

COMMITTENTE:

**F.S. Sestrese Calcio 1919 A.D.
Presidente Sebastiano Sciortino
COMUNE DI GENOVA**

INCARICO:

**RELAZIONE TECNICA
Impianto sportivo P.le Muratore 5**

TITOLO:

Relazione tecnica e di calcolo impianti meccanici

DATA	ELABORATO	REV
26/03/2020	CSDA – F.S. Sestrese, P.le Muratore	0

0	26/03/2020	MON	prima emissione
REV	DATA	NOTE	DESCRIZIONE

1. Nuovi spogliatoi

1.1. Impianto riscaldamento

I nuovi locali spogliatoio e il nuovo locale infermeria saranno dotati di impianto di riscaldamento tradizionale a radiatori alimentato da circuito idronico collegato alla centrale termica esistente.

In centrale termica dovranno essere intercettate le tubazioni di mandata e ritorno mediante locale modifica e sezionamento delle stesse.

Verrà quindi realizzato un nuovo circuito di distribuzione, dotato di circolatore dedicato, caratterizzato da tubazioni multistrato precoibentate di sezione variabile secondo necessità. Le tubazioni saranno staffate a soffitto e/o a parete nel tratto esterno dalla centrale termica fino ai nuovi spogliatoi. Detto tratto di tubazione sarà protetto mediante la posa in opera di gusci preformati di lamiera di alluminio.

Internamente agli spogliatoi le tubazioni verranno posate in opera sotto traccia.

Saranno realizzati un collettore principale di distribuzione tra i due spogliatoi e il locale infermeria e due collettori di distribuzione a servizio dei due locali spogliatoio.

I terminali saranno costituiti da radiatori in ghisa a colonne dotati di valvole termostatiche.

1.2. Impianto idrico

I nuovi locali spogliatoio e il nuovo locale infermeria saranno dotati di impianto idrico completo a servizio di lavandini, WC e docce.

La linea fredda sarà derivata dal confinante locale lavanderia.

La linea calda sarà derivata dal locale centrale termica dove dovranno essere intercettate le tubazioni di mandata e ricircolo mediante locale modifica e sezionamento delle stesse.

In centrale termica dovranno essere intercettate le tubazioni di mandata e ricircolo mediante locale modifica e sezionamento delle stesse.

Verrà quindi realizzato un nuovo circuito di distribuzione, dotato di circolatore di ricircolo dedicato, caratterizzato da tubazioni multistrato precoibentate di sezione variabile secondo necessità.

Le tubazioni saranno staffate a soffitto e/o a parete nel tratto esterno dalla centrale termica fino ai nuovi spogliatoi. Detto tratto di tubazione sarà protetto mediante la posa in opera di gusci preformati di lamiera di alluminio.

Internamente agli spogliatoi le tubazioni verranno posate in opera sotto traccia.

Saranno realizzati un collettore principale di distribuzione tra i due spogliatoi e il locale infermeria e due collettori di distribuzione a servizio dei due locali spogliatoio.

Al fine di garantire l'erogazione dell'acqua a temperatura costante verranno posati in opera miscelatori termostatici su ciascuno dei due collettori dei due spogliatoi.

Verranno inoltre realizzati due collettori a servizio delle 12 docce (6+6) presenti nei due spogliatoi.

2. Spogliatoi esistenti

2.1. Impianto idrico

I locali spogliatoio esistenti saranno sottoposti a ristrutturazione e verranno pertanto sostituiti tutti i sanitari: WC, lavandini, piatti doccia, rubinetterie, sifoni etc.

Non sono previsti interventi sistematici di modifica e sostituzione delle linee idriche di adduzione acqua fredda e acqua calda sanitaria.

3. Spogliatoi arbitri

3.1. Impianto idrico

Gli spogliatoi degli arbitri saranno interamente rinnovati con modifica della distribuzione interna degli spazi e conseguente sostituzione di tutti i sanitari: WC, lavandini, piatti doccia, rubinetterie, sifoni etc.

È previsto pertanto il rifacimento completo degli impianti idrici di adduzione e scarico.

La linea dell'acqua fredda sarà intercettata all'interno dei locali e ricondotta a due distinti collettori di distribuzione (uno per ognuno dei due spogliatoi).

La linea dell'ACS sarà derivata dalla nuova linea di distribuzione diretta ai locali spogliatoio di nuova realizzazione e sarà condotta a due collettori di distribuzione (uno per ognuno dei due spogliatoi).

