



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



comune di
PRATO
Codice Fiscale: 84006890481

Progetto

**EX CONSERVATORIO SANTA CATERINA, VIA SANTA CATERINA 17,
RESTAURO LOCALI EX ARCHIVIO STORICO ANAGRAFE**

CUP

C35F21000040005

Titolo

Capitolato Prestazionale imp. Meccanici

Fase

Progetto Esecutivo

Servizio	Servizio Edilizia storico monumentale ed immobili comunali, Politiche energetiche e Datore di Lavoro
Dirigente del servizio	Arch. Francesco Caporaso
Responsabile Unico del Procedimento	Arch. Francesco Procopio

Progettista delle opere architettoniche

Arch. Francesco Procopio - Comune di Prato

Ing. Francesca Macera - Comune di Prato

Geom. Elisabetta Santi - Comune di Prato

Coordinatore alla sicurezza in fase di progettazione

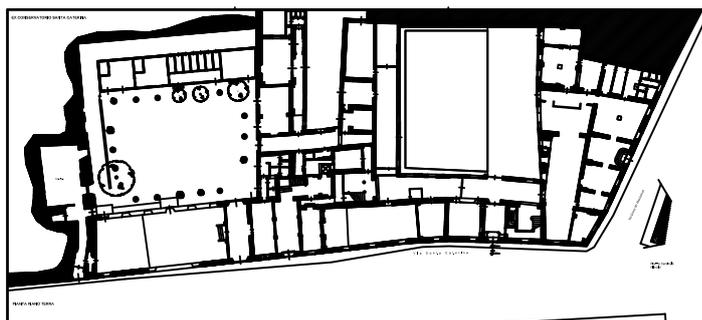
Ing. Francesca Macera - Comune di Prato

Progettista delle opere impiantistiche

Ing. Domenico Passannante

Collaboratore

Ing. Giuseppe Lena



Elaborato T6

Capitolato Prestazionale imp. Meccanici

Spazio riservato agli uffici:

OPERE MECCANICHE

La presente specifica tecnica illustra i requisiti degli impianti meccanici relativi ai lavori di realizzazione dell'edificio Anagrafe.

L'Appaltatore è tenuto a verificare, coordinare ed eventualmente adeguare le relative progettazioni esecutive sulla base della documentazione di appalto in quanto dovrà fornire tutto il necessario, anche se non espressamente descritto, per realizzare gli impianti completi e perfettamente funzionanti.

Sono da considerarsi comprese nella fornitura tutte le opere indicate nei documenti allegati quali elaborati grafici, relazioni tecniche, specifiche tecniche, elenco prezzi unitari, computo metrico o di cui si possa anche solamente evincere la presenza, complete di tutti gli accessori necessari alla installazione ed al buon funzionamento per rendere l'opera compiuta e perfettamente funzionante per lo scopo previsto.

I documenti applicabili sono:

- Elaborati riportati sull'elenco elaborati progetto esecutivo
- Piano di sicurezza

Sono da considerarsi comprese nella fornitura tutti i materiali di consumo nonché i fluidi di ogni genere necessari all'avviamento, alle prove, al funzionamento provvisorio fino al collaudo dell'opera ed alla presa in carico della medesima da parte del Committente.

Sono a carico dell'Appaltatore, in generale, tutti gli adempimenti di legge relativi agli impianti meccanici in oggetto.

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore:

- lo sviluppo costruttivo della progettazione e della ingegnerizzazione di dettaglio da sottoporre ad approvazione della D.L. prima degli acquisti e delle esecuzioni;
- le verifiche statiche relative ai materiali oggetto dell'appalto ed in particolare, per quanto attiene a supporti, staffaggi, telai, tubazioni in relazione alla resistenza e durezza dei manufatti nonché alla limitazione delle deformazioni;
- l'esecuzione dei disegni "as-built" finali che descrivano compiutamente quanto effettivamente costruito;

L'esecutore dell'opera dovrà, al momento della consegna della stessa, consegnare contestualmente un CERTIFICATO DI CONFORMITA' che indichi chiaramente, relativamente a tutte le opere eseguite, che sono state effettivamente rispettate le norme vigenti nonché il presente progetto.

Il fornitore dovrà raccogliere e consegnare alla Committenza, a sua cura ed onere, tutti i certificati riguardanti le apparecchiature installate.

