



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Città di
Figline e Incisa Valdarno
Città Metropolitana di Firenze

AREA GESTIONE E SVILUPPO DEL TERRITORIO

**PNRR M4C1 INVESTIMENTO 1.1: RICONVERSIONE AD ASILO NIDO DI UNA
PORZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA "LA MASSA" MEDIANTE
RISTRUTTURAZIONE CON EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

CUP: F93C24000400006

Località Massa - 50064 - Figline e Incisa Valdarno (FI)

R.U.P.: Arch. Roberto Calussi

Progettazione e coordinamento
per la sicurezza:

Fabrica Progetti S.r.l.
via G.Pasquali 14 - 50135 Firenze (FI)
Ing. Emiliano Colonna
Ing. Jacopo Morganti



Consulenza per la progettazione
energetica e impiantistica:

Studio Greenhaus
via Togliatti 108 - 50059 Sovigliana, Vinci (FI)
Ing. Gabriele Barbanti



PROGETTO ESECUTIVO

TAV.

24032E-R-M-02

OGGETTO:

Capitolato tecnico impianti meccanici

Scala:

-

Edizione:

01

Data:

Settembre 2024

PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI MECCANICI

Art. 1 – INTRODUZIONE E RISPONDENZA DEI MATERIALI

GENERALITÀ

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

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

RISPONDENZA DEI MATERIALI

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

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

Tali marche dovranno essere approvate dalla Committente che, in caso contrario, avrà la facoltà di richiedere l'adozione di marche di propria scelta, senza che per tale motivo l'impresa possa pretendere maggiori compensi. L'impresa, dietro richiesta dell'Appaltante, ha l'obbligo di esibire i documenti comprovanti la provenienza dei diversi materiali.

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

Art. 2 – OSSERVANZA DI LEGGI DECRETI E REGOLAMENTI

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

Normative

- D.P.R. 15 Aprile n. 547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge 1° Marzo 1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 5 Marzo 1990 n. 46: "Norme per la sicurezza degli impianti";
- D.P.R. 6 Dicembre 1991 n. 447: "Regolamento di attuazione della Legge 05/03/1990 n. 46 in materia di sicurezza degli impianti";
- Decreto Ministeriale 20 Febbraio 1992: "Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della Legge 5 Marzo 1990 n. 46 recante norme per la sicurezza degli impianti";
- Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n° 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge n° 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici"
- Gazzetta Ufficiale 28 Febbraio 1992 n. 49;
- CTI n. 7357 74 del dicembre 1974. Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici.
- UNI EN 378-1/2008. Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali. Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.
- UNI EN 378-2/2008. Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali. Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione.
- UNI EN 378-3/2008. Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali. Installazione in sito e protezione delle persone.
- UNI EN 378-4/2008. Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali. Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo.
- UNI 8199/1998. Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 9182/2008 . Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI EN 806-1/2008. Edilizia. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
- UNI EN 806-2/2008. Edilizia. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
- UNI EN 806-3/2008. Edilizia. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
- UNI EN 12056-1/2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno di edifici. Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-5/2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno di edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

- UNI EN 12056-3/2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
- UNI 10339/1995 Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI EN 13779/2008 Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.
- UNI EN 12845:2005. Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI 11292:2008. Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio.
- UNI 7129:2008. Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione.
- Norme UNI e UNI-CIG;
- Norme DIN;
- Prescrizioni Regolamento Igiene Edilizia;
- Prescrizioni delle Aziende erogatrici gas ed acqua;
- Norme I.S.P.E.S.L. - C.E.I. - VV.FF. - C.T.I.;
- Normativa vigente di sicurezza (Legge 46/90);
- Normative locali, ULSS, Comunali e Regionali;

Leggi e decreti

- D.M. 1 dicembre 1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti.
- Legge 9 gennaio 1991 n. 9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- DPCM 1 marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- DPR 26 agosto 1993 n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- Direttiva 97/23/CE PED. Direttiva 97/23/CE PED sugli apparecchi in pressione Recepita in Italia con D. Lgs. 25/02/2000 n°93.
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192. Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D. Lgs. 12/04/2006, n° 163. Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311. Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 19 agosto 2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Leggi e norme tecniche inerenti il progetto acustico.

- La normativa di riferimento in materia di requisiti acustici degli edifici è la seguente:
- L. n. 447 del 26 ottobre 1995 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico)
- D.P.C.M. del 05/12/97 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)
- Circolare del Ministero dell'Ambiente (Richiesta parere in merito applicabilità del D.P.C.M. 5/12/1997 recante "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici")
- Legge regionale (Umbria) 6 giugno 2002 – n° 8, Art. 15 Requisiti acustici degli edifici
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1769 del 30/04/1966 (Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie)
- Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee – Legge comunitaria 2008 - art. 11, del 14-7-2009.
- Norme UNI EN 12354 (Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti)
- EN 12354-1, Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of products, part 1, Airborne sound insulation between rooms
- EN 12354-2, Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of products, part 2, Impact sound insulation between rooms
- EN 12354-3, Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of products, part 3: Airborne sound insulation against outdoor sound.

- EN 12354-4, Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of products, part 4: Transmission of indoor sound to the outside.
- Rapporto tecnico UNI TR 11175 Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale
- UNI EN 11367 Classificazione acustica degli edifici (norma tecnica volontaria)
- D. Lgs. 37/2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della L. 248 del 02/12/2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (ex L. 46/1990 - in vigore dal 27/03/2008).
- D. Lgs. 81/2008. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DPR 2 aprile 2009 n. 59. Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

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

Art. 3 – PROVE E VERIFICHE PRELIMINARI E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI

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

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

Prove meccaniche

- avviamento apparecchiature
- prove di rumorosità
- prove di vibrazioni

Prove elettriche

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

Prove idrauliche

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

Controlli di funzionamento apparecchiature

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

Taratura impianti

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

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

Dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale.

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

Art. 4 – MANUALE OPERATIVO

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

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

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

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

Art. 5 – ALTRI ONERI A CARICO DELLA DITTA APPALTATRICE

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

- Redazione di schede approvazione materiali da sottoporre alla D.L. per essere approvate e successivamente utilizzate per l'acquisto del materiale e delle apparecchiature impiantistiche. I componenti principali possono essere acquistati solo dopo approvazione formale delle suddette schede da parte della D.L. o della Committenza;
- Redazione dei grafici costruttivi soprattutto in relazione ai percorsi di tubazioni, canalizzazioni impianto di climatizzazione e rinnovo aria tramite rooftop, estrazione cappe cucina e laboratori, costruttivi della centrale idrica e di produzione acqua calda sanitaria, staffaggi e strutture di sostegno per gli impianti tecnologici; tali grafici diventeranno cantierabili dopo l'approvazione da parte della D.L.;
- Redazione dei grafici "as built" assolutamente fedeli rispetto a tutti gli impianti realizzati da fornire in unica copia cartacea e su supporto magnetico in formato AUTOCAD con un tempo massimo di 30 giorni dal certificato di fine lavori;
- Raccolta su idonei contenitori di tutte le specifiche tecniche delle principali apparecchiature installate con indicate le caratteristiche tecniche, le istruzioni per il montaggio e per la corretta manutenzione;
- Esecuzione di collaudo funzionale delle principali apparecchiature installate ad opera della assistenza ufficiale delle stesse con compilazione delle relative garanzie;
- Dichiarazione di conformità (ai sensi art. 9, Legge n. 46/90 e s.m.i.) di tutti gli impianti realizzati (riscaldamento, refrigerazione, condizionamento, idrico-sanitario) corredata degli allegati obbligatori quali:
 - relazione sulle tipologie dei materiali utilizzati;
 - attestato del possesso dei requisiti previsti dalla normativa;
- Assistenza al personale addetto alla gestione degli impianti da parte di tecnici qualificati della ditta fornitrice del sistema DDC da eseguire in loco.

Art.6 – COLLAUDO DEFINITIVO

Una volta eseguite le operazioni preliminari si procederà al collaudo definitivo, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza a quanto prescritto.

Dove possibile per i collaudi varranno le Norme UNI vigenti relative. Per gli impianti di condizionamento si procederà ad un collaudo estivo e ad un collaudo invernale.

Collaudo invernale

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

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

Collaudo estivo Il collaudo estivo avrà luogo durante la stagione estiva successiva all'accettazione dell'impianto ed alle operazioni

preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 15 giugno ed il 30 agosto.

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

Misure di collaudo

Le misure riguarderanno:

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

Misure di temperatura

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

Le misure riguarderanno:

- Temperatura esterna;
- Temperatura interna;

Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intenderà la media delle seguenti 4 temperature misurate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dal muro dell'edificio,

nelle 24 ore precedenti il collaudo e, precisamente, nel periodo tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente: la massima, la minima, quella delle ore 8 e delle ore 19.

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

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

Misure di temperatura interna

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

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto sarà, salvo esplicita diverse indicazioni, $\pm 1,0$ °C.

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

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

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

Misure di umidità relativa

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

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

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

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

Misure di velocità dell'aria

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

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

Misure di portata d'aria

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

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

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

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

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

Misure di livello dei rumori

Secondo quanto prescritto nella specifica relativa.

