

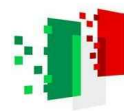


COMUNE DI MIGLIONICO

Provincia di Matera



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

NEXT GENERATION EU - PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 4 Componente 1 Investimento 1.1

"Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura
per la prima infanzia".

PROGETTO DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA SCUOLA MATERNA SITA IN VIA DANTE n.7

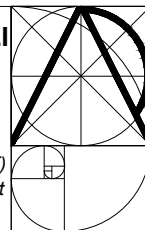
PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
COMUNE DI MIGLIONICO

RUP: Ing. Vito BURDO
Responsabile dell' Area Tecnico-Manutentiva

PROGETTISTA: ARCH. ANNARITA PAOLICELLI

Studio Via Nazario Sauro n.1 – 75024 – Montescaglioso (MT)
Tel.333 6034246 – pec: annarita.paolicelli@archiworldpec.it



DATA: Marzo 2023

SCALA: ---

Relazione impianto di riscaldamento



TAV.
RI-09

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	LEGGI E REGOLAMENTI.....	3
3	PROGETTO IMPAINTO DI RISCALDAMENTO.....	5
3.1	Centrale di riscaldamento	5
3.2	Impianto di riscaldamento.....	6
3.3	Estrazioni dell'aria dai servizi igienici	7
4	PRESTAZIONI MINIME DEGLI IMPIANTI.....	7
5	CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI MATERIALI E COMPONENTI	7
5.1	tubazioni in acciaio nero.....	8
5.2	Protezione contro le corrosioni	10
5.3	Verniciatura	10
5.4	Tubazioni in acciaio zincato	11
5.5	Tubazioni in rame	11
5.6	Collettori radianti	12
5.7	Valvolame	13
5.8	Isolamento tubazioni e canalizzazioni	14
5.9	identificazione tubazioni e canalizzazioni.....	15
5.10	Vasi di espansione	16
5.11	Pannelli radianti.....	16
5.12	Pompe di circolazione a rotore bagnato	18
5.13	Pompe di circolazione a rotore bagnato regolata elettronicamente.....	18
5.14	Giunti antivibranti tubazioni acqua	19
5.15	Gruppi Pompe di calore condensati ad aria	19
5.16	Regolazione e controllo	20
5.17	Tabella Circuiti radianti.....	21
6	ALLEGATI.....	23

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione delle seguenti opere impiantistiche da eseguirsi presso la struttura adibita a Scuola Materna sita in Miglionico Via Dante 7:

- Impianto di riscaldamento

2 LEGGI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti dovranno essere forniti completi in ogni loro singola parte e perfettamente funzionanti, con tutte le apparecchiature ed accessori prescritti dalle norme vigenti o necessari per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati. A tal fine la progettazione impiantistica svolta e la futura messa in opera (stante la responsabilità dell'Appaltatore circa l'esecuzione degli impianti, il raggiungimento dei valori di progetto e la loro collaudabilità) rispettano tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

- le norme di sicurezza di cui al regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici di cui al D.M. n. 37 del 22/01/2008;
- le norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione di cui il Decreto Min. dell'1/12/1975;

- le norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici di cui alla legge n. 10 del 9/1/1991 e succ. mod. e int. e del relativo regolamento di esecuzione di cui al D.P.R. n. 412 del 26/8/1993;
- UNI TS 11300-1 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.;
- UNI 10412-1 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 8065:1989 01/06/89 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 9182/2010 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI EN 12056-1: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 806-1:2008 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 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 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 806-4:2010 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione

3 PROGETTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Nella prima parte del presente elaborato viene riportata una descrizione degli impianti fluidomeccanici aventi come oggetto principale il controllo del comfort ambientale (centrale termica, sistema a pompa di calore, sistema solare termico) previsti per la struttura in esame.

Si riportano anche alcuni accenni all'impianto idricosanitario per quanto riguarda la produzione e distribuzione dell'acqua calda in quanto integrata con le altre sezioni di impianto appena elencate.

Per una descrizione completa di tutte le parti dell'impianto si rimanda agli elaborati grafici progettuali.

3.1 Centrale di riscaldamento

La centrale è il cuore degli impianti fluido meccanici.

A tal proposito, si evidenzia sin d'ora che è responsabilità dell'Appaltatore la realizzazione di un sistema di regolazione e controllo che consenta di sfruttare appieno le potenzialità energetiche dell'impianto, cioè di un sistema che sappia gestire in modo integrato, user friendly (tramite software adeguato e possibilità di supervisione centralizzata) e secondo logiche di ottimizzazione delle prestazioni energetiche le priorità e le sequenze di attivazione delle diverse sezioni di impianto (esempio: solare termico), la gestione delle condizioni termiche degli accumuli, la variazione delle portate e delle condizioni termo fisiche dei fluidi termovettori, ecc.