Tutte le certificazioni dovranno essere prodotte dal fornitore in tempo utile prima dell'inizio della installazione e dovranno essere visionate ed approvate dalla D.L. In generale tutti i materiali che il fornitore intende utilizzare devono essere corredati di schede tecniche che ne individuino inequivocabilmente le caratteristiche già all'atto dell'offerta e comunque dovranno essere approvati dalla D.L.

Gli interventi previsti nel progetto e descritti in questa relazione riguardano sinteticamente la realizzazione delle seguenti opere di tipo impiantistico meccanico.

Impianti a servizio dell'anagrafe sono costituiti essenzialmente da:

- Impianto riscaldamento a pompa di calore;
- Impianto ricambio aria per gli spogliatoi e WC;
- Distribuzioni idrico sanitarie e scarichi;

AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE

Premesso che tutti gli allegati sono parte integrante della presente specifica, per cui tutto ciò che in essi è contenuto dovrà essere comunque realizzato, l'Appaltatore prima di eseguire qualunque lavoro dovrà sottoporre al DIRETTORE DEI LAVORI, per ottenere dallo stesso il benestare all'esecuzione, i disegni esecutivi completi di tutti i dettagli di installazione con le soluzioni che si intendono adottare nelle diverse situazioni e la relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti. In ogni caso il BENESTARE o l'APPROVAZIONE da parte del DIRETTORE DEI LAVORI, non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità o altre lacune che in sede di collaudo venissero riscontrate

Ai fini della seguente relazione tecnica sono state prese in considerazione le seguenti disposizioni legislative e normative:

D.M. n. 37 del 22/01/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 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
D.M. 1/2/3 settembre 2021	Testo coordinato sulla sicurezza antincendio sui luoghi di lavoro
UNI 10339	Impianti aerulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
Linee Guida 5/10/2006	Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione (S.O.G.U: 3/11/2006 n 256)
D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (GU n.101 del 30-4-2008 - Suppl. Ordinario n. 108)
UNI EN 378	Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza e ambientali
UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda
UNI 9183	Sistemi di scarico delle acque usate
D.M. 26/6/2015	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
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

IMPIANTO RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

Pompa di calore

pompa di calore ad espansione diretta secondo il sistema VRF con condensazione ad aria e portata variabile di refrigerante R410A tramite un unico compressore ad inverter della potenza di 33,5 kW in raffreddamento e di 37,5 kW in riscaldamento alle condizioni nominali di funzionamento e relativa potenza elettrica assorbita di 10,12 kW in raffreddamento e di 9,12 kW in riscaldamento. L'unità a pompa di calore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- alimentazione 380 V 50 Hz.
- corrente assorbita nominale 13,35 A in raffreddamento e 12,11 A in riscaldamento.
- carpenteria dei moduli in lamiera d'acciaio zincata, adatta per esposizione esterna.
- dimensioni e peso:
 - 1.662 (A) x 1.050 (L) x 460 (P) mm, 196 kg
- possibilità di installazione affiancata.
- compressore di tipo Scroll, ermetico ad alta efficienza, equipaggiato con inverter a controllo lineare con campo di azione tra il 25% e il 100% in raffreddamento e 17% e il 100% in riscaldamento, avente potenza nominale di: • n°1 x 5.7 kW
- circuito frigorifero dotato di separatore d'olio, valvola di inversione a quattro vie, valvola solenoide, ricevitore di liquido, accumulatore di gas, sonde per alta e bassa pressione, pressostato di alta e bassa pressione e valvola di by-pass e quanto occorre per ottimizzare il loro funzionamento.
- schede elettroniche di controllo e di sicurezza, in grado di attivare automaticamente le modalità di raffreddamento e riscaldamento e la funzione di sbrinamento degli scambiatori, in relazione ai segnali provenienti dai sensori delle sezioni stesse e dalle singole unità interne periferiche tramite bus di trasmissione dati. - sistema di controllo evoluto di tipo cablato all'interno dell'unità, dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.
- display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio (autodiagnosi).
- collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione dati tipo non polarizzato. Al fine di garantire la compatibilità con la legge 46/90 relativamente all'indipendenza di apparati in tensione tra porzioni immobiliari contigue di diversa proprietà, nonché per gli aspetti gestionali inerenti la libertà individuale del singolo inquilino di disattivare per qualsivoglia motivo la tensione elettrica all'interno della propria unità immobiliare, e non ultima la necessità che un guasto alle unità interne installate all'interno di una unità immobiliare non comprometta mai il funzionamento di apparati installati presso altrui proprietà, l'unità a pompa di calore dovrà essere in grado di alimentare autonomamente la linea di trasmissione alle unità interne, incluse le valvole di espansione LEV e i controlli/comandi remoti. Il sistema VRF dovrà essere quindi in grado di garantire continuità di funzionamento anche nel caso di mancanza di alimentazione di rete di una o più unità interne, per qualsivoglia motivo questa venga a mancare (guasto o disattivazione volontaria). La mancanza di alimentazione di rete di una o più unità interne non dovrà in alcun modo costituire anomalia per il sistema che dovrà continuare a funzionare continuamente senza alcun tipo di intervento per le restanti parti, sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.
- scambiatore di calore verso l'ambiente esterno, in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio anticorrosione (Blue Fin), installato sul lato posteriore della macchina, con prese d'aria protette da rete metallica a maglia quadra.
- refrigerante utilizzabile R410A.
- ventilatori di scambio termico con l'esterno, di tipo elicoidale, con portata d'aria totale di 165/183 Mc/min , con potenza assorbita 2 x 0.375 kW.
- livello di rumorosità 55 dB(A) in raffreddamento e 61 dB(A) in riscaldamento.
- possibilità di connessione a dispositivi Branchbox, solo per la realizzazione di sistemi in configurazione aria/aria
- campo di funzionamento:

in raffreddamento: esterno tra -5 e 46°C B.S. (52°C con accessorio opzionale PAC-SK21 AG-E), interno tra 15 e 24°C B.U.

in riscaldamento: esterno tra -20 e 15°C B.U., interno tra 15 e 27°C B.S

- Fornitura e collocazione di unità a pompa di calore ad espansione diretta secondo il sistema VRF con condensazione ad aria e portata variabile di refrigerante R410A tramite un unico compressore ad inverter della potenza di 33,5 kW in raffreddamento e di 37,5 kW in riscaldamento alle condizioni nominali di funzionamento e relativa potenza elettrica assorbita di 10,12 kW in raffreddamento e di 9,12 kW in riscaldamento. L'unità a pompa di calore dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- alimentazione 380 V 50 Hz.
- corrente assorbita nominale 16,36 A in raffreddamento e 14,74 A in riscaldamento.
- carpenteria dei moduli in lamiera d'acciaio zincata, adatta per esposizione esterna.
- dimensioni e peso:
 - 1.662 (A) x 1.050 (L) x 460 (P) mm, 196 kg
- possibilità di installazione affiancata.
- compressore di tipo Scroll, ermetico ad alta efficienza, equipaggiato con inverter a controllo lineare con campo di azione tra il 25% e il 100% in raffreddamento e 17% e il 100% in riscaldamento, avente potenza nominale di: • n°1 x 6,9 kW
- circuito frigorifero dotato di separatore d'olio, valvola di inversione a quattro vie, valvola solenoide, ricevitore di liquido, accumulatore di gas, sonde per alta e bassa pressione, pressostato di alta e bassa pressione e valvola di by-pass e quanto occorre per ottimizzare il loro funzionamento.
- schede elettroniche di controllo e di sicurezza, in grado di attivare automaticamente le modalità di raffreddamento e riscaldamento e la funzione di sbrinamento degli scambiatori, in relazione ai segnali provenienti dai sensori delle sezioni stesse e dalle singole unità interne

periferiche tramite bus di trasmissione dati. - sistema di controllo evoluto di tipo cablato all'interno dell'unità, dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.

- display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio (autodiagnosi).

- collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione dati tipo non polarizzato. Al fine di garantire la compatibilità con la legge 46/90 relativamente all'indipendenza di apparati in tensione tra porzioni immobiliari contigue di diversa proprietà, nonché per gli aspetti gestionali inerenti la libertà individuale del singolo inquilino di disattivare per qualsivoglia motivo la tensione elettrica all'interno della propria unità immobiliare, e non ultima la necessità che un guasto alle unità interne installate all'interno di una unità immobiliare non comprometta mai il funzionamento di apparati installati presso altrui proprietà, l'unità a pompa di calore dovrà essere in grado di alimentare autonomamente la linea di trasmissione alle unità interne, incluse le valvole di espansione LEV e i controlli/comandi remoti. Il sistema VRF dovrà essere quindi in grado di garantire continuità di funzionamento anche nel caso di mancanza di alimentazione di rete di una o più unità interne, per qualsivoglia motivo questa venga a mancare (guasto o disattivazione volontaria). La mancanza di alimentazione di rete di una o più unità interne non dovrà in alcun modo costituire anomalia per il sistema che dovrà continuare a funzionare continuamente senza alcun tipo di intervento per le restanti parti, sia per quanto riguarda la sezione elettrica che

- la sezione frigorifera.