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

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

Collaudo di funzionamento

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

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

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

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

Art. 7 – GARANZIA

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

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

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

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

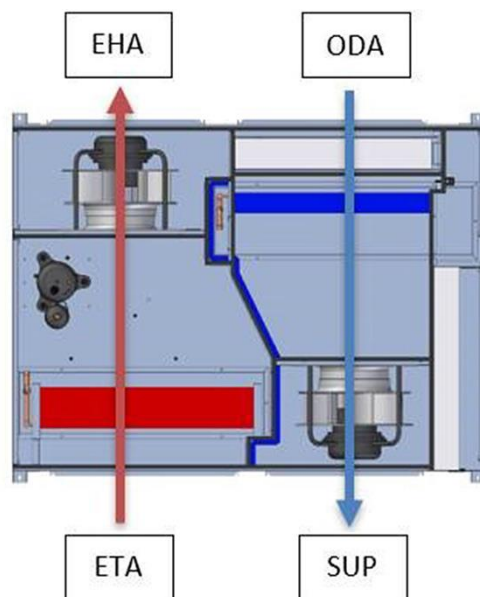
Fino alla data del buon esito del collaudo definitivo si intenderà a carico dell'Appaltatore anche la completa manutenzione degli impianti, esclusa solo quella minuta relativa alla regolare conduzione (pulizia filtri, etc.).

Art. 7 – SPECIFICHE TECNICHE

Recuperatore di calore termodinamico

L'unità effettua il ricambio e il trattamento dell'aria ed è dotata di recupero termodinamico ad alta efficienza. Il recupero è effettuato mediante circuito frigorifero integrato operante in pompa di calore. Le unità possono essere inserite in impianti ad espansione diretta e idronici sia nel funzionamento invernale che estivo. Le tipiche applicazioni delle unità sono in ambienti del terziario (uffici, bar/ristoranti, sale di aspetto, spogliatoi, ecc.) adatte per l'installazione solo orizzontale e solo all'interno degli edifici.

L'unità opera con due flussi d'aria, un flusso d'aria di rinnovo proveniente dall'esterno dell'edificio (che deve essere trattato per raggiungere la temperatura voluta) e un flusso d'aria di espulsione proveniente dall'interno dell'edificio dal quale si preleva l'energia mediante il circuito frigorifero (effetto termodinamico).



Condizioni di ingresso aria		
Temperatura aria rinnovo (aria esterna)	Funzionamento invernale 7 °C	Funzionamento estivo 35 °C
Umidità relativa aria rinnovo (aria esterna)	87 %	40 %
Temperatura aria ripresa (aria ambiente interno)	20 °C	27 °C
Umidità relativa aria ripresa (aria ambiente interno)	60 %	47,5 %
Condizioni uscita aria		
Temperatura aria mandata	Funzionamento invernale 27,5 °C	Funzionamento estivo 21,1 °C
Umidità relativa aria mandata	24 %	82 %
Valori riferiti alla massima velocità del compressore con batteria elettrica e/o batteria ad acqua funzionanti (se selezionate) ATTENZIONE: l'unità funziona con set di temperatura a punto fisso in mandata. Pertanto le temperature di mandata dipendono dal set impostato nel range permesso dal controllore.		
Dati elettrici Macchina base		
Potenza assorbita totale (senza accessori)	2,8 kW	3 kW
Corrente assorbita totale (senza accessori)	9,8 A	9,8 A
Potenza assorbita ventilatori	435 W	424 W
Corrente assorbita ventilatori condizioni funzionamento	1,9 A	1,8 A
F.L.I. macchina base	4,5 kW	4,5 kW
F.L.A. macchina base	14 A	14 A
M.I.C. Corrente di avviamento totale (senza accessori)	9,6 A	9,6 A
Alimentazione elettrica macchina base	230V 1~ 50Hz	230V 1~ 50Hz
Potenze sonore aperture unità		
ODA Aria esterna	65,9 dB(A)	65,9 dB(A)
SUP Aria mandata	70,3 dB(A)	70,3 dB(A)
ETA Aria estratta	67,4 dB(A)	67,4 dB(A)
EHA Aria espulsa	70,7 dB(A)	70,7 dB(A)

Prestazioni riferite alla massima velocità del compressore

Condizioni climatiche medie (ASHRAE 2017)		
Nazione	ITALY	
Località	FIRENZE PERETOLA	
Condizione estiva	35,8 °C	29 %
Condizione invernale	-1,2 °C	81 %

STRUTTURA

Struttura costituita da:

- Pannello inferiore sandwich spessore 50 mm in lamiera zincata con isolamento in poliuretano iniettato avente densità 45 kg/m³. L'espansione della schiuma poliuretanicca è a base d'acqua. Il pannello è in classe di reazione al fuoco M1 secondo la norma NF P 92-512:1986.
- Pannelli laterali in lamiera zincata rivestita internamente con materiale termoisolante e fonoisolante (reazione al fuoco Classe 1 secondo norma UNI 9177). I pannelli laterali, dotati di maniglie, sono facilmente removibili.
- Pannello superiore in lamiera zincata rivestita internamente con materiale termoisolante e fonoisolante (reazione al fuoco Euroclasse E secondo norma EN 13501-1).
- Vasche di raccolta condensa in lega di alluminio inclinate verso gli scarichi laterali.

VENTILATORI

Ventilatori, sia per il flusso d'aria esterna che per il flusso d'aria di espulsione, di tipo plug-fan a pale rovesce azionati da motori a corrente continua brushless a controllo elettronico.

REGOLAZIONE DEI VENTILATORI SU UNITA' VERSIONE STANDARD:

L'unità mantiene costante la portata d'aria del flusso di rinnovo.

Il valore della portata d'aria è impostabile da pannello remoto o BMS (all'interno dei limiti di funzionamento previsti dalla taglia).

La velocità del ventilatore di espulsione è in relazione fissa e impostabile da parametro sul controllore, rispetto alla velocità del ventilatore di mandata.

NOTA:

La gestione del ventilatore di ripresa in relazione fissa rispetto a quello di mandata potrebbe generare nell'ambiente servito sovrappressioni o depressioni.

Per evitare questo si consiglia di scegliere l'accessorio CPVR (controllo portata costante ventilatore espulsione)

Plug fan Lato Rinnovo-Mandata

Posizione Mandata Pressione tot. / stat. / din. 312 Pa / 293 Pa / 19 Pa
n° ventilatori 1 Pressione statica utile 200 Pa
Giri ventilatore 1968 rpm Potenza assorbita 216 W
SFP Specific Fan Power 0,52 kW/m³/s
Percentuale numero di giri 73 %

La temperatura dell'aria, dov'è posizionato il motore, non dovrebbe superare i 40°C

Percentuale numero di giri 73 %

Le prestazioni del ventilatore sono calcolate con filtri a inizio vita

Potenza frigorifera totale compressore	3,5 kW
Potenza frigorifera sensibile compressore	7 kW

Prestazioni riferite alla massima velocità del compressore

Potenza termica compressore	10,3 kW
-----------------------------	---------

Portata di calcolo	1500 m ³ /h	Perdite di carico Pa (filtro mezza vita)	145 Pa
--------------------	------------------------	------------------------------------------	--------

Velocità di attraversamento alla portata di calcolo 1,44 m/s Spessore 98 mm

QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico comprende la parte di potenza e di controllo:

- Controllore elettronico programmabile (per le caratteristiche principali si veda il paragrafo successivo)
- Inverter di azionamento del compressore
- Fusibili per il compressore
- Fusibili per i ventilatori
- LED presenza tensione rete
- Trasformatore 24V
- Teleruttore compressore
- Predisposizione per il collegamento di controllo e potenza della batteria elettrica antigelo (accessorio)
- Predisposizione per la gestione della batteria ad acqua (versione W)

CONTROLLORE ELETTRONICO PROGRAMMABILE

Il controllore elettronico programmabile presenta le seguenti caratteristiche:

- Ingressi/uscite universali configurate per collegare sonde attive, passive, ingressi digitali, uscite analogiche.
- Navigazione tra i menù disponibili (privilegi di accesso con password a seconda dell'utente) attraverso il pannello remoto (accessorio consigliato) o BMS
- Gestione della regolazione dei ventilatori con protocollo MODBUS RTU
- Gestione della regolazione dell'inverter compressore con protocollo MODBUS RTU
- Driver della valvola di espansione elettronica integrato
- Connettività tramite web-server integrato (supporta lo standard HTML e Javascript) su porta Ethernet 10/100Mbps di serie con protocollo MODBUS TCP-IP. Per altri eventuali protocolli contattare Sede.
- Porta micro USB utilizzabile per eseguire le operazioni di aggiornamento del programma applicativo, del sistema operativo, il salvataggio dei logger, ecc.
- Controllore di tipo blind (la visualizzazione dei dati avviene attraverso il pannello remoto o BMS)

TERMOREGOLAZIONE

- Regolazione della temperatura a punto fisso in mandata impostabile tramite pannello remoto o BMS (all'interno dei limiti di funzionamento prevista dalla taglia)
- Attivazione e gestione dei dispositivi di potenza (compressore, batteria ad acqua e batteria elettrica) in modalità raffreddamento, riscaldamento, funzionamento automatico
- Funzioni di protezione dei dispositivi (compressore, batterie)
- Funzione di protezione antigelo della batteria ad acqua mediante rilevazione della temperatura di mandata (per temperature esterne dell'aria inferiori a 2°C è comunque necessario utilizzare soluzioni anti congelabili)
- Sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata dell'allarme
- Programmazione giornaliera, settimanale, periodo di chiusura e festività con gestione del set point di temperatura e della modalità di funzionamento
- Contatti puliti per: ON-OFF remoto, allarme generale, consenso pompa acqua, consenso per la gestione della serranda esterna.

