



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



comune di
PRATO
Codice Fiscale: 84006890481

Progetto

OFFICINA GIOVANI - RECUPERO EX STALLE _ PIAZZA DEI MACELLI 4

CUP

C33D21002870004

Titolo

Disciplinare Prestazionale Impianti meccanici

Fase

Progetto Esecutivo

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

Progettisti delle opere architettoniche

Arch. Antonio Silvestri - Comune di Prato

Arch. Elena Vitali - Comune di Prato

Progettista delle opere strutturali

Ing. Francesco Sanzo - Comune di Prato

Coordinatore alla sicurezza in fase di progettazione

Arch. Luca Erbaggio

Progettista delle opere meccaniche e valutazioni acustiche

Ing. Roberto Ferrara

Progettista delle opere elettriche e prevenzione incendi

Studio Greenhaus - PI Gian Luca Sani

Legenda codici

A - opere architettoniche

E - impianti elettrici

M - impianti meccanici

S - opere strutturali

Ai - prevenzione incendi

Ac - valutazioni acustiche

Sic - sicurezza



Elaborato: **M - CAP**

Scala: **-**

Spazio riservato agli uffici:

INDICE

1. PREMESSA	2
2. LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A ESPANSIONE DIRETTA	4
3.1 POMPA DI CALORE ARIA-ARIA.....	4
3.1.1 Caratteristiche della pompa di calore	4
3.1.2 Sistema di controllo e supervisione sistema VRV	6
3.1.3 Modalità di installazione	8
3.2 VENTILCONVETTORI – UNITÀ INTERNE	8
3.2.1 Caratteristiche tecniche	8
3.2.2 Dimensionamento	9
3.2.3 Regolazione e controllo	9
3.2.4 Modalità di installazione	9
3.3 TUBAZIONI	10
3.3.1 Tipi di tubazioni	10
3.3.2 Tubazioni di scarico condensa	10
3.3.3 Tubazioni in rame	10
3.3.4 Saldature	10
3.3.5 Staffaggi	11
3.3.6 Coibentazione delle tubazioni	11
3.4 GIUNTI E RACCORDI	14
3.4.1. Curve, raccordi e pezzi speciali	14
3.4.2 Giunzioni e raccordi	14
3.4.3 Passaggi e attraversamenti	15
3.4.4 Valvole ed accessori per tubazioni	15
3.5 SUPPORTI ANTIVIBRANTI APPARECCHIATURE	15
3.6 TARGA ENERGETICA	15
4 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI – ESECUZIONE DEI LAVORI – ORDINE DEI LAVORI	
– VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI.....	16
4.1 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	16
4.2 ORDINE DEI LAVORI.....	16
4.3 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO	16
4.4 NORME SPECIFICHE PER IL COLLAUDO.....	17
4.5 GARANZIA DELL'IMPIANTO.....	18

1. PREMESSA

La presente Relazione tecnica specialistica ha per oggetto la descrizione dell'esecuzione di tutte le opere e prestazioni occorrenti per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione a servizio del edificio "ex stalle", facente parte del più ampio complesso edilizio Officina Giovani.

In particolare, il disciplinare descrittivo e prestazionale precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Il disciplinare contiene, inoltre, la descrizione delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e di componenti previsti nel progetto.

Il presente fascicolo contiene le caratteristiche generali e particolari di apparecchiature, materiali e componenti vari previsti nel progetto degli Impianti Meccanici ed interventi connessi e conseguenti nell'immobile "ex stalle" e completa le prescrizioni contenute nella Relazione Tecnica e le indicazioni riportate sui disegni di progetto. Si precisa che:

- la Direzione dei Lavori approverà i campioni e i disegni costruttivi presentati per quanto riguarda la loro conformità al progetto esecutivo, alle normative e alle caratteristiche tecnico-dimensionali delle apparecchiature e dei materiali.
- La Direzione dei Lavori approverà pure i campioni per ciò che concerne:
 - la tipologia
 - il colore
 - le finiture superficiali
 - la compatibilità con le soluzioni architettoniche adottate.

Per tutti i materiali e le apparecchiature installate in vista nelle varie aree dell'edificio (escluse le centrali tecniche) dovrà essere sottoposta l'approvazione della campionatura alla Direzione dei Lavori a discrezione della Direzione dei Lavori tali campioni potranno essere richiesti a piè d'opera o in opera (inseriti in un contesto di finitura).

2. LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti meccanici ed i componenti riguardanti il presente progetto, saranno realizzati in conformità con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori, in particolare:

Generalità

- DPR n.380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n. 301 del 2002.
- Decreto Legge 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - "Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.
- Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, ASL, ISPESL, Autorità Comunali, ecc.
- Legge n. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. n. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970.
- Dlgs n. 152 del 03.04.2006 - "Norme in materia ambientale".

- Legge n. 447 del 26.10.1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. del 14.11.1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.lgs. 50/2016 Codici e degli appalti e modifiche apportate dal D.lgs. 56/2017 e s.m.i.
- DM 23/06/2022 Criteri ambientali minimi per l'Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

Impianti di climatizzazione

- Legge n. 10 del 09.01.1991 – "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 – "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- Dlgs n. 192 del 19.08.2005 – "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- Dlgs n. 311 del 29.12.2006 – "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia." Le metodologie di calcolo adottate dovranno garantire risultati conformi alle migliori regole tecniche, a tale requisito rispondono le normative UNI e CEN vigenti in tale settore che sono indicate sull'allegato L del decreto.
- Dlgs n. 28 del 03.03.2011 – "(...) promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (...)"
- UNI/TS 11300-1:2008 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2:2008 - 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/TS 11300-3:2010 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI/TS 11300-4:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI/TS 11300-5:2016 "Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili"
- Norma UNI 10339:1995 - "Impianti di condizionamento dell'aria: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".
- Norma UNI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".
- Norma UNI EN 12237:2004 (sostituisce la UNI 10381-1 e la UNI 10381-2) relativa alla classificazione, progettazione, dimensionamento, posa e caratteristiche costruttive di condotte e componenti relative agli impianti aerulici.
- UNI 10349-1:2016: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- UNI/TR 10349-2:2016: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici – Parte 2
- UNI 10349-3:2016: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici – Parte 3
- UNI EN 15251:2008: "Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, dell'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica"

- Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).
- Normative tecniche contenute nella normativa ASHRAE per le tecniche costruttive dei canali dell'aria.

3. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A ESPANSIONE DIRETTA

3.1 POMPA DI CALORE ARIA-ARIA

L'impianto di climatizzazione scelto è del tipo a pompa di calore per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti del tipo VRF a portata di refrigerante variabile funzionante con gas refrigerante R410a, idonee per installazione all'esterno, raffreddata ad aria, costituita da struttura in lamiera d'acciaio autoportante e pannelli asportabili per la manutenzione.

L'impianto è costituito da una unità esterna e varie unità interne. La macchina esterna sarà collocata a terra, nel solaio a quota ribassata di altro edificio, posto in fondo nell'angolo destro del complesso Officina Giovani in un'area facilmente raggiungibile.

3.1.1 Caratteristiche della pompa di calore

Caratteristiche tecniche generali

Unità modulare a singolo corpo dotata di struttura autoportante realizzata con pannelli di lamiera di acciaio zincato verniciati di colore e ricoperti con resina sintetica per esterno atta a proteggerla dagli agenti atmosferici.

Compressore

Unità dotata di singolo compressore Inverter ad alta efficienza di tipo Scroll ad alta pressione, con circolazione interna dell'olio e dotato di pompa trocoidale per garantire la lubrificazione prolungata ad un basso regime di rotazione; funzione che permette l'attivazione del compressore anche per il solo funzionamento della più piccola tra le unità interne collegabili e consente di veicolare la giusta quantità di refrigerante alla specifica unità interna che ne richiede il flusso.

Funzione di rotazione nella priorità di accensione dei compressori attivata automaticamente dalla CPU dell'Unità Esterna nel momento in cui il sistema di controllo H-Link II riconosce l'esistenza di almeno due moduli attivi sullo stesso circuito frigorifero. La funzione di Back-up può essere attivata da pannello di comando locale a filo senza necessità di accedere alla scheda elettronica dell'unità esterna.

Controllo Inverter

Il controllo IPM (Intelligent Power Module) del compressore Inverter, che consente un avviamento di tipo Soft con incrementi proporzionali pari a 0.125Hz/s, 0.25Hz/s, 0.5Hz/s, 1Hz/s e 3Hz/s. L'incremento proporzionale consente di evitare elevati assorbimenti in fase di avviamento del compressore.

Il sistema inverter riesce a gestire la rotazione del compressore in un range di frequenza compresa tra i 11 ed i 115 Hz consentendo una accuratezza sull'incremento lineare dell'ordine dei 0.01 Hz.