Il sistema di produzione acqua calda per il riscaldamento è realizzato attraverso i seguenti principali componenti:

- pompa di calore condensata ad aria (posta all'esterno del locale tecnico al piano terra)
- Distribuzione del fluido termovettore (acqua): pompa di calore - collettore principale
- pompa di circolazione verso i terminali emittenti (collettori di zona per riscaldamento a pavimento)
- componenti accessori vari (vasi di espansione, separatore idraulico, collettori, valvolame, ecc.).
- Sistema di regolazione e controllo.

Il funzionamento del sistema di riscaldamento deve avvenire secondo le seguenti logiche:

- il calore deve essere prodotto dalla pompa di calore
- tutto il calore prodotto sarà destinato al c.to di riscaldamento a pannelli radianti
- tutte le pompe di circolazione devono essere alimentate tramite inverter e deve poter esserne variata in continuo la portata, senza apprezzabili scadimenti dei rendimenti;
- tutte le operazioni di regolazione e controllo devono poter essere effettuate tramite il sistema di supervisione.

3.2 Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento sarà del tipo centralizzato (con generatore a pompa di calore) con emissione del calore nei vari ambienti del tipo a pannelli radianti.

Ai fini del riscaldamento la struttura è suddivisa nelle seguenti zone funzionalmente indipendenti:

piano terra:

n. 4 macro aree; ciascuna area sarà riscaldata da un proprio collettore/distributore di tubi radianti;

piano seminterrato:

n. 2 macro aree; ciascuna area sarà riscaldata da un proprio collettore/distributore di tubi radianti;

Ciascun collettore/distributore sarà alimentato direttamente da una idonea tubazione proveniente dalla centrale di riscaldamento nel locale tecnico al piano seminterrato.

La temperatura di ciascuna macro area sarà regolata da un proprio termostato soprattutto allo scopo di poter effettuare una gestione più efficiente dal punto di vista energetico.

Si rimanda agli elaborati grafici le informazioni di dettaglio.

3.3 Estrazioni dell'aria dai servizi igienici

I servizi igienici sprovvisti di aperture libere verso l'esterno saranno provvisti di idoneo sistema di aspirazione forzata dell'aria verso l'esterno.

4 PRESTAZIONI MINIME DEGLI IMPIANTI

Le condizioni di progetto per l'aria interna ai locali sono le seguenti:

a) tutti i locali, tranne i blocchi servizi e depositi:

- temperatura interna invernale: $20 \pm 2^\circ\text{C}$
- umidità relativa non controllata

c) depositi / magazzini

- temperatura interna invernale: assente
- umidità relativa non controllata

L'impianto di climatizzazione deve garantire il rispetto dei limiti acustici stabiliti dal D.P.C.M. 5.12.1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici" relativamente ad edifici per uffici ($L_{Aeq} \leq 35$ dB(A), con macchinari a regime di funzionamento standard di progetto e senza alcuna esclusione di macchinari in concomitanza con le misure di verifica).

Analogamente gli impianti idrico sanitari dovranno garantire $L_{ASmax} \leq 35$ dB(A).

5 CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI MATERIALI E COMPONENTI

I materiali ed i componenti occorrenti per eseguire le opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e, ove non siano già indicate a progetto, delle migliori marche.

In ogni caso, prima dell'impiego, i materiali ed i componenti dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione, etc. stabiliti dal presente Capitolato. L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue

spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno venire effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'impresa dovrà: approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio; presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori campioni; escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

5.1 tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni saranno in acciaio nero liscio FE 33/1 secondo UNI 8863 e s.m.i. senza saldatura, trafilati con processo Mannesmann, con spessore secondo tabelle UNI 3824 e s.m.i. sino al diametro nominale 3/4" e UNI 7287-74 e s.m.i. a partire dal diametro nominale 1".

Le estremità saranno tagliate perpendicolarmente all'asse dei tubi e saranno lisce per saldature di testa sino al diametro 4" e smussate per saldature di testa oltre il diametro 4".

Le congiunzioni saranno ottenute con saldatura autogena sino a DN 32, o ad arco ed elettrodo metallico oltre tale diametro.

Dovranno essere impiegate flange a collarino a saldare di testa di PN uguale a quello degli organi di intercettazione inseriti sulla tubazione stessa, oppure raccorderia filettata in ghisa malleabile, a bordo rinforzato ove lo richiedono le necessità di funzionamento.

Tutti i macchinari e le valvole saranno collegate alle tubazioni con flange o bocchettoni per permettere lo smontaggio.

