

arch. Emilio Caravatti

ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZA

EMILIO
CARAVATTI
ARCHITETTO
693

arch. Roberto Cosenza



arch. Carlo Crippa

ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZA

CARLO
CRIPPA
ARCHITETTO
12

COMUNE DI VERCELLI

RECUPERO FUNZIONALE EX OSPEDALE S. ANDREA PROGETTO DEFINITIVO

(art.25 e 34 DPR 554 del 1999)

FASE 02A BIBLIOTECA 1° LOTTO FUNZIONALE

FRONTI - COPERTURA - EX FARMACIA

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI

Architettura:

Emilio Caravatti Roberto Cosenza Carlo Crippa architetti

via Spluga 10 - 20900 Monza (MB) T +39 039 327425 F +39 039 2319385 e-mail: studio@emiliocaravatti.it

Strutture:

FVPROGETTI s.r.l.

via Ripamonti 44 - 20141 Milano

Impianti elettrici:

Studio Osvaldo Bogliani

via XXIII Marzo 121 - 28100 Novara

Impianti termici e sanitari:

MC2 Studio

Via Giordano Bruno 191 - 10134 Torino

Controllo dei costi:

POLISTUDIO s.n.c.

Via Roma 56 - 23891 Barzanò (LC)



IMPIANTO TERMICO

RELAZIONE DESCRITTIVA

A termini di legge sono vietate le riproduzioni anche parziali non preventivamente autorizzate

R.TC.01

scala

data 31.07.2012

rev.

INDICE

1. Premessa	3
2. Caratteristiche dell'impianto di condizionamento	3
3. Riferimenti Normativi.....	4
4. Riferimenti progettuali impianti di riscaldamento	8
5. Principali materiali impiegati	10
TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO.....	10
CANALIZZAZIONI IN LAMIERA ZINCATA	12
CALDAIA A CONDENSAZIONE	15
PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO	16
GRUPPO DI REGOLAZIONE TERMICA DEI PANNELLI RADIANTI	17
POMPE DI CIRCOLAZIONE	18

1. Premessa

La seguente relazione tecnica riguarda il **progetto dell'impianto sanitario relativo della seconda fase dell'intervento di recupero funzionale dell'EX Ospedale S. Andrea in Vercelli – Fase 02A - Biblioteca 1° Lotto funzionale.**

Si tratta di opere da realizzare presso uno stabile ad uso biblioteca, con annessi servizi e locali tecnici.

Tali interventi andranno configurati come nuovo impianto, secondo il D.M. 37/2008.

Gli interventi saranno eseguiti nel rispetto delle normative, prescrizioni e modalità descritte nei capitoli seguenti.

A completamento di quanto sopraelencato, formano parte integrante della presente relazione i seguenti allegati:

- schema distributivo;
- piante distributive;

2. Caratteristiche dell'impianto di condizionamento

Lo studio dei vari sistemi impiantistici è stato ispirato al raggiungimento dei più moderni standard qualitativi ed all'impiego delle più aggiornate tecnologie, con il duplice scopo di ottenere da un lato la costruzione di ambienti funzionali, confortevoli e sicuri, dall'altro garantire il raggiungimento di alcuni requisiti specifici che si possono così sintetizzare:

- elevata affidabilità di esercizio;
- ridotti consumi di gestione e di manutenzione.

L'**affidabilità di esercizio** sarà garantita adottando tipologie impiantistiche quanto più possibile semplici e razionali, assicurando, nel contempo, le opportune riserve nella scelta delle apparecchiature.

Particolare attenzione è stata infine posta per garantire **ridotti consumi di gestione e manutenzione**.

A tale riguardo le logiche perseguite sono state le seguenti: per ridurre i **costi energetici di gestione** sono previste scelte tecnologiche e soluzioni realizzative diversificate a vari livelli, quali le seguenti:

- Frazionamento degli impianti per permettere la massima flessibilità di impiego e gestione. Sono stati individuate le seguenti utenze e rese indipendenti:

❖ Piano Terreno:

- Zona 1 – Locale biblioteca;
- Zona 2 – Area servizi;
- Adozione di sistemi di regolazione della temperatura nei singoli locali, al fine di poter sfruttare gli apporti di calore gratuiti provenienti dall'irraggiamento solare;
- Riduzione al minimo delle dispersioni della struttura per ridurre i **costi di manutenzione** il progetto prevede sostanzialmente le seguenti linee guida:
 - facile ed efficace manutenibilità dei sistemi impiantistici ottenibile grazie al fatto che la parte preponderante delle installazioni sarà ubicata in spazi e locali tecnici ben precisi sufficientemente dimensionati, per consentire un'agevole intervento del personale di manutenzione (personale ed attrezzature).