Funzionalità di controllo dell'assorbimento

Funzione di controllo 1 impostabile su 5 livelli diversi di assorbimento impostabile nell'intervallo 40% ~ 100% a seguito della gestione da controllo esterno di tipo ON/OFF (p.e. segnale Timer), funzione di controllo 2 attivabile attraverso semplice accesso alla scheda elettronica dell'Unità Esterna in modalità permanente senza la necessità di un segnale da Timer operante nell'arco nell' arco delle 24h.

Separatore dell'olio

Presenza di recuperatore d'olio dedicato ad ogni compressore evita la necessità di un circuito di compensazione sia tra i moduli esterni che tra i compressori dello stesso modulo, consentendone il funzionamento anche in caso di anomalia. La separazione idraulica del circuito dell'olio del singolo compressore garantisce, in caso di anomalia, l'attivazione della funzione in back-up attraverso il pannello di comando locale, escludendo la possibilità di inquinamento dell'olio tra i vari compressori presenti nel circuito.

La presenza di un circuito di equilibratura dell'olio separato per ogni compressore è utilizzato anche per mantenere il compressore fermo in condizioni di bassa pressione, nell'istante di accensione del compressore ON/OFF, o inverter in caso di moduli accoppiati, il suo avvio sarà istantaneo senza che il compressore Inverter debba ridurre la propria prestazione per ridurre la pressione di alta nel circuito. La soluzione tecnica consente di mantenere invariata la prestazione frigorifera e termica del sistema nell'istante di accensione e di spegnimento dei compressori assicurando altresì che il rendimento non cali mai e che il consumo energetico sia linearmente correlato.

Circuito di compensazione dell'olio tra moduli esterni

Tutti i sistemi modulari non necessitano di circuito esterno supplementare di equilibratura dell'olio in quanto questa funzione viene realizzata all'interno di ogni modulo per ogni singolo compressore.

Doppia valvola di inversione di ciclo

Presenza di n°2 Valvole di inversione di ciclo per consentire di utilizzare la medesima unità Esterna, sia in un impianto a Pompa di calore (2 Tubi), che un impianto a Recupero di calore (3 Tubi).

L'Unità Esterna sarà equipaggiata con due valvole di espansione a controllo elettronico lineare, una dedicata alla gestione dell'espansione del gas nello scambiatore e l'altra alla gestione del Dual-tube Heat Exchanger per garantire il sotto raffreddamento del liquido in condizioni precarie di temperatura, controllate da un Micro-computer e regolate tramite motori ad impulso (nell'intervallo 0 ÷ 500 impulsi), la valvola è realizzata con quattro poli magnetici e viene controllata con una tensione DC 12V ± 1.2V.

Il circuito frigorifero prevede l'utilizzo di un sensore di pressione per l'alta pressione, uno per la bassa pressione e di un pressostato di protezione per ogni compressore e di sonde di temperatura per la gestione del circuito.

Scambiatore di calore

Scambiatore di calore suddiviso in due parti, una superiore ed una inferiore, a conformazione SIGMA che rende possibile una maggior sezione di scambio ed incrementa la prestazione ai regimi di carico parziale in modalità raffrescamento; fascio tubiero è realizzato in rame di diametro esterno pari a Ø 7 mm disposti su tre file per tutta l'altezza della batteria per un totale di 136 elementi. Il pacco di alette di scambio realizzato in alluminio e, conformate per assicurare un elevato scambio termico, consentono di offrire una bassa resistenza al passaggio dell'aria mossa dal ventilatore.

Controllo del defrost

Lo sbrinamento dei sistemi Set Free avviene secondo la modalità di inversione di ciclo ed ha una durata massima di 9 minuti nel caso peggiore (singola unità esterna presente nel circuito), durata che dipende dalle condizioni di lavoro del circuito frigorifero (Temperatura di evaporazione, pressione di mandata e durata dello sbrinamento superiore ai 20 secondi). Durante le fasi di sbrinamento dell'unità esterna (o del gruppo di esterne) tutte le unità interne terminano di ventilare evitando l'immissione di correnti d'aria ad una temperatura inferiore alla desiderata.

Ventilatore

Motoventilatore costituito da elica a due pale dinamicamente equilibrata ad espulsione verticale e motore con tecnologia DC inverter con modulo inverter IPM, lubrificato costantemente e protetto contro le

infiltrazioni d'acqua anche grazie al posizionamento interno della struttura. Aspirazione dell'aria sui due lati e nella parte posteriore previa protezione tramite griglia leggera.

