevalenza max: Pa 150

Motore elettrico 4/6 poli da 4 kw

Esecuzione da esterno comprendente le seguenti sezioni:

cassonetto cappa forni + brasiera

- sezione filtri G4

- sezione ventilante di ripresa

portata aria max: mc/h 9000

prevalenza max: Pa 150

Motore elettrico 4/6 poli da 3 kw

Esecuzione da esterno comprendente le seguenti sezioni:

cassonetto cappe macchine lavaggio

- sezione filtri G4

- sezione ventilante di ripresa

portata aria max: mc/h 5800

prevalenza max: Pa 150

Motore elettrico 4/6 poli da 2 kw

J. ELETTROPOMPE

3.1.4 Generale

Ogni pompa deve essere garantita per la portata di acqua richiesta e con la prevalenza specificata a funzionamento continuo, senza che si verifichi surriscaldamento del motore, dei cuscinetti, ecc. e senza rumore udibile nell'edificio all'esterno del locale dove sono installate le pompe.

Ogni pompa deve essere azionata da un motore asincrono. La potenza assorbita dalle pompe alla velocità di progetto non deve in nessun caso superare la potenza nominale dei motori.

Prima dell'ordinazione delle elettropompe devono essere sottoposte al Committente per l'approvazione le curve di funzionamento e di rendimento.

Il rendimento deve essere il massimo consentito, tenuto conto della portata e della prevalenza, comunque non inferiore al 75%.

3.1.5 Pompe per montaggio orizzontale

Devono essere del tipo ad alto rendimento ad asse orizzontale, direttamente accoppiate al motore elettrico a 4 poli, a mezzo di giunto elastico; monoblocco sino a Q=40 mc/h max, a base e giunto oltre Q=40 mc/h.

Saranno pompe centrifughe monogirante con quote principali normalizzate secondo DIN 24255, UNI 7467 e NFE 44111, con bocca aspirante coassiale e bocca premente radiale.

Forma costruttiva compatta con accoppiamento motore corpo eseguito mediante giunto.

Corpo pompa in ghisa; girante in ghisa, bronzo o polipropilene e fibra di vetro, albero in acciaio inox e tenuta speciale unificata, resistente fino alla pressione di 10 bar.

Circolatore singolo per circolazione acqua di consumo a rotore immerso, IP 42. Corpo pompa in bronzo PN 10 bar (raccordate) / PN 6 (flangiate). Albero e cuscinetti radiali in ceramica, cuscinetto reggispira in carbonio, rotore e supporto dei cuscinetti in acciaio inox, girante in materiale resistente alla corrosione, corpo pompa in ghisa, bronzo o acciaio inox. Motore asincrono a 2/4 poli per alimentazione 1 ~ 230 V e 3 ~ 400 V. La tenuta meccanica è in materiale resistente alla corrosione. Temperatura minima del liquido: 0 °C. Temperatura massima del liquido: 110 °C. Il motore è del tipo asincrono. Comprensivo di controflange di collegamento guarnizioni e bulloni.

K. VENTILCONVETTORI

Funzionamento silenzioso, tenuta meccanica esente da manutenzione, grado di protezione IP 44.

3.1.6 Generale

Ogni fan-coil deve essere del tipo a due tubi completo di batteria, motore, ventilatore, filtro, bacinella, griglia di ripresa aria ambiente e di mandata, ecc. Ogni ventilatore sarà del tipo silenzioso, direttamente accoppiato al motore elettrico.

I fan-coils devono essere collegati idraulicamente ed elettricamente, supportati con opportune staffe costruite con profilati in ferro nero verniciato con due mani di antiruggine e fissati con viti e bulloni.

Il montaggio deve consentire in modo agevole tutte le operazioni di ordinaria manutenzione, sia meccaniche che elettriche.

Le batterie e le bacinelle devono essere reversibili. Le batterie avranno lo sfogo d'aria e il rubinetto di scarico.

Il motore deve essere a 3 o 4 velocità con commutatore.

L'alimentazione deve avvenire per mezzo di spina di tipo irreversibile.

Tutti i fan-coils devono essere garantiti per un funzionamento silenzioso. Quando un mobiletto fan-coil è ritenuto rumoroso dalla Stazione Appaltante dovrà essere sostituito senza alcun addebito alla stessa.

Ogni fan-coil deve essere provvisto di un pannello di comando con montato il commutatore 4 o 5 posizioni (a bordo o remoto nel caso di installazione pensile).

I mobiletti fan-coils controllano automaticamente la temperatura ambiente tramite regolazione con valvole a tre vie servocomandate della portata d'acqua calda.

I mobiletti fan-coils devono avere valvole di intercettazione a sfera su tutte le tubazioni di alimentazione. I collegamenti idraulici tra valvole e tubazioni devono essere eseguiti con flessibili isolati.

Prima dell'ordinazione dei ventilconvettori devono essere sottoposte alla Stazione Appaltante per l'approvazione tutti i dati caratteristici di resa termica e frigorifera, portata d'aria, assorbimento elettrico, livello di potenza sonora, ecc.

3.1.7 Ventilconvettori verticali

Le unità per impianto a due tubi dovranno essere così costituite:

Batteria di scambio a tre ranghi del tipo a pacco con tubi di rame mandrinati in alette di alluminio, con collettore in ottone pressofuso con attacchi filettati gas, dotati di valvolina di sfogo aria e tappo di scarico.

Gruppo elettroventilatore costituito da due giranti in alluminio a doppia aspirazione, con pale in avanti, equilibrate staticamente e dinamicamente, direttamente accoppiate ad un motore elettrico con avvolgimento monofase 220V/50 Hz del tipo ad induzione con condensatore permanentemente inserito, dotato di protezione termica interna, a 3 o 4 velocità di rotazione.

Comando elettrico costituito da un commutatore di velocità a 4 o 5 posizioni (3 o 4 di selezione più arresto). Tutti i componenti ed i collegamenti elettrici dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme CEI.

Filtro sulla sezione aspirante, costituito da un materassino in fibra acrilica o equivalente, comunque a bassa emissione di fumo e gas tossici, contenuto in un telaio di lamiera zincata con rete protettiva su ambo i lati. L'installazione del filtro potrà essere in esecuzione orizzontale (sul fondo del mobiletto) oppure verticale (sul fronte).

L. VENTILCONVETTORE

Ventilconvettore esterno verticale a batteria semplice per il condizionamento estivo ed invernale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, completo di ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale, batteria in tubi di rame con alettatura in alluminio, vasca di raccolta condensa, filtri in materiale sintetico rigenerabile, commutatore di velocità a tre posizioni, piedini di sostegno, dato in opera a perfetta regola d'arte compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti, valvole, detentore e rivestimento isolante, con esclusione della linea di alimentazione elettrica e del collegamento equipotenziale, delle seguenti potenzialità composto da:

- gruppo ventilante tangenziale a 3 velocità, massima silenziosità;
- alette defletttrici motorizzate azionabili da telecomando per l'orientamento in verticale dell'aria in uscita;
- timer per programmazione funzionamento orario e segnalazione inserimento temporizzatore;
- programma di funzionamento in automatico, raffreddamento, riscaldamento, ventilazione e ionizzatore d'aria;
- ionizzatore (sistema di depurazione dell'aria a ioni negativi);
- filtro aria di facile estrazione e pulizia.

Completo di telecomando a raggi infrarossi per il controllo di tutte le funzioni dell'unità e di kit composto da valvola a 3 vie.

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

Caratteristiche:

- *Potenza termica (min/med/max): 5050/5900/6600 W*
- *Portata aria (min/med/max): 370/440/540 mc/h*
- *Pressione sonora (min/med/max): 37,5/41,5/45,5 mc/h*
- *Potenza max motore: 30 W (230V/1/50Hz)*

Tipo Aermec modello FCW30

M. TERMOSTATO AMBIENTE

*Termostato da installare in ambiente per la regolazione dei ventilconvettori a parete.
Azione ON-OFF, differenziale 1°C, scala 5°-35°C.*

N. RADIATORI

*I radiatori devono essere corredati di:
supporti in acciaio nello stesso colore del radiatore.
valvola a squadra.
valvola di sfiato (ove necessario).
detentore.
"nipples" di collegamento tra i vari elementi costituenti il corpo scaldante.
tappi di chiusura per le estremità.*

I radiatori devono essere forniti dotati di tutti gli organi necessari al loro perfetto funzionamento.

Radiatori in ghisa

*I radiatori saranno in ghisa a facce piane, verniciati a fuoco nel colore deciso dalla Stazione Appaltante, con emissione termica nominale a norme UNI 6514/69.
Il numero massimo di colonne deve essere di 6 e l'altezza massima utilizzabile 900 mm.*

O. CANALI DELL'ARIA

Il complesso dei canali deve essere realizzato in ottemperanza alle seguenti prescrizioni:

Le reti delle condotte metalliche dell'aria a sezione rettangolare o circolare devono essere costruite con materiale avente resistenza meccanica idonea all'impiego previsto, non degradabile e non infiammabile, in conformità con il DM 31 marzo 2003.

Saranno in genere realizzati usando lamiera in acciaio zincata avente caratteristiche e spessori di zincatura tali che non si verifichi alcun danneggiamento e/o alterazione al rivestimento zincato per effetto dell'azione corrosiva dell'aria e dell'azione meccanica conseguente alle operazioni di costruzione e/o di messa in opera (UNI eN 10142 e 10143).

In particolare nessun danneggiamento e/o alterazione dovrà verificarsi in corrispondenza delle graffature e dei tagli della lamiera che dovranno anch'essi essere protetti da zincatura.

Per particolari utilizzi saranno realizzati in lamiera di acciaio INOX AISI 304.

I canali devono essere internamente lisci, resistenti all'abrasione e alla corrosione, con giunzioni longitudinali e trasversali siliconate o garantite a tenuta, privi di lati taglienti.

La perdita d'aria ammissibile nella rete di distribuzione è definita dalla destinazione d'uso dei locali serviti dall'impianto e secondo la tabella 2 UNI EN 12237.

<i>Condotte per uso residenziale e assimilabili</i>	<i>classe A</i>
<i>Condotte per uffici e terziario in genere e assimilabili</i>	<i>classe A</i>
<i>Condotte per uso alimentare e assimilabili</i>	<i>classe B</i>
<i>Condotte per ambienti a contaminazione controllata e assimilabili</i>	<i>classe B</i>
<i>Condotte per impieghi speciali</i>	<i>classe C</i>

I canali devono essere ispezionabili esternamente e internamente.

L'ispezionabilità interna deve essere garantita tramite opportuni sportelli a tenuta, posti a intervalli non superiori a 60 m, e, in particolare, previsti almeno in corrispondenza di organi non smontabili quali serrande di regolazione, valvole, serrande tagliafuoco, batterie di scambio, silenziatori ove esistenti.

Le aperture di ispezione devono essere sempre raggiungibili, prive di ostruzioni o impedimenti dovuti a passerelle portacavi e altre tubazioni, e di dimensione tali da consentire anche una ispezione a vista.

Nei canali di grandi dimensioni, eventuali rinforzi devono essere posizionati esternamente. Guarnizioni e sigillanti non devono sporgere verso le superfici interne dei canali.

Gli isolamenti termici, ove necessari, devono essere posati esternamente.

Tutte le condotte devono pervenire in cantiere con le testate protette da dispositivo idoneo a proteggere l'interno dal polveri e imbrattamenti, che potrà essere rimosso solo all'atto del montaggio. Tutte le canalizzazioni poste in opera, ma ancora da completare con la posa di terminali o di collegamenti ad apparecchiature e o accessori, devono rimanere con il dispositivo di protezione antipolvere.

In caso di condotte con percorsi esterni all'edificio, particolare cura deve essere posta nella loro costruzione sia per evitare infiltrazioni di acqua piovana, sia per evitare la formazione di condensa superficiale.

Tubazioni flessibili, purché di lunghezza inferiore al metro, possono essere utilizzate solo per raccordare i canali con i diffusori.

I canali, qualunque sia la loro destinazione, devono avere le seguenti caratteristiche:

Gli spessori ammessi dovranno corrispondere a:

6/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare o del diametro di canale circolare fino a cm 45;

8/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare o del diametro di canale circolare da cm 46 fino a cm 75;

10/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare o del diametro di canale circolare da cm 76 fino a cm 110;

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

12/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare o del diametro di canale circolare da cm 111 fino a cm 150;

15/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare o del diametro di canale circolare superiore a cm 150;

Le unioni fra i vari tronchi, nonché quelle in corrispondenza ai pezzi speciali (curve, tee, raccordi) dovranno essere realizzate come segue:

Canali a sezione rettangolare con dimensione del lato maggiore fino a 500 mm: giunzione a baionetta con angoli sigillati.