Le diramazioni potranno essere realizzate saldando la derivazione alla distribuzione principale, ed in tal caso l'innesto dovrà opportunamente essere raccordato e non dovrà sporgere all'interno della tubazione principale; quando il diametro dell'innesto è maggiore del 25% del diametro della linea principale, dovranno essere previsti opportuni pezzi speciali, in acciaio stampato a caldo, a saldare.

Tutti i cambiamenti di diametri devono essere realizzati con riduzioni concentriche o eccentriche, in acciaio stampato, con estremità a saldare e mai contemporaneamente ad un cambiamento di direzione del flusso.

Tutte le tubazioni, i pezzi speciali e le flange saranno pulite ed accuratamente sgrassate prima del montaggio; analogamente dovranno essere eliminate le sbavature dovute al taglio ed ad altre lavorazioni.

Prima di effettuare qualsiasi saldatura, la superficie da saldare sarà pulita da ogni ossido, strato di verniciatura, sporco, gesso o altri simili materiali estranei, con mezzi meccanici.

Particolare precauzioni saranno prese per evitare l'ingresso di corpi estranei nelle tubazioni.

Negli attraversamenti di muri e solette ciascun tubo deve essere svincolato dalle strutture edili attraversate.

Le tubazioni dovranno essere opportunamente installate in modo da eliminare o prevenire sollecitazioni irregolari, vibrazioni o movimenti ed evitare ogni interferenza con le installazioni di altri servizi o impianti fissi.

Dovranno essere rispettate le pendenze per avere il naturale scarico dell'acqua verso il basso.

Nei punti alti delle reti si dovranno installare opportune valvole automatiche di sfiato aria anche se non indicate negli elaborati di progetto. Le valvole di sfogo dovranno essere facilmente accessibili e gli scarichi controllabili. I sostegni devono essere tali da poter isolare termicamente le tubazioni anche in corrispondenza degli staffaggi.

La distanza tra i supporti sarà tale da non creare frecce o deformazioni nella tubazione.

I punti fissi dovranno essere ancorati adeguatamente alle strutture previa approvazione da parte della Direzione Lavori e dopo la presentazione dei valori delle spinte assiali, laterali e composte.

Le curve saranno di tipo stampato per i diametri superiori ad 1". Per i diametri inferiori sono ammesse le curve piegate a freddo. Non sono ammesse le curve a pizziconi.

Le tubazioni dovranno essere spazzolate esternamente con cura prima della verniciatura antiruggine. Le scorie interne dovranno essere eliminate prima del montaggio.

Alla fine del montaggio le reti dovranno essere pulite con soffiaggi con aria compressa e con lavaggio prolungato, provvedendo ad opportuni scarichi nei punti bassi.

I dilatatori necessari verranno costruiti del tipo a Omega. I dilatatori a soffietto saranno installati solo dove non possono essere sistemati quelli ad Omega.

Oltre che per l'assorbimento delle dilatazioni termiche i dilatatori dovranno essere posati in corrispondenza dei giunti dei fabbricati per tener conto del movimento delle strutture. Tutte le tubazioni dovranno essere scaricabili nei punti bassi e gli scarichi dovranno essere separati e portati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura. Ciascun scarico deve essere contraddistinto da targhette ed ispezionabile.

5.2 Protezione contro le corrosioni

Nella realizzazione degli impianti la Ditta Esecutrice è tenuta ad adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un efficace protezione contro le corrosioni.

Con il termine “protezione contro le corrosioni” si indica l’insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che si verifichino le condizioni per alcune forme di attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un’azione elettrochimica.

In linea generale la Ditta installatrice dovrà evitare che si verifichi una dissimetria del sistema metallo - elettrolita; ad esempio: il contatto di due metalli diversi, un’aerazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l’elettrolita.

Le protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi. I mezzi per la protezione passiva saranno costituiti da applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose.

I rivestimenti di qualsiasi natura, dovranno essere accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e non dovranno presentare assolutamente soluzioni di continuità.

All’atto dell’applicazione dei mezzi di protezione si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione.

La protezione delle condotte soggette a corrosioni per l’azione di corrente esterna, impressa o vagante, dovrà essere effettuata per mezzo della protezione catodica e cioè sovrapponendo alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificati

5.3 Verniciatura

Le tubazioni in acciaio nero convoglianti i fluidi con temperatura inferiori a 90 °C dovranno essere protette con due mani di antiruggine al minio al piombo di diverso colore.

I pattini di sostegno come i supporti delle tubazioni realizzati in ferro nero devono essere

5.4 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale (Sistema Mannesmann) origine UNI 3824 (tubi gas serie normale-diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, o origine UNI 4992 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm.) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo. Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati.