Le linee distributive saranno realizzate in multistrato preisolato di sezione variabile secondo necessità e saranno interamente sotto traccia.

PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' ESECUTIVE**Qualità dei materiali.**

I materiali da impiegare per l'esecuzione dell'appalto dovranno essere della migliore qualità, il più possibile compatibili con i materiali preesistenti, in modo da non risultare assolutamente in contrasto con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento e dovranno rispettare le indicazioni di progetto e le specifiche tecniche di cui all'art. 25 del presente Capitolato Speciale di Appalto.

Qualsiasi materiale da utilizzarsi dovrà essere adatto all'ambiente in cui sarà installato, oltre che essere di ottima qualità e rispondere a leggi e norme che ne regolamentano l'utilizzo. In particolare, ogni componente dovrà essere marchiato IMQ.

Provvedimenti contro la trasmissione di vibrazioni

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

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

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

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

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

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

Le apparecchiature quali pompe di circolazione devono essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle tubazioni ed ai canali. Il costo di tali dispositivi è compreso nel costo del circolatore posto a computo metrico.

Qualora in fase di collaudo si dovesse rilevare una rumorosità negli ambienti abitati superiore ai limiti previsti dalla legge per gli edifici di civile abitazione si dovrà provvedere a inserire particolari cuffie afonizzanti il cui costo verrà riconosciuto a parte previa indagine di mercato o prezzario approvato dalla Direzione Lavori.

Le tubazioni devono essere sospese alle pareti a mezzo di dispositivi che permettano di evitare la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

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

Misure antiacustiche

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

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

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

- a) Le apparecchiature devono essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio.
- b) Le pompe di circolazione devono essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali. Si devono inserire giunti elastici di collegamento tra i circolatori e le tubazioni.
- c) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni devono prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- d) Gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- e) Le tubazioni devono essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.

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

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

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

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

Elettropompe

Generale

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

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

Prima dell'ordinazione delle elettropompe devono essere sottoposte alla Direzione Lavori per l'approvazione le curve di funzionamento e di rendimento.

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

Il circolatore, laddove indicato sulle tavole di progetto, deve essere dotato di sistema di gestione della velocità ad inverter retroazionato ad un misuratore di pressione e alle impostazioni settate sulla centralina di gestione.

L'inversione periodica di funzionamento deve essere implementata da dispositivo a corredo del circolatore gemellare in modo da consentire un'usura uniforme del dispositivo.

Pompe gemellari circuito caldaie

Pompe gemellari in linea a rotore bagnato autolubrificante. Motori elettrici asincroni a quattro poli, a tre velocità, statore con protezione termica incorporata. Corpo pompa in ghisa, cassa statore in lega d'alluminio, supporto cuscinetti e placcatura rotore in acciaio inox, girante in acciaio inox, attacchi flangiati UNI.

Adatta per funzionamento con acqua e condizionanti, temperatura di funzionamento da -10°C a 120°C.

Pressione massima di esercizio 16 bar.

Alimentazione elettrica: dotate di morsettiera universale (3x400 V - 3x230 V).

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

Pompe gemellari circuiti edifici

Pompa gemellare per installazione in linea, monostadio, a presa diretta, con bocche di aspirazione e di scarico in linea di diametro identico. La pompa gemellare è dotata di due teste pompa parallele a sfilamento superiore, vale a dire la testa della pompa (motore, testa pompa e girante) può essere rimossa per la manutenzione o il servizio con il corpo pompa ancora nella tubazione.

Ogni testa della pompa è dotata di una tenuta a soffietto in gomma non bilanciata. La tenuta meccanica è secondo EN 12756. Il collegamento delle tubazioni è tramite flange DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2).

Ciascuna testa della pompa è dotata di un motore asincrono a 4 poli raffreddato ad aria di identiche dimensioni.

Ogni motore include un convertitore di frequenza e un regolatore PI nella morsettiera del motore. Ciò consente un controllo continuamente variabile della velocità del motore che a sua volta consente di adeguare le prestazioni a determinati requisiti. La pompa è dotata di un sensore di pressione differenziale.

Adatta per funzionamento con acqua e condizionanti, temperatura di funzionamento da -10°C a 120°C.

Pressione massima di esercizio 16 bar.

Alimentazione elettrica trifase 380V.