Canali a sezione rettangolare con dimensione del lato maggiore oltre 500 mm: a mezzo di flange costituite da profilati in ferro nero zincati a bagno dopo lavorazione, con guarnizione di tenuta interposta e morsetti stringiflancia in quantità occorrente.

La lamiera dovrà essere fissata sulle flange mediante piega tura e saldatura per punti: il tutto dovrà poi essere completato con siliconatura eseguita come detto precedentemente.

Canali a sezione circolare: a mezzo di flange con le medesime modalità descritte a proposito dei canali a sezione rettangolare.

La tenuta fra due flange adiacenti dovrà essere realizzata interponendo guarnizione in teflon e gomma dura a sezione circolare diametro non inferiore a 8 mm. La guarnizione dovrà essere montata sovrapponendo fra loro le estremità di almeno 10 volte il diametro della guarnizione.

Tutte le giunzioni tra i tronchi di canale dovranno essere effettuate al massimo ogni 2 metri.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati in profilati e tondino in ferro nero e verniciato con due mani di antiruggine.

Le staffe dovranno essere poste ad una distanza tale, una dall'altra, che non si verifichino frecce superiori a 1/200 della distanza tra gli appoggi delle canalizzazioni sotto l'azione del peso proprio e del sovraccarico dovuto all'isolamento termico. Il collegamento tra staffaggi e canali dovrà essere realizzato esclusivamente con appoggio del canale sulla staffa o con sospensione del canale per mezzo di tiranti fissati alle flange oppure a collari circoscritti al corrispondente tronco di canale. Gli appoggi e/o sostegni dovranno essere separati a mezzo di materiale antivibrante (gomma o simile).

E' vietato realizzare collegamenti che comportino il ricorso a forature sulle pareti dei canali.

Tutti i canali di mandata e ripresa dovranno essere a tenuta e quindi deve essere prevista una siliconatura su tutte le parti di giunzione sia in senso longitudinale che trasversale.

In corrispondenza di tutte le apparecchiature contenenti organi rotanti (ventilatori) devono essere montati raccordi antivibranti in tela olona gommata: il collegamento ai canali deve essere realizzato mediante flangiatura avente le medesime caratteristiche descritte in precedenza.

Laddove necessario, come indicato dai disegni, devono essere installate serrandine a farfalla, esecuzione in lamiera zincata a bagno dopo lavorazione, di taratura ed intercettazione della portata d'aria, tipo completo di dispositivo per il bloccaggio in una qualsiasi posizione compresa entro il campo di lavoro.

I vari pezzi speciali quali curve, gomiti e derivazioni devono essere previsti con i deflettori interni atti a ridurre al minimo le perdite di carico ed i vortici d'aria.

I canali dovranno essere corredati di sportelli d'ispezione a tenuta per consentire l'accesso all'interno dei dispositivi di pulizia.

Tali ispezioni andranno posizionate ogni 20 m, ed al massimo ogni 2 curve.

I vari pezzi dei canali dovranno essere recapitati in cantiere con le necessarie protezioni sulle estremità aperte (cellophane o altro), in modo da ridurre il deposito di polvere all'interno dei canali stessi. Tali protezioni andranno eliminate solo all'atto del montaggio dei canali.

Contestualmente all'attivazione dell'impianto dovrà essere eseguito un controllo al fine di accertare che lo stesso sia stato posto in opera pulito (assenza di detriti e polvere di cantiere, ecc.).

P. ACCESSORI PER CANALI DELL'ARIA

3.1.8 Generale

Ogni accessorio deve garantire i dati tecnici di scelta (quali ad esempio velocità di efflusso o di attraversamento, perdite di carico aerauliche, fonoassorbimento o rumorosità, REI, ecc.), certificati dal costruttore.

Prima dell'ordinazione devono essere sottoposti alla Stazione Appaltante per l'approvazione i dati tecnici caratteristici di ogni singolo componente oggetto del presente capitolato.

3.1.9 Valvola di aspirazione

Per la ripresa ed espulsione dell'aria dai servizi igienici o dai locali di servizio, con portate fino ad un massimo di 150 mc/h vengono installate apposite valvole di espulsione.

Devono essere di forma circolare in lamiera di acciaio verniciata in colore da definire in accordo con la Stazione Appaltante con vernice epossidica.

La regolazione avverrà tramite rotazione del disco centrale dalla posizione di massima apertura a quella di completa chiusura.

Il disco deve assicurare per qualsiasi sua posizione ridotti livelli di rumorosità.

Il fissaggio sul collarino deve essere del tipo a pressione.

3.1.10 Condotta flessibile di collegamento

Il collegamento dai canali alle apparecchiature terminali di distribuzione dell'aria deve essere realizzato nel seguente modo:

Mandata dell'aria

Vengono impiegati condotti coibentati di elevata qualità, totalmente flessibili, adatti per bassa e media pressione e per attacchi circolari od ovali.

Saranno realizzati in laminato di alluminio coibentato con materassino in fibra di vetro (spessore 25 mm, densità 16 kg/mc) certificato in classe 1 e protezione esterna con robusta struttura a spirale in laminato di alluminio multistrato rinforzato.

La temperatura di impiego deve essere compresa tra -20°C e +120°C;

Ripresa dell'aria

Vengono impiegati condotti in laminato di alluminio, di elevata qualità, totalmente flessibili, adatti per bassa e media pressione e per attacchi circolari od ovali, non sprigionanti gas tossici in caso di incendio o di elevate temperature.

Sono realizzati in robusta struttura in laminato di alluminio a tre strati, con incorporato un filo di acciaio armonico avvolto ad elica.

La temperatura di impiego deve essere compresa tra -10°C e +70°C;

4 Tubazioni

4.1.1 Prescrizioni generali

Tubazioni, giunzioni, curve, raccordi ed organi vari facenti parte dell'impianto devono essere adatti alla pressione ed alla temperatura di esercizio dell'impianto stesso.

Le tubazioni devono essere date complete di tutti gli accessori, collettori, valvole di intercettazione, di ritegno, ecc. atte a garantire il razionale funzionamento degli impianti.

I tubi per il trasporto di liquidi alimentari devono essere rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità (D.M. del 21-03-1973 e circolare n. 102 del 02-12-1978).

Tutte le tubazioni (in acciaio, ghisa, rame, PVC, ecc.) prima dell'installazione devono essere corredate di una specifica dichiarazione di conformità alle prescrizioni richieste.

I tubi in materiale plastico dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P. n. 103 UNI 312.

La direzione dei lavori prima dell'accettazione definitiva, ha facoltà di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

4.1.1.1 Criteri di posa

Le tubazioni devono essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti.

Le tubazioni devono essere messe in opera a perfetta regola d'arte: si prescrive, in particolare, che risulti assicurata la linearità dei tubi aventi gli assi fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo, che i tratti orizzontali risultino perfettamente in bolla. Fanno eccezione, a quest'ultimo proposito, i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali siano date, sui disegni o sulle prescrizioni di progetto, esplicite indicazioni concernenti la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

In particolare nel montaggio dei circuiti di acqua calda, fredda, refrigerata e di torre si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse in relazione al fluido trasportato (comunque mai al di sotto dello 0,2%) nel senso del moto, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che devono essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Sfiati e scarichi dei circuiti devono essere convogliati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura completi di rete antitopo. Per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga si adottano tubazioni zincate con raccorderie zincate, o se richiesto, in acciaio inossidabile.

Le tubazioni devono essere posate con distanze sufficienti a consentirne lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

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

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni devono essere rivestite con guaine isolanti aventi anche la funzione di consentire l'eventuale dilatazione oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Alla fine del montaggio, le reti devono essere pulite con flussaggio mediante aria compressa e con lavaggio prolungato, previo accordo con la Direzione Lavori.

4.1.1.2 Saldature e giunzioni tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni di acciaio nero devono essere conformi alle norme UNI e del tipo senza saldature.

Se non diversamente indicato, i collegamenti tra tubi ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri, ecc.) devono essere:

per diametri sino a 2" (DN 50) compreso: filettati (se necessario flangiati);

per diametri superiori: flangiati.

Per i collegamenti delle apparecchiature, dove necessario, devono essere usate flange del tipo a collarino o del tipo a sovrappressione secondo le norme UNI.

Le guarnizioni devono essere di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

Se non diversamente indicato, le modalità di esecuzione delle giunzioni devono essere:

per diametri sino a 2" (DN 50) compreso: filettatura o saldatura;

per diametri superiori: saldatura.

Le saldature dei tubi devono essere eseguite a regola d'arte da saldatori qualificati.

Se non diversamente indicato, le saldature delle giunzioni devono essere:

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

per diametri sino a 2" (DN 50) compreso: realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica;

per diametri superiori: realizzate mediante saldatura all'arco elettrico in corrente continua.

Prima della saldatura le superfici devono essere accuratamente pulite ed egualmente distanziate lungo la circonferenza dei tubi.

Le saldature ossiacetileniche saranno realizzate allargando a bicchiere l'estremità di un tubo, onde evitare il formarsi di sbavature interne ed il possibile disassamento dei due tronchi.

Le saldatura all'arco elettrico saranno realizzate in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi, con smusso a "V" e con i tubi perfettamente posti in asse ed allineati.

Le saldature devono essere larghe almeno 2 volte e mezzo lo spessore dei tubi da saldarsi.

Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno. Le tubazioni devono essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni devono essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure devono essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

L'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) è tenuto a far eseguire da ditte specializzate a propria cura e spese, verifiche a ultrasuoni su campioni di saldatura (circa 10% del totale) espressamente indicati dalla Direzione Lavori; di dette prove l'Operatore Economico Aggiudicatario (O.E.A.) dovrà fornire alla Direzione Lavori i relativi certificati di prova.

4.1.1.3 Giunzioni tubazioni in acciaio zincato

Se non diversamente indicato, i giunti tra i tubi in acciaio zincato sono filettati a vite e manicotto oppure flangiati.

I raccordi devono essere in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo secondo norme UNI.

Le estremità dei tubi dopo il taglio e la filettatura dovranno essere prive di bave ed in caso dovranno essere fresate.

Le filettature per le giunzioni a vite dovranno essere del tipo normalizzato secondo UNI ISO 7/1 con filetto conico.

4.1.1.4 Saldature e giunzioni tubazioni in rame

Le tubazioni in rame, se non diversamente indicato, devono essere conformi alle tabelle UNI, avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015% e 0,04%) secondo le norme ASTM.

In particolare i tubi devono essere sgrassati internamente e presentare la superficie interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possono provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi.

I giunti tra tubi in rame e raccordi a brasare vanno effettuati mediante brasatura dolce a bassa temperatura di fusione (300°C) o equivalente.

Devono essere impiegati solo raccordi normalizzati.

I giunti tra i tubi in rame, devono essere effettuati mediante brasatura forte con lega saldante ad alta temperatura di fusione (800°C) o equivalenti.

Le estremità dei tubi vanno tagliate perpendicolarmente e sbavate.

Le parti terminali dei tubi vanno calibrate mediante apposito attrezzo e mazzuolo di legno.

Le superfici da saldare dei tubi e dei raccordi vanno pulite metallicamente, devono cioè risultare prive di sporcizia e di ossido. Per la pulizia va usata lana di acciaio fine o tela smeriglio con grana 240 (o più fine) oppure spazzole metalliche circolari e rotonde. Non è ammesso l'impiego di lime, spazzole di ferro o carta vetrata.

Le estremità dei tubi vanno successivamente spalmate con disossidante (solo le parti di tubo che entrano nei raccordi).

Il disossidante per le brasature dolci deve essere di tipo normalizzato autoneutralizzante.

Il disossidante per le brasature forti deve essere di tipo normalizzato sotto forma di pasta o di polvere secca.

Nella brasatura forte deve essere in ogni caso evitato il surriscaldamento sino all'incandescenza delle parti da saldare.

I giunti tra i tubi di rame e i tubi di ferro vanno eseguiti mediante ghiera di bronzo od ottone.

Se non diversamente indicato i giunti tra tubi in rame ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri ecc.) ad eccezione delle centrali dove sono previsti del tipo a flangia, vanno effettuati mediante bocchettone in bronzo od ottone.

I giunti tra i tubi in rame e flange in acciaio vanno effettuati mediante bocchettone filettato in

ottone o bronzo collegato ad uno spezzone di tubo gas saldato alla flangia e filettato all'altra estremità.

Le guarnizioni devono essere di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

4.1.1.5 Compartimentazioni e attraversamenti

L'attraversamento di pareti di compartimentazione da parte delle tubazioni in materiale metallico (acciaio, rame, ecc.) dovrà avvenire mediante l'utilizzo di barriere passive resistenti al fuoco, costituite da foglio in gomma espandente senza alogeni EHF od equivalenti, stucco resistente al fuoco di tipo siliconico od equivalente, pannello in lana minerale ad alta densità, collari antifluo intumescenti con rapporto di espansione 1:10.