I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E'assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Per l'installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni in acciaio nero" .

Alla sommità di tutte le colonne saranno previsti ammortizzatori colpo d'ariete intercettabili e rigenerabili.

Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata. Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Sulle tubazioni, coibentate e non, dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali.

5.5 Tubazioni in rame

Le tubazioni saranno del tipo trafilato UNI-EN 1057/97 (ex UNI 6507/69 tipo B "Serie Pesante").

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per diametri esterni fino 22mm. Le tubazioni sottopavimento (eventualmente previste dal progetto) dovranno essere senza saldatura.

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perche sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo. Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi.

Per diametri esterni superiori a 22 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Le tubazioni disposte a pavimento anche se coibentate saranno adeguatamente protette da schiacciamenti o altri danni che si potessero verificare in cantiere prima della realizzazione del pavimento; dovrà inoltre essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni realizzando attorno al tubo intercapedini entro le quali i tubi possano liberamente muoversi.

5.6 Collettori radianti

Saranno composti da due tubazioni principali (diametro 28 o 35 mm) con attacchi di testa filettati e con derivazioni laterali realizzate con tubi (diametro DN15 o DN20 mm.) ed attacchi filettati.

I tubi costituenti le derivazioni laterali saranno alternativamente passanti attraverso la tubazione affiancata. In corrispondenza dell'attraversamento la sezione della tubazione principale attraversata verrà aumentata. I collettori saranno realizzati impiegando tubazioni in rame CU DHP UNI 56649-71 e s.m.i.; le giunzioni saranno con brasatura capillare all'argento. La finitura realizzata con verniciatura epossidica.

Ogni collettore dovrà essere dotato di manometro, termometro, valvola di sfogo aria automatica, teste termostatiche per la gestione on/off di ciascun circuito radiante, kit bypass per garantire una perdita di carico omogenea alla chiusura di tutti i c.ti del collettore.

5.7 Valvolame

Per tutti i circuiti per cui è prevista l'installazione di valvole di intercettazione e/o di regolazione, secondo il diverso tipo di applicazione si dovrà fare riferimento alle seguenti tipologie:

- Valvole di intercettazione a sfera flangiate a flusso avviato: per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120 °C, tenuta sull'asta con O.R. esente da manutenzione e volantino di comando;
- Valvole di intercettazione a sfera flangiate a passaggio totale: per pressioni nominali fino a PN 10 con corpo in ottone cromato sfera in acciaio inox guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio o in duralluminio plastificato.
- Valvole termostatiche: dovranno essere a doppio regolaggio complete di testa per la regolazione termostatica con elemento sensibile a dilatazione di liquido, di volantino in plastica cinque posizioni, fascetta con vite di bloccaggio.
- Valvola sfogo aria per impianti di riscaldamento: attacchi filettati, entrata 1/2"F, scarico 1/2"F. Corpo e coperchio in ottone. Filtro, molla, asta otturatore, galleggiante e viti in acciaio inox. Otturatore in VITON. Tenute in EPDM. Fluidi d'impiego: acqua o soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione max d'esercizio 16 bar, pressione max di scarico 6 bar. Campo di temperatura -20÷120°C.
- Valvola a 3 vie: corpo in bronzo o acciaio; otturatore in ottone; stelo in acciaio inox attacchi completi di bocchettoni filettati femmina ISO 228/1. Sullo stelo sono inseriti due O-Ring tra anelli raschia sporco in teflon, il tutto è racchiuso in un blocchetto di tenuta. Fluidi ammessi acqua calda o surriscaldata max. 120 °C, acqua refrigerata min. 1 °C (glicole max. 30%). Comando motorizzato asservito al sistema di regolazione e controllo.
- Valvola di non ritorno: valvola di non ritorno che impedisca il flusso nel senso opposto a quello di normale e scorrimento. Valvola a molla con corpo in acciaio cromato, filettate e con guarnizioni in teflon.

Tutte le valvole per le quali sia previsto un asservimento al sistema di supervisione dovranno essere motorizzate (vedere tavole grafiche, specifiche del sistema di supervisione ed altri paragrafi del presente documento).

5.8 Isolamento tubazioni e canalizzazioni

I rivestimenti isolanti di tubazioni e canali dovranno essere conformi a:

- DPR n. 412 del 26/08/93 (Regolamento di esecuzione della Legge 9.1.1991 n. 10);
- Norme UNI e UNI-CTI
- Prescrizioni del Ministero degli interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi.

La presente voce vale per:

- tutte le tubazioni e le canalizzazioni degli impianti di climatizzazione;
- tutte le tubazioni dell'impianto idrico sanitario esterne all'edificio;
- tutte le tubazioni dell'impianto idrico sanitario interne all'edificio convoglianti acqua calda.