La produzione di energia dell'impianto è garantita da una caldaia a condensazione di ultima generazione.

Al fine di favorire lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili e di ottimizzare l'utilizzo dei generatori di calore ad altissima efficienza energetica (pompe di calore aria-acqua) è stato previsto di installare impianti termici a bassa temperatura, basati, ove opportuno, sull'utilizzo di terminali di tipo radiante.

Il tutto al fine di esser conformi al DCR 06 Agosto 2009, n. 45-11968.

I condotti per lo scarico dei prodotti della combustione, derivanti da qualsiasi tipologia di generatore di calore, sono realizzati in modo tale da superare qualsiasi ostacolo o struttura distante meno di dieci metri.

Le temperature di esercizio previste sono le seguenti:

- 38 -32°C in inverno pannelli radianti;
- 55 - 45°C in inverno radiatori;

Non viene fatto raffrescamento estivo

Le tipologie impiantistiche adottate per la parte terminale sono le seguenti:

❖ Piano Terreno:

- Zona 1 – Locale biblioteca - Impianto a pannelli radianti.
 - Zona 2 – Servizi - Impianto a pannelli radianti integrato da radiatori.
 -
-

3. Riferimenti Normativi

Gli impianti meccanici saranno progettati nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative in materia e con preciso riferimento alle indicazioni e prescrizioni fornite dalle più recenti ed autorevoli normative tecniche di settore oggi note a livello internazionale.

Nel seguito si riporta un sommario elenco, non esaustivo, delle leggi e norme di maggior interesse.

Leggi e norme di carattere generale

- DCR 06 Agosto 2009, n. 45-11968 (Regione Piemonte)
- UNI 5364/76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
- UNI 8854/86 Impianti di termici ad acqua calda e/o surriscaldati per il riscaldamento di edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI 8852/87 Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI - CTI 7959/88 Edilizia - Pareti perimetrali verticali
- UNI 10346/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica tra terreno ed edificio - Metodo di calcolo (ritirata senza sostituzione)
- UNI 10347/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante - Metodo di calcolo
- UNI 10348/93 Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo
- UNI 10349/94 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
- UNI 10351/94 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore (errata corregge alla UNI 10351 edizione marzo 1994)
- UNI 10355/94 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo (sostituisce il punto 7.1.4 della UNI 7357)
- UNI 10376/94 Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici (ritirata con sostituzione dalla UNI EN 14114:2006)
- UNI 7345/99 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
- UNI 10379/05 (sostituita dalla UNI TS 11300-1:2008) Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di calcolo e verifica
- UNI 10339/95 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura (sostituisce la UNI 5104)
- UNI EN ISO 10211-1/1998 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Metodi generali di calcolo (N.B. modelli geometrici 3D e 2D di un ponte termico ai fini di

un calcolo numerico)

- UNI-CTI 10375/95 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti (durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione)
- UNI EN ISO 7730/97 Ambienti termici moderati - Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico
- UNI EN 1264-1-2-3-4/99 Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Definizioni e simboli - Determinazione della potenza termica - Dimensionamento – Installazione
- UNI EN 410/2000 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- UNI EN 673/2005 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo
- UNI EN 12207/2000 Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione
- UNI EN 12208/2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione
- UNI EN 12210/2000 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione
- UNI EN 832/2001 (sostituita dalla UNI EN ISO 13790:2008) Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali (sostituisce la UNI 10344/93)
- UNI EN ISO 10456:2001 Materiali e prodotti per edilizia - Procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
- UNI EN ISO 13370/2001 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13786/2001 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo (calcolo del ritardo del fattore di smorzamento - sfasamento)
- UNI 13789/2001 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali
- UNI EN ISO 14683/2001 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
- UNI 12524/2001 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto
- Raccomandazione del CTI – R 03/03 (sostituita dalla UNI TS 11300-1:2008 e UNI TS 11300-2:2008) Sottocomitato n. 1 “Trasmissione del calore e fluidodinamica” – Dati richiesti per

il calcolo, secondo UNI EN 832, della prestazione termica degli edifici. - Certificazione energetica - Dati relativi all'edificio

- Raccomandazione del CTI – R 03/03 Sottocomitato n. 6 “Riscaldamento e ventilazione” - Calcolo del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e dei rendimenti di impianto secondo la UNI 10348 - Calcolo del fabbisogno di energia per acqua calda per usi igienico sanitari - Certificazione energetica - Dati relativi all'impianto
- UNI EN ISO 10211-2/2003 Ponti termici in edilizia - Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Ponti termici lineari
- UNI EN ISO 13788/2003 (sostituisce la UNI 10350:1999) Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo
- UNI EN 13465/2004 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali
- UNI EN ISO 15927-1/2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici
- UNI EN ISO 13790/2005 Prestazioni termiche degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento
- UNI EN 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
- UNI EN ISO 12572/2006 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia – Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto (sostituisce la UNI 7357)
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- UNI EN ISO 6946:2007 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 10077-1/2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità (sostituisce la UNI 10345/93)