L'attraversamento di pareti di compartimentazione da parte delle tubazioni in materiale plastico (PVC, PEAD, ecc.) dovrà avvenire mediante l'utilizzo di barriere passive resistenti al fuoco, collari antifluo intumescenti con rapporto di espansione 1:10.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezze, devono essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera della tubazione; per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento la parte superiore dello spezzone deve sporgere 5 cm sopra la quota del pavimento finito.

Il diametro del manicotto deve essere maggiore di almeno 4 centimetri al diametro esterno della tubazione (isolamento compreso). La corona circolare di circa 2 cm, così formata, va riempita con adatto materiale, pressata e resa impermeabile.

4.1.1.6 Individuazione dei circuiti

Tutti i circuiti devono essere identificati mediante l'apposizione sugli stessi di targhette di definizione ovunque necessario.

Tutte le diramazioni devono essere dotate di targhetta indicatrice.

La classificazione dei condotti deve essere consentita mediante l'applicazione di opportuna colorazione sugli stessi come da norme UNI.

Tale colorazione può essere applicata su tutta la tubazione oppure a bande di 1 metro poste in vicinanza di valvole, collettori, incroci, passaggi di muri e comunque dove necessario.

La larghezza delle fasce e la loro disposizione deve essere rispondente alla norma UNI precedentemente citata.

Deve essere infine indicato il senso di percorrenza del fluido all'interno delle tubazioni, tramite frecce sulle tubazioni stesse.

4.1.2 Staffaggi e supporti per tubazioni

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio e supporti.

Le tubazioni flessibili vanno supportate in modo continuo.

In ogni caso tutti i supporti devono essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Stazione Appaltante. Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti, dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzione, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Gli staffaggi costituiscono l'elemento intermedio di collegamento fra i tubi e la struttura dell'edificio servito dall'impianto di cui trattasi.

Fra essi si distinguono i seguenti tipi principali:

appoggi di scorrimento con 2 gradi di libertà;

appoggi di scorrimento con 1 grado di libertà (guide);

punti fissi;

sospensioni elastiche.

Fatta eccezione per quest'ultima categoria, che deve corrispondere ai modelli prodotti da costruttori specializzati, tutte le staffe devono essere corrispondenti alle indicazioni contenute nel presente capitolato.

Il dimensionamento di ciascuna staffa, nonché degli elementi per il collegamento alla struttura, deve essere condotto introducendo nei calcoli tutte le forze che agiscono su essa, cioè in dettaglio:

a) per gli appoggi:

le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;

le forze verticali dovute al peso del tubo, delle valvole, dei raccordi, del rivestimento isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi;

le forze di sovraccarico dovute a: sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza;

le forze orizzontali dovute al prodotto di tutte le forze verticali (comprese quelle di sovraccarico) per il coefficiente di attrito radente fra staffe e pattini (nel caso in cui siano prescritti i rulli, deve essere preso in esame il coefficiente di attrito volvente).

b) per i punti fissi:

le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;

le forze verticali dovute al peso del tubo, delle valvole, dei raccordi, del rivestimento isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi;

tutte le forze ed i momenti trasmetti dal tubo nelle condizioni di sovraccarico dovute a: sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza;

tutte le forze ed i momenti trasmetti dal tubo nelle condizioni estreme di funzionamento così definite:

massima dilatazione (temperatura elevata);

massima pretensione (a freddo).

In corrispondenza alle forze precedentemente definite, deve essere verificato che le sollecitazioni unitarie siano contenute entro i valori assimilabili e, soprattutto, che la componente della freccia massima secondo uno qualsiasi dei tre assi ortogonali di riferimento non risulti superiore a 3 mm. in valore assoluto.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a:

dimensione delle tubazioni;

configurazione dei percorsi;

presenza di carichi concentrati (valvole, ecc.);

strutture disponibili per l'ancoraggio (profilati ad omega, tasselli ad espansione a soffitto, mensole a parete, staffe con sostegni apribili a collare).

Distanza massima ammissibile tra i supporti

Diametro tubazioni (mm)	nominale	Distanza orizzontale (m)	in	Distanza in Verticale (m)
DN 20 o inferiore		1,5		1,6
DN 20 - DN 40		2,0		2,4
DN 50 - DN 65		2,5		3,0
DN 80		3,0		4,5
DN 100 - DN 125		4,2		5,7
DN 150		5,1		8,5

Lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia

autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il collegamento fra ciascuna staffa e la struttura dell'edificio deve essere realizzato con l'impiego di tasselli aventi caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego o per sigillatura con malta di adatte caratteristiche; è vietato l'impiego di chiodi a sparo.

Sulle strutture in calcestruzzo prefabbricato è consentito solo l'uso di tasselli autoperforanti, se non altrimenti predisposto.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato, o in acciaio zincato; il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice (secondo quanto previsto all'apposito capitolo).

Quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

In qualche caso assolutamente particolare, previa autorizzazione della Direzione Lavori, saranno accettate saldature.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli. Le selle dei supporti mobili devono avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante. In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorre prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario devono essere installati opportuni giunti di dilatazione di tipo assiale a soffietto in acciaio inox e devono essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore.

Negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua fredda e refrigerata i pattini di appoggio dei tubi sulle staffe non devono essere collegati direttamente con la superficie del tubo, in quanto ciò darebbe luogo a ponti termici in grado di provocare formazioni di condensa, con susseguenti gocciolamenti, durante la stagione estiva, per i tubi acqua refrigerata. Fra ciascun pattino ed il tubo occorre interporre anelli di materiale isolante aventi spessore uguale a quello dell'isolamento o resistenza termica tale che, tenuto conto dello spessore precedentemente definito, la trasmissione del calore non conduca alla formazione di condensa. Intorno ad ogni anello deve essere montata una staffa in piatto (divisa in due parti uguali da unire mediante bulloni completi di dado) sulla quale deve essere poi fissato il pattino vero e proprio.

4.1.3 Tubazioni in acciaio per impianti di riscaldamento

4.1.3.1 Tubazioni in acciaio nero per acqua calda riscaldamento

Campi di impiego

Circuiti acqua calda riscaldamento e acqua refrigerata

Caratteristiche tecniche

Diametri da 1/2" sino a 2" (compreso): tubo gas di acciaio Fe 35-1 trafilato a caldo senza saldature (Mannesmann) serie normale secondo norme UNI EN 10255:2005 (sostituisce la UNI 8863) e UNI ENV 10220:2003 (sostituisce la UNI ISO 4200).

Per i diametri superiori utilizzare: tubo bollitore di acciaio Fe 35-1 liscio senza saldature, secondo norme UNI EN 10216-1:2005 (sostituisce la UNI 7287) e UNI ENV 10220:2003 (sostituisce la UNI ISO 4200).

Le giunzioni tra i vari tronchi di tubo nero saranno realizzate in generale mediante saldatura.

Per i circuiti dove sono ammesse giunzioni filettate può essere usato tubo gas serie normale con caratteristiche secondo specifica fino al diametro massimo di 2" (compreso).

Per le variazioni di direzione, devono essere impiegate curve in acciaio stampato, DIMA 3S o 5S secondo UNI EN 10216-1:2005 (sostituisce la UNI 663): dette curve devono essere complete per le variazioni di direzione a 90°, doppie per le variazioni di direzione a 180°, sezionate opportunamente per tutti i rimanenti casi.

I tee devono essere realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa", ciascuno costituito da curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Il circuito deve essere equipaggiato dei dispositivi per lo sfogo dell'aria in ciascun "punto alto" e di quelli per lo scarico dell'acqua da ciascun "punto basso"; per punto alto si intende quello nel quale, rispetto al senso di moto dell'acqua all'interno del tubo, la quota del tubo diminuisce spostandosi verso monte oppure verso valle; per punto basso si intende quello nel quale, con la medesima convenzione ora esposta, la quota del tubo aumenta spostandosi verso monte oppure verso valle.

Nella realizzazione pratica dei punti alti deve essere osservate le seguenti prescrizioni:

è consentito l'uso dei dispositivi del tipo a sfogo automatico dell'aria, solo per lo sfogo di brevi tratti di tubazione;

il collegamento fra un punto alto ed il tubo facente parte del dispositivo di sfogo aria, deve essere realizzato con modalità tali che l'aria, una volta accumulata nel punto alto, non incontri alcuna difficoltà ad abbandonare la tubazione costituente il circuito: ciò in una qualsiasi delle condizioni di funzionamento (velocità dell'acqua al valore di progetto oppure velocità dell'acqua nulla);

immediatamente al di sopra del punto di collegamento con la tubazione del circuito principale, ciascuno sfogo d'aria deve comprendere un barilotto in acciaio nero, avente una capacità non inferiore a 0,4 dm³, destinato a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervallo di tempo compreso fra 2 successive manovre di spurgo.

Al di sopra del barilotto ora menzionato, il tubo di sfogo deve riprendere il diametro iniziale, essere curvato a 180° e scendere verso il basso fino a quota +1,40 m dal pavimento, dove dovrà essere installato il rubinetto per la manovra di sfogo;

il rubinetto di sfogo deve essere del tipo a sfera.

immediatamente al di sotto del rubinetto ora menzionato, deve essere installato un imbuto collegato con la rete di scarico. Le dimensioni e la forma dell'imbuto, nonché la posizione relativa "rubinetto/imbuto", dovranno risultare tali che non si verifichino fuoriuscite di acqua (per traboccamento oppure in seguito a spruzzi) durante la manovra di sfogo e, contemporaneamente, l'operatore possa seguire senza incertezza le varie fasi di eliminazione dell'aria;

il sistema di ancoraggio alle strutture del dispositivo di sfogo aria deve possedere caratteristiche di rigidità e robustezza tali che non si verifichino spostamenti durante le manovre del rubinetto, né vibrazioni durante i transitori di pressione conseguenti all'afflusso di acqua mescolata con aria;

si raccomanda, di raggruppare dove possibile, su unico imbuto più sfoghi d'aria; è vietato invece riunire più tubazioni di sfogo su unico rubinetto perché altrimenti si originerebbero circolazioni parassite di acqua in grado di influire negativamente sul buon funzionamento dell'impianto.

Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, valgono le medesime prescrizioni date per gli sfoghi d'aria, a proposito del rubinetto e dell'imbuto di raccolta e scarico: non risulta invece necessaria l'installazione del barilotto, mentre il collegamento dovrà essere realizzato nel punto più basso del tratto del circuito da vuotare.

4.1.3.2 Tubazioni in acciaio preisolate per acqua calda riscaldamento

Campi di impiego

Reti interrate acqua calda riscaldamento e acqua refrigerata

Caratteristiche tecniche

Le tubazioni da impiegarsi devono avere una temperatura di esercizio non inferiore a 120°C con una pressione di esercizio non inferiore a 16 bar.

Le tubazioni devono essere idonee per il trasporto di: acqua calda riscaldamento e acqua refrigerata.

Le tubazioni preisolate sono composte da: tubo in acciaio, isolamento con schiuma poliuretanica esente da CFC 11, conducibilità termica minima 0,027 W/(m·K) e densità 80 kg/m³, guaina in polietilene ad alta densità.

4.1.4 Tubazioni per impianti idrici

4.1.4.1 Tubazioni in PEAD per acqua potabile

Campi di impiego

Reti interrate acqua potabile e antincendio

Caratteristiche tecniche

Per l'impiego specifico indicato saranno utilizzati tubi in PEAD (polietilene ad alta densità) PE100 per condotte di acqua potabile, antincendio e liquidi in pressione, prodotte in conformità alle norme UNI EN 12201 tipo PN 16 - SDR 11.

Dimensione Tubi – SDR11-PN16 (in conformità alla norma UNI EN 12201)

Diametro esterno	mm	20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	110,0	125,0	160,0	200,0
Spessore	mm	2,0	2,3	3,0	3,7	4,6	5,8	6,8	8,2	10,0	11,4	14,6	18,2
Diametro interno	mm	16,0	20,4	26,0	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0	102,2	130,8	163,6

4.1.4.2 Tubazioni in PEX-a preisolate per acqua calda sanitaria

Campi di impiego

Reti interrate acqua calda sanitaria e ricircolo

Caratteristiche tecniche

Per l'impiego specifico indicato saranno utilizzati tubi realizzati in PEX-a per impianto sanitario, adatti per temperature fino a 95°C e pressioni fino a 10 bar, conformi alla norma DIN 16892.

Isolamento termico multistrato realizzato con polietilene reticolato PEX espanso con struttura a cellule chiuse.