Tutti i rivestimenti isolanti dovranno essere continui, cioè senza interruzione in corrispondenza degli appoggi, passaggi attraverso muri e solette, etc. Dovranno essere adeguatamente isolati anche tutti i pezzi speciali, le valvole, i collettori, ecc. ed in generale tutte le parti di impianto all'interno delle quali passino fluidi termovettori.

I rivestimenti isolanti saranno inoltre dotati di opportuni giunti per evitare rotture, dovranno essere previsti anelli o semianelli in gomma nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento (p.e. gruppi valvole, etc.).

Le caratteristiche del materiale isolante e dei rivestimenti esterni dovranno essere in accordo con le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/93 e delle disposizioni dei VV.FF.

In modo particolare occorrerà installare materiale imputrescibile e non infiammabile (Classe 1), con relative certificazioni di prova.

I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando non siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti, e le superfici siano state pulite da scorie e con relativa verniciatura di protezione antiruggine.

Gli spessori minimi di coibentazione vengono riportati in tabella:

Diametro tubazioni	Spessori minimi coibentazioni in mm (riferiti a $\lambda = 0.040 \text{ W/ m}^\circ\text{C}$)
Fino a DN 20	20
Fino a DN 40	30
Fino a DN 60	40
Fino a DN 80	50
Fino a DN 100	55
Fino a DN 150	60
Fino a DN 250	60
Oltre DN 300	60

Nota:

Come da DPR n. 412 del 26/08/93 gli spessori riportati valgono per le tubazioni nelle centrali, nei locali non riscaldati e nei cavedii. Per le tubazioni poste all'interno dei locali riscaldati gli spessori vanno moltiplicati per 0,5.

Per le tubazioni sottotraccia in pareti che non hanno superfici disperdenti verso l'esterno o verso locali non riscaldanti, gli spessori vanno moltiplicati per 0,3. Per le tubazioni di acqua calda poste in copertura all'esterno lo spessore massimo dell'isolamento sarà di 60 mm.

Tutti i rivestimenti isolanti di tubazioni e canali posti all'esterno dell'edificio dovranno essere a loro volta rivestiti in lamierino di alluminio.

5.9 identificazione tubazioni e canalizzazioni

Tutti le tubazioni e le canalizzazioni dovranno essere chiaramente identificate tramite l'apposizione di idonea segnaletica sull'esterno dei rivestimenti isolanti delle tubazioni e canalizzazioni stesse. La segnaletica sarà costituita da frecce adesive (indicanti il verso di percorrenza dei fluidi), di colori differenziati per acqua calda, refrigerata, sanitaria, ecc.

5.10 Vasi di espansione

I vasi d'espansione saranno del tipo saldato con corpo in acciaio per impianti di climatizzazione. Marchiati CE.

Tutti i vasi pressurizzati risulteranno conformi alle Specificazioni Tecniche del titolo II del D.M. 1.12.1975 ed alla circolare n° 32875 del 20.8.1976 della ex A.N.C.C.

Attacchi M. Membrana a sacco in gomma sintetica SBR.

- Pmax d'esercizio 6 bar.
- Pressione di precarica 2,5 bar.
- Tmax d'esercizio 99°C.
- Glicole max 40%

VASI DI ESPANSIONE		
VASO	TIPOLOGIA	CAPACITA'
V.E. 1	A membrana	1900 lt
V.E. 2	A membrana	125 lt
V.E. 3	A membrana	100 lt
V.E. 4	A membrana	150 lt
V.E. 5	A membrana	100 lt
V.E. 6	A membrana	50 lt
V.E. 7	A membrana	50 lt
V.E. 8	A membrana	100 lt

5.11 Pannelli radianti

Le tubazioni dovranno essere in polietilene reticolato PEX prodotte secondo le normative UNI 9338 e DIN 16893 e s.m.i.. Le caratteristiche salienti dovranno essere le seguenti:

- campo di impiego: -100°C +100°C
- temperatura max esercizio: 95°C
- temperatura rammollimento: 130°C
- densità: 0,946 g/cm³
- grado di reticolazione: > 65%
- conducibilità termica tubo: 0,35 W/mK
- dispersione lineare del tubo Inguainato posato in aria: 0,22 W/mK

Nella posa sarà necessario effettuare curve con raggio minimo superiore a 5 volte il diametro esterno del caso di curve a 90° e di 5,5 volte nel caso di curve a 180°. Per curve di raggio minore sarà necessario utilizzare rinforzi che impediscano lo schiacciamento del tubo.

Dopo la posa sarà opportuno effettuare prove in pressione al fine di verificare la tenuta.