La rilevazione della:

- temperatura dell'aria di mandata
- temperatura dell'aria esterna

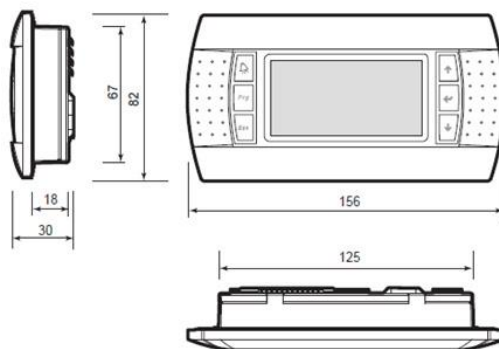
avviene attraverso sonde di temperatura (fornite di serie) per montaggio a canale dotate di circa 2 metri di cavo con grado di protezione IP65.

COLLAUDO

Ogni unità è sottoposta a collaudo funzionale a fine linea di produzione ed è costruita secondo standard di qualità ISO 9001 e ISO 14001.

LISTA ACCESSORI

PRGD1 Pannello remoto a parete con display grafico (massimo 10 m)



Produttore acqua calda sanitaria in pompa di calore

GENERALITÀ

Sistema di riscaldamento acqua sanitaria con pompa di calore aria-acqua.

Il Sistema prevede l'utilizzo di energia rinnovabile e l'eventuale integrazione con altre forme energetiche come l'energia elettrica, l'energia termica e l'energia solare. Indicato per l'utilizzo domestico e comunitario.

CARATTERISTICHE

Bollitore da interno di capacità 300 litri con pompa di calore aria-acqua in R134a.

L'unità è composta da:

- bollitore in acciaio vetroporcellanata con metodo flow-coating (850°C);
- boccaporto frontale 134 mm integrato con condensatore in rame stagnato;
- anodo di magnesio anticorrosione;
- raccordi idraulici sistemati nella parte posteriore;
- coibentazione in poliuretano espanso (PU) ad alto spessore esente da CFC e HCFC;
- rivestimento esterno in materiale plastico (PVC);
- struttura di sostegno a parete;
- gas ecologico R 134a;
- resistenza elettrica da 1,2 kW 230V~;
- pannello comandi completo di interruttore luminoso per comando pompa di calore e resistenza, termostato regolazione, termometro e indicatori di segnalazione;
- dispositivi di sicurezza per alta e bassa pressione;
- compressore DANFOSS per la massima silenziosità di funzionamento;
- ventilatore assiale EBM da 650 m3 /h
- serpentino singolo (per versione C) e doppio (per versione CS) con spire ottimizzate per il massimo scambio termico e la riduzione del calcaree.
- attacchi sonda, (per versione C) (due per versione CS)
- conforme alla direttiva 89/ 336 /CEE (compatibilità elettromagnetica)
- conforme alla direttiva 73/23/CEE (bassa tensione)

COSTRUZIONE

La pompa di calore per acqua calda è dotata dei seguenti sistemi di regolazione e di comando nonché dei seguenti dispositivi di sicurezza.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Nel circuito frigorifero la pompa di calore è dotata di un pressostato indipendente di alta (HD) e bassa pressione (ND) per la protezione dei componenti in caso di sovrappressione o depressione. Qualora i valori di pressione vengano superati o siano troppo bassi il pressostato disinserisce la pompa di calore (led – guasto). La pompa di calore si riaccende automaticamente dopo l'aumento o la diminuzione della pressione nel circuito frigorifero.

LIMITATORE DI SICUREZZA DELLA TEMPERATURA (STB) DELLA RESISTENZA ELETTRICA

Un termostato di sicurezza (STB) realizzato sotto forma di limitatore della temperatura impedisce un eccessivo aumento della temperatura dell'acqua calda mediante la resistenza elettrica ed è collegato dietro il pannello del quadro di comando.

In caso di superamento della temperatura nominale (+110°C / -9K) il termostato disinserisce la resistenza elettrica.

Il reinserimento della resistenza è possibile solo quando la temperatura dell'acqua calda è scesa a <100°C e dopo aver premuto il tasto di ripristino o di riarmo (vedere figura) (l'operazione può essere effettuata solo da personale tecnico specializzato)

REGOLATORE DI TEMPERATURA PER LA RESISTENZA ELETTRICA (TR)

Il regolatore di temperatura regola la temperatura dell'acqua calda in caso di funzionamento elettrico con la resistenza.

Questo regolatore è impostato di fabbrica su un valore fisso di $+47^{\circ}\text{C} / +/ - 3\text{K}$ ed è collegato dietro il pannello del quadro di comando.

REGOLATORE DI TEMPERATURA PER LA POMPA DI CALORE

Consente di regolare la temperatura per il riscaldamento dell'acqua da parte della pompa di calore (funzionamento compressore).

La manopola del regolatore si trova sul pannello del quadro di comando (vedere figura) dove è possibile impostare la temperatura nominale desiderata per l'acqua calda della pompa di calore.

La temperatura dell'acqua calda generata con la pompa di calore è compresa fra $+29^{\circ}\text{C} (+/ -4\text{K})$ max. $56^{\circ}\text{C} (+/ -2\text{K})$.

INDICATORE DI TEMPERATURA

La temperatura dell'acqua viene indicata da un termometro a capillare integrato nel quadro.

La temperatura dell'acqua viene rilevata da un sensore nella parte superiore del serbatoio dell'acqua calda.

Ventilazione Meccanica Controllata

Un'unità di ventilazione meccanica e trattamento aria per applicazioni interne da controsoffitto in grado di ottimizzare il comfort in ambienti dotati di sistemi radianti. È costituito dall'unione del modulo Deuclima DC 2000, del modulo recuperatore in pompa di calore attivo RA 2000. Sono possibili le seguenti modalità di funzionamento: rinnovo, deumidificazione, integrazione in raffrescamento o riscaldamento e sanificazione con attivazione automatica delle modalità "free heating / cooling". L'unità può essere gestita mediante regolazioni di Eurotherm dedicate o tramite consensi digitali.

L'unità dispone di un recuperatore aria-aria passivo a doppio flusso ad alta efficienza, di un sistema di serrande interne motorizzate per la gestione dei flussi di aria e di due ventilatori EC ad alta prevalenza e portate di aria costanti. La presenza di un recuperatore aria-aria attivo in pompa di calore consente di migliorare ulteriormente le performance della macchina, ottenendo efficienze di recupero superiori al 100%. La deumidificazione avviene tramite un ciclo frigorifero dedicato che include un compressore ad alta efficienza e due scambiatori di calore (evaporatore e condensatore) per il trattamento dell'aria di mandata. Il circuito idraulico comprende una batteria di pretrattamento dell'aria, un condensatore per rimuovere il calore del ciclo frigorifero e valvole idroniche per gestire le portate di acqua in funzione della temperatura dell'acqua dall'impianto o delle richieste del sistema. Filtri ad elevata superficie ePM10 50% permettono di raggiungere elevati livelli di filtrazione meccanica dell'aria e la loro installazione è tale da consentire una facile ispezione ed estrazione per manutenzione. La macchina è dotata di serie di una lampada germicida a raggi ultravioletti con alta efficacia contro muffe, batteri, germi e virus che offre un modo sicuro di sanificare l'aria senza l'uso di sostanze chimiche e senza arrecare danno all'ambiente. La lampada ha un basso consumo energetico e lunga durata (da 30000 a 50000 ore).

Radiatori in acciaio

Radiatore tubolare in acciaio multicolonna ad elementi saldati, tubi del diametro 25 mm, raggio di raccordo tra tubi e testa 25 mm, spessore tubi 1,20 mm, spessore lamiera teste 1,50 mm, numero delle colonne variabile da 2 a 6, altezza da 200 a 2500 mm, passo elemento 45 mm, pressione massima di esercizio 12 bar per 2,3,4 colonne, 10 bar per 5 e 6 colonne, verniciato a polveri epossidiche, ghiera filettate autocentranti negli elementi di estremità, emissione termica certificata EN442. Completo di tappi ciechi e forati con guarnizione di tenuta in gomma siliconica bianca verniciati a polveri epossidiche

Canali in pannello sandwich

FLANGIATURA

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

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica.

Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

DEFLETTORI

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

STAFFAGGIO

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali:

serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

ISPEZIONE

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

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

Canali in Copertura

Spessore pannello: 30,5 mm;

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

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

Trattamento autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido;

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

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

Densità isolante: 46-50 kg/m³;

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

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

% celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;

Classe di rigidità: R 900.000 secondo UNI EN 13403;

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

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

Finitura esterna in gomma liquida e rete

I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin rinforzata con rete in polimero plastico.

Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

FLANGIATURA

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

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica.

Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

STAFFAGGIO

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

CARICO NEVE/VENTO

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

ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI

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

TRATTAMENTI SUPERFICIALI IN CANALIZZAZIONI MONTATE ALL' ESTERNO

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

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

Pulizia delle canalizzazioni

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso ed alla contaminazione batterica.

Verniciatura

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Le canalizzazioni in lamiera zincata, correnti all'interno degli edifici, non saranno di regola verniciate.

Attraversamenti

Nell'attraversamento dei solai e delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso.

Qualora per il passaggio delle canalizzazioni fosse necessario eseguire fori attraverso le strutture portanti del fabbricato, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo aver ricevuto l'approvazione scritta del responsabile delle opere strutturali e della Direzione Lavori.

In ogni caso la Ditta Installatrice avrà l'onere di prevedere delle opportune scossaline di protezione in modo da evitare che l'attraversamento provochi ingresso di acqua piovana all'interno dell'edificio.