I circolatori saranno del tipo a velocità variabile mediante inverter. Saranno dotate di morsettiera universale (3x400 V - 3x230 V), ed avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- Canotto separatore in acciaio inox, realizzato in unico pezzo con le due estremità portate all'esterno della pompa;
- Sistema di compensazione idraulica della pompa mediante opportune scanalature sulla girante senza l'adozione di un cuscinetto reggispira;
- Cuscinetti sinterizzati in grafite, albero in acciaio inox al cromo, privo di cuscinetto assiale;
- Avvolgimento statorico con isolamento in classe "H".

Collettori di distribuzione

I collettori di mandata e di ritorno dell'acqua di riscaldamento saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartono.

I collettori 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 linee consecutive esista una spaziatura tale da permettere la corretta installazione delle valvole di intercettazione. Il posizionamento in centrale termica deve permettere il corretto e agevole azionamento di tutti gli organi, nonché le operazioni di ispezione e manutenzione.

Il collettore sarà dotato di una valvola di intercettazione per ciascuna tubazioni e sarà dotato di un manometro, un termometro a quadrante ed una valvola a sfera di diametro 3/4" di scarico.

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

Tubazioni

Generale

Il dimensionamento dei circuiti acqua deve essere fatto considerando una perdita di carico non superiore a 250 Pa per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da generare rumorosità, erosione, ecc.

Criteri di posa

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

Il percorso deve essere tale da consentire il completo svuotamento delle tubazioni e l'eliminazione dell'aria.

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

Supporti

Le tubazioni flessibili vanno supportate in modo continuo. Le tubazioni rigide devono essere sostenute con supporti dimensionati in base a:

- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, rivestimento isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazioni dovute a sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a:

- dimensione delle tubazioni;
- configurazione dei percorsi;
- presenza di carichi concentrati (valvole, ecc.);
- strutture disponibili per l'ancoraggio (profilati ad omega, tasselli ad espansione a soffitto, mensole a parete, staffe con sostegni apribili a collare).

I supporti devono essere tali da impedire flessioni di qualsiasi genere sia nel caso di posa verticale che nel caso di posa orizzontale; per diametri superiori a 2" devono comunque essere a molla.

Essi devono, in ogni caso, essere facilmente smontabili e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni, impiegando del materiale antivibrante tra tubazioni e supporti.

La distanza massima ammissibile tra i supporti è data dalla seguente tabella:

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

Saldature

Il collegamento di unione dei tubi fra loro, nonché fra essi ed i pezzi speciali (curve, raccordi, flange), deve essere realizzato mediante saldatura di testa come di seguito descritto:

- L'unione dei tubi deve avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati
- La giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 devono essere di Norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.
- Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore devono essere eseguite di Norma all'arco elettrico a corrente continua.
- Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni devono essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni devono essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure devono essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

L'unione delle flange con il tubo deve avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

L'Appaltatore è tenuto a far eseguire da ditte specializzate a propria cura e spese, verifiche a ultrasuoni su campioni di saldatura (circa 10% del totale) espressamente indicati dalla Stazione Appaltante. Di dette prove l'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante i relativi certificati di prova.

Dilatazioni

Ove necessario, si devono prevedere sulle tubazioni dilatatori, punti fissi e punti di scorrimento.

Compartimentazioni

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

L'attraversamento delle pareti perimetrali della centrale termica da parte di tubazioni dovrà essere ripristinato con materiale idoneo a garantire uniformità di comportamento al fuoco delle strutture, ossia classe 0 di reazione al fuoco come prescritto dal DM 12/04/96..

Individuazione dei circuiti

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

Inoltre la classificazione dei condotti deve essere consentita mediante l'applicazione di opportuna colorazione sugli stessi come da Norma UNI 56-34-65 P come di seguito indicato:

- Acqua calda per riscald.(mandata): Rosso
- Acqua calda per riscald.(ritorno): Rosso fascia blu

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

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

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

Valvolame

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

Valvolame per acqua calda

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

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

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

Valvole di taratura

Valvola di bilanciamento con Venturi. Attacchi filettati (da 1/2" a 2") F. Corpo, asta comando e otturatore in lega antidezincificazione. Tenute idrauliche in EPDM. Campo di temperatura di esercizio -10÷110°C. Pressione massima di esercizio 16 bar. Precisione $\pm 5\%$. Manopola con indicatore micrometrico. Numero giri di regolazione 5. Bloccaggio e memorizzazione della posizione di regolazione. Completa di prese di pressione ad innesto rapido.

Filtri ad Y

Saranno del tipo a filtro estraibile.

L'elemento filtrante sarà costituito da un lamierino forellato in acciaio inossidabile.