-
- UNI EN ISO 10077-2/2004 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai
 - UNI EN 15217/settembre 2007 Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici - Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings
 - UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
 - UNI EN ISO 13790:2008 (sostituisce la UNI EN 832:2001) Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
 - UNI/TS 11300-1:2008 (sostituisce la Raccomandazione CTI Sottocomitato n. 1) Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
 - UNI/TS 11300-2:2008 (sostituisce la Raccomandazione CTI Sottocomitato n. 1) Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
-

4. Riferimenti progettuali impianti di riscaldamento

Nella presente fase di progettazione definitiva, per la quale sono previsti i soli calcoli preliminari degli impianti, sono state adottate caratteristiche di dispersione dei componenti di involucro tali da garantire, a livello di singolo edificio del complesso, il rispetto, con ampi margini, delle condizioni prescritte dalla legge 10/91 successivamente integrata dal D.Lgs 311/05 e s.m.i. sul contenimento dei consumi energetici, definendo, pertanto, precisi limiti ai fabbisogni termici dei singoli locali, la cui definizione sarà oggetto di progetto esecutivo.

La scelta delle caratteristiche fisico-tecniche dei componenti edilizi costituenti l'involucro esterno siano essi opachi, siano esse trasparenti, in particolare le stratigrafie di componenti edilizi opachi privilegiano quasi ovunque un isolamento con elevate resistenze termiche e limitazione di ponti termici.

Analogamente particolare cura è stata posta nell'individuare le caratteristiche fisico-tecniche delle superfici trasparenti.

Il progetto definitivo degli impianti di riscaldamento è stato redatto facendo riferimento ai dati di progetto sopra indicati ed a quelli nel seguito riportati.

- Dati climatici:
 - Comune: Vercelli (VC)
 - Zona climatica: E
 - Gradi giorno: 2.571

- Altitudine: 130 m s.l.m.
 - Latitudine: 45° 19'N
 - Longitudine: 8° 25'E
- Condizioni termoigrometriche aria esterna:
 - Inverno temperatura = -7°C
 - Umidità relativa = 80%
 - Estate temperatura = 33°C
 - Umidità relativa = 55%
 - Mese di riferimento più caldo = Luglio
- Classificazione generale degli edifici per categorie (Art. 3 D.P.R. 412/93)
 - E.2 edifici adibiti ad attività uffici;
 - E.4 (2) edifici adibiti ad attività mostre/esposizioni;
 - E.4 (3) edifici adibiti ad attività bar/ristoranti;
 - E.5 edifici adibiti ad attività commerciali.

Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.
- Condizioni termoigrometriche ambienti interni:
 - temperatura interna:
 - Inverno +20°C ± 1°C;
 - Umidità relativa invernale: non controllata.
- Condizioni di ventilazione artificiale degli ambienti:
 - Servizi igienici estrazione automatica collegata all'accensione della luce;
- Stato di agitazione dell'aria
La velocità massima dell'aria in prossimità delle persone è assunta pari ai seguenti valori:
 - Stagione invernale: 0,15 m/s;
 - stagione estiva: 0,20 m/sec.
- Condizioni di dimensionamento delle reti
Le velocità massime da osservare nel dimensionamento sono:
 - Tubazioni impianti di riscaldamento:
 - Tubazioni principali: 1,5-2,5 m/s
 - Tubazioni secondarie: 0,5-1,5 m/s
 - Diramazioni minori: 0,2-0,5 m/s
 - Canalizzazioni d'aria:
 - Canalizzazioni principali 5 - 6 m/s
 - Canalizzazioni secondarie 3 – 5 m/s

-
- Diramazioni minori 2 – 3 m/s

Nella presente fase di progettazione definitiva, è stato predisposto un sistema di contabilizzazione che permetterà la conoscenza degli effettivi consumi dell'impianto.

Il dimensionamento dell'impianto dovrà garantire una potenzialità totale tale da soddisfare la totalità delle richieste energetiche dell'intero complesso (considerate le opportune contemporaneità d'impiego).

5. Principali materiali impiegati

Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni in acciaio nero saranno del tipo senza saldatura in acciaio non legato Fe 33, in conformità alle:

- UNI 8863 per diametro fino a 2" compreso con o senza filettatura alle estremità;
- UNI 7287 per i diametri superiori con estremità lisce.