Predisposizioni per i collaudi

La Ditta Installatrice avrà l'onere di prevedere lungo le reti di canalizzazioni delle opportune ispezioni per il rilevamento delle condizioni termoisometriche e le portate in modo da verificare il perfetto funzionamento dell'impianto. L'ubicazione di tali ispezioni, quando non sia già evidenziato sui disegni allegati, dovrà essere deciso in accordo alla direzione dei Lavori.

Raccordi antivibranti

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con la interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata; gli attacchi saranno del tipo a flangia.

Serrande tagliafuoco

Nel caso di attraversamento di pareti o solai REI le canalizzazioni dovranno essere dotate di serranda tagliafuoco ad intervento automatico (fusibile tarato), completa di micro interruttore di fine corsa per l'arresto del ventilatore relativo e la segnalazione dell'evento sul quadro di comando (luminosa e acustica).

Sul canale di ripresa, qualora espressamente richiesto, dovrà essere installato un rilevatore di fumo abilitato anch'esso all'arresto del ventilatore dell'unità in caso di intervento.

Insonorizzazione

Per evitare pericoli di inquinamento dell'aria di immissione in ambiente, di regola l'insonorizzazione delle canalizzazioni verrà eseguita mediante l'impiego di silenziatori prefabbricati e non con l'applicazione di rivestimenti interni.

Solo nel tratto iniziale della rete di mandata è prevista l'applicazione di materiali fonoisolati purché del tipo a cellule chiuse e protetti sul lato a diretto contatto dell'aria da idoneo film sintetico a superficie perfettamente liscia ed impermeabile. Dovrà comunque essere posta cura nell'esecuzione degli impianti di distribuzione dell'aria in modo da rispettare le prescrizioni di cui all'Art. 2.1.7. della Norma UNI 5104 del Gennaio e successive modificazioni.

Serrande di taratura

Le canalizzazioni in arrivo e partenza da condizionatori o da ventilatori e per ogni derivazione dalla condotta principale dovranno essere munite di serrande di intercettazione e taratura.

Supporti e staffaggi

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera di evitare l'inflessione degli stessi.

Per i canali a sezione parallelepipedica i supporti saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Per i canali a sezione circolare le staffe saranno del tipo a collare, in due pezzi smontabili ed anche esse sostenute da tiranti regolabili, ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Condotti flessibili circolari

Generalità

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

Condotto non isolato

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

Il condotto dovrà essere ininfiammabile, e resistente alle lacerazioni.

Condotto isolato

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

Condotto fono isolante

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

Isolamento termico ed acustico delle canalizzazioni

Generalità

Se non diversamente disposto in altre sezioni di questo stesso capitolato dovranno essere coibentati termicamente tutti i canali di mandata per la distribuzione dell'aria.

Negli impianti di riscaldamento ad aria, per lo spessore degli isolamenti varranno (come riferimento minimo) le prescrizioni di cui all'allegato B del D.P.R. 412/93.

Salvo se espressamente richiesto dalla Committente, non verranno di regola coibentate le canalizzazioni di ripresa, (eccetto quelle che corrono all'esterno dei fabbricati) e le di espulsione e di presa aria esterna.

Nei tratti in cui le canalizzazioni corrono all'esterno del fabbricato, dovrà essere prevista una coibentazione esterna con protezione in controcanale delle canalizzazioni sia di mandata che di ripresa.

Limitatamente alle canalizzazioni a sezione circolare (salvo diversa ed espressa richiesta da parte della Committente) non è prevista l'applicazione del rivestimento coibente ad eccezione dei tratti correnti all'esterno dell'edificio, per i quali è prevista l'installazione della coibentazione esterna e l'applicazione di protezione in controcanale sia sulla mandata che sulla ripresa.

Materiali

La coibentazione potrà essere eseguita preferibilmente dall'esterno ed incassi particolari all'interno delle canalizzazioni e potranno essere impiegati i seguenti tipi di materiali:

Coibentazione interna ed esterna

Lastre di polietilene o di gomma sintetica espansa del tipo a cellule chiuse di spessore adeguato; i materiali dovranno essere di tipo autoestinguente di Classe 1 di reazione al fuoco.

Le lastre dovranno essere fissate alla lamiera prima che questa venga lavorata, in modo che nell'esecuzione delle congiunzioni longitudinali (aggraffatura PITTSBURGH) il materiale venga "compresso" nelle piegature così da eliminare completamente la possibilità di ponti termici; nel caso che tale procedura non possa venire adottata il materiale dovrà essere sostenuto lungo le giunzioni longitudinali con angolari in lamiera di ferro zincata avviti sul canale mediante viti autofilettanti o fissati con rivetti.

Le lastre dovranno essere del tipo autoadesivo; in caso contrario il collante impiegato dovrà essere quello prescritto dalla ditta fornitrice del materiale coibente.

Per evitare il distacco del materiale di esercizio, nei punti di giunzione trasversale i bordi dovranno essere fermati con fascette metalliche fissate al canale mediante rivetti ciechi.

Coibentazione esterna

Verranno impiegati feltri di vetro trattati con resine termoindurenti, rivestiti sulla faccia a diretto contatto con l'aria ambiente con carta Kraft - alluminio graffiata, delle seguenti caratteristiche tecniche:

- * spessore minimo 25 mm
- * densità minima 16 Kg/mc
- * conduttività termica 0,040 W/m°C
- * calore specifico 0,24 W/Kg°C

Per l'applicazione verranno eseguite nell'ordine le seguenti operazioni:

- * isolamento del canale con feltro in fibra di vetro
 - * sigillatura con apposito nastro adesivo in alluminio
 - * legatura con rete di ferro zincato
 - * per i canali quadrangolari all'esterno ed entro locali tecnici la finitura sarà eseguita con alluminio 8/10 rinforzato con croci di Sant'Andrea
 - * per i canali circolari all'esterno ed in centrale la finitura verrà eseguita con gusci di alluminio 8/10
- Afonizzazione
Per tutte le reti aria coibentate esternamente verranno isolati internamente i primi 10 m di canale collegati all'unità diverrà impiegato a tale scopo un materassino di gomma sintetica espansa flessibile a celle chiuse delle stesse caratteristiche descritte per le canalizzazioni di mandata.

Nel caso di canalizzazioni circolari (per i quali non è prevista in generale l'applicazione di rivestimento coibente salvo nei tratti correnti all'esterno dell'edificio) dovranno essere previsti silenziatori sia sulla mandata che sulla ripresa.

Quando i canali sono isolati internamente la sezione libera di attraversamento dell'aria dovrà essere considerata al netto dello spessore dell'isolamento e nel calcolo delle perdite di carico dovrà essere tenuto conto del fattore di rugosità dell'isolante.

Tubazioni In Acciaio

Criteri generali

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

Materiali

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

Tipi

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

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

Continuità elettrica

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

Le tubazioni interrato dovranno essere provviste di giunti dielettrici.

Sfiati e drenaggi

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

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

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

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

Gli sfiati dovranno essere DN 1/2" minimo.

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

Distanze tra tubi e corpi esterni

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

Supporti

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

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

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

Staffaggi

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

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

Compensatori di dilatazione

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

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

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

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

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

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

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

Giunti antivibranti

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

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

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

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

Curve raccordi e pezzi speciali

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

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

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi. I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Giunzioni e raccordi

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

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

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10. Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

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

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

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

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

I raccordi per reti costituenti impianto antincendio "sprinkler" del tipo a secco (realizzate con tubazioni in acciaio zincato) dovranno essere realizzate mediante filettatura per diametri fino a 2" e con giunti tipo "Klambon" per diametri superiori. I raccordi dovranno essere applicati previa imbutitura delle testate delle barre di tubazione realizzata mediante opportuno utensile.

Targhette identificatrici e colori distintivi

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

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

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

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

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

Passaggi e attraversamenti

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

Coibentazione

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

Le tubazioni coibentate saranno supportate su scarpette in corrispondenza di ogni punto di appoggio.

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

Preparazione delle superfici e opere di protezione e finiture

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

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

Tubazioni in rame

I tubi saranno del tipo senza saldatura UNI EN 1057, serie leggera fino al diametro 54 mm per pressioni di esercizio fino a 24,5 bar (25 Kg/cm²) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 15,7 bar (16 Kg/cm²); serie pesante fino al diametro 54 mm per pressioni di esercizio fino a 41,2 bar (42 Kg/cm²) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 20,6 bar (21 Kg/cm²).

Tali tubazioni possono essere impiegate per:

- convogliamento di acqua a qualsiasi temperatura, in circuiti aperti e chiusi;
- convogliamento di vapore acqueo;
- convogliamento di combustibili liquidi;
- convogliamento di fluidi frigoriferi alogenati;
- convogliamento di aria compressa sia nelle distribuzioni principali che nelle derivazioni;
- formazione della rete degli scarichi di condensa;
- convogliamento di combustibili gassosi.

I raccordi saranno in rame, fabbricati partendo dal tubo, oppure in ottone o bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate dalla UNI 5649/1 - 71 per i tubi di rame.

I raccordi misti, a saldare e a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni in rame con tubazioni in acciaio oppure con le rubinetterie ed i loro accessori.

I raccordi a saldare saranno impiegati nelle giunzioni fisse.

Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, verranno eseguite derivazioni dirette senza l'impiego dei raccordi; in tale evenienza la derivazione sarà realizzata con saldobrasatura forte.

Nell'eseguire le derivazioni saranno impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni per l'impiego delle attrezzature stesse.

I tubi di diametro superiore a 20 mm saranno curvati con macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche.

In presenza di tubo allo stato crudo il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato.