I raccoglitori di impurità andranno installati curando sempre che siano intercettabili a monte ed a valle per permettere lo sfilaggio del filtro senza dare luogo a perdite nell'impianto.

Nel caso fosse richiesto, dovrà essere previsto un circuito di by-pass in modo da garantire la pulizia del filtro senza fermi di esercizio dell'impianto.

Termometri, manometri, flange tarate

Termometri

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

Manometri

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

Rivestimenti isolanti

Materiali isolanti

Gli isolamenti termici saranno realizzati in accordo a quanto prescritto dalla legge 16.1.91 n.10 (ex legge 30.4.76 n.373) e dai successivi decreti legislativi 192/05 e 311/06 e regolamenti di esecuzione.

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

▪ *Materiale isolante a cellule chiuse*

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

- a) Temperatura minima d'impiego: $- 40^{\circ}\text{C}$;
 - b) Temperatura massima d'impiego: $+ 90^{\circ}\text{C}$;
 - c) Conducibilità termica (controllata secondo Norme DIN 52612 e DIN 52613):

a - 40°C	0,032 W/mK
a - 20°C	0,034 W/mK
a 0°C	0,036 W/mK
a + 10°C	0,037 W/mK
a + 20°C	0,038 W/mK
a + 40°C	0,040 W/mK;
 - d) Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (controllato e certificato secondo Norme DIN 52612 e UNI 9233): μ 3000;
 - e) Coefficiente di diffusione del vapore acqueo

a Normale press.atm. e temp. 0°C :	$0,21 \times 10^{-9}$ kg/mhPa;
a Normale press.atm. e temp. 23°C :	$0,23 \times 10^{-9}$ kg/mhPa;
 - f) Reazione al fuoco: Classe 1 (con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori)
 - g) Dichiarazione di conformità: art.2 comma 2.7 e art.8 comma 8.4 del D.M. 26/6/1984
 - h) Assorbimento acustico (DIN 4109): Riduzione dei rumori fino a 30 dB(A)
 - i) Posa in opera con idoneo adesivo e detergente.
- #### ▪ *Isolanti espansi*

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

- a) densità: 35 kg/mc
- b) conducibilità termica a $\pm 0^\circ\text{C}$ = 0,032 W/m°C
- c) temperatura massima d'impiego $-185^\circ\text{C} + 150^\circ\text{C}$
- d) resistenza alla compressione circa 2 kg/cmq
- e) permeabilità al vapore d'acqua 1,5/1 g/mq.hj
- f) percentuale celle chiuse 90%
- g) autoestinguente Norme DIN 4102

▪ *Spessori dell'isolamento*

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

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

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

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

Tubazioni acqua calda.

▪ *Tubazioni acqua calda riscaldamento.*

Le prescrizioni indicate in questo paragrafo vanno considerate sia per i tubi percorsi dall'acqua calda sanitaria che per quelli relativi all'impianto di riscaldamento.

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

Diametro	acqua calda Cat. A	acqua calda Cat. B	acqua calda Cat. C
1/2"	14	7	4,2
3/4"	21	10,5	6,3
1"	21	10,5	6,3
1 1/4"	21	10,5	6,3
1 1/2"	29	14,5	8,7
2"	29	14,5	8,7
2 1/2"	36	18	10,8
3"	40	20	12

L'isolamento delle tubazioni nella centrale saranno completate tramite rivestimento in lamierino di alluminio spessore 6/10 mm o con guaina plastica rigida; le distribuzioni con tubazioni a vista o in cunicolo saranno completate tramite rivestimento in lamierino di alluminio spessore 6/10 mm.

▪ *Apparecchi e serbatoi*

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

- anelli distanziatori di supporto in ferro piatto 25x3.

- materassino lana di roccia spessore min. 50 mm.
- rete metallica zincata triplice torsione maglia esagonale 25/3.
- legatura con lacci di acciaio zincato ricotto.
- finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 8/10 lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte.
- fissaggio mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox.

Staffaggi

Oltre a quanto indicato nel paragrafo relativo alle tubazioni si precisa quanto segue.

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

Fra essi si distinguono i seguenti tipi principali:

- appoggi di scorrimento con 2 gradi di libertà;
- appoggi di scorrimento con 1 grado di libertà (guide);
- punti fissi;
- sospensioni elastiche.