Nel caso di pannelli radianti a pavimento il sottofondo soprastante dovrà essere almeno di cm 3 al fine di evitare fessurazioni dovute alle dilatazioni termiche.

Si dovranno comunque seguire le seguenti precauzioni generali:

- evitare l'esposizione diretta a raggi solari;
- recidere i tubi con cesoie in grado di fare tagli netti senza sbavature;
- evitare la formazione di ghiaccio;
- non mettere le tubazioni a contatto con fiamme libere;
- fissare il tubo alle reti elettrosaldate con fascette in materiale plastico.

Le tubazioni dovranno essere posate su strato isolante avente le seguenti caratteristiche:

- materiale: poliuretano in lastre con barriera al vapore termosaldata;
- spessore: 100 mm
- densità: 25 kg/m³;
- conduttività termica: < 0,03 W/mK;
- reazione al fuoco: Classe 1.

I pannelli devono essere in grado di garantire una resa termica effettiva (quantità di energia effettivamente ceduta all'ambiente) per il periodo invernale almeno pari a 70 W/m² e per il periodo estivo almeno pari a 50 W/m² indipendentemente dal materiale di finitura dei pavimenti.

5.12 Pompe di circolazione a rotore bagnato

Le pompe di questa tipologia dovranno avere tutti i componenti rotanti immersi nel fluido pompato ed essere idonee per il funzionamento con temperature dell' acqua in circolazione comprese tra - 10 °C e + 130°C e pressioni massime di esercizio fino a 10 bar.

Le pompe dovranno essere essenzialmente costituite da corpo in ghisa GG25, girante in polipropilene, albero in acciaio inossidabile, boccole a grafite metallica e motore elettrico a più velocità commutabili manualmente con numero di giri al minuto non superiore a 1400; il motore elettrico in funzione della grandezza della pompa potrà essere monofase con alimentazione a 220V se del tipo con condensatore permanentemente inserito, o, in alternativa per alimentazione trifase a 380 V. In ogni caso il motore dovrà essere dotato di protezione termica incorporata.

Le pompe di circolazione a rotore bagnato, a seconda delle richieste, oltre ad essere fornite in esecuzione singola o gemellare, dovranno essere dotate di regolatore elettronico modulante incorporato per la variazione automatica delle caratteristiche di funzionamento.

Il collegamento delle pompe di circolazione alle tubazioni dovrà avvenire per mezzo di idonei raccordi a bocchettone fino a DN 25 e a mezzo di flange per diametri superiori; in quest' ultimo caso si dovrà provvedere alla fornitura delle necessarie controflange a saldare, dei bulloni e delle guarnizioni.

5.13 Pompe di circolazione a rotore bagnato regolata elettronicamente

Pompa a rotore bagnato esente da manutenzione con bassi costi di esercizio, adatta per montaggio diretto sulla tubazione. Utilizzabile per riscaldamento, condizionamento e raffrescamento (da -10 °C fino a +110 °C). Regolazione elettronica delle prestazioni in base alla differenza di pressione costante/variabile. Gusci termoisolanti.

Di serie con piano comandi con il pulsante rosso:

“Pompa On/Off

“Scelta del modo regolazione:

dp-c (Differenza di pressione costante)

dp-v (Differenza di pressione variabile)

dp-T (Differenza di press. in base alla temperatura) (se richiesto)

•Esercizio a velocità fissa (regolazione di una velocità fissa)

•Funzionamento automatico a regime ridotto (autoapprendente)

•Impostazione valore di consegna pressione o numero giri

Display grafico, leggibile sul frontale, con visualizzazione orientabile in base alla posizione del modulo, orizzontale o verticale, visualizzazione di:

•Stati di funzionamento

•Modo di regolazione

•Valore di consegna differenza di pressione o numero giri

•Segnalazione errori e blocchi.

5.14 Giunti antivibranti tubazioni acqua

I giunti antivibranti saranno del tipo con corpo in acciaio inox idonei per temperature fino a 100°C ed avranno pressione nominale non inferiore a PN10, con attacchi filettati.

L'installazione degli stessi ha il compito di assorbire le vibrazioni.

5.15 Gruppi Pompe di calore condensati ad aria

La pompa di calore monoblocco condensata ad aria sarà realizzata con materiali resistenti agli agenti atmosferici che li rendono idonei per l'installazione all'esterno.

Struttura con profilati di acciaio di forte spessore per un' elevatissima resistenza alle più gravose sollecitazioni durante le operazioni di movimentazione e trasporto.

Unità fornita completamente assemblata con carica gas refrigerante e sistemi di controllo.

Test di fine linea consistente in una prova di funzionamento con lettura e monitoraggio dei parametri operativi, simulazione allarmi, esame visivo.