Il mantello di rivestimento esterno è costituito da una doppia parete corrugata in polietilene ad alta densità.

Caratteristiche tecniche isolamento

Proprietà	Norma	Valore	Unità
Densità	ISO 845	25	kg/m ³
Resistenza a trazione	ISO 1926	240	kPa
Temperatura d'esercizio		-80÷110	°C
Assorbimento d'acqua dopo 28 gg.	DIN 53428	< 1,7	% vol.

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

Conduttività termica a 10°C	DIN 52612	0,0345	W/(m·K)
Conduttività termica a 40°C	DIN 52612	0,0365	W/(m·K)

Caratteristiche meccaniche e termiche tubo PEX-a

Proprietà	Norma	Valore	Unità
Densità	DIN 53479	0,93	g/cm ³
Modulo di elasticità a trazione 20°C	DIN 53457 600	N/mm ²	
Sollecitazione di trazione 20°C	DIN 53455	≥17	N/mm ²
Sollecitazione di trazione 80°C	DIN 53455	≥7	N/mm ²
Resistenza alla rottura 20°C	DIN 53455	>24	N/mm ²
Resistenza alla rottura 80°C	DIN 53455	18÷20	N/mm ²
Resistenza alla rottura 140°C	DIN 53455	1,6÷2,0	N/mm ²
Allungamento a rottura a 20°C	DIN 53455	≥400	%
Allungamento a rottura a 80°C	DIN 53455	≥400	%
Allungamento a rottura a 140°C	DIN 53455	≥250	%
Resistenza a 20°C	DIN 53453 senza rottura		
Resistenza a -20°C	DIN 53453	senza rottura	
Conduttività termica	DIN 52612	0,38	W/(m·K)
Coeff. dilatazione termica lineare a 20°C	S4	1,4 * 10 ⁻⁴	
Coeff. dilatazione termica lineare a 100°C	S4	2,0 * 10 ⁻⁴	
Permeabilità O ₂ a 40°C	DIN 4726	≤ 0,1	mg/(l·d)
Ruvidezza tubo	0,007	mm	

Dimensione Tubi

Diametro esterno	mm	25,0	32,0	40,0	50,0	63,0
Spessore	mm	3,5	4,4	5,5	6,9	8,7
Diametro interno	mm	18,0	23,2	29,0	36,2	45,6

4.1.4.3 Tubazioni in acciaio zincato per acqua fredda e calda sanitaria

Campi di impiego

Circuiti acqua fredda sanitaria, calda e ricircolo nelle centrali/sottocentrali e nelle distribuzioni principali

Caratteristiche tecniche

Diametri da 1/2" sino a 4" (compreso): tubo gas di acciaio Fe 35-1 trafilato a caldo senza saldature (Mannesmann) serie normale secondo norme UNI EN 10255:2005 (sostituisce la UNI 8863) e UNI ENV 10220:2003 (sostituisce la UNI ISO 4200), zincate secondo UNI EN 10240.

Per i diametri superiori utilizzare: tubo gas di acciaio Fe 35-1 trafilato a caldo senza saldature (Mannesmann) serie media secondo norme UNI EN 10255:2005 (sostituisce la UNI 8863) e UNI ENV 10220:2003 (sostituisce la UNI ISO 4200), zincate secondo UNI EN 10240.

Tali tubazioni non devono essere impiegate per convogliare acqua con temperatura superiore a 60°C e con durezza inferiore a 10°F.

Le tubazioni non devono essere piegate a caldo oppure a freddo per angoli superiori a 45° e non devono essere sottoposte a saldature sia autogena che elettrica.

E' prescritto l'uso dei bocchettone a tre pezzi a filetto conico o di giunti flangiati là dove è necessario per rendere facile la smontabilità.

L'impiego di riduzioni è obbligatorio sulle diramazioni a T inferiori di 2" alla dimensione della tubazione principale.

La raccorderia sarà realizzata in ghisa malleabile zincata a cuore bianco, conforme alla norma UNI EN 10242:2001 (sostituisce la UNI 5192).

Per eventuali collettori zincati la zincatura deve essere fatta a caldo dopo la lavorazione.

I lubrificanti per il taglio e i prodotti per la tenuta non possono contenere:

oli minerali o grafite;

additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo;

sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

4.1.5 Tubazioni per gas metano

4.1.5.1 Tubazioni in PEAD per gas metano

Campi di impiego

Reti interrate gas metano

Caratteristiche tecniche

Le tubazioni sono da impiegarsi per la distribuzione del gas secondo le pressioni massime di esercizio "p" di seguito suddivise per classi secondo il D.M. 24-11-1984:

6° specie: $0,04 < p \leq 0,5$ bar

7° specie: $p \leq 0,04$ bar

I tubi in PE (polietilene), da impiegare unicamente per le tubazioni interrate, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle prescritte dalle norme UNI EN 1555-1-2-4-5-7:2004 e UNI EN 1555-3:2006 (sostituisce la UNI ISO 4437), serie S 5 con spessore minimo di 3 mm come definito dalla norma UNI CIG 7129 a cui si rimanda.

Le giunzioni ed i pezzi speciali dei tubi di polietilene devono essere realizzati anch'essi di polietilene secondo UNI EN 1555-3:2006 (sostituisce le UNI 8849, UNI 8850) e UNI 9736:2006 (sostituisce la UNI 9736); le giunzioni devono essere realizzate in accordo alle prescrizioni della norma UNI 10521:1997 mediante raccordi saldati per elettrofusione.

Le giunzioni miste, tubo in polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene-metallo idoneo per saldatura di testa o raccordi metallici filettati o saldati.

Dimensione Tubi – Serie SDR11-S5 (in conformità alla norma UNI EN 1555)

Diametro esterno	mm	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	110,0	125,0	160,0	200,0	250,0	315,0	400,0
Spessore	mm	3,0	3,7	4,6	5,8	6,8	8,2	10,0	11,4	14,6	18,2	22,7	28,6	36,4
Diametro interno	mm	26,0	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0	102,2	130,8	163,6	204,6	257,8	327,2

4.1.5.2 Tubazioni in acciaio zincato per gas metano

Campi di impiego

Distribuzione principale gas metano

Distribuzione ai terminali gas metano

Caratteristiche tecniche

Le tubazioni sono da impiegarsi per la distribuzione del gas secondo le pressioni massime di esercizio "p" di seguito suddivise per classi secondo il D.M. 24-11-1984:

6° specie: $0,04 < p \leq 0,5$ bar

7° specie: $p \leq 0,04$ bar

Diametri da 1/2" sino a 4" (compreso): tubo gas di acciaio Fe 35-1 trafilato a caldo senza saldature (Mannesmann) serie normale secondo norme UNI EN 10255:2005 (sostituisce la UNI 8863) e UNI ENV 10220:2003 (sostituisce la UNI ISO 4200), zincate secondo UNI EN 10240.

Per i diametri superiori utilizzare: tubo gas di acciaio Fe 35-1 trafilato a caldo senza saldature (Mannesmann) serie media secondo norme UNI EN 10255:2005 (sostituisce la UNI 8863) e UNI ENV 10220:2003 (sostituisce la UNI ISO 4200), zincate secondo UNI EN 10240.

Le tubazioni non dovranno essere piegate a caldo oppure a freddo per angoli superiori a 45° e non dovranno essere sottoposte a saldature sia autogena che elettrica.

Nelle distribuzioni interne all'edificio le tubazioni di alimentazione del gas metano saranno provviste di controtubo in acciaio nero verniciato.

4.1.5.3 Tubazioni in rame per gas metano

Campi di impiego

Distribuzione ai terminali gas metano

Caratteristiche tecniche

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

Le tubazioni sono da impiegarsi per la distribuzione del gas secondo le pressioni massime di esercizio "p" di seguito suddivise per classi secondo il D.M. 24-11-1984:

7° specie: $p \leq 0,04$ bar

Tubazioni in rame trafilato serie pesante secondo UNI EN 1057:2006 (sostituisce la UNI 6507/69 tipo B).

Dimensione Tubi (in conformità alla norma UNI EN 1057)

Diametro esterno	mm	12,0	14,0	16,0	18,0	22,0
Spessore	mm	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5
Diametro interno	mm	10,0	12,0	14,0	16,0	19,0

4.1.6 Tubazioni per reti di scarico

4.1.6.1 Tubazioni in PEAD per reti di scarico

Campi di impiego

Collegamento apparecchi alle colonne di scarico acque nere

Colonne di scarico acque nere

Collettori suborizzontali di scarico acque nere

Caratteristiche tecniche

I tubi in PEAD (polietilene ad alta densità) dovranno corrispondere per generalità, tipi e caratteristiche alle specifiche norme UNI.

I tubi in PEAD dovranno corrispondere per i metodi di prova alle norme: UNI 7615:1976 "Tubi di PEAD (metodi di prova)".

Per l'impiego specifico indicato saranno utilizzati tubi in PEAD secondo UNI EN 1519-1:2001 (sostituisce la UNI 8451).

Pressione di esercizio: atmosferica

Temperatura massima permanente dei fluidi convogliati: 70°C

Temperatura massima discontinua dei fluidi convogliati: 95°C (1 minuto)

pH fluidi convogliati: $2 \div 12$

Caratteristiche fisiche

Densità g/cm^3 0,955

Caratteristiche meccaniche

Resistenza alla trazione kg/cm^2 240

Allungamento alla trazione % 16

Resistenza alla rottura kg/cm^2 350

Allungamento alla rottura % > 800

Caratteristiche termiche

Punto di fusione cristallina °C $127 \div 131$

Coefficiente di dilatazione lineare °C⁻¹ $2 \cdot 10^{-4}$

Conducibilità calorica a 20°C $\text{kcal}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$ 0,37

Caratteristiche elettriche

Resistenza specifica di passaggio $\Omega \cdot \text{cm}$ ca. 10^{18}

Resistenza alla superficie Ω > 10^{13}

Rigidità dielettrica kV/cm 800

Spessore minimo tubi

DN 32 spessore 3,0 mm

DN 40 spessore 3,0 mm

DN 50 spessore 3,0 mm

DN 63 spessore 3,0 mm

DN 75 spessore 3,0 mm

DN 90 spessore 3,5 mm

DN 110 spessore 4,3 mm

DN 125 spessore 4,9 mm

L'installazione deve essere eseguita nel rispetto delle raccomandazioni previste dal Costruttore del tubo e l'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte.

La rete di scarico deve essere resa ispezionabile mediante tee o ispezioni di testa chiuse con tappo.

Le giunzioni devono essere realizzate mediante raccordi saldati per elettrofusione, o in alternativa di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti.

Ove sia necessario consentire una dilatazione assiale saranno utilizzati tubi con giunti del tipo a bicchiere scorrevole con guarnizione elastomerica; tali giunti dovranno essere indicati alla Direzione Lavori per approvazione.

La tenuta delle guarnizioni deve essere assicurata da speciali mastici siliconico idrorepellenti, raccomandati dalle singole case costruttrici.

Le tubazioni per il convogliamento degli scarichi dei WC devono essere isolate acusticamente tramite un pannello fonoimpedente realizzato con resina di poliuretano ad alta densità ignifuga (classe 1). Questo deve avere una densità almeno pari a 60 kg/m^3 con all'interno una guaina speciale in gomma al piombo per l'assorbimento delle medie e basse frequenze. Lo spessore complessivo non dovrà essere inferiore a 20 mm.

4.1.6.2 Tubazioni in ghisa per reti di scarico

Campi di impiego

Collegamento apparecchi alle colonne di scarico acque nere

Colonne di scarico acque nere

Collettori suborizzontali di scarico acque nere

Ventilazione colonne scarico acque nere

Pluviali raccolta acque meteoriche

Collettori suborizzontali di raccolta acque meteoriche

Caratteristiche tecniche

Tubazioni in ghisa grigia malleabile centrifugate, di tipo leggero, verniciate esternamente, e rivestite internamente in resina o materiale di analoghe caratteristiche, conformi alle Norme francesi NF-A-48-720 o UNI EN 877:2007 (sostituisce la UNI ISO 6594).

La posa in opera delle tubazioni, raccordi e giunti dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le prescrizioni della casa costruttrice.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a manicotto, con collare interno di guarnizione in elastomero e manicotto esterno metallico in acciaio inox 18/8, da stringe con viti o bulloni.

Lo stesso tipo di giunzione si userà anche per il collegamento dalle tubazioni in ghisa alle tubazioni di altro materiale.

Per questo tipo di collegamenti sarà ammesso l'uso, sul terminale del tubo in ghisa, di un tappo in gomma forato, nei cui fori (con labbri profilati in maniera tale da garantire la tenuta e la rigidità del giunto) saranno infilati i tubi in materia plastica.