- scambiatore di calore verso l'ambiente esterno, in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio anticorrosione (Blue Fin), installato sul lato posteriore della macchina, con prese d'aria protette da rete metallica a maglia quadra.

- refrigerante utilizzabile R410A.

- ventilatori di scambio termico con l'esterno, di tipo elicoidale, con portata d'aria totale di 165/183 Mc/min , con potenza assorbita 2×0.375 kW.

- livello di rumorosità 57 dB(A) in raffreddamento e 62 dB(A) in riscaldamento

- possibilità di connessione a dispositivi Branch box, solo per la realizzazione di sistemi in configurazione aria/aria

- campo di funzionamento

• in raffreddamento: esterno tra -5 e 46°C B.S. (52°C con accessorio opzionale PAC-SK21 AG-E), interno tra 15 e 24°C B.U.

• in riscaldamento: esterno tra -20 e 15°C B.U., interno tra 15 e 27°C B.S.

La pompa di calore potrà essere collegata ad un massimo di 30 unità interne VRF e anche della serie Family residenziale (con dispositivo LEV-Kit)

La pompa di calore in configurazione PUMY+Branchbox può essere collegata ad un minimo di 2 e un massimo di 12 unità interne serie Family residenziale e/o Commercial. L'unità può essere connessa ad un massimo di 3 Branch box.

La pompa di calore in configurazione mista PUMY+Branchbox+VRF_IU può essere collegata alle unità interne in numero come espresso dalla tabella sottostante:

1 Branch box(max 30 unità interne)		2 Branch box (max 30 unità interne)		3 Branch box (max 30 unità interne)	
Tramite Branchbox	CityMulti	Tramite Branchbox	CityMulti	Tramite Branchbox	CityMulti
Max. 5	Max. 5	Max. 23	Max. 10	Max. 22	Max. 12

Le unità interne collegate in qualsiasi configurazione avranno potenza minima di 1.7 kW in raffreddamento e di 1.9 kW in riscaldamento e la potenza complessiva deve essere compresa tra il 50% ed il 130% in relazione alla potenza nominale della pompa di calore.

Il sistema di distribuzione del gas sarà a due tubi, con diametri di 12,7 mm per il liquido e di 25,4 per il gas, entrambi con attacco a cartella. E' compresa la installazione di supporti antivibranti, la quota parte della linea di trasmissione dati alle unità interne installata entro apposite tubazioni ed ogni altro onere e magistero necessari a dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

Terminali di emissioni

unità di condizionamento per installazione a pavimento , a vista, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF , costituita da scocca esterna in lamiera d'acciaio con verniciatura acrilica , con colorazione neutra di dimensioni compatte avente linea armoniosa .

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

-Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 7.1 kW ed in riscaldamento 8.0 kW .

-Sistema di regolazione del flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

-Refrigerante R22 o con R407C o R410A con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante utilizzato.

-Portata d'aria assicurata da ventilatore binato a due velocità pari a 720/930 mc/h con prevalenza utile di 0 Pa

-Dimensioni dell'unità pari a (mm) 630(A)-220(P)-1.410(L) , con peso netto non superiore a 32 kg.

-Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch .

-Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

-Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0,1 kW.

-Livello sonoro dell'unità non superiore a 40/46 dB(A) in funzione della velocità di rotazione del ventilatore.

La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

L'unità interna dovrà essere dotata di appositi connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT ed OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche tecnologiche di terzi presenti in campo.

Dovranno essere disponibili almeno 3 segnali di INPUT e 4 segnali di OUTPUT.

Ogni unità interna dovrà poter collegare 2 apparecchiature generiche, ognuna delle quali gestita attraverso i seguenti segnali :

INPUT :

Stato di ON/OFF Stato di Anomalia OUTPUT :

Comando di ON/OFF

Tramite il kit composto da sistema di supervisione + centralizzatori + PLC dovrà essere possibile programmare liberamente i segnali collegati all'unità interna, visualizzarli, ed interagire con essi.