Le tubazioni in acciaio nero verranno utilizzate in genere per tutti i circuiti esterni (non interrati) relativi alla centrale di pompaggio antincendio.

a) Saldature

La giunzione di tubazioni nere tra di loro sarà realizzata con saldatura ad arco elettrico a corrente continua; sono ammesse saldature autogene con fiamma ossido acetilenica solo su tubazioni fino al diametro esterno 33.7 mm. In entrambi i casi le scorie dovranno essere asportate e limate.

b) Pezzi speciali

Le curve a 45° e 90° potranno essere realizzate mediante piegatura a freddo delle tubazioni nere fino al diametro \varnothing 1" compreso; per diametri maggiori dovranno essere utilizzati curve in acciaio stampato UNI 7929 con raggio di curvatura 1,5 DN. Non è consentito in alcun caso l'impiego di curve a spicchi, pizzicotti e gomiti.

I cambiamenti di diametro saranno realizzati con pezzo speciale opportuno del tipo a saldare, stampato a caldo; i cambiamenti di diametro non saranno contemporanei a cambiamenti di direzione del flusso.

L'innesto di tubazioni derivate dai circuiti principali, dovrà essere realizzato curando la giusta penetrazione ad evitare possibili occlusioni e con invito nel senso di flusso.

Le flange sulle tubazioni saranno del tipo a collarino a saldare di testa.

c) Supporti

Tutte le tubazioni, siano esse orizzontali che verticali, dovranno essere sostenute da mensole o supporti metallici a loro volta fissati nella struttura muraria mediante zanche o tasselli ad espansione. Dette mensole o supporti dovranno intervallate e dimensionate in funzione del peso delle tubazioni da sostenere e dalle eventuali spinte dovute alla dilatazione dei tubi stessi.

La loro conformazione sarà tale da non interrompere la continuità dell'isolamento e nel contempo, nel caso di convogliamento di fluidi caldi, da assicurare il libero scorrimento.

In presenza di giunti di dilatazione dell'edificio le tubazioni saranno montate in modo da non essere interessate da tali dilatazioni.

Quando le mensole ed i supporti non siano di acciaio zincato essi dovranno essere verniciati conformemente alle tubazioni da sostenere.

Le mensole, i supporti ed i relativi sistemi di fissaggio saranno preventivamente sottoposti all'approvazione della D.L.

Negli attraversamenti di solette, muri, controsoffitti tagliafuoco verrà prevista sigillatura idonea per garantire la continuità della resistenza al fuoco.

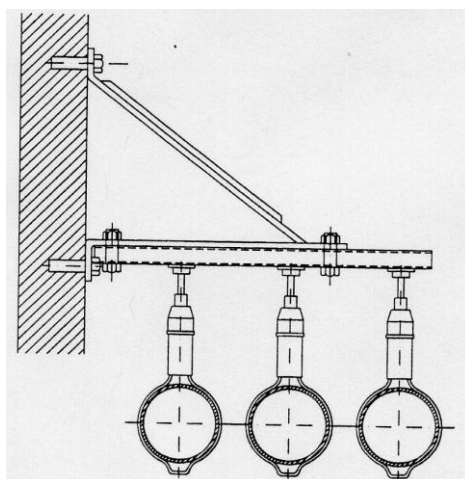


Figura 1 Collari di sostegno

d) Svuotamento e sfiato

Tutti i circuiti idraulici dovranno potersi svuotare totalmente, pertanto dovranno essere predisposti il necessario numero di punti bassi, facilmente accessibili e corredati di rubinetto a maschio; lo scarico dovrà essere visibile realizzato per mezzo di imbuto

d) Collaudo

Tutte le tubazioni idrauliche al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie, nonché l'esecuzione del rivestimento dei coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in servizio dell'impianto le tubazioni dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita. Immediatamente dopo dovrà essere riempito l'impianto.

Tutte le tubazioni dovranno essere sottoposte dopo il montaggio a prove di collaudo con pressione pari ad 1,5 quella massima di esercizio.

Le tubazioni si intendono montate in opera comprensive di:

- ⊕ Saldature e materiali di uso e consumo;
- ⊕ Flange, guarnizioni dadi e bulloni;
- ⊕ Punti fissi;
- ⊕ Dilatatori ad U o compensatori di dilatazione
- ⊕ Curve stampate
- ⊕ Staffaggi per guida sostegno e fissaggio
- ⊕ Tronchetti in acciaio zincato per attraversamenti di pareti e solai
- ⊕ Sfoghi di aria nei punti alti
- ⊕ Scarichi nei punti bassi con imbuto di raccolta in acciaio zincato, valvola d'intercettazione e collegamento al condotto fognario.
- ⊕ Fascette colorate per individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente previsto)
- ⊕ Verniciatura con due mani di antiruggine
- ⊕ Verniciatura con due mani di smalto sintetico rosso
- ⊕ Manicotti tagliafuoco REI120' per l'attraversamento di pareti e solai di compartimentazione.