Per il collegamento ai singoli apparecchi sanitari si useranno giunti a bicchiere, con apposita guarnizione in elastomero a lamelle multiple.

Dimensione Tubi

Diametro Nominale esterno (mm)	Diametro esterno (mm)
50	57,0
75	83,0
100	109,0
125	135,0
150	161,0
200	210,0

Q. VERNICIATURE

Tutte le tubazioni e apparecchiature in acciaio nero e tutti i materiali metallici non zincati costituenti mensole, ecc. devono essere verniciate con due mani di "antiruggine" di colore diverso e successivamente da una mano finale di vernice a smalto nel colore e tipo stabilito dal Committente.

Le superfici da proteggere devono essere pulite a fondo con spazzola metallica e sgrassate.

La prima mano di antiruggine deve essere a base di minio di piombo e olio di lino, applicata a pennello, la seconda a base di minio di cromo con l'impiego in totale di una quantità di prodotto non inferiore a 0,4 kg per mq di superficie da proteggere, qualora la prima mano risulti applicata a piè d'opera si deve procedere ai necessari ritocchi e ripristini (con tubazione in opera) prima della stesura della seconda mano.

Le due mani di vernice non possono essere applicate contemporaneamente.

Prima del posizionamento sugli appoggi e delle operazioni di saldatura, le verghe di tubo devono essere verniciate antiruggine con una prima mano di minio sintetico, data a pannello previa accurata pulitura e scartavetratura della superficie corrispondente.

Tutte le linee devono essere identificate mediante applicazione di fasce o bande segnaletiche (tubi coibentati e/o zincati) o con colorazioni caratteristiche a smalto da concordarsi con il Committente (tubi neri e staffaggi).

Le verniciature, le colorazioni caratteristiche e gli accessori di identificazione di tubazioni e apparecchiature devono essere in accordo alla normativa UNI 5634-65P del 9.1965.

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e 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.

E' facoltà ella Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

R. VALVOLAME

Il valvolame da installare deve avere le seguenti caratteristiche (qualora flangiata, ciascuna valvola si intende completa di controflange, bulloni e guarnizioni):

4.1.7 Valvolame per acqua calda

a) Le valvole di intercettazione su circuiti, pompe e circuiti devono essere del tipo a flusso avviato in ghisa PN 16 esenti da manutenzione, corpo in ghisa PN 16, corpo, cappello, premistoppa e volantino in ghisa, otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox AISI 304, premistoppa regolabile atto a funzionare con acqua da +90°C a +5°C.

Devono essere impiegate flange forate UNI 2223-2229 PN 10 con controflange a collarino UNI 2254-2229 PN 10 sino a diam. 4" e controflange UNI 2277-2229 PN 10 e UNI 2278-2229 PN 10 per i diametri superiori a 4".

Le guarnizioni di tenuta sulle flange devono essere di spessore minimo 2 mm.

b) Le valvole di intercettazione per i condizionatori devono essere del tipo a sfera a passaggio totale con corpo in ottone cromato, con maniglia di manovra in lega di alluminio verniciata, attacchi filettati gas UNI/DIN per i diametri fino al valore di 1 1/2". Devono essere a flusso avviato per dimensioni maggiori.

c) Le valvole di intercettazione per i fan-coils devono del tipo a sfera a passaggio totale con corpo in ottone cromato, con comando a farfalla o a vite.

4.1.8 Valvolame per impianto idrico-sanitario

a) Si devono adottare, sulle tubazioni nuovi entranti nell'edificio e sulle tubazioni nel locale tecnico, saracinesche di ghisa sferoidale PN 16 a corpo piatto o ovale, con otturatore rivestito in gomma, esente da manutenzione.

Devono essere impiegate flange forate UNI 2223-2229 PN 10 con controflange a collarino UNI 2254-2229 PN 10 sino a diam. 4" e controflange UNI 2277-2229 PN 10 e UNI 2278-2229 PN 10 per i diametri superiori a 4".

Le guarnizioni di tenuta sulle flange devono essere di spessore minimo 2 mm.

b) Le intercettazioni sulle tubazioni con piccoli diametri e sulle colonne di alimentazione sono con valvole a sfera a passaggio totale con corpo in ottone cromato, con maniglia di manovra in lega di alluminio verniciata, attacchi filettati gas UNI/DIN.

Tutti i circuiti sezionati devono avere rubinetti di scarico a maschio passante, a flange di ghisa, con maschio in bronzo.

4.1.9 Valvolame per reti gas metano

a) Le elettrovalvole di intercettazione della portata di gas metano erogata in caso di allarme dagli appositi rivelatori saranno realizzate con comando di chiusura realizzato mediante bobina elettromagnetica sottoposta a tensione (max 24 Vcc) che sgancia il dispositivo di chiusura.

Il riarmo sarà di tipo manuale, per permettere di verificare le cause dell'avvenuta intercettazione di gas.

b) I rubinetti per le tubazioni in acciaio devono essere dello stesso acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale, con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inseriti; devono essere di facile manovrabilità e manutenzione, e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso.

c) I rubinetti per tubi in polietilene possono essere, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo di ottone, di bronzo o di acciaio, con le medesime caratteristiche di cui al punto b).

S. TERMOMETRI E MANOMETRI

4.1.10 Termometri

Termometri a quadrante con scatola cromata, omologati ISPESL, diametro 100 mm.

Termometri da tubazione a gambo radiale o posteriore tipo a bulbo e capillare a dilatazione di mercurio con custodia di ottone in tre pezzi scala $0\div 90^{\circ}\text{C}$ per acqua calda, $0\div 40^{\circ}\text{C}$ per acqua refrigerata, completo di pozzetto in acciaio da saldare sul tubo ($\varnothing$ 100 mm).

Termometri da canale con lunghezza minima della sonda di 2 metri, scala $0\div 40^{\circ}\text{C}$ ($\varnothing$ 100 mm).

4.1.11 Manometri

Manometri a quadrante diametro minimo 100 mm atti per acqua calda e refrigerata ($5\div 90^{\circ}\text{C}$), tipo a membrana con scala compresa tra meno 100% e più 100% della pressione di esercizio.

T. RIVESTIMENTI ISOLANTI

4.1.12 Materiali isolanti

Gli isolamenti termici saranno realizzati in accordo a quanto prescritto dalla legge 16.1.91 n.10 (ex legge 30.4.76 n.373) e regolamenti di esecuzione..

L'isolamento su tutte le superfici sarà continuo, senza alcuna interruzione, gli staffaggi dovranno quindi essere eseguiti in modo da permettere tale operazione. Eventuali fori per l'attraversamento di muri, grigliati, solette, dovranno essere di dimensioni pari al diametro dei corpi isolati maggiorato di 40 mm.

Materiale isolante a cellule chiuse

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa di colore nero avente le seguenti caratteristiche tecniche:

a) Temperatura minima d'impiego: $- 40^{\circ}\text{C}$;

b) Temperatura massima d'impiego: $+ 90^{\circ}\text{C}$;

c) Conducibilità termica (controllata secondo norme DIN 52612 e DIN 52613):

a - 40°C 0,032 W/mK

a - 20°C 0,034 W/mK

a 0°C 0,036 W/mK

a + 10°C 0,037 W/mK

a + 20°C 0,038 W/mK

a + 40°C 0,040 W/mK;

d) Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (controllato e certificato secondo norme DIN 52612 e UNI 9233): ≥ 3000 ;

e) Coefficiente di diffusione del vapore acqueo

a normale press.atm. e temp. 0°C : $\leq 0,21 \times 10^{-9}$ kg/mhPa;

a normale press.atm. e temp. 23°C : $\leq 0,23 \times 10^{-9}$ kg/mhPa;

f) Reazione al fuoco: Classe 1 (con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori)

g) Dichiarazione di conformità: art.2 comma 2.7 e art.8 comma 8.4 del D.M. 26/6/1984

h) Assorbimento acustico (DIN 4109): Riduzione dei rumori fino a 30 dB(A)

i) Posa in opera con idoneo adesivo e detergente.

Lana minerale

Lana di roccia in materassini o in coppelle aventi le seguenti caratteristiche:

a) densità: $80\div 100$ kg/mc

b) coefficiente di conducibilità termica = $0,034\div 0,036$ Kcal/h m°C (alla temperatura media di 50°C)

c) temperatura di impiego: massima continua 600°C

d) temperatura di fusione: 1400°C

e) costituita da fibre minerali esenti da zolfo o da sostanze incompatibili con le superfici metalliche cui verrà posta in contatto.

Lana di vetro in materassini o coppelle aventi le seguenti caratteristiche:

a) densità: 65 kg/mc

b) coefficiente di conducibilità termica = 0,031 alla temperatura media di 50°C

c) temperatura limite di impiego: 350°C a funzionamento continuo.

Isolanti espansi

Polistirolo espanso in blocchi, lastre, segmenti o coppelle, avente le seguenti caratteristiche:

- a) densità da 15 a 25 kg/mc
- b) conducibilità termica $= 0,029/0,027 \text{ Kcal/m h}^\circ\text{C a } \pm 0^\circ\text{C}$
- c) calore specifico $0,27 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$
- d) temperatura d'impiego $+70 - 150^\circ\text{C}$
- e) resistenza alla compressione $0,6/1,40 \text{ kg/cm}^2$ con schiacciamento massimo del 5%
- f) permeabilità al vapore d'acqua $1,50/0,8 \text{ g/m}^2\text{h}$
- g) colore bianco
- h) resistente alle sollecitazioni meccaniche
- i) inodore e impermeabile agli odori
- l) fisiologicamente inerte
- m) autoestinguente norme DIN 4102/B1.

Poliuretano espanso in blocchi, lastre, segmenti o coppelle con componenti a base di isocianurati, avente le seguenti caratteristiche:

- a) densità: 35 kg/mc
- b) conducibilità termica a $\pm 0^\circ\text{C} = 0,018 \text{ Kcal/m.h.}^\circ\text{C}$
- c) temperatura massima d'impiego $-185^\circ\text{C} + 150^\circ\text{C}$
- d) resistenza alla compressione circa 2 kg/cm^2
- e) permeabilità al vapore d'acqua $1,5/1 \text{ g/m}^2\text{h}$
- f) percentuale celle chiuse 90%
- g) autoestinguente norme DIN 4102

Polistirene espanso a cellule chiuse in guaine aventi le seguenti caratteristiche:

- a) densità: da 25 a 30 kg/mc
- b) conducibilità termica a $+50^\circ\text{C} = 0,030 \text{ Kcal/m.h.}^\circ\text{C}$

Spessori dell'isolamento

Per i fluidi caldi, in accordo con le prescrizioni della legge 10/91 (ex 373/76), si farà riferimento alle seguenti situazioni:

Cat. A - Tubazioni all'esterno o in ambienti non riscaldati (spessore S_A)

Cat. B - Tubazioni montanti in tamponamenti (spessore $S_B = 0,5 \cdot S_A$)

Cat. C - Tubazioni all'interno del fabbricato (spess. $S_C = 0,3 \cdot S_A$)

4.1.13 Tubazioni acqua calda

Tubazioni acqua calda riscaldamento e sanitaria (centrali).

Le tubazioni dei circuiti sopra indicati devono essere isolate con coppelle in lana minerale, legate con lacci di filo di acciaio zincato ricotto, ed aventi i seguenti spessori [mm]:

Diametro	acqua calda Cat. A	acqua surr. e vapore Cat. A	acqua calda surr. e vap. Cat. B-C
1/2"	25	1 1/2"	30
3/4"	30	2"	40
1"	30	2 1/2"	40
1 1/4"	30	3"	40

L'isolamento sarà completato tramite rivestimento con lamierino di alluminio spessore 6/10 mm.

Tubazioni acqua calda riscaldamento e sanitaria (distribuzioni principali).

Le tubazioni dei circuiti sopra indicati devono essere isolate con coppelle in lana minerale, legate con lacci di filo di acciaio zincato ricotto con spessori riportati nella tabella sovrastante.

L'isolamento sarà completato tramite rivestimento con lamierino di alluminio spessore 6/10 mm.

Tubazioni acqua calda riscaldamento e sanitaria (distribuzioni terminali).

L'isolamento delle tubazioni per i circuiti sopra indicati deve essere eseguito con guaine in materiale isolante flessibile a celle chiuse, avente le caratteristiche tecniche descritte al precedente paragrafo, tagliato longitudinalmente ed incollato con idoneo adesivo, con i seguenti spessori [mm]:

Diametro	Cat. A	Cat. B	Cat. C
1/2"	32	18	13
3/4"	32	18	13
1"	32	27	13

1 1/4"	40	27	13
1 1/2"	40	27	13
2"	50	27	19
2 1/2"	50	27	19
3"	50	27	19
>3"	60	32	19

4.1.14 Tubazioni acqua fredda

Tubazioni acqua fredda (distribuzioni principali).