Dovrà inoltre essere possibile programmare liberamente interazioni tra le apparecchiature generiche e le unità interne dell'impianto, per le quali dovranno poter essere controllate le seguenti funzioni :

ON/OFF

Impostazione della temperatura Modo operativo

Velocità ventilatore

L'unità sarà costituita da telaio interno di supporto in acciaio zincato stampato

La bocca di mandata dell'aria dotata di alette orientabili manualmente sarà posizionata nella parte alta dell'unità , mentre nella parte inferiore sarà posizionata la presa d'aria di ricircolo lungo l'asse longitudinale della stessa unità, che conterrà al suo interno i filtri in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

La batteria a più ranghi sarà di tipo Cross-Fin con tubi di rame alettati in alluminio.

Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno posti in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.

Il movimento dell'aria assicurato da ventilatore binato tipo Scirocco direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione che sarà a due velocità Il ventilatore dovrà essere interamente costruito in materiale plastico consentendo così una drastica riduzione del peso dell'unità ed assenza di vibrazioni . Il motore del ventilatore dovrà avere potenza di 0.05 kW e sarà protetto

da un interruttore termico.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 15.88 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 9.52 mm. Lo scarico della condensa sarà di tipo flessibile .

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

Regolazione

Controllo remoto ambiente, da installare a parete, costituito da un unico dispositivo comprendente tastiera e display a cristalli liquidi alfanumerico, il cui sfondo potrà essere impostato di colore bianco o nero.

Esso dovrà essere collegato ai climatizzatori per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzato.

Dovrà essere possibile gestire 1 gruppo fino a 16 climatizzatori in modo collettivo.

I climatizzatori dovranno essere rappresentati sul display tramite icone e simboli che riportino lo stato di funzionamento degli stessi.

Dimensioni AxLxP (mm): 120x120x14,5

Le informazioni minime previste saranno le seguenti:

- On/Off.
- Modalità di funzionamento.
- Temperatura regolata con accuratezza di 0,5°C.
- Temperatura ambiente con accuratezza di 0,5°C.
- Velocità del ventilatore.
- Direzione del flusso aria.
- Anomalie.
- Segnalazione filtro sporco.
- Visualizzazione codice errore.
- Programmazioni orarie.
- Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni locali.

Interagendo con i comandi dovrà essere possibile regolare il funzionamento dei climatizzatori tramite le seguenti operazioni:

- On/Off.
- Modalità di funzionamento.
- Impostazione Dual Set Point.
- Regolazione temperatura con accuratezza di 0,5°C.
- Regolazione velocità del ventilatore.
- Regolazione direzione del flusso aria.

Dovrà essere possibile controllare in modo interbloccato le funzioni principali di eventuali sistemi di recupero e/o di trattamento aria.

Dovrà supportare le funzioni del 3D i-see sensor.

Dovrà essere possibile proibire, da parte di un controllore gerarchicamente superiore, le funzioni di ON/OFF, scelta modalità funzionamento, regolazione temperatura, reset segnalazione filtro.

Dovrà essere possibile limitare il campo di impostazione della temperatura da tastiera locale.

Dovrà essere possibile limitare l'accesso ai parametri di configurazione mediante due livelli di password.

Dovrà essere possibile impostare sia l'ora corrente che l'ora legale.

Il controllo remoto dovrà disporre di un timer interno di programmazione oraria semplificata con possibilità di perpetrare nel tempo indefinitamente l'azione di accensione e spegnimento.

Il controllo remoto dovrà disporre di un timer interno su base settimanale. Il controllo remoto dovrà disporre di un timer interno su base giornaliera.

Il controllo remoto dovrà disporre della funzione di limitazione del range di temperatura.

Il controllo dovrà permettere di impostare una temperatura notturna minima invernale e massima estiva per prevenire l'eccessivo raffreddamento degli ambienti interni in inverno o l'eccessivo surriscaldamento in estate.

Il controllo dovrà permettere di impostare una temperatura diversa dalla programmazione oraria per un periodo limitato di tempo alla scadenza del quale i parametri ritornano alle condizioni prestabilite.

Il controllo dovrà disporre della possibilità di selezionare una tra le 14 lingue disponibili (Inglese, Francese, Spagnolo, Tedesco, Italiano, Olandese, Portoghese, Greco, Russo, Turco, Ceco, Ungherese, Polacco, Svedese).