Progettazione, costruzione e collaudo realizzati secondo il programma di Garanzia della Qualità aziendale in accordo alla normativa ISO 9001.

Conformità alle normative europee 2006/42CE, 2006/95CE, 2004/108CE, 97/23CE e successive modifiche.

5.16 Regolazione e controllo

Il sistema dovrà essere equipaggiato di idoneo sistema di regolazione e controllo dal quale è possibile verificare le temperature di set-point impostate, le temperature di processo, alert, warning del generatore di acqua calda (nel caso specifico: pompa di calore) e tutte le informazioni necessarie per consentire la regolare conduzione e manutenzione.

5.17 Tabella Circuiti radianti

Piano terra - PT

Collettore C1								
Ambiente	Circuito	Lung.[m]	L.Add.[m]	L.Tot.[m]	Port.[l/h]	P.Sogg.-P.Marg.	Temperatura	Area Ambiente.[m ²]
(P-U1)-0006-angolo morb.	C1.3	55.46	11.49	66.95	160	150 : 0	0,04 [l/s]	11.72
(P-U1)-0009-spogliatoio 1	C1.4A	46.14	5.81	51.95	125	150 : 0	0,03 [l/s]	14.09
	C1.4B	42.91	6.51	49.42	121	150 : 0	0,03 [l/s]	14.09
(P-U1)-0018-wc 1	C1.1	69.26	20.02	89.28	206	150 : 0	0,06 [l/s]	19.64
	C1.2	57.80	20.86	78.66	192	150 : 0	0,05 [l/s]	19.64
(P-U1)-0002-aula 1	C1.5	82.80	0.50	83.30	196	150 : 0	0,05 [l/s]	54.79
	C1.6	87.39	0.50	87.89	207	150 : 0	0,06 [l/s]	54.79
	C1.7	83.63	0.50	84.13	206	150 : 0	0,06 [l/s]	54.79
	C1.8	73.17	0.50	73.66	178	150 : 0	0,05 [l/s]	54.79

Collettore C2								
Ambiente	Circuito	Lung.[m]	L.Add.[m]	L.Tot.[m]	Port.[l/h]	P.Sogg.-P.Marg.	Temperatura	Area Ambiente.[m ²]
(P-U1)-0010-angolo morb.	C2.8	45.09	16.68	61.77	146	150 : 0	0,04 [l/s]	13.33
(P-U1)-0010-spogliatoio 2	C2.3	39.60	14.21	53.82	134	150 : 0	0,04 [l/s]	13.33
(P-U1)-0020-wc 3	C2.1	58.49	34.56	93.05	218	150 : 0	0,06 [l/s]	17.65
	C2.2	54.36	33.75	88.11	216	150 : 0	0,06 [l/s]	17.65
(P-U1)-0003-aula 2	C2.4	65.22	15.86	81.08	176	150 : 0	0,05 [l/s]	48.45
	C2.5	61.24	17.70	78.95	189	150 : 0	0,05 [l/s]	48.45
	C2.6	66.16	19.75	85.91	194	150 : 0	0,05 [l/s]	48.45
	C2.7A	61.28	21.79	83.07	197	150 : 0	0,05 [l/s]	48.45
	C2.7B	48.03	23.86	71.89	169	150 : 0	0,05 [l/s]	48.45

Collettore C3								
Ambiente	Circuito	Lung.[m]	L.Add.[m]	L.Tot.[m]	Port.[l/h]	P.Sogg.-P.Marg.	Temperatura	Area Ambiente.[m ²]
(P-U1)-0008-angolo morb.	C3.8A	45.12	5.17	50.29	118	150 : 0	0,03 [l/s]	13.29
	C3.8B	39.63	3.92	43.55	108	150 : 0	0,03 [l/s]	13.29
(P-U1)-0011-spogliatoio 3	C3.3	69.01	0.43	69.44	167	150 : 0	0,05 [l/s]	13.39
(P-U1)-0021-wc 4	C3.1	57.42	13.70	71.11	160	150 : 0	0,04 [l/s]	17.65
	C3.2	58.22	12.78	71.00	168	150 : 0	0,05 [l/s]	17.65
(P-U1)-0004-aula 3	C3.4	65.45	3.28	68.73	148	150 : 0	0,04 [l/s]	48.46
	C3.5	61.47	3.81	65.28	157	150 : 0	0,04 [l/s]	48.46
	C3.6	66.45	4.34	70.78	158	150 : 0	0,04 [l/s]	48.46
	C3.7A	61.57	4.87	66.44	156	150 : 0	0,04 [l/s]	48.46
	C3.7B	49.06	5.40	54.45	125	150 : 0	0,03 [l/s]	48.46