L'isolamento delle tubazioni per la distribuzione di acqua fredda viene eseguito con coppelle di polistirolo espanso avente le caratteristiche tecniche descritte al relativo paragrafo, legatura con lacci di filo di acciaio zincato ricotto, stuccatura delle giunture con emulsione bituminosa a freddo tipo Flintkote, avvolgimento con cartone bitumato, legatura con lacci di filo di acciaio zincato ricotto, con i seguenti spessori [mm]:

Diametro	Acqua fredda
1/2"	20
3/4"	20
1"	20
1 1/2"	20
2"	20
3"	20
4"	20
>4"	30

L'isolamento sarà completato tramite barriera vapore realizzata con tessuto di vetro (certificato in classe 1 di reazione al fuoco) o similare e rivestimento con lamierino di alluminio spessore 6/10 mm.

Tubazioni acqua fredda (distribuzioni terminali)

Le tubazioni di acqua fredda devono essere isolate mediante guaina flessibile in polietilene espanso a cellule chiuse reticolato, avente le caratteristiche tecniche descritte al relativo paragrafo, rivestito con film antigraffio metallizzato goffrato autoestinguente di classe 1 tagliato longitudinalmente e incollato con adesivo idoneo, con lo spessore di mm 9.

4.1.15 Finitura

Laddove prevista, la finitura sarà eseguita per tutte le tubazioni mediante rivestimento con lamierino di alluminio al 99,5% spessore 6/10 mm, lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte. Il fissaggio sarà eseguito mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox.

4.1.16 Compartimentazioni

L'attraversamento di pareti di compartimentazione da parte delle tubazioni in acciaio, in PVC o in PEAD deve avvenire mediante l'utilizzo di barriere passive resistenti al fuoco, costituite da foglio in gomma espandente senza alogeni EHF od equivalenti, stucco resistente al fuoco di tipo siliconico od equivalente, pannello in lana minerale ad alta densità, stucco resistente al fuoco.

4.1.17 Apparecchi e serbatoi

Le apparecchiature, i collettori ed i serbatoi in servizio **caldo** verranno coibentati tramite applicazione di:

anelli distanziatori di supporto in ferro piatto 25x3,

materassino lana di roccia spessore min. 50 mm,

rete metallica zincata triplice torsione maglia esagonale 25/3,

legatura con lacci di acciaio zincato ricotto,

finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 8/10 lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte,

fissaggio mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox.

Le apparecchiature, i collettori ed i serbatoi in servizio **freddo** verranno coibentati tramite applicazione di:

anelli distanziatori di supporto in ferro piatto 25x3,

materassino lana di vetro spessore min. 50 mm,

rete metallica zincata triplice torsione maglia esagonale 25/3,

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

*legatura con lacci di acciaio zincato ricotto,
armatura con velo di vetro benda mussolona,
spalmatura con emulsione bituminosa Flintkote,
finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 8/10 lucido semicrudo, sagomato, bordato e
calandrato a perfetta regola d'arte,
fissaggio mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox*

U. STAFFAGGI

*Oltre a quanto indicato nel paragrafo relativo alle tubazioni si precisa quanto segue.
Gli staffaggi costituiscono l'elemento intermedio di collegamento fra i tubi e la struttura dell'edificio servito
dall'impianto di cui trattasi.*

*Fra essi si distinguono i seguenti tipi principali:
appoggi di scorrimento con 2 gradi di libertà;
appoggi di scorrimento con 1 grado di libertà (guide);
punti fissi;
sospensioni elastiche.*

*Fatta eccezione per quest'ultima categoria, che deve corrispondere ai modelli prodotti da costruttori
specializzati, tutte le staffe devono essere corrispondenti alle indicazioni contenute nel presente capitolato.
Il dimensionamento di ciascuna staffa, nonché degli elementi per il collegamento alla struttura, deve essere
condotto introducendo nei calcoli tutte le forze che agiscono su essa, cioè in dettaglio:*

*a) per gli appoggi:
le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;
le forze verticali dovute al sovraccarico (peso proprio tubo, peso fluido contenuto nel suo interno, peso
isolamento termico);
le forze orizzontali dovute al prodotto del sovraccarico per il coefficiente di attrito radente fra staffe e pattini
(nel caso in cui siano prescritti i rulli, deve essere preso in esame il coefficiente di attrito volvente).*

*b) per i punti fissi:
le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;
tutte le forze ed i momenti trasmessi dal tubo nelle condizioni estreme di funzionamento così definite:
massima dilatazione (temperatura elevata);
massima pretensione (a freddo).*

*In corrispondenza alle forze precedentemente definite, deve essere verificato che le sollecitazioni unitarie
siano contenute entro i valori assimilabili e, soprattutto, che la componente della freccia massima secondo
uno qualsiasi dei tre assi ortogonali di riferimento non risulti superiore a 3 mm. in valore assoluto.*

*Prima della messa in opera, tutte le staffe devono essere verniciate con antiruggine e vernice a smalto,
secondo quanto previsto all'apposito capitolo.*

*Il collegamento fra ciascuna staffa e la struttura dell'edificio deve essere realizzato con l'impiego di tasselli
autoperforanti per cemento armato e successiva sigillatura con malta di adatte caratteristiche; invece vietato
l'impiego di chiodi a sparo.*

*Sulle strutture in calcestruzzo prefabbricato è consentito solo l'uso di tasselli autoperforanti, se non altrimenti
predisposto.*

*Gli organi di fissaggio dovranno essere di tipo smontabile così da permettere una rapida rimozione delle
condutture.*

V. DILATAZIONI DELLE TUBAZIONI

*Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo
che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di
ideali giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.*

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

W. GIUNZIONI, SALDATURE

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

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

I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche secondo quanto indicato nella specifica relativa a controlli e collaudi.

X. PEZZI SPECIALI

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

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

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle 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 per evitare la formazione di sacche d'aria.

Y. RACCORDI ANTIVIBRANTI

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Z. PENDENZE, SFIATI ARIA

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

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

AA. TARGHETTE E COLORAZIONI DISTINTIVE

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

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

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

-acqua fredda	verde
-acqua calda	rosso
-acqua fredda o calda alternativamente	verde-rosso
-vapore acqueo	grigio.

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

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

BB. APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

4.1.18 Generale

I rubinetti sanitari e i regolatori di getto dovranno rispondere alle norme UNI esistenti, in particolare per: terminologia e designazione; dimensioni, metodi di prova e caratteristiche di alcuni tipi.

I dispositivi di scarico e troppo pieno sono regolati da progetto UNI EDL 117.

Le caratteristiche alle quali gli apparecchi, siano o no regolati da norme, devono corrispondere, in tutto od in parte, sono:

- la robustezza meccanica;*
- la durabilità;*
- l'assenza di difetti;*
- la resistenza all'abrasione;*
- la pulibilità di tutte le parti;*
- la resistenza alla corrosione;*
- l'adeguatezza alle prestazioni da fornire.*

Le apparecchiature previste in acciaio 18/8 devono essere in materiale inossidabile ed inattaccabile agli acidi, di forte spessore con rifinitura satinata.

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.

Tutte le rubinetterie devono essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista, poste a parete, ed essere facilmente manovrabili anche da persone parzialmente impediti.

Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron.

Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide nè per difetto di pulitura, nè per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato.

4.1.19 Rubinetterie

Le rubinetterie devono essere poste in opera con la massima cura.

Le rubinetterie da incasso devono risultare perfettamente allineate, equidistanti ed a piombo.

Rubinetti di erogazione e miscelazione

La UNI 9054 indica la terminologia e la classificazione da usare per l'identificazione.

I rubinetti singoli e miscelatori devono rispondere alla UNI pr EN 200.

Per tutti i tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;*
- tenuta all'acqua nel tempo;*
- conformazione dei getti tale da non provocare spruzzi all'esterno dell'apparecchio per effetto dell'impatto sulla superficie di raccolta;*
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;*

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

*minima perdita di carico alla massima erogazione;
silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le posizioni di funzionamento;
facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
continuità nella variazione di temperatura fra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).
meccanismo di chiusura in ottone massiccio.
tenuta garantita fino a 10 bar.*

Scarichi (manuali ed a comando meccanico)

Terminologia, dimensioni, classificazione, metodi di prova e valori limite sono indicati nel progetto UNI EDL 117.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

*inalterabilità;
tenuta fra otturatore e piletta;
facile e sicura regolarità per il ripristino della tenuta stessa (scarichi a comando meccanico).*

Sifoni

Si applica la stessa norma indicata per gli scarichi.

Per i tipi non normati i criteri di scelta sono:

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

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

I tubi metallici flessibili devono rispondere alla UNI 9035. Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

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

VASO IGIENICO a sifone incorporato in porcellana vetrificata bianca (vetrochina), apparecchiatura con cassetta di scarico in polietilene da incasso al muro capacità 14/10lt. dato in opera, allettato con cemento bianco e fissato con viti e borchie, collegato alla rete di scarico, comprese guarnizioni, anelli in gomma, collarini metallici,

sospeso con scarico a parete con comando a fotocellula completo di struttura di sostegno e sedile in plastica, allacciamenti e ogni onere ed accessori per una perfetta posa in opera a regola d'arte: dimensioni 57 x 36cm

PIATTI DOCCIA

F.P.O di Piatto per doccia dato in opera collegato alla rete fognatizia, completo di piletta a griglia, gruppo ad incasso composto da due rubinetti di manovra diametro 1/2", braccio doccia cromato e soffione a getto fisso snodato con sistema anticalcare, allacciamenti e ogni onere ed accessori per una perfetta posa in opera a regola d'arte
in grès porcellanato (fire-clay) delle dimensioni di:
80 x 80x10cm

LAVABI

*F.P.O di Lavabo rettangolare per installazione sospesa con doppio bacino circolare (con spigoli smussati od arrotondati) in porcellana dura (vetrochina), completo di fori per la rubinetteria, collegato allo scarico, fornito e posto in opera. Sono compresi: la piletta, lo scarico automatico a pistone, il sifone a bottiglia, i tasselli e relativi morsetti; bulloni e viti cromate; semi-colonna in vetrochina, la rubinetteria con comando a fotocellula esclusa, allacciamenti ed ogni onere ed accessori per una perfetta posa in opera a regola d'arte.
delle dimensioni di circa 100 x 50x18 cm*

LAVABO- disabili

F.P.O di Lavabo in ceramica con appoggia gomiti, paraspruzzi, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchello estraibile, sifone con scarico flessibile per garantirne l'inclinazione, in opera con esclusione delle opere murarie:

con mensole fisse

VASO IGIENICO - disabili

*F.P.O di Vaso igienico (WC/bidet) in ceramica con sifone incorporato, catino allungato, sedile rimovibile in plastica antiscivolo, apertura anteriore, completo di cassetta, batteria e comando di scarico di tipo agevolato, in opera con esclusione delle opere murarie:
installato a pavimento*

CC. SERIE DI MANIGLIONI PER DISABILI

Serie di maniglioni per disabili realizzati in tubolare di acciaio preverniciato ed isolato, da installare all'interno del servizio igienico per disabili. I maniglioni devono essere per tipo e posa conformi alle prescrizioni di cui alla vigente normativa per disabili.

DD. RUBINETTO DI INTERCETTAZIONE A SFERA CON CAPPuccio CROMATO

Rubinetto di intercettazione a sfera con cappuccio cromato

EE. FILTRO OTTONE - ATTACCHI FILETTATI

*Corpo e coperchio in ottone con elemento filtrante a cestello in acciaio inox AISI 304.
Pressione nominale PN 16. Attacchi filettati PN 16 con gradino di tenuta. Montaggio verticale e orizzontale.
Completo guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.*

FF. VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO A MOLLA UNIVERSALE - ATTACCHI FILETTATI

*Corpo in bronzo od ottone, molla in acciaio inox, otturatore a disco gommato. Montaggio orizzontale o verticale. Pressione nominale minima PN 16. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN.
T max 100°C. Completa di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera*

GG. VALVOLA SFERA IN OTTONE - ATTACCHI FILETTATI

Valvola di intercettazione in a sfera tipo a passaggio pieno con corpo in ottone pesante attacchi filettati PN 16, completa di di leva e prolunga antistillicidio quelle per acqua refrigerata.

Pressione nominale PN 16. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI/DIN.
Comprensivo di raccorderia e guarnizioni e quanto altro onere per dare l'opera compiuta.

HH. VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA I.S.P.E.S.L.

Valvola di sicurezza a membrana dotata di certificato o punzonatura di taratura e qualifica I.S.P.E.S.L., per utilizzo su impianti a circuito chiuso.