Canalizzazioni in lamiera zincata

I canali d'aria di sezione circolare o rettangolare saranno costruiti con fogli di lamiera d'acciaio zincato a caldo a forte aderenza e di prima qualità.

Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei canali saranno in funzione della lunghezza del diametro del lato maggiore secondo la seguente tabella:

Fino a 450 mm	spess. 0,6 mm
Da 450 a 750 mm	spess. 0,8 mm
Oltre 750 mm	spess. 1.0 mm

Costruzione

I tronchi di canale saranno costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale che possono essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli a seconda delle dimensioni dei canali.

I canali aventi un lato superiore a 500mm avranno inoltre un irrigidimento di rinforzo per prevenire effetti sonori od inneschi di risonanza.

Tale irrigidimento sarà ottenuto con croce di S. Andrea ricavata per

stampaggio nella lamiera stessa, per canali aventi un lato superiore a 500 mm e per i canali con pressione di lavoro sopra i 500 Pa, tali nervature diagonali di rinforzo dovranno essere estese anche sui lati minori, quale che sia la loro dimensione.

Per i canali di dimensioni maggiori, gli irrigidimenti saranno realizzati con angolari in lamiera di acciaio piegata ed applicati sulla faccia esterna del canale.

Sospensioni

Tutte le canalizzazioni saranno sostenute alla struttura dell'edificio mediante supporti realizzati con ferri piatti o profilati di ferro tipo smontabile in modo da permettere un certo movimento reciproco tra canale e struttura dell'edificio.

Tra i supporti e le canalizzazioni dovrà essere interposto apposito strato di materiale resiliente al fine di evitare la trasmissione di rumori e vibrazioni.

La distanza fra le sospensioni sarà compresa fra 1,25 m e 2,25m a seconda delle dimensioni dei canali.

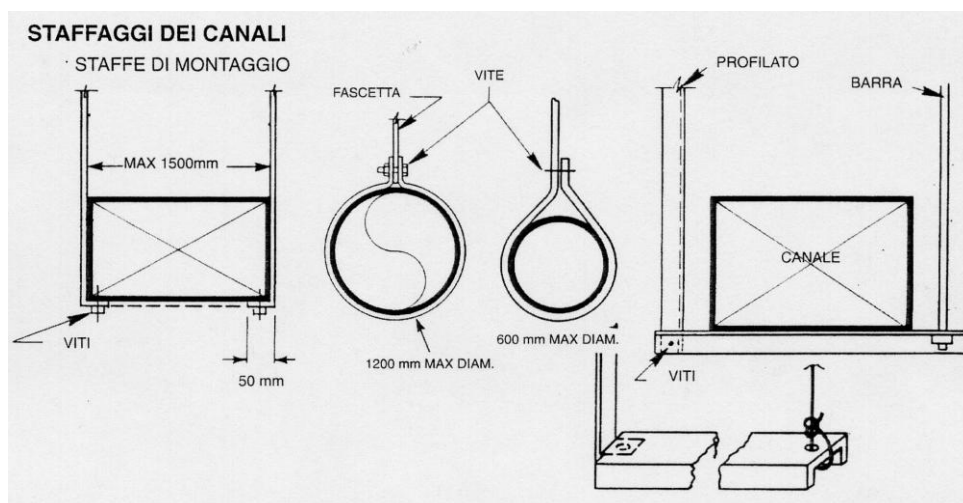


Figura 2 sistema di staffagli previsti

Sistema di collegamento tra i tronchi

I sistemi di collegamento tra i tronchi avverranno in funzione della lunghezza del lato maggiore secondo la seguente tabella:

- Fino a 450 mm baionette o flange distanti 2 m;
- Da 450 a 750 mm baionette o flange distanti 2 m con rinforzi;
- Oltre 750 mm flange in profilato distanti 1,5 m.

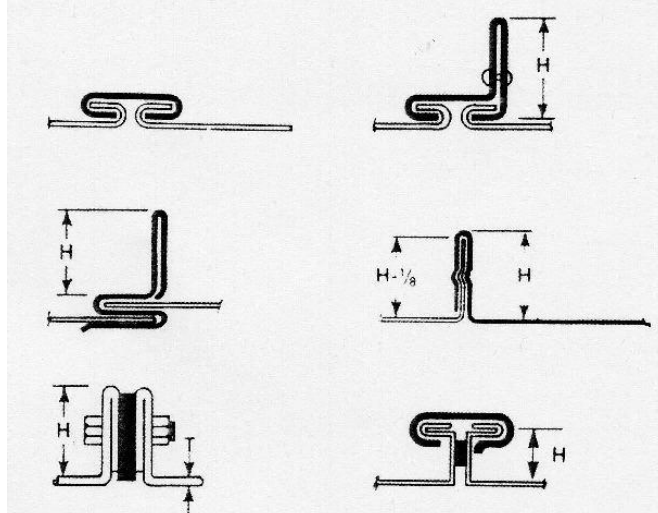


Figura 3 - Sistemi di collegamento dei canali

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell' aria.