Collettore: C4								
Ambiente	Circuito	Lung.[m]	L.Add.[m]	L.Tot.[m]	Port.[l/h]	P.Sogg.-P.Marg.	Temperatura	Area Ambiente [m²]
(P-U1)-0005-atrio	C4.6	85.50	9.34	94.83	226	150 : 0	0.06 [l/s]	64.04
	C4.7	84.12	10.00	94.12	229	150 : 0	0.06 [l/s]	64.04
	C4.8	81.51	10.73	92.25	238	150 : 0	0.07 [l/s]	64.04
	C4.9	78.33	11.46	89.79	219	150 : 0	0.06 [l/s]	64.04
	C4.10	78.33	11.46	89.79	219	150 : 0	0.06 [l/s]	64.04
(P-U1)-0019-wc	C4.1A	39.29	10.21	49.50	111	150 : 0	0.03 [l/s]	11.80
	C4.1B	36.31	10.63	46.94	114	150 : 0	0.03 [l/s]	11.80
(P-U1)-0012-corrid	C4.3	83.13	0.52	83.65	165	150 : 0	0.05 [l/s]	23.55
	C4.5	83.13	0.52	83.65	165	150 : 0	0.05 [l/s]	23.55
(P-U1)-0013-stanza	C4.2A	47.81	8.32	56.13	187	150 : 0	0.05 [l/s]	14.85
	C4.2B	48.87	9.04	57.91	202	150 : 0	0.06 [l/s]	14.85
(P-U1)-0014-spiogliatoio 4	C4.4	36.22	13.16	49.37	115	150 : 0	0.03 [l/s]	5.68

Piano seminterrato

Collettore: C5								
Ambiente	Circuito	Lung.[m]	L.Add.[m]	L.Tot.[m]	Port.[l/h]	P.Sogg.-P.Marg.	Temperatura	Area Ambiente [m²]
(P-U1)-0029-area svago	C5.4	83.43	0.52	83.95	197	150 : 0	0.05 [l/s]	46.55
	C5.5	80.97	0.52	81.49	200	150 : 0	0.06 [l/s]	46.55
	C5.6	78.02	0.52	78.54	193	150 : 0	0.05 [l/s]	46.55
	C5.7	78.02	0.52	78.54	193	150 : 0	0.05 [l/s]	46.55
(P-U1)-0030-corrid	C5.8	78.65	3.03	81.68	375	150 : 0	0.10 [l/s]	13.73
(P-U1)-0031-Atrio	C5.3A	39.84	5.19	45.04	98	150 : 0	0.03 [l/s]	15.54
	C5.3B	37.85	4.38	42.23	103	150 : 0	0.03 [l/s]	15.54
(P-U1)-0032-wc	C5.1	46.70	12.42	59.12	247	150 : 0	0.07 [l/s]	14.53
	C5.2	45.63	14.30	59.93	251	150 : 0	0.07 [l/s]	14.53

Collettore C6								
Ambiente	Circolo	Lung[m]	L.Add[m]	L.Tot[m]	Port[l/h]	P.Sogg.-P.Marg.	Taratura	Area Ambiente[m ²]
(P-U1)-0023-cucina	C6.3	59.09	10.70	69.79	168	150 : 0	0.05 [l/s]	9.16
(P-U1)-0033-lavatoio	C6.2	50.30	8.21	58.50	138	150 : 0	0.04 [l/s]	16.13
(P-U1)-0033- WC	C6.1	52.29	3.57	55.86	143	150 : 0	0.04 [l/s]	16.13
(P-U1)-0026-accoglienza	C6.10A	68.86	0.45	69.31	118	150 : 0	0.03 [l/s]	60.77
	C6.10B	69.19	0.45	69.64	136	150 : 0	0.04 [l/s]	60.77
	C6.4	66.38	0.47	66.85	163	150 : 0	0.05 [l/s]	60.77
	C6.5	52.29	3.57	55.86	143	150 : 0	0.04 [l/s]	60.77
(P-U1)-0026-ang.morb.	C6.6A	68.43	0.45	68.88	160	150 : 0	0.04 [l/s]	60.77
	C6.6B	69.22	0.45	69.67	169	150 : 0	0.05 [l/s]	60.77
(P-U1)-0027-atrio	C6.9	70.67	14.13	84.80	206	150 : 0	0.06 [l/s]	10.98
(P-U1)-0028-zona lett.	C6.7	58.62	21.52	80.14	189	150 : 0	0.05 [l/s]	18.74
	C6.8	59.02	20.67	79.70	195	150 : 0	0.05 [l/s]	18.74

6 ALLEGATI

- ELEGORATI GRAFICI