Corpo, calotta e asta in ottone, molla di richiamo in acciaio, membrana di separazione in gomma sintetica ad alta resistenza ed elasticità. Volantino superiore con sigillo di chiusura contro modifiche del valore di taratura. Guarnizione di tenuta dell'otturatore in gomma siliconica.

Sicurezza positiva con garanzia di funzionamento anche in caso di rottura della membrana. Diametro di scarico maggiorato.

Pressione nominale PN 10, pressione massima di taratura 600 KPa.

Temperatura massima di impiego 100°C, minima 4°C.

Sovrappressione 10%, scarto di chiusura 20%.

Attacchi filettati GAS F. Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

La valvola di sicurezza sarà installata nel punto più alto del generatore o sulla tubazione di mandata dello stesso a una distanza non superiore ad un metro. Non dovranno essere inseriti organi di intercettazione sulla linea di collegamento; questa dovrà presentare una sezione di passaggio non inferiore a quella di ingresso della valvola, ovvero alla somma delle sezioni di ingresso in presenza di più valvole in parallelo sulla stessa linea. La bocca di scarico dovrà essere dotata di un collegamento ad imbuto con la tubazione di scarico in modo da evitare possibili contropressioni.

II. VASO DI ESPANSIONE CHIUSO QUALIFICATO I.S.P.E.S.L.

Vaso di espansione in lamiera di acciaio saldata di spessore idoneo alla pressione di bollo, completo di punzonatura I.S.P.E.S.L., e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità, per la separazione tra liquido e azoto di precarica.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 50 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Pressioni di bollo rispettivamente di 500 KPa per serbatoio graffiato e 600 KPa per serbatoio saldato.

T. max esercizio 95°C, minima 5°C. Completo di attacco filettato gas per collegamento al circuito e di ogni altro onere per dare l'opera finita.

Il vaso di espansione sarà installato sulla linea di espansione, collegata direttamente al circuito senza interposti organi di intercettazione, e in un punto caratterizzato da una ridotta pressione a regime.

Il vaso sarà coibentato e rivestito con lo stesso materiale utilizzato nell'ambito della linea cui è collegato. Sul tratto di tubazione in corrispondenza dell'allacciamento della linea di espansione dovrà essere installato un manometro per la lettura della pressione di esercizio.

JJ. TERMOMETRO A QUADRANTE

Termometro a dilatazione di mercurio con quadrante bianco circolare $\varnothing$ 100/80 mm racchiuso in cassa di lamiera di acciaio INOX o ottone cromata, dotato di scala 0-50°C ovvero 0-200°C. Quest'ultimo dovrà essere conforme alle prescrizioni I.S.P.E.S.L.. Sonda posteriore o radiale a immersione completa di pozzetto conforme I.S.P.E.S.L. da installare sulla linea. Precisione $\pm 1^\circ\text{C}$ su acqua calda, $\pm 0,5^\circ\text{C}$ sull'acqua refrigerata.

KK. MANOMETRO A QUADRANTE

Idrometro con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa di lamiera di acciaio inox o ottone quadrante $\varnothing$ 100/80 mm

Scala graduata espressa in bar o kPa a seconda del campo di misura, con fondo scala pari ad almeno 2 volte la pressione nominale del circuito. Completo di indice rosso con vite di fissaggio.

Attacco radiale filettato gas M. Precisione di lettura non inferiore al 0,5% del valore di fondo scala.

Comprensivo di rubinetto di prova portamanometro TIPO 3/8"x1/4" o con flangia di controllo conforme I.S.P.E.S.L. e di ricciolo in rame per lo smorzamento delle pulsazioni.

In caso di utilizzo per misura di pressioni differenziali potrà essere utilizzato un unico strumento con l'aggiunta ulteriore di un rubinetto a sfera deviatore a 3 vie.

LL. IMPIANTO SOLARE TERMICO

Tubazioni in rame di rame ricotto preisolato con guaine in elastomero espanso aventi spessori e caratteristiche termiche a norma DPR 412/93, ed anche in funzione anticondensa, posto in opera sotto traccia a parete e pavimento, completo di raccordi e giunzioni.

Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria comprendente:

N. 5 collettori solari ad altissime prestazioni con superficie assorbente in rame e trattamento selettivo agli ossidi di titanio.

- Telaio in alluminio anodizzato con fori per scarico condensa.
- Vetro temperato ad alta trasmittanza e basso contenuto di ferro da 3,8 mm di spessore, sigillato mediante adesivo EPDM.
- Isolamento in lana di vetro ecologica spessore 40 mm sul fondo e 20 mm sui lati.
- Assorbitore in rame spessore 0,2 mm con trattamento selettivo agli ossidi di Titanio. 9 tubi in rame da 9 mm collegati con saldatura ad ultrasuoni.
- Conessioni mediante raccorderia a compressione

Dati tecnici cad:

Altezza: 2.005 mm

Spessore: 86 mm

Larghezza: 1005 mm

Attacchi: 22 x 0,8 mm

Superficie lorda: 2.02 mq

Peso a vuoto: 36,5 kg

Certificazione Europea di qualità Solar Keymark

N. 1 Kit staffaggio per 4 collettori piani in acciaio zincato a caldo

N. 1 Kit raccordi + sonda e portasonda per pannelli solari

N. 1 gruppo solare preassemblato completo di gruppo di sicurezza, circolatore solare, manometri, termometri, valvola di ritegno, vaso espansione per circuito solare. Modello ¾".

N. 1 centralina solare digitale, per il controllo e la regolazione dell'impianto solare, completa di sonda temperatura.

N. 1 tanica antigelo specifico per impianto solare, atossico, altobollente, a base propilenica- Contenuto 25 litri. Da diluire al 30%

N. 1 Bollitore solare integrato da 500 litri in acciaio al carbonio di prima qualità. Con scambiatore solare spiroidale fisso ad ampia superficie + scambiatore per integrazione caldaia. Trattamento di doppia vetrificazione interna anticorrosiva protettiva idonea per uso alimentare. Anodo al magnesio con tappo Coibentazione in PU flessibile, spessore 50 mm. Rivestimento in PVC flessibile con chiusura a cerniera. Capacità: 500 litri

Altezza: 1640 mm

Diametro con isolamento: 790 mm

Diametro senza isolamento: 650 mm

Scambiatore superiore: 2,0 mq

Scambiatore inferiore: 2,5 mq

MM. REGOLATORE CLIMATICO

Adatto alla regolazione climatica di 1 impianto di riscaldamento centralizzato e alla regolazione On-Off di un bollitore produzione acqua calda sanitaria.

Comunicazione dati con altri regolatori mediante collegamento seriale.

Telegestione attuabile con accessorio ACB 468

Sonde essenziali:

1 sonda esterna,

1 sonda mandata riscaldamento.

Accessori facoltativi:

1 sonda ambiente,

1 sonda boiler,

1 sonda fumi,

1 sonda di misura 4 ... 20 mA,

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

1 telecomando.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 230 V ~.

Assorbimento: 5 VA.

Contenitore modulare DIN 105 x 115.

Protezione: IP 40.

Programmazione digitale per mezzo di 4 tasti operativi e display alfanumerico.

Impostazione a data della stagione di riscaldamento e commutazione automatica orario solare orario legale.

7 Programmi giornalieri, 2 Programmi settimanali, 25 periodi di Vacanza e 1 periodo Speciale a date.

Regolazione climatica impianto di riscaldamento:

Comando modulante valvola con servomotore reversibile a 3 punti oppure comando On-Off bruciatore a 2 stadi.

NN. SENSORE DI TEMPERATURA

Sensore di temperatura a variazione di resistenza, tipo NTC, minimo 20 kOhm a 25°C, ad elevata velocità di risposta, insensibile alla resistenza della linea di collegamento.

Adatto per montaggio in ambiente, su canale d'aria, da esterno o da immersione, con o senza guaina.

Campi da selezionare entro -20 +110°C.

OO. ATTUATORE MODULANTE PER VALVOLE

Dotato di scheda elettronica con ingresso 0-10V cc. e di ribilanciamento di posizione interno. Avrà corsa lineare e fine corsa auto adattante. Per un'accurata regolazione la corsa sarà minimo di 19mm per valvole fino a DN80 e di 38mm a partire dal DN100. Ove richiesto, sarà dotato di ritorno a molla per mancanza di tensione. La forza sviluppata sarà adeguata alla pressione differenziale necessaria con valvola chiusa. Sarà azionato da motore sincrono con alimentazione 24Vca. Protezione IP 54.

PP. VALVOLA MISCELATRICE PER ACQUA A TRE VIE

Valvola miscelatrice tre vie. Con otturatore a profilo equipercentuale. Avrà: PN16 e attacchi filettati fino a DN50; PN16 e attacchi flangiati oltre il DN65.

QQ. TERMOSTATO ANTIGELO

Con riarmo manuale. Scala 0-15°C, T max 120°C, capillare da 5 m. Contatto SPDT. Portata contatti 15 A 220 Vca. Completo di accessori. IP54.

RR. PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA

Per rilievo della caduta di pressione sui filtri con scala 30-300 Pa; per rilievo della mancanza di portata aria, scala 100-1000Pa. Contatti SPDT, 2 A 220Vca su carico induttivo.

SS. MISCELATORE SANITARIO

Miscelatore sanitario per la distribuzione dell'acqua calda sanitaria.

Il dispositivo antilegionella entra in funzione una volta alla settimana (giorno e orario impostabili). Aumenta la temperatura del circuito di distribuzione (valvola completamente aperta) per un periodo di tempo proporzionale alla temperatura stessa: temperatura alta (> 65 °C) = periodo breve (30 min.), temperatura bassa (< 55 °C) = periodo lungo (7 ore)., composta da:

1 valvola a tre vie a sfera.

1 servomotore elettrico reversibile completo di regolatore elettronico.

1 sonda di temperatura con sensore NTC 10 kOhm incorporata nella valvola.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 230 V ~.

Protezione: IP 55.

Assorbimento: 9 VA

Pressione di esercizio e differenziale massima: 6 bar.

Banda proporzionale: $\pm 5 \dots \pm 20$ °C.

Campo di taratura da 30...70°C

TT. TUBAZIONE GAS METANO INTERRATA

Tubazione adduzione gas metano, dai contatori dell'azienda distributrice al fabbricato. Eseguita con tubazioni in polietilene alta densità, con sistema di giunzione per saldatura. Tubazioni conformi norme UNI ISO 4437 - DM 16/11/99 - Serie PE 100. Tubazioni da posare in letto di sabbia lavata con fascetta di segnalazione, pezzi speciali, curve, giunzioni.

UU. GIUNTO DIELETTRICO PER GAS

Giunto dielettrico per gas tipo con raccordi a saldare conforme UNI CIG 10284. Tipo costituito da tronchetto in acciaio API-5L, con anello isolante in policarbonato, guarnizione a tenuta in Hytrel Dupont, distanziatore in policarbonato.

VV. CALDAIA MURALE SOLO RISCALDAMENTO A CONDENSAZIONE

Caldaia murale a gas, condensazione fumi ; a camera stagna con tiraggio forzato - accensione elettronica. Bruciatore a premiscelazione totale.

Modulazione continua aria/gas gestita da microprocessore a rapporto di combustione costante. Rapporto di modulazione 1:5

Scambiatore primario in alluminio al silicio/magnesio (garanzia 5 anni)

Microprocessore di controllo e gestione con regolazione automatica in funzione della temperatura esterna.

Funzioni accessorie: diagnostica parametri di funzionamento e guasti, antigelo, spazzacamino, post-circolazione regolabile e segnalazione guasti digitale.

Potenza autoadattante in funzione della lunghezza degli scarichi fumi.

Bassissime emissioni inquinanti, Low NOx, classe Va EN 297/EN 483

Rumore inferiore a 52 dB. Temporizzatore antibloccaggio pompa che evita il grippaggio in caso di inattività della stessa. Grado di protezione IPX4D. Dima di montaggio per la predisposizione di attacchi idraulici.

Sono compresi:

- tubo coassiale per presa aria esterna ed espulsione sino alla copertura
- raccordi di collegamento caldaia tubo coassiale
- ogni onere per dare l'opera compiuta

Modello della potenza di: 24kW

WW. ADDOLCITORE

Addolcitore automatico bibloc a scambio di basi gestito da microprocessori con rigenerazione volumetrica statistica per acque tecniche, di processo e potabili, completo di sistema di autodisinfezione, valvola di miscelazione, programma per rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore programmabile in rispetto a quanto prescritto per l'addolcimento delle acque ad uso

potabile ed alimentare dal DL 31/01 e dalla Legge 443/90.