Resta compresa la linea di trasmissione dati dal comando alla unità interna installata entro tubo di protezione e ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante

Prescrizioni

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

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

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti

La prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione avviene portando la temperatura al valore massimo di progetto e mantenendola tale per tutto il tempo occorrente ad una accurata ispezione dell'intera rete di distribuzione dei circuiti di centrale. Il controllo avrà inizio quando il complesso degli impianti avrà raggiunto lo stato di regime della temperatura indicata. Il risultato della prova è favorevole solo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti.

Il collaudo provvisorio comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertare la rispondenza alle prescrizioni della specifica tecnica. In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare i disegni aggiornati (AS BUILT) e le norme di esercizio e di manutenzione degli impianti. I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie nelle varie stagioni. Essi saranno effettuati con l'impianto di regolazione e controllo ultimato ed operante. Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno conformi alle procedure di collaudo concordate tra il Committente e l'Appaltatore.

Procedure di verifica all'avviamento

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

a) verifica di funzionamento dei motori elettrici.

- verificare il senso di rotazione degli organi rotanti dei motori;

- verificare i dati inerenti i dispositivi di protezione termica dei motori;

b) verifica di tenuta dei premistoppa delle guarnizioni;

c) messa a punto dei mezzi di trasmissione meccanica;

d) verifica di funzionamento dei dispositivi di sicurezza;

e) messa a punto delle sequenze di regolazione e loro memorizzazione;

f) verifica di efficienza dei ventilatori;

g) verifica di efficienza delle pompe;

h) verifica di efficienza degli scambiatori di calore;

In sede di finitura dovrà poi essere verificato lo stato di pulizia dell'impianto (rimozione dei rivestimenti provvisori di protezione etc) e dovrà essere controllata l'avvenuta identificazione, mediante targhette, nastrature o stampigliature, di

tubazioni, organi di regolazione, organi di intercettazione e strumenti di misura.

Procedure di collaudo

In base a quanto previsto dalle norme citate il collaudo dovrà tendere all'accertamento del buon funzionamento dell'impianto e delle parti che lo compongono in relazione alle garanzie date.

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

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

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

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

- La seconda serie di prove consisterà nell'esecuzione di tutte le misure che permettono di accertare se, con le condizioni esterne che si verificano durante il collaudo, l'impianto è atto a realizzare e mantenere quelle interne previste nel progetto. Da tali misure il collaudatore trarrà elementi sufficienti per stabilire se, verificandosi all'esterno condizioni più onerose, l'impianto è idoneo a realizzare e mantenere in tutti i locali le condizioni desiderate all'interno.

- La terza serie di prove consisterà nel verificare l'efficienza del sistema di regolazione, cioè nel verificare che l'impianto realizzato sia in grado di mantenere le condizioni di progetto in presenza di cause esterne che possono determinare variazioni di regime, quali modificazioni delle condizioni climatiche esterne, dei carichi termici interni.

Infine il collaudatore fornirà una descrizione discorsiva delle procedure di avviamento e di spegnimento dell'impianto, nonché, delle procedure per la modifica dei regimi di funzionamento

Provvedimenti contro la trasmissione di vibrazioni

Allo scopo di evitare i problemi connessi al funzionamento degli impianti, quali logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni e generazione di rumore, è necessario sopprimere o almeno drasticamente ridurre le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto. Le parti in movimento dovranno pertanto essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.

Le apparecchiature dovranno 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 avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma. Le apparecchiature meccaniche saranno fissate su un basamento pesante in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni.

Le apparecchiature quali pompe e ventilatori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle tubazioni ed ai canali. I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi. Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

Rivestimenti

L'isolamento delle tubazioni degli impianti di condizionamento e refrigerazione verrà eseguito con prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa di colore nero classe 1 avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- a) Temperatura minima d'impiego: - 40 °C;
- b) Temperatura massima d'impiego: + 105 °C;
- c) Conducibilità termica (controllata secondo norme DIN 52612 e DIN 52613):

TEMPERATURA [°C]	CONDUCIBILITA' TERMICA [W/mK]
-40	0,032
-20	0,034
0	0,04
10	0,037
20	0,038
40	0,040

- d) Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (certificato secondo norme DIN 52612 e UNI 9233): = 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.

*:Gli spessori potranno subire le riduzioni previste dalla Legge 10/91 per le zone interne all'edificio. Tutti i componenti dei circuiti di acqua refrigerata (valvole, saracinesche, filtri, flange, ecc.) dovranno essere isolati con lastre di caratteristiche analoghe a quelle sopra descritte per le tubazioni.