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

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

a) per gli appoggi:

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

b) per i punti fissi:

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

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

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

Il collegamento fra ciascuna staffa e la struttura dell'edificio deve essere realizzato con l'impiego di tasselli autoperforanti per cemento armato e successiva sigillatura con malta di adatte caratteristiche; invece vietato l'impiego di chiodi a sparo. Sulle strutture in calcestruzzo prefabbricato è consentito solo l'uso di tasselli autoperforanti, se non

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

Disconnettore

Deve essere installato sulle tubazioni di acqua potabile per alimentazioni di fabbisogni tecnologici, allo scopo di impedire eventuali contaminazioni della rete idrica sanitaria.

I dati di impiego sono i seguenti:

- Temperatura massima di esercizio: 75°C
- Pressione nominale: PN 10
- Fluido impiego: acqua

Il gruppo è composto da:

Sconnettore a zona di pressione ridotta controllabile

Caratteristiche costruttive

- Sconnettore a tre vie del tipo a zona di pressione ridotta controllabile; ad azione positiva e conforme Norma UNI 9157 e Norma NF 43.010.
- Corpo con sagomature interne atte ad evitare il deposito di impurità, (realizzato in bronzo fino al DN 100 ed in ghisa rivestita con resina epossidica atossica per DN superiori).
- Ritegni in bronzo, dotati di guaina inox anti-incrostazione sugli alberi di scorrimento ed equipaggiati con molle in acciaio inox.
- Guarnizioni di tenuta dei ritegni in EDPM, sedi di tenuta in bronzo teflonato.
- Meccanismo di controllo della pressione differenziale a diaframma, dotato di membrana in tessuto poliammidico a struttura compatta con rivestimento in neoprene aderente.
- Attacchi flangiati UNI 2223 serie PN 10.
- Dispositivo di scarico con bocca di efflusso non raccordabile.

Prestazioni

- Portata dello sconnettore alle perdite di carico di riferimento e portata di scarico richiesta, valutata nelle condizioni indicate dalla Norma UNI 9157:

DN	Portata (mc/h)	Perdita di carico (bar)	Portata di scarico (l/s)
40	23	1,1	0,65
50	37	1,1	1,25
65	63	1,1	1,25
80	83	1	1,90
100	130	1	2,4
150	292	1	2,4
200	520	1	3,75
250	530	1	3,75

- Pressione differenziale di intervento: 140 mbar

Lo sconnettore deve essere corredato del certificato di conformità alla Norma UNI 9157 e delle istruzioni per l'esecuzione del controllo periodico sul dispositivo.

Filtro con scarico

- Corpo e coperchio in ghisa, rivestiti internamente ed esternamente con vernice epossidica atossica. Sezione filtrante costituita da tela in acciaio inox. Dimensioni maglie tela filtrante: 1 mm.
- Attacchi flangiati UNI 2223 serie PN 10.
- Completo di rubinetto di scarico.
- Pressione diff. sopportabile in caso di intasamento: 16 bar

Valvole di intercettazione a saracinesca

- Corpo e coperchio in ghisa, rivestiti internamente ed esternamente con vernice epossidica atossica.
- Otturatore a cuneo in ghisa, rivestito di elastomero e dotato di pattini laterali di guida.
- Attacchi flangiati UNI 2223 serie PN 10.

Valvole termostatiche

Le “valvole termostatiche” sono composte da due elementi principali, la valvola vera e propria, e il comando termostatico.

Le valvole termostatiche installate dovranno essere conformi alla normativa tecnica UNI EN 215 “Valvole termostatiche per radiatori, requisiti e metodi di prova”, essere dotate di certificazione di conformità alla normativa, avere caratteristiche tecniche rispondenti al DM 19/02/2007 e s.m.i. in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio esistente, ai sensi della Legge n. 296/2006.

La conformità dovrà essere garantita per tutti gli accoppiamenti valvola-comando termostatico installati.

Valvola

Valvola termostatica per radiatori predisposta per comandi termostatici ed elettrotermici.

Gli attacchi saranno forniti con pre-guarnizioni in EPDM. Corpo in ottone. Cromata. Cappuccio in ABS bianco RAL 9010. Doppia tenuta sull'asta di comando con O-Ring in EPDM. Temperatura massima d'esercizio 100°C. Pressione massima d'esercizio 10 bar.

Le dimensioni e tipologia degli attacchi andranno verificati per ogni singolo radiatore in funzione del posizionamento degli stessi, della posizione delle tubazioni di mandata e ritorno, e della presenza di ostruzioni che rendano necessario un posizionamento particolare dell'insieme di valvola e comando termostatico.

Su ogni radiatore andrà verificata l'effettiva possibilità di installazione di valvola termostatica a due vie, verificando che l'allaccio all'anello di distribuzione sia effettivamente nella configurazione in parallelo.