- programma rigenerazione volumetrica statistica
- adatto per acque potabili, ad uso alimentare, per acque di processo e tecniche
- disinfezione automatica incorporata
- valvola miscelatrice incorporata
- rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore attivabile per acque potabili
- autonomia memoria circa 20 giorni (in mancanza di corrente)
- protezione IP 54

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

- tensione primaria al trafo 230V/50 Hz
- tensione di sicurezza all'apparecchio 24 V/50 Hz
- certificazione CE

Portata nominale m³/h: 2,5

Portata breve di punta max. m³/h: 3

Capacità ciclica max. °Fr x m³ a 30 °Fr: 300

Consumo sale per rig. ca. kg min./max.: 5/9,1

Raccordi: 1"

Riserva sale kg: 80

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

Alimentazione rete V/Hz: 230/50

Tensione operativa di sicurezza V/Hz: 24/50

Temperatura acqua min./max. °C: 5/80

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

Completo di raccordo di collegamento multifunzionale in bronzo per collegare, alla rete idraulica, addolcitori, denitrificatori, ecc. con raccordo da 1 1/4". Il raccordo ruotabile di 360° comprende by-pass integrale, valvola di sovralimentazione, prelievo campione.

XX. FILTRO DISSABBIATORE DI SICUREZZA AUTOPULENTE AUTOMATICO

Filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente automatico, con frequenza di lavaggio programmabile, per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle Inclsu sonde temperatura, pozzetto, predisposizione interfaccia M-Bus. tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame. Il filtro è idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile, ad uso tecnologico e di processo e risponde a quanto prescritto dal DPR n. 443/90, alla Legge n. 46/90, alla norma UNI 10304 e alla norma UNI-CTI 8065.

Partenza fase lavaggio automatica programmabile - lavaggio automatico- frequenza lavaggio: massimo 1 ogni ora, minimo 1 ogni 56 giorni - erogazione acqua filtrata anche durante la fase di lavaggio- raccordo di collegamento rapido a 4 fori ruotabile di 360°- testata in bronzo- coduli di collegamento compresi- rompi getto scarico secondo normative- alimentazione agli automatismi 24 V- tensione di sicurezza al filtro 24 V - test di resistenza dinamica

Dati tecnici:

Raccordi: 2"

Portata max. (Dp 0,2 bar) m³/h: 11

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

Pressione nominale max. bar: 16

Contropressione a valle min. bar: 2,5

Alimentazione elettrica al trafo V/Hz: 230/50

Capacità filtrante micron: 90

Temperatura acqua min./max. °C: 5/80

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

YY. IMPIANTO DOSAGGIO ANTINCROSTANTE SU LINEA A.C.S.

Impianto dosaggio antincrostante su linea acqua calda sanitaria composto da :

- Contatore M 1 1/4" U, contatore emettitore di impulsi a frequenza rapida per pompe dosatrici elettroniche DP Inex, nonché della serie CILLIT-Optitron, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua. Frequenza: 1 litro ogni impulso.

Portata nom. m³/h: 5

Frequenza impulsi l/imp.: 1

Raccordi e coduli: 1 1/4"

Pressione max. bar: 16

Protezione: IP 68

Temperatura acqua min./max. °C: 5-60

Temperatura ambiente min./max. °C: 5/80

Emissione impulsi tipo: reed

Corpo: ottone

Quadrante: a secco

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

- **Pompa dosatrice elettronica** multifunzionale gestibile tramite segnale mA, contatore ad impulsi, volumetrico e volumetrico proporzionale, nonché in on-off. Dotata inoltre di sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo. La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata.

Portata max. l/h: 2

Prevalenza max. bar: 10

Portata per impulso ca. cc: 0,35

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

Potenza assorbita W: 25

Protezione: IP 65

Impulsi max. minuto: 100

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

Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5/80

Viscosità max. cP: 27

- **Serbatoio** per additivi chimici da dosare completo di basamento e golfari adatto per pompe dosatrici della serie DP, Cillit-Optitron ed altri tipi di pompe dosatrici. da dosare completo di basamento e golfari adatto per pompe dosatrici della serie DP, Cillit-Optitron ed altri tipi di pompe dosatrici.

- **Sonda livello minimo** LB 128 OPT + Inex, dei reagenti contenuti nel serbatoio LB 128 al fine di arrestare il funzionamento della pompa dosatrice per evitare che lavori a secco.

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

ZZ. DOSAGGIO PROTETTIVO IMPIANTO TERMICO

- **Separatore** per eliminare dall'acqua in circolazione negli impianti di riscaldamento ad acqua calda la presenza di corpi estranei come scaglie, trucioli di ferro ed altri corpi estranei, nonché per permettere l'aggiunta ed il rabbocco dei condizionanti protettivi, antincrostanti ed antigelo come prescritto dalle normative.

Dati tecnici:

Pressione di esercizio max. bar: 6

Raccordo di ingresso/uscita: 3/4"

Raccordo di carico/scarico: 1/2"

Temperatura min./max. acqua °C: 5/80

- Composizione bilanciata di inibitori di corrosione e agenti antincrostanti avente anche graduale effetto risanante in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni circuiti di riscaldamento ad acqua calda, circuiti di raffreddamento con acqua in riciclo (sigillati e non sigillati) anche in presenza di alluminio, leghe leggere, ottone nonché tubazioni e componenti sintetici normati

AAA. SISTEMA DI SEPARAZIONE GRASSI

Sistema in grado di pretrattare la componente "grigia" (proveniente da cucine, lavaggi, etc.) delle acque di scarico a monte del recapito in rete di pubblica fognatura, trattenendo schiume, croste e materiali galleggianti in genere.

La separazione dei grassi avviene per effetto di un processo fisico di rimozione di tutte quelle sostanze aventi peso specifico uguale o inferiore a quello dell'acqua (flottazione) e che pertanto tendono, in condizioni di quiete, a localizzarsi in prossimità della superficie libera del liquido all'interno del manufatto, dal quale possono essere poi asportate.

La separazione di sabbie ed inerti è anch'esso un processo fisico ma dedicato ai materiali aventi peso specifico maggiore (sedimentazione) a quello dell'acqua in cui sono contenuti. In condizioni di quiete essi tendono pertanto a sedimentare depositandosi sul fondo del manufatto.

La rimozione di inerti e sostanze grasse ed oleose in genere risulta necessaria poiché possono indurre inconvenienti gravi in diverse fasi degli eventuali processi biologici posti a valle.

Il sistema dovrà essere costituito da:

Un degrassatore in polietilene monoblocco, completo di coperchio a vite per l'ispezione centrale ed il prelievo di grassi e materiali flottanti, che per il prelievo di sabbie ed inerti.

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

Sarà dotato di tronchetto di ingresso e di uscita in PVC, completo di guarnizione di tenuta in neoprene di idoneo diametro.

La tubazione di uscita è provvista di un deflettore a "T" realizzato in PVC.

Un pozzetto ripartitore scolmatore costituito da pozzetto di polietilene completo di tronchetti di ingresso e di uscita e by-pass in PVC.

Un pozzetto di calma costituito da pozzetto di polietilene completo di tronchetti di ingresso e di uscita e by-pass in PVC.

Prolunghe pedonabili.

BBB. COMPONENTI IMPIANTO ANTINCENDI

4.1.20 Estintori portatili

Possono essere del tipo a POLVERE o del tipo a CO₂ da kg 6, classe 34A-233BC

Nei confronti degli estintori a CO₂ gli estintori a polvere hanno una più elevata capacità di spegnimento ma nel contempo un forte potere inquinante per l'ambiente, a causa della diffusione della polvere che tende a saturare l'aria e quindi rovina anche quello che si trova nelle vicinanze delle apparecchiature colpite dal fuoco.

Pertanto per i grandi carichi d'incendio non ad alto valore tecnologico risultano più idonei estintori a polvere mentre per quelli ad alto contenuto tecnologico estintori a CO₂.

Estintori a polvere

Gli estintori a polvere dovranno essere omologati DM 20-12-1982 con bombola in acciaio verniciato RAL 3000, valvola in ottone, manichetta in gomma con ugello cromato, completa di telaio contenitore per il fissaggio a parete, caricati con polvere polivalente

Prove tecniche di omologazione

55BC	CO ₂
34A	polvere
233BC	polvere
BC	capacità di spegnere una miscela di idrocarburi da 55lt.
A	capacità di spegnere un certo n° di travi di legno.

CCC. STRUTTURA DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno per le apparecchiature meccaniche (canali esterni UTA) saranno in profilati metallici (acciaio FE430) zincati a caldo complete di piedi di sostegno, ancoraggi, sistema di fissaggio dell'apparecchiatura (bulloni classe 8.8 e saldature con elettrodo basico E44, classe 4B, UNI 5132) e quanto altro necessario a fornire l'opera completa e funzionante.

Tra la struttura di sostegno ed il suo basamento devono essere interposti antivibranti in gomma compresi nella fornitura.

DDD. POZZETTI

I pozzetti saranno composti da:

Pozzetti;

Prolunghe;

Coperchi;

Chiusini.

I pozzetti saranno prefabbricati in cemento armato vibrocompresso Rck 350, completi di fondo con spessore 10 cm ed aventi le seguenti caratteristiche:

spessore minimo della parete 10 cm;

armatura costituita da una staffa saldata ϕ 6 mm annegata in prossimità del bordo superiore;

impronte ϕ 64-74 cm su ciascuna parete verticale esterna per eventuale inserimento di tubazioni.

Specifiche tecniche - Impianti meccanici

Le prolunghe saranno prefabbricate in cemento armato vibrocompresso Rck 350 senza fondo, aventi le seguenti caratteristiche:

spessore minimo della parete 10 cm;

armatura costituita da due staffe saldate ϕ 6 mm annegate in prossimità del bordo superiore ed inferiore.

I coperchi saranno prefabbricati in cemento armato vibrocompresso Rck 350, completi di foro ispezionabile centrale ϕ 62,5 cm con sede ribassata per incastro chiusino, ganci a scomparsa per la movimentazione in cantiere ed aventi le seguenti caratteristiche:

portata carrabile;

armatura costituita da fibre diffuse in acciaio ad aderenza, in ragione di 20 kg/m² con tondini ogni 7 cm, in prossimità del bordo inferiore.

I chiusini saranno in zinco CLS carabile aventi le seguenti caratteristiche:

luce interna: ϕ 62,5 cm;

misura esterna: ϕ 80 cm;

altezza: 9 cm.

EEE. SISTEMA DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE

Sistema automatico a due pompe , installate in serbatoio (volume 500 lt) comprendente:

- attacco per tubazione di sfiato dell'aria DN100
- attacco per tubazione di scarico dell'acque nere DN100
- coperchio di chiusura per manutenzione
- doppia tubazione di mandata
- elettropompe sommergibili corredate di piedini e di motore con dispositivo termico di protezione integrato e spina l= 10 m.
- doppio interruttore flessibile di livello a contatto da collegare al relativo quadro di comando ART. W110 – Collaudi in corso di realizzazione delle opere
- quadretto con condensatore di avviamento per versione trituratrice
- quadro doppio di comando
- quadro di allarme con ulteriore galleggiante

FFF. COLLAUDI IN CORSO DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Collaudi in corso di realizzazione delle opere in contraddittorio con la Direzione Lavori . L'appaltatore dovrà fornire alla Direzione lavori l'occorrente strumentazione di prova certificata secondo standard vigenti, anche avvalendosi di società esterne specializzata , e fornire il necessario supporto operativo per le seguenti operazioni di collaudo per le quali si redigerà verbale di prova.

GGG. ESECUZIONE DELLE OPERAZIONI FINALI DI START-UP

Esecuzione delle operazioni finali di start-up da parte di società specializzata finalizzate all'avviamento degli impianti, macchine, sistemi, regolazione, procedendo alle opportune tarature, bilanciamenti e verifiche per ottenere le condizioni di progetto. La società incaricata dovrà avvalersi di strumentazione di prova certificata secondo standard vigenti per le seguenti operazioni per le quali si redigerà verbale di prova.

HHH. MANUALI OPERATIVI E DI MANUTENZIONE

Manuali operativi e di manutenzione da redigere utilizzando robusti registratori in plastica con custodia adatti per archiviazione (dim. Cm. 35x25) per la catalogazione e archiviazione della seguente documentazione.

III. SMANTELLAMENTO IMPIANTI ESISTENTI.

Smantellamento di esistente componentistica installata nell'esistente cucina e locali piano interrato non recuperabile ed in contrasto con le nell'ambito della ristrutturazione. Sono compresi: oneri per sollevamento, allontanamento e trasporto c/o depositi ASL o eventuale rottamazione c/o discarica autorizzata. Inclusi oneri fiscali, pratiche di smaltimento etc.