Le giunzioni del tipo smontabile dovranno essere del tipo a cartella e la cartellatura del tubo dovrà essere effettuata impiegando l'apposita cartellatrice, oppure con tenute del tipo ad anello conico e ghiera di serraggio.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo, evitando il contatto diretto rame-ferro.

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verrà effettuato mediante supporti, staffe, piastre a muro, collari e simili in materia plastica.

La conformazione dei predetti pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentirne la rimozione senza dover smurare il pezzo.

Nel collegamento in opera delle tubazioni in rame dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- nei circuiti aperti i tubi di rame non precederanno mai i tubi di acciaio; l'acqua dovrà scorrere sempre dai tubi di acciaio verso i tubi di rame, così da evitare la possibilità di corrosione dei tubi di acciaio dovuta ad eventuali particelle di rame trasportate dall'acqua;
- per le unioni tra i tubi di acciaio e i tubi di rame dovranno sempre essere impiegati raccordi di bronzo o di ottone;
- le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti;
- per il fissaggio delle tubazioni verranno impiegate soltanto viti, bulloni, staffe, collari, supporti e simili in leghe che impediscano il possibile formarsi di una coppia fotovoltaica col rame stesso;
- le tubazioni installate in vista saranno sostenute con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di 150 cm. Per tubi di diametro fino a 25 mm, e non maggiore di 250 mm per i diametri superiori.

Tubi in acciaio inox

Tubi in acciaio inox AISI 316 di precisione, saldati, scordonati internamente ed esternamente trafilati, costruiti secondo norme EN 10217/7 e DVGW, materiale n° 1.4401 foglio W541 del DVGW e secondo le norme DIN-EN ISO 1127; relative a precisione di misura, tolleranza, superficie e saldatura.

Possibilità di piegatura con $r > 3.5 \times d$, limite di snervamento $> N/mm^2$.

Raccordi pressfitting, in acciaio inox AISI 316L, tipo 1.4401, secondo DIN 50930 con certificato di collaudo DVGW nr.DW- 8511BN0600 secondo foglio W541, con tenuta garantita da un elastomero in EPDMpx di colore nero, che garantisce la resistenza fino a 120° C, garanzia d'elasticità di 30 anni, adatti a realizzare impianti secondo DIN 1988 TRWI, impianti a norma DIN 4102-T1 classe A, marchiati DVGW così come il tubo, tenuta idraulica garantita dalla pressatura che deforma la sede toroidale dell'o-ring, sita all'estremità esterna del raccordo, mantenendo la forma cilindrica del tubo su cui va ad interagire. Pressione d'esercizio 16 bar con pressione di collaudo fino a 40 bar. Fornito nei diametri esterni tubo mm 15- 108.

Tubazioni multistrato

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

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

La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e/o bronzo, con O-ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-ring in EPDM. La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.

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

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

Caratteristiche del tubo

Certificazione di qualità

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

Marcatura delle tubazioni

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

Essa conterrà come minimo

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

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

Tubazioni in acciaio al carbonio zincato

Sistema a pressare in acciaio al carbonio zincato con tenuta in O-Ring, differente per tipo di impianto e fluido trasportato. Temperature di esercizio tra -20°C e +110°C con pressioni max. di 16 bar e tenuta standard in EPDM nero. O-Ring di differente colore e caratteristica tecnica è fornibile per altro genere di utilizzo nell'impianto. Dimensioni dal dn 12 al dn 108.

Tubazioni in acciaio zincato

La zincatura è realizzata per immersione a caldo in un impianto completamente automatizzato in accordo alle norme UNI EN 10240, che prevede vari livelli qualitativi in funzione all'impiego dei tubi.

La zincatura eseguita è conforme al livello A.1, qualitativamente il più alto previsto dalla norma europea.

Lo zinco usato è del tipo elettrolitico al 99,995 per cento di purezza.

I tubi zincati con la nuova tecnologia "zincatura senza piombo" sono conformi alla norma EN 10240-A1 ed al Decreto 6 aprile 2004 N. 174 del Ministero della Salute, concernente i materiali e gli oggetti utilizzati per la distribuzione delle acque destinate al consumo umano.

Marcature

Marcatura a vernice nera ogni 40 cm ca:

EN 10255 SL1 EN 10240 A.1 senza piombo - lead free

EN 10255 SM EN 10240 A.1 senza piombo - lead free

SL1 serie leggera tubi ss

SM serie media tubi ss

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

Tubazioni in polietilene vergine ad alta densità'- per trasporto acqua potabile in pressione

Tubazione in polietilene vergine ad alta densità PE100 RCplus di classe MRS 10 (PE 100) SDR, PN, DE mm, rispondente alle seguenti proprietà: Notch-Test (ISO13479) ≥ 8760 h; Full Notch Creep-test (ISO16770) ≥ 8760 h, protetta da un mantello su-estruso in polipropilene ramificato con aggiunta di minerale (Quarzo), rispondente alla EN 12201-1, alla Direttiva 98/83/CE (Trasporto acqua potabile) secondo la norma UNI EN 1622 con marchiatura di qualità RAL simile al RAL 5005 con 4 doppie bande di colore giallo-verde simile al RAL 6018 visibile esternamente secondo prescrizione. Costruito secondo specifica PAS 1075 gruppo 3 con certificato di un ente esterno accreditato indipendente. Tutti i tubi devono riportare un riferimento al lotto ordinato e prodotto, e un numero d'identificazione per ogni tubo prodotto. Accompagna ogni lotto di produzione il certificato interno di ispezione, secondo EN10204.
Controllo della materia prima in rimanenza attraverso un istituto accreditato indipendente secondo DIN EN ISO / IEC 17025.

Tubazioni in Polietilene ad Alta Densità' - PEAD

Caratteristiche costruttive

Tubazione in polietilene alta densità PE100 per condotte in pressione, a superficie liscia di colore nero con bande coestruse di colore azzurro, in tutto rispondente alla norma UNI EN 12201 con marchio di conformità rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato per il prodotto oggetto dell'appalto (certificazione di conformità di prodotto) e prodotta da ditta in possesso della certificazione di Qualità Aziendale secondo UNI EN ISO 9001/2000.

La tubazione dovrà essere rispondente alle prescrizioni Igienico Sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (Decreto Ministeriale n. 174 del 6 aprile 2004).

La marcatura dovrà riportare per esteso, oltre al marchio di conformità di prodotto, tutti gli elementi previsti dalla norma.

Giunzioni a mezzo di saldatura di testa

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di saldatura di testa per polifusione, eseguite secondo norma UNI 10967 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10565.

Giunzioni a mezzo di raccorderia elettrosaldabile

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di raccorderia elettrosaldabile rispondente alla norma UNI EN 12201-3 e UNI 8850 + F.A.1, eseguita secondo norma UNI 10521 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10566.

Giunzioni a mezzo di raccorderia a compressione

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di raccorderia a compressione rispondente alla norma UNI 9561 e UNI 9562.

Giunzioni a mezzo di raccorderia flangiata

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di collare d'appoggio (cartella) in PE 100 rispondente alla UNI EN 12201-3 saldato sulla tubazione, con flangie di acciaio dimensionate in accordo alla norma UNI EN 1092-1:2003

Le condotte dovranno essere collaudate in opera secondo le vigenti normative: suggeriamo UNI EN 805 (giugno 2002).

Tubazioni di scarico in polietilene (interno edificio)

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

Tubazione in polietilene alta densità' PE.

Caratteristiche generali a 20°C:

Densità' 0,950 g/cm³

Indice di fluidità' 0,6 g/10 min

Carico di snervamento 24 N/mm²

Allungamento allo snervamento 15 %

Resistenza termica -40+100 °C

I tubi saranno prodotti per estrusione e realizzati in conformità' alle norme UNI 8451.

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

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

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

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere fatto secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056. Le colonne montanti saranno munite di condotto di ventilazione. Il sistema di ventilazione adottato sarà quello denominato "a ventilazione primaria, parallela, etc. La condotta di ventilazione è un impianto che si compone di colonne e di diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico. Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo di ventilazione che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056, per assicurare la ventilazione della colonna stessa. Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messa in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

Il sistema di fissaggio

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

Nastro isolante acustico

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

Marcatura delle tubazioni

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

Tubazioni di scarico insonorizzate

TUBI in PEAD insonorizzati per impianti di scarico all'interno dei fabbricati

Tubi in polietilene alta densità rinforzati con fibre minerali durante il processo produttivo, destinati alle condotte di scarico FONOISOLANTI realizzate all'interno dei fabbricati con capacità fonoisolante minima di 13 dB(A). La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo dell'inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico, o manicotto d'innesto e/o di dilatazione, a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche (UNI 8452), o mediante raccordi a flangia o a vite. Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere fatto secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056. Le colonne montanti saranno munite di condotto di ventilazione. Il sistema di ventilazione adottato sarà quello denominato "a ventilazione primaria, parallela, etc. La condotta di ventilazione è un impianto che si compone di colonne e di diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico. Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo di ventilazione che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056, per assicurare la ventilazione della colonna stessa. Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messa in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

Il sistema di fissaggio

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

Nastro isolante acustico

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

Materia prima

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o co-polimerizzazione dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) sono dosati e addizionati al polimero dal produttore di, resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.