La natura dell' aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 5cm.

Il senso di flusso dell' aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

I colori distintivi saranno i seguenti:

- condotti di aria calda : rosso
- condotti di aria refrigerata: verde
- condotti di aria calda e fredda (ciclo annuale): verde - rosso
- condotti di aria esterna e ventilazione: azzurro
- condotti di aria viziata e di espulsione : nero
- condotti di aria di ripresa per ricircolo : arancio

Tali identificazioni dovranno essere riportate mediante targhette fissate in modo permanente di colore contrastante con il fondo nei seguenti punti:

ad intervalli non superiori a 10 metri

ad ogni stacco o giunzione

ad ogni serranda di regolazione o tagliafuoco ad ogni punto di accesso a montanti o ispezioni.

PULIZIA

Tutte le canalizzazioni dovranno essere pulite internamente prima dell'installazione.

Gli imbocchi nelle canalizzazioni dovranno essere ricoperte con teli di plastica al termine di ogni giornata lavorativa.

Ad installazione avvenuta dei canali ed apparecchiatura e prima

della installazione di diffusori e bocchette e filtri, ogni circuito di mandata, ricircolo ed estrazione dovrà essere fatto funzionare per almeno 24 ore, per liberare i canali dalla polvere e dai residui dalla lavorazione.

TARATURA E BILANCIAMENTO

Le reti di distribuzione dell'aria, oggetto della presente specifica, dovranno essere ispezionate e provate per verificarne la tenuta e bilanciate in accordo alle portate di aria di progetto.

L'appaltatore dovrà provvedere alla taratura di tutti i diffusori dell'aria in ambiente in modo da realizzare una circolazione ottimale ed entro i limiti di velocità previste dalla normativa vigente.

L'Appaltatore dovrà produrre certificati di taratura, sottoscritti dal medesimo, per ogni singolo terminale di utenza (diffusori, bocchette ecc.) e in generale di ogni impianto, attestanti che le portate sono rispondenti a quelle di progetto e gli impianti bilanciati secondo le specifiche.

L'Appaltatore è tenuto ad avvisare la D.L. ogni qualvolta si appresta ad effettuare le operazioni suddette.

La taratura degli impianti dovrà essere effettuata impiegando esclusivamente strumentazione certificata ISO 9000, i cui dati identificativi dovranno essere riportati sui certificati di taratura degli impianti.

I certificati dovranno essere consegnati alla D.L. che ne verificherà la rispondenza alle specifiche di progetto e potrà richiedere all'Appaltatore prove suppletive.

Caldaia a condensazione

E' prevista l'installazione di una caldaia a condensazione alimentata a gas metano.

Rendimento stagionale con Temperatura impianto di riscaldamento 75/60°C: fino a 106% (Hi)/95% (Hs)

Caratteristiche:

Potenza massima al focolare 116 KW

- Superfici di scambio termico Inox-Crossal resistenti alla corrosione.
- Combustione con basse emissioni inquinanti grazie al ridotto carico termico ottenuto con la particolare tipologia costruttiva

della camera di combustione.

- Bruciatore con ampio campo di modulazione (dal 30 al 100%) per un esercizio particolarmente efficiente ed ecologico.
- Secondo attacco per il ritorno a temperature più basse per un collegamento idraulico che favorisce al massimo la condensazione dei gas di scarico.
- Pressione massima di esercizio: 5,5 bar (da richiedere al momento dell'ordine).

Il gruppo termico s'intende fornito in opera nella posizione prevista sui disegni di progetto, completo di tutti gli accessori descritti o anche solo necessari, dei collegamenti ai circuiti idraulici, gas ed elettrici, di ponteggi fissi e ponteggi mobili che risultassero necessari per il loro montaggio, di mezzi di trasporto e di sollevamento per la sistemazione in loco e delle opere di assistenza edile per il fissaggio a parete e per il passaggio del canale da fumi.