IMPIANTI DI SCARICO

Il percorso delle tubazioni nonché i relativi diametri sono indicati negli elaborati grafici allegati.

Le tubazioni saranno complete di pezzi speciali quali raccordi, tee, braghe, curve, dilatatori, sifoni, ispezioni, staffe di fissaggio, saldature allo specchio, con manicotti elettrici, a manicotto di innesto, a vite, a flangia, materiale di consumo, attrezzi ogni altro onere e modalità d'esecuzione per dare l'opera compiuta.

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- tutte le giunzioni delle tubazioni in polietilene alta densità saranno di tipo saldato dovranno essere realizzate a perfetta tenuta prevedendo una pressione massima nelle condotte pari ad 1 bar (10 m.c.a.) e seguendo scrupolosamente le istruzioni del Costruttore;
 - dovranno essere evitate curve secche sulle tubazioni; le tubazioni di sfiato dovranno essere portate in copertura e dotate di cappello parapioggia;
 - l'attraversamento della copertura dovrà essere realizzato a perfetta tenuta stagna;
 - tutti gli apparecchi sanitari, ed in generale ogni punto di scarico, devono essere adeguatamente sifonati;
 - al termine del montaggio l'impianto deve essere collaudato prima di effettuare la tamponatura delle tracce od il riempimento degli scavi onde evitare successive perdite.
- essere realizzati gli allacciamenti alle fosse biologiche.

Dovrà essere realizzata la rete di raccolta e smaltimento acqua di condensa proveniente dalle unità interne utilizzando tubazioni in PEAD.

L'attraversamento di pareti e/o solai di compartimentazione da parte delle tubazioni in PVC o in PEAD dovrà avvenire mediante l'utilizzo di opportuni manicotti tagliafuoco espandenti certificati a tale scopo che consenta la chiusura del foro di passaggio, aventi resistenza al fuoco per un tempo pari a quello della parete attraversata. Tutti i materiali necessari alla corretta installazione quali raccordi, manicotti tagliafuoco, curve staffaggi accessori ecc. si intendono compensati nel prezzo della tubazione.

IMPIANTI IDRO SANITARI

Per la distribuzione acqua sanitaria fredda nella distribuzioni interne, tutte le tubazioni,curve, raccordi ed accessori saranno realizzate in:

- multistrato per le parti vista e sotto traccia interne
- in polietilene PE-HD per le parti interrate con nastro di segnalazione

Saranno compresi in fornitura i pezzi speciali, giunzioni, accessori per il fissaggio e quant'altro necessario per l'installazione a regola d'arte.

Tutte le giunzioni dovranno essere realizzate a perfetta tenuta prevedendo una pressione di progetto nelle condotte pari a 10 bar (PN 10).

Le tubazioni acqua fredda dovranno essere coibentate mediante isolante a cella chiusa avente spessore pari a 9 mm per le zone interne all'edificio e spessore pari a 30 mm in centrale termica. Dovrà essere posta particolare cura nel sigillare con gli appositi collanti le giunzioni della coibentazione e nell'evitare didanneggiare la stessa nella realizzazione delle giunzioni.

Gli stacchi delle derivazioni dai collettori principali dovranno essere dotati di valvole di intercettazione del tipo a sfera oppure rubinetti a cappuccio per ogni zona bagno e/o cucine onde consentire la esclusione della zona in caso di manutenzione; tali rubinetti dovranno essere facilmente accessibili.

Le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno essere collegate mediante un tratto di tubazione flessibile dotata di guaina metallica oppure mediante canna rigida cromata dotata degli opportuni raccordi di collegamento; è

assolutamente da evitare il montaggio di una canna rigida e di una tubazione flessibile in serie l'una all'altra.
Al termine del montaggio dovranno essere collaudati tutti gli impianti installati prima del tamponamento delle tracce o del riempimento degli scavi; la prova dovrà essere eseguita con acqua ad una pressione non inferiore a 6 bar.
Le realizzazioni dovranno essere in accordo con il Decreto del Ministero della Sanità n°443 del 21-12-1990.

Firmato da:

PASSANNANTE DOMENICO

codice fiscale PSSDNC80A26G942B

num.serie: 75975426617458690476346961073801632758

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 24/03/2023 al 24/03/2026