Requisiti della materia prima

Prova Valore di riferimento Riferimento normativo

Massa volumica $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$ ISO 1183

Tempo d'induzione all'ossidazione $> 20 \text{ min}$ a 210° C EN 728

Indice di fluidità per 5 kg a 190° C per 10 min-MFI $0,4 \div 0,8 \text{ g/10 min}$ ISO 1133

Campo impiego Impianti civili

Raccorciamento massimo 1 cm/m Mediante malleabilizzazione

Marcatura delle tubazioni

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. TUBI in polipropilene insonorizzati per impianti di scarico all'interno dei fabbricati

Le tubazioni in polipropilene, raccordi e relativi accessori saranno prodotti in uno speciale materiale fonoassorbente che deve garantire la massima silenziosità ad ogni impianto di scarico; le giunzioni dovranno essere eseguite senza l'uso di collanti ma con raccordi bicchierati.

La guarnizione preinserita

I bicchieri dei tubi e dei raccordi sono dotati di una guarnizione a singolo labbro alloggiata nell'apposita sede e premontata in fabbrica. Tale sistema facilita l'innesto e garantisce la tenuta. L'utilizzo del sistema a bicchiere-guarnizione permette all'installatore un montaggio rapido e sicuro di tutto il sistema di scarico.

Il manicotto bigiunto

Il manicotto bigiunto serve per ricreare il bicchiere in uno spezzone di tubo liscio; questo pezzo speciale permette di ridurre al minimo lo sfido di materiale.

Il sistema di fissaggio

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

Sifone Firenze

Sifone monolitico Firenze in PVC per acque nere tipo AN con alta battuta sifonante che elimina il rischio di svuotamento e transito di cattivi odori, doppio tappo di ispezione con diametro di passaggio maggiorato e doppia predisposizione per la ventilazione.

Collari tagliafuoco

Su tutte le tubazioni di ventilazione e di scarico, sugli attraversamenti di pareti o solai resistenti al fuoco saranno inseriti collari tagliafuoco REI 120'

Coibentazione di tubazioni

Campo di applicazione

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

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

Non verranno coibentati:

- Gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi

Criteri generali

Tubazioni ed apparecchiature caldi

La coibentazione delle tubazioni adducenti fluidi caldi sarà conforme a quanto specificato nell'allegato B del D.P.R. 412/93. Secondo le modalità riportate nella tabella che segue in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile dell'isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C.

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

- Per i valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante saranno ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
- I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.

- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, verranno moltiplicati per 0,3.
- Nel caso di tubazioni pre-isolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quanto non sia misurabile direttamente la conducibilità termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme UNI
- I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernali posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore isolante non inferiore agli spessori indicati dalla tabella 1 per le tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

Tubazioni ed apparecchiature freddi

Dovranno essere rispettati i valori riportati nella seguente tabella:

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

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

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

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

Materiali

Il materiale coibente potrà essere dei seguenti tipi:

Lastre in rotolo

Lastre in rotolo altezza 1000/1500 mm:

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

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

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

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

Isolante a tubo

Isolante a tubi lunghezza 2 mt.

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

Diametri: da 10 a 168

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

Spessori standard: 9 - 13 - 19

Diametri: da 12 a 114

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

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

Isolante a cospelle di lana di vetro

Descrizione: Manufatto rigido di forma cilindrica costituito da lana di vetro con fibre disposte concentricamente, trattate con resine termoindurenti, con un solo taglio longitudinale.

Impieghi prevalente: Isolamento termico ed acustico di tubazioni nell'impiantistica civile, industriale.

Densità nominale: 60 - 75 kg/m³, in funzione del diametro interno e dello spessore delle cospelle (vedi tabella).

Tolleranza:

± 10 %, secondo UNI 6824 - 71 Tasso di infibrato: Assente. Conducibilità termica come da tabella seguente:

Temperatura media °C	(W/mK)
40*	0,035
100	0,043
150	0,049
200	0,059
250	0,068

Certificazione: prestazioni termiche secondo norma DIN 52613
 Certificato n° 96133 del 14/02/96 rilasciato dall'Istituto Giordano di Belluria.
 Certificazione FIW di Monaco del 04/11/99, secondo norma DIN 52613
 Classe di reazione al fuoco: 1 (DM 26/06/1984)

Ø interno (mm)	metri lineari/confezione spessori (mm)						
	20	25	30	40	50	60	70
21	57,6	-	36,0	24,0	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-
34	57,6	-	36,0	21,6	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-
49	28,8	-	21,6	14,4	10,8	-	-
61	24,0	-	14,4	14,4	9,6	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	10,8	7,2	7,2	10,8	-
114	-	-	-	-	-	-	-
133	-	14,4	10,8	10,8	7,2	-	-
160	-	-	10,8	10,8	7,2	-	-
168	-	-	-	-	-	-	-
194	-	-	10,8	10,8	7,2	4,8	-

Isolante a lastre di lana di vetro

Descrizione: Pannello arrotolato in lana di vetro, trattata con speciale legante a base di resine termoindurenti, rivestito su una faccia con carta Kraft -alluminio retinata

Finitura

Per i tratti di tubazione esposti alle intemperie e per tutte le tubazioni entro locali tecnici il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99 % minimo, di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 per collettori, apparecchiature, elettropompe, valvole, scambiatori a piastre e serbatoi.

Viti autofilettanti in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino, che dovrà essere sigillato con silicone.

Criteri generali di installazione

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

isolamento del tubo con materiale a cellule chiuse (tipo ARMAFLEX o similare)

incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali

- rivestimento con lastre di lana di vetro a rotoli o a coppelle con fissaggio tramite reggette in lamiera di acciaio zincato ben tese almeno tre ogni ml.

- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista ed interni ai locali tecnici.

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

- isolamento del tubo di materiale a cellule chiuse (tipo ARMAFLEX o similare)

- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali

- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista ed interni ai locali tecnici.

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

- isolamento del tubo di materiale a cellule chiuse (tipo ARMAFLEX o similare)

- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali

- cavetto scaldante a contatto con la tubazione fissata con fascette in materiale plastico

- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista ed interni ai locali tecnici.

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

- isolamento del tubo di materiale a cellule chiuse (tipo ARMAFLEX o similare)

- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali e finitura delle giunzioni con idoneo nastro isolante .

Collettori

Generalità

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

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

Collettori in tubo di acciaio nero

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

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

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

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

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

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

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

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

Collettori in tubo di acciaio zincato

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

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

Valvole ed accessori per tubazioni

Valvole: generalità

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

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

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

Anche se non espressamente indicato su schemi, disegni o computi metrici, ogni apparecchiatura (caldaie, corpi scaldanti, condizionatori, fan-coil, aerotermini, batterie di scambio termico, etc.) dovrà essere dotato di valvole di intercettazione. Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Valvole a spillo

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

Detentori

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

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

Valvole a sfera

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

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

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

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

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

Rubinetti di scarico

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

Eliminatori d'aria

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

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

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

Manometri

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

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

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

Termometri

Per la misura della temperatura verranno impiegati termometri a quadrante a dilatazione di mercurio con bulbo rigido inclinato o diritto, con attacchi filettati. Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere in genere inferiore ad 80 mm.

Nel caso di misura di temperatura di liquidi i termometri andranno installati con l'impiego di una guaina di protezione che ne permetta lo sfilaggio del bulbo senza interruzioni di esercizio dell'impianto;

saranno a colonna del tipo diritto o a squadra, saranno completi di custodia in ottone.

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

Valvole di sicurezza

Valvola di sicurezza ordinaria, attacchi femmina-femmina

Valvola di sicurezza a membrana, ordinaria. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE.

Attacchi filettati F x F. Tmax 110°C. Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizione in EPDM. Manopola in nylon con fibre di vetro. Sovrappressione di apertura 10%.

Scarto di chiusura 10%.

Miscelatore termostatico

Miscelatore termostatico per medie e grandi utenze, regolabile, con cartuccia intercambiabile; corpo e cartuccia otturatore in ottone, molle in acciaio inossidabile, tenute in EPDM; Pmax statica 14 bar, Pmx dinamica 5 bar, Tmax 85°C, regolazione 30÷65°C.1"

Disconnettore

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

Riduttore stabilizzatore di pressione

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

Pressione max a monte: 25 bar.

Pressione di taratura a valle: 1÷20 bar.

Completo di manometri.

Riduttore stabilizzatore di pressione regolabile con cartuccia

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

Corredato di manopola con scala di regolazione pressione a valle per la taratura manuale.

Guarnizioni

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

Sonde di temperatura ModBus

Sonde per la misurazione della temperatura, per tubazioni, con pozzetto in ottone. Con classificazione NEMA 4X / IP65. Idonee per collegamento Mod Bus ai sistemi DDC.

Vasi di espansione e relativi accessori

Generalità

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

Vasi chiusi a membrana

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

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

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

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

Valvola di alimentazione

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

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

Apparecchi idrici

Generalità

Dovrà essere provveduto alla fornitura e posa in opera di tutti gli apparecchi sanitari completi delle relative rubinetterie ed al loro collegamento alle tubazioni di acqua calda, fredda e scarico.

I sanitari saranno prodotti ceramici costituiti da una massa di forte spessore ricoperta da spesso strato di smalto feldspatico calcareo con cottura contemporanea a 1300 C (Vitreous-china).

La superficie deve risultare brillante omogenea e resistente agli acidi.

Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati.

Per il fissaggio dei lavabi è vietato l'uso di viti di ferro ed ammesso unicamente l'impiego di idonei tasselli di fissaggio con bullone in teflon; stesso fissaggio sarà utilizzato per la semicolonna.

I bidet, i water ed i lavabi saranno ancorati a parete, tramite i fori presenti nell'apparecchio sanitario con fissaggio ai perni tramite rondelle in teflon e bulloni.

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere eseguite mediante appositi raccordi in ottone cromato e rubinetti tipo ball.