Pannelli radianti a pavimento

Sistema studiato e sviluppato secondo UNI en 1264. Il sistema sarà compreso dai seguenti articoli:

- Tubazione tipo Velta Plus PE-Xa 110 14x2 o equivalente in polietilene HD reticolato secondo brevetto Engel, reticolazione perossidica ad alta pressione e temperatura (grado di reticolazione 80%), prodotto secondo DIN 16892/4726, dotato di barriera ossigeno secondo DIN 4726 (permeabilità massima 0,10 g/m³ d) e UNI En 1264-4, permeabilità certificata minore di 0,020 g/m³ d, densità 0,938g/cm³, conduttività termica 0,35 W/mK, minimo raggio di curvatura 70 mm, massima pressione di esercizio 20,4 bar a 20 °C (con fattore di sicurezza 1,5), contenuto d'acqua 0,079 l/m, effetto memoria, completo di raccordi di fissaggio a stringere o presifitting, dati di produzione e lunghezza riportati direttamente sul tubo ogni metro lineare, colore naturale;

- Pannello di fornitura edile

Striscia isolante di bordo in polietilene a cellule chiuse, spessore 10 mm, altezza 60 mm, necessaria per permettere la dilatazione perimetrale del pavimento galleggiante secondo UNI EN 1264-4 dotata di una striscia in polietilene per sormontare il foglio in polietilene descritto al punto successivo ed evitare inoltre la formazione di ponti termici ed acustici.

- Piano di ripartizione del carico formato da doppio strato di polietilene (1+1) sfalsato con lastre di acciaio zincato detensionato di cui il secondo auto collante per garantire perfetta omogeneità del massetto a secco; massimo carico accidentale pari a 5 kN/m²;
- Foglio di polietilene di spessore minimo 0,18 mm come previsto da

norma UNI En 1264-4 a posarsi a protezione dell'isolante dall'umidità durante le fasi del getto e a garanzia dell'assenza di ponti termici ed acustici; con sovrapposizione minima dei fogli affiancati di 8 cm come da apposita indicazione sul foglio stesso.

Al conglomerato, costituente il massetto che deve essere posato al di sopra dei pannelli radianti, deve essere miscelato l'opportuno additivo fluidificante, nelle proporzioni indicate dal fornitore dei pannelli e degli additivi, prima del getto del massetto. Eventuali tubazioni o condutture elettriche devono essere posate sul piano grezzo e questo deve essere poi livellato e sufficientemente pulito prima della posa delle piastre. Deve anche essere prevista una idonea barriera alle infiltrazioni d'acqua prima della posa della piastra base. Le superfici del pavimento senza giunti di dilatazione non devono superare in 40 mq, la lunghezza laterale dei pavimenti non deve superare gli 8 metri. L'impianto deve essere collaudato a 6 bar e tenuto in pressione per 24 ore senza che si verifichino perdite, il collaudo deve essere effettuato prima del getto. Durante il getto del massetto l'impianto deve essere tenuto ad una pressione di 2-3 bar. L'utilizzo dei componenti necessari alla realizzazione dell'impianto a pannelli radianti deve dare diritto alla garanzia di almeno 10 anni per danni da prodotto difettoso.

Gruppo di regolazione termica dei pannelli radianti

Gruppo di regolazione modulante integrato per riscaldamento. Fluido di impiego: acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 30%. Campo di temperatura di regolazione temperatura massima di ingresso primario 100°C.

Separatore idraulico con controllo Dp, termometri andata e ritorno circuito secondario, scala 0-80°C.

Gruppo di regolazione con valvola tre vie motorizzata, servomotore tre punti, alimentazione elettrica 230V-50Hz, grado di protezione IP44. Regolazione digitale, alimentazione elettrica 230V- 50Hz, completo di sonde rilevazione temperatura andata, ritorno e umidità relativa, convertitore per il controllo limite della umidità relativa del circuito a pannelli. Termostato di sicurezza: taratura di fabbrica 55°C \pm 3°C, grado di protezione IP55, portata contatti 10°/240.

Pompa a tre velocità UPS25-60 (e UPS25-80), grado di protezione IP44. Gruppo portastrumenti di mandata.

Collettori per circuiti in tecnopolimero PA66GF, tenute in EPDM. Attacchi derivazioni circuiti $\frac{3}{4}$ ". Campo di temperatura 5-60°C. Pressione massima di scarico valvola automatica di sfogo aria 6 bar.

Collettore di mandata completo di valvole di regolazione portata e flussometro con scala graduata 1-4 l/min. con precisione \pm 10%.

Collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione predisposte per comandi elettrotermici. Coppia di gruppi di testa completi di valvola automatica di sfogo aria con tappino igroscopico, valvolina di spurgo manuale, rubinetto di scarico e carico. Termometri digitali a cristalli liquidi sui collettori di andata e ritorno. Scala 24-48°C. Etichette adesive con indicazioni locali. Adattatori ad innesto con clip di fissaggio per derivazioni collettore e collegamento raccordo, per tubazioni in materiale plastico o multistrato. Stacco per circuito primario completo: valvole tre vie motorizzata per la gestione riscaldamento/raffrescamento corpi scaldanti e ventilconvettori, collettori distribuzione andata e ritorno circuito primario a tre derivazioni. Coibentazione del circuito primario in PE-X. Valvole di intercettazione circuito primario 1" F. Predisposizione per stacchi di andata e ritorno secondo collettore. Preassemblato in cassetta con portello verniciato a forno Ral 9010, corpo cassetta in lamiera zincata, elettricamente ed idraulicamente cablato e provato a tenuta idraulica.

Pompe di circolazione

Per la circolazione dei fluidi termovettori dovranno essere forniti ed installati i circolatori ed elettropompe con le seguenti caratteristiche:

CIRCOLATORI

I circolatori saranno adatti alla circolazione sia dell'acqua calda che dell'acqua fredda ed avranno le seguenti caratteristiche. Verranno utilizzate circolatori singoli o gemellari in funzione dei diversi utilizzi.

Applicazioni

Pompa per circolazione d'acqua in impianti collettivi di riscaldamento e di condizionamento sia civili che industriali.

Tutti i modelli sono disponibili sia in versione singola che in versione gemellare.

Dati tecnici:

- Corpo unico formato dalla parte idraulica in ghisa e motore a rotore bagnato.
- Cassa motore in alluminio.
- Bocche di aspirazione e mandata flangiate e provviste di raccordi filettati per manometri di controllo.
- Girante in tecnopolimero, albero motore in acciaio inossidabile temprato montato su cuscinetti in grafite lubrificati dallo stesso liquido pompato.
- Camicia di protezione del rotore e camicia statore in acciaio inossidabile.
- Anello reggispira in ceramica, anelli di tenuta in etilene propilene e tappo di sfiato aria in ottone.
- Motore di tipo asincrono a due poli.

- Protezione termica incorporata nella versione monofase.
- Per la versione gemellare è prevista una valvola automatica del tipo a clapet incorporata nella bocca di mandata per evitare riciclo d'acqua nell'unità a riposo; inoltre viene fornita di serie una flangia cieca nel caso in cui sia necessaria la manutenzione di uno dei due motori.
- L'esecuzione di serie del corpo pompa è in PN10 compatibile con controflange in PN6 per l'intercambiabilità delle pompe in impianti esistenti.
- Grado di protezione circolatore: IP 42 sia monofase che trifase
- Classe di isolamento: H - Passacavo: PG 11
- Prodotto conforme allo standard europeo EN 60335-2-51
- Campo di temperatura del liquido: da -10°C a +110°C
- Liquido pompato: pulito, libero da sostanze solide e oli minerali, non viscoso, chimicamente neutro, prossimo alle caratteristiche dell'acqua (glicole max 30%).
- Massima pressione di esercizio: 10 bar (1000 kPa)
- Flangiatura di serie: DN 40, DN 50, DN 65, DN 80 in PN 6 / PN 10 (4 asole)

Installazione:

- con l'ASSE MOTORE ORIZZONTALE, sulla tubazione di mandata o di ritorno, con bocca aspirante il più vicino possibile al vaso di espansione, sopra il livello della caldaia e il più lontano possibile da curve, gomiti, deviazioni, al fine di evitare turbolenza dell'acqua e conseguente rumorosità.

ELETTROPOMPE

Le elettropompe in linea saranno adatte alla circolazione sia dell'acqua calda che dell'acqua fredda.

Applicazioni

Pompe di circolazione con bocche in linea, idonee in impianti di riscaldamento e condizionamento, refrigerazione e acqua calda ad uso sanitario.

Caratteristiche costruttive

- Bocche di aspirazione e di mandata flangiate PN 16 - PN 10 - PN 6 con fori filettati per manometri di controllo.
- Corpo pompa e supporto motore in ghisa, girante in ghisa o tecnopolimero a seconda dei modelli. Albero motore in acciaio inox.
- Motore trifase, 4 poli, di tipo asincrono a ventilazione esterna, per la sua protezione si raccomanda l'uso di un telesalvamotore in accordo alle norme vigenti.
- Protezione: IP 54-IP 55
- Isolamento: classe F
- Liquido pompato: pulito, libero da sostanze solide o abrasive, non viscoso, non aggressivo, non cristallizzato e chimicamente neutro prossimo alle caratteristiche dell'acqua.

-
- Massima temperatura ambiente: +40°C.
 - Massima pressione di esercizio: 10 bar
 - Flangiatura: PN 16
 - Installazione: con il motore in posizione orizzontale o verticale purché sia sempre sopra la pompa.