Nel caso in cui l'allaccio sia configurato come in serie, occorrerà installare valvole termostatiche a quattro vie.

Comando termostatico

Comando termostatico per valvole radiatori termostatiche e termostattizzabili. Sensore con elemento sensibile a liquido. Temperatura massima ambiente 50°C. Scala graduata da * a 5 corrispondente ad un campo di temperatura da 7 a 28°C, con possibilità di bloccaggio e limitazione di temperatura. Intervento antigelo 7°C. Con adattatore.

Il posizionamento del sensore del comando termostatico deve essere tale da garantire una corretta misura della temperatura dell'ambiente, riducendo al minimo l'influenza della presenza del radiatore a cui è collegato.

La posizione del sensore del comando termostatico (bulbo) deve essere tale da non subire l'influenza della presenza del radiatore (posizione esterna all'estensione del volume del radiatore nelle tre direzioni: orizzontale, verticale, longitudinale; assenza di mensole che blocchino la normale circolazione dell'aria attorno al sensore). In questo caso il sensore può essere del tipo integrato.

Nel caso in cui per esigenze di posizionamento non fosse possibile rispettare i vincoli di cui sopra, deve essere installato un bulbo termostatico a distanza in posizione tale da misurare una temperatura significativa per l'ambiente in cui è installato.

Caratteristiche di regolazione

Regolazione ad azione proporzionale con banda 1°C.

Norme, decreti, disposizioni di legge e regolamenti

Generale

Gli impianti devono essere realizzati a "perfetta regola d'arte" ed in osservanza a tutte le leggi, prescrizioni e Norme che regolano la qualità, la sicurezza e le modalità di esecuzione e installazione degli impianti stessi.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti leggi, regolamenti e Norme:

- Capitolato e regolamento per la contabilità dello Stato di cui al R.D. n. 350 del 25.05.1895;
- Contratti di lavoro, previdenze contributive e sicurezza del lavoro.
- Norme generali per l'igiene del lavoro D.P.R. n. 303 del 19.3.56;
- Norme sulla sicurezza del lavoro D.P.R. n. 547 del 27.4.55, D.P.R. n. 164 del 7.1.56 e D.P.R. n. 302 del 19.3.56;
- D.L. n. 626 del 19.9.94 "Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" (Decreto 22 gennaio 2008, n. 37)
- Legge 13.09.1982 n. 646, D.L. 06.09.1982 n. 629, convertito con modifiche di Legge 12.10.1982 n. 226, Legge 23.12.1982 n. 936.
- Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.
- Norma UNI 8863 "Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettabili secondo UNI-ISO 7/1" (sostituisce UNI 3824-4148.4149).
- Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, A.S.L., ISPESL, INAIL, Autorità Comunali, ecc.
- D.P.C.M. del 1.3.91 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti".
- Legge nr. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. nr. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. nr. 1391 del 22.12.1970;
- Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. del 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- DLGS 81/2008

Impianto di riscaldamento

- Circolare del Ministero dell'Interno n. 103 del 27.10.1964 e successiva n. 40 del 28.05.1964 relativa alle "Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di centrali termiche ad olio combustibile, gasolio e metano".
- Legge 16.01.91 n. 10 (Ex Legge 30.04.1976 nr. 373) e regolamenti di esecuzione di cui al D.P.R. 28.06.1977 n. 1052 e D.M. 10.03.1977 e successivo D.P.R. 412/93: "Norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia" e successivi aggiornamenti dovuti ai decreti legislativi 192/05 e 311/06.
- Norma UNI 7357-74 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- Norme UNI 10344-10345-10346-10347-10348-10349-10350-10351 (metodi di calcolo per il riscaldamento ed il raffrescamento degli edifici).
- Norma UNI 5364-76 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".
- UNI 11300 Parti da 1 a 4
- UNI 12831
- DLgs 192/2005
- DLgs 311/2006
- DPR 59/2009
- Norme per la sorveglianza da parte dell'ISPESL (ex ANCC) per il controllo della combustione, di cui al regolamento esecutivo della legge 09.07.1926 n. 1331 e successive modificazioni ed integrazioni.
- Legge 12.4.1996, n. 74, recante Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- D.M. 1.12.1975 e successivi aggiornamenti "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione".
- Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).

Impianti elettrici

- CEI - UNEL per i collegamenti e gli impianti elettrici.
- Marchio di qualità (I.M.Q.) per tutto il materiale elettrico.
- ASL.