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere completo di:

- sifone di ispezione del diametro minimo di 1,1/4";
- tubo di collegamento con le condutture di adduzione munito di rosone a muro. Tanto il tubo di collegamento quanto i rubinetti o gruppi di erogazione non devono avere diametro inferiore a Ø 20;
- tubo di collegamento con le condutture di scarico munito di rosone a muro; il tubo di collegamento nonché lo scarico dell'apparecchio devono avere diametro non inferiore a Ø90
- il tubo di collegamento delle cassette scaricatrici ai corrispondenti apparecchi deve avere diametro interno non inferiore a Ø50.
- Limitatore di flusso, cromato; corpo in ottone cromato; Pmax 12 bar, pressione d'esercizio 1÷10 bar, Tmax 80°C, attacco 1/2" M-F , taratura fissa della portata 8-16 l/min.

Le tubazioni dell'acqua fredda e calda, nonché le tubazioni di scarico e ventilazione all'interno dei servizi igienici devono essere poste sottopavimento o in traccia.

Per ogni servizio igienico è prevista l'installazione di rubinetti di intercettazione da incasso per il circuito acqua fredda e per il circuito acqua calda.

Miscelatori e gruppi monoforo

I miscelatori saranno del tipo meccanico da incasso per doccia.

Gruppo monoforo per lavabo e bidet.

Tubazioni acqua calda e fredda

Gli attacchi agli apparecchi sanitari avranno i seguenti diametri minimi:

- lavabi Ø20
- vasi a cassetta Ø16
- bidet Ø20
- doccia Ø20-25

Tutte le tubazioni di acqua calda e fredda saranno isolate termicamente come da normative vigenti (acqua calda) e contro la formazione di condensa (acqua fredda).

Staffaggi canalizzazioni e tubazioni

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio al carbonio FE37 zincati a bagno caldo, sendzimir o elettroliticamente fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. E' in particolare vietato il fissaggio tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni alle strutture metalliche dell'edificio. Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente

strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione. I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati quali dadi e bulloni, barre filettate, ecc., Gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni dovranno essere:
a -di tipo prefabbricato in serie;
Gli staffaggi di cui al punto "a" sono da preferire.

Tubazioni non guidate

Il sostegno delle tubazioni, che non necessitano di essere "guidate", dovrà di norma avvenire salvo diversa prescrizione, mediante collari pensili con giunto sferico ove necessiti evitare la deformazione della barra filettata in conseguenza della dilatazione lineare dovuta alla escursione termica (tubazioni acqua calda), senza giunto sferico per le altre tubazioni. I collari in acciaio zincato dovranno essere corredati di barre filettate e bulloni anch'esse in acciaio zincato, e di profilato in gomma per insonorizzare le tubazioni ed evitare la trasmissione di calore.

Tubazioni guidate

Le tubazioni convoglianti i fluidi caldi (vapore, acqua surriscaldata, acqua calda, ecc.) per le quali è indispensabile garantire la corretta compensazione delle dilatazioni termiche dovranno essere opportunamente "guidate" in modo da consentire il corretto funzionamento dei compensatori di dilatazione ed evitare spinte e deformazioni anomale.

Tali tubazioni dovranno essere sostenute mediante:

_ idonee slitte di scorrimento che garantiscano il carico statico e dinamico della tubazione oltre alla resistenza del calore ad una temperatura continua di 240°C, con un coefficiente d'attrito statico (di primo distacco) μ_0 di 0,18 ed un coefficiente d'attrito radente μ : di 0,14, con una durezza di scorrimento di 150 N/mm² e una conduttività termica: 0,33 W/(m·K) _ e collari chiusi provvisti di isolazioni termiche in silicone o in resine sintetiche per le temperature dei fluidi convogliati collegati tramite le slitte per mezzo di barre o tubi filettati con opportuna distanza per permettere una corretta isolazione della tubazione

Dimensionamento e posa

I supporti e gli staffaggi dovranno essere dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni piene di acqua ed il peso dell'isolamento e le spinte statiche e dinamiche secondo le normative EN 13480.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere spazati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle apparecchiature collegate alle reti di tubazioni.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., per verifica ed approvazione, tutte le certificazioni e diagrammi relative al dimensionamento delle strutture (calcolo delle frecce e momenti flettenti) relativo ai carichi statici ed alle spinte direzionali

gravanti sulle strutture dell'edificio per le staffe principali.

La spaziatura dovrà essere tale da evitare inflessioni apprezzabili alle tubazioni supportate.

Normativa di riferimento DIN 1988-2

La tabella non è applicabile nei casi in cui valvole, flange, filtri od altre apparecchiature creino carichi concentrati fra due punti di staffaggio. Supporti aggiuntivi dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore interponendo ove necessario le guide di scorrimento per consentire il corretto funzionamento dei compensatori stessi.

Il sovraccarico permesso dalle strutture dell'edificio potrà porre dei limiti alla posizione degli staffaggi, in contrasto con la tabella di cui sopra.

In questo caso prevarranno i limiti dovuti alla struttura dell'edificio fatto salvo che non dovrà essere superata la distanza massima assegnata dalla tabella.

L'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. campionatura di tutte le tipologie di staffaggio per approvazione prima della costruzione e sarà tenuto ad effettuare, senza richiedere extracompensi, eventuali modifiche che la D.L. riterrà di far apportare, in accordo con l'Appaltatore.

Le tubazioni da isolare dovranno essere supportate con collari chiusi collegati a barre o tubi filettati che permettano la posa del materiale isolante. I collari dovranno garantire l'annullamento del ponte termico nel caso di tubazioni convoglianti acqua refrigerata e potabile fredda onde evitare la formazione di condensa e lo stillicidio mediante gomma in SBR/EPDM resistente alle intemperie, all'ozono e all'invecchiamento conforme alle norme DIN 53508 e 53509 oppure nel caso di acqua refrigerata tramite gusci in schiuma poliuretanica, avente una densità di 250 kg/m³ ed un coefficiente di resistenza del poliuretano alla permeabilità del vapore acqueo con un valore medio $\mu = 610$ (DIN 52615) Gli staffaggi ed i supporti saranno realizzati e posti in opera in modo da non comprimere o danneggiare l'isolamento.

Le staffe saranno ancorate alle strutture in calcestruzzo od in muratura dell'edificio a cura dell'Appaltatore.

Per il fissaggio su pareti e strutture in calcestruzzo, ove non siano già state -predisposte allo scopo strutture metalliche dalle opere civili, dovranno essere utilizzati esclusivamente tasselli ad espansione e su quelle in muratura a zanche murate.

Tutti i sistemi di ancoraggio dovranno essere approvati dalla D.L. prima dell'inizio dei lavori mediante campionatura.

Non sarà comunque permesso l'uso di chiodi sparati.

Sarà permesso staffarsi alle strutture in calcestruzzo precompresso solo se predisposte allo scopo.

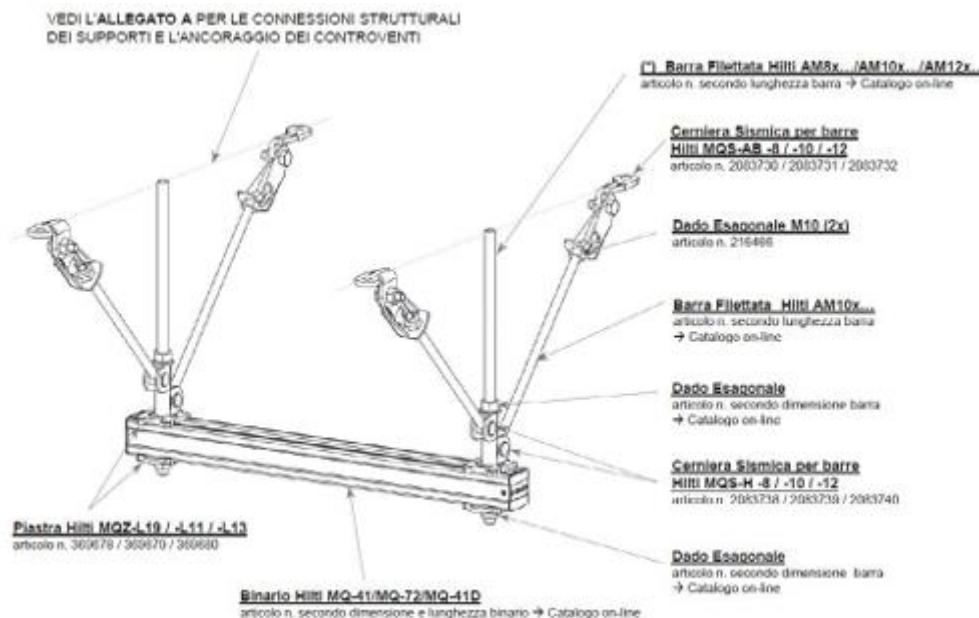
I punti fissi dovranno essere realizzati con collare di fissaggio sulla tubazione e tiranti fissabili con bulloni a staffe saldamente murate per bloccare la tubazioni in tutti i vincoli di libertà.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., per verifica ed approvazione, tutte le certificazioni e diagrammi relative al dimensionamento dei punti fissi e relativi calcoli delle dilatazioni e spinte assiali convergenti sul punto fisso.

Staffaggio antisismico componenti, tubazioni e canali

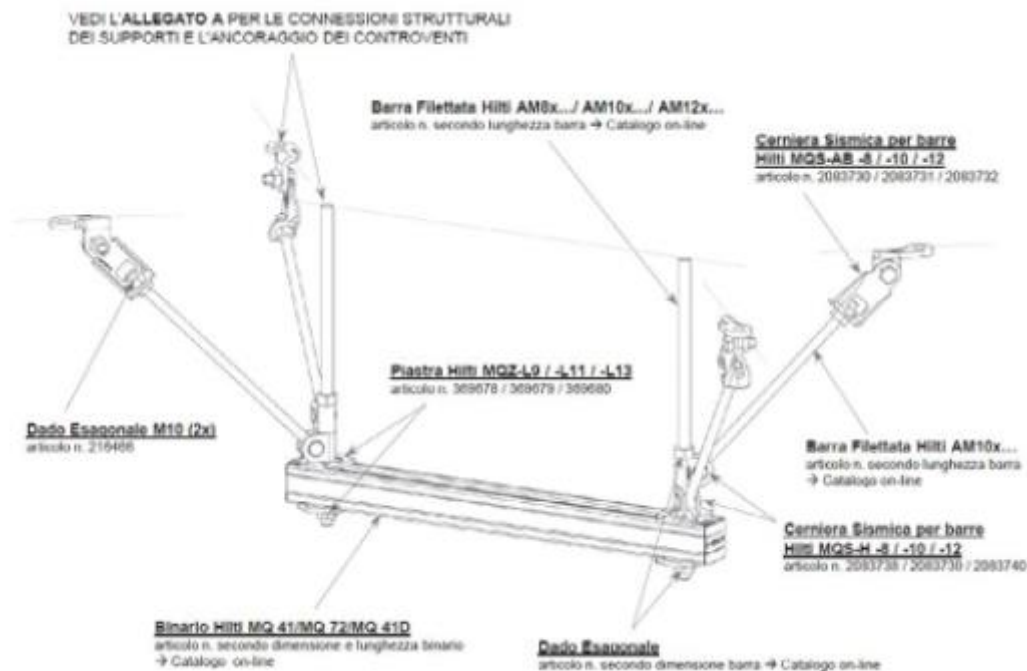
FORNITURA E POSA IN OPERA DI SUPPORTI ANTISISMICI PER IMPIANTI DI VENTILAZIONE.

Lo staffaggio sarà costituito da sistemi modulari di tipo HILTI MQ per applicazioni medio-pesanti. I binari utilizzati dovranno essere in acciaio S250 GD secondo EN 10326, con sezione a C nervata con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio e protetti attraverso zincatura sendzimir di spessore 20 micron. Tutti gli elementi di collegamento necessari dovranno essere in acciaio S235 JR secondo la EN 10025, realizzati con lamiera di spessore 4 mm con zincatura sendzimir di spessore 13 micron. La condotta di ventilazione dovrà essere opportunamente collegata con il sistema di supporto. Nel caso di fissaggio su calcestruzzo pieno l'ancoraggio dovrà essere certificato ETA C2 del tipo HILTI HST3 o HILTI HUS3.



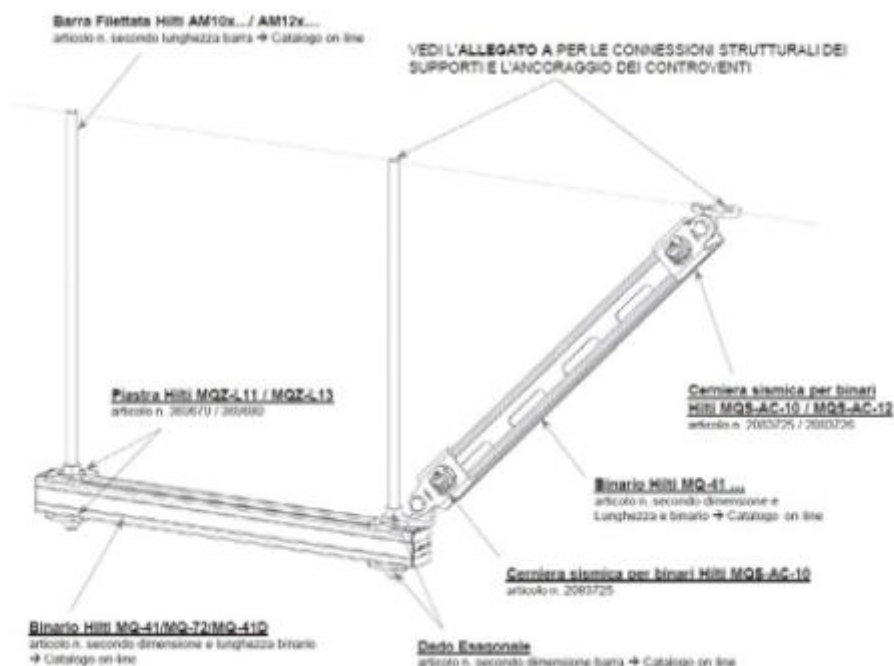
Trapezio con barra filettata irrigidita longitudinalmente (tipo di supporto R-TPS-L)

Sospensione a soffitto del binario Hilti MQ in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 3 o da 6 m, con sezione a C nervata, realizzato con lamiera piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 mm, isolata con fori 63x13,5 mm ogni 100 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio, mediante barre filettate (M10 o M12), piastre Hilti MQZ e dadi esagonali. Le controventature sismiche longitudinali all'impianto sono realizzate con barre filettate M10 agganciate direttamente sulle barre verticali di sospensione del binario tramite cerniere sismiche Hilti MQS-H in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzate con lamiera di spessore 3mm per l'utilizzo con barra filettata verticale M8, M10 ed M12, costituito da un connettore circolare in acciaio 11SMnPb37 secondo DIN EN 10327 filettato internamente per l'avvitamento diretto dei controventi antisismici, con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica. Le controventature sismiche longitudinali all'impianto sono ancorate al materiale base attraverso cerniere sismiche Hilti MQS-AB in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore 6mm con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica. La cerniera è costituita da due parti: la parte superiore presenta una connessione "a baionetta" per l'inserimento di una barra filettata M10 e due dadi M10, consentendo la successiva messa in tensione della barra attraverso il serraggio del dado; la parte inferiore, di spessore 6mm, presenta un foro circolare (diametro 9,4mm, 11,5mm, 13,6mm, 16,3mm) per l'inserimento dell'ancorante al materiale base, ed è collegata alla parte superiore attraverso una vite M10x25 in acciaio 8.8 ed un dado M10 in acciaio classe 8.



Trapezio con barra filettata irrigidita a 4 vie (tipo di supporto R-TPS-4W)

Sospensione a soffitto del binario Hilti MQ in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 3 o da 6 m, con sezione a C nervata, realizzato con lamiera piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 mm, asolata con fori 63x13,5 mm ogni 100 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio, mediante barre filettate (M10 o M12), piastre Hilti MQZ e dadi esagonali. Le controventature sismiche a 4 vie, ovvero controventature longitudinali e trasversali all'impianto eseguite sulla stessa staffa, sono realizzate con barre filettate M10 disposte a 45° rispetto all'asse del binario rispetto al piano orizzontale, sono agganciate direttamente sulle barre verticali di sospensione del binario tramite cerniere sismiche Hilti MQS-H (8, 10 o 12) in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzate con lamiera di spessore 3mm per l'utilizzo con barra filettata verticale M8, M10 ed M12, costituito da un connettore circolare in acciaio 11SMnPb37 secondo DIN EN 10327 filettato internamente per l'avvitamento diretto dei controventi antisismici, con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica. Le controventature sismiche a 4 vie sono ancorate al materiale base attraverso cerniere sismiche Hilti MQS-AB (8, 10, 12 o 16) in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore 6mm con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica. La cerniera è costituita da due parti: la parte superiore presenta una connessione "a baionetta" per l'inserimento di una barra filettata M10 e due dadi M10, consentendo la successiva messa in tensione della barra attraverso il serraggio del dado; la parte inferiore, di spessore 6mm, presenta un foro circolare (diametro 9,4mm, 11,5mm, 13,6mm, 16,3mm) per l'inserimento dell'ancorante al materiale base, ed è collegata alla parte superiore attraverso una vite M10x25 in acciaio 8.8 ed un dado M10 in acciaio classe 8.



Trapezio con barra filettata irrigidita trasversalmente (tipo di supporto C-TPS-L)

Sospensione a soffitto del binario Hilti MQ in acciaio S250GD secondo EN 10326, in verghe da 3 o da 6 m, con sezione a C nervata, realizzato con lamiera piegata a freddo zincata sendzimir spessore 20 mm, asolata con fori 63x13,5 mm ogni 100 mm e con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio, mediante barre filettate (M10 o M12), piastre Hilti MQZ e dadi esagonali. La controventatura sismica trasversale all'impianto è realizzata con binario Hilti MQ-41 agganciato su binario MQ tramite cerniere sismiche Hilti MQS-AC-10, ed ancorata la materiale base tramite cerniere sismiche Hilti MQS-AC (8, 10 o 12) in acciaio S275JR secondo DIN EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore 4 e 6mm con trattamento superficiale realizzato con zincatura elettrolitica. La cerniera è costituita da due parti: la parte superiore, di spessore 4mm, presenta uno o due fori asolati 35x19 mm "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali ed è fornita di una piegatura laterale che consente di migliorare la tenuta del collegamento con il binario di montaggio; la parte inferiore, di spessore 6mm, presenta un foro circolare (diametro 11,5mm o 13,6mm) ed è collegata alla parte superiore attraverso una vite M10x25 in acciaio 8.8 ed un dado M10 in acciaio classe 8.

Livelli di rumorosità degli impianti

Generalità

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

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

Prescrizioni all'interno

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