Livelli sonori

Possibilità di ridurre il livello di pressione sonora su 3 livelli distinti fino ad un massimo di – 8 dBA mediante la gestione elettronica della velocità di rotazione del ventilatore e compressore grazie alla funzione integrata nella scheda elettronica dell'unità esterna.

Autodiagnosi di funzionamento

Funzione di Auto-diagnosi per il controllo costante di tutti i parametri funzionali del sistema. Scheda elettronica che permette la visualizzazione dei vari parametri frigoriferi ed elettrici dell'unità esterna e dei parametri frigoriferi per ognuna delle unità interne collegate, compreso lo stato di logica di funzionamento in quel preciso istante. Durante il normale funzionamento la logica deve essere in grado, attraverso il display della scheda esterna, di segnalare la presenza di una anomalia prima di arrivare alle condizioni di allarme, funzione di preallarme.

Dati tecnici

Refrigerante	R-410A. Carica: 8.9 Kg di fabbrica
Dimensioni indicative (A x L x P)	1725 x 1219 x 784 mm.
Alimentazione elettrica	Trifase 380 V, 50 Hz.
Prestazioni nominali in riscaldamento:	Condizioni di riferimento: temperatura aria esterna = 7°C, temperatura ambiente = 20°C
Potenza termica resa:	45,0 kW
Assorbimento elettrico:	12,03 kW
COP:	3,37
Prestazioni nominali in raffrescamento:	Condizioni di riferimento: temperatura aria esterna = 35°C, temperatura ambiente = 27°C
Potenza frigorifera resa:	40,0 kW
Assorbimento elettrico:	12,12 kW
EER:	3,30
Campo di funzionamento	in riscaldamento: -20 ÷ 15°C in raffrescamento: -10 ÷ 48°C
Livello di pressione sonora	63 dBA

3.1.2 Sistema di controllo e supervisione sistema VRV

Unità di controllo e monitoraggio centralizzato di sistemi di condizionamento e unità per la ventilazione con recupero di calore fino ad un massimo di 64 unità.

Sistema di controllo con display a cristalli liquidi Touch Screen da 10", controllo e supervisione e capace di gestire i dispositivi di condizionamento e ventilazione. Ad esso possono essere fisicamente collegate fino ad un massimo di 16 dispositivi consentendo il controllo di 1024 Unità Interne collegate a 16 distinti H-link

II. L'unità di controllo è gestibile tramite i dispositivi smart phone o PC in grado di collegarsi alla rete interne. Il touch Screen viene connesso alla rete H-Link II e assume quindi la funzione di gestore dei comandi inoltrati dall'utente alle unità di condizionamento, controllo che può avvenire anche via web Browser operante in ambiente JAVA.

Caratteristiche tecniche

Le principali funzioni di controllo sono:

- interfaccia per il controllo di un numero max. di 64 unità interne;
- individuazione della distribuzione dei sistemi frigoriferi mediante struttura ad albero;
- individuazione rapida di tutti i dispositivi connessi con una rappresentazione a matrice (elenco unità);
- parametri di impostazione/lettura di ogni unità interna: acceso/spento, modalità operativa, temperatura selezionata, ecc;
- visualizzazione "Dati Storici";
- memorizzazione dei dati riferiti al consumo energetico percentuale di energia;
- contabilizzazione dei consumi energetici secondo due modalità distinte: estrazione manuale del file di contabilizzazione da parte del gestore del sistema o estrazione automatica del file di contabilizzazione, anche giornaliero, e non cumulativo su un file esterno con estensione (.txt);
- building Layout per la gestione semplice ed immediata delle unità a partire da un Layout grafico;
- connessione BMS (Modbus TCP/IP) integrata sul dispositivo touch screen ed attivabile direttamente da software, anche da postazione remota;
- timer annuale integrato assegnabile per singola unità interna, per area, per Unità Esterna e globale.
- funzione Auto Cool/Heat;
- gestione accessi tramite password multilivello utile a garantire gradi di interazione distinti;
- funzione di back-up integrata;
- registro allarmi;
- cold draft integrato per la gestione ottimale della temperatura di mandata in condizioni di bassa richiesta termica;
- RCS WEB per la gestione della singola Unità Interna;
- autodiagnosi con prova di funzionamento e visualizzazione dell'unità in avaria e del tipo di anomalia;
- visualizzazione grafica del funzionamento frigorifero di ciascuna Unità Esterna e Unità Interna;
- controllo e comando di unità interne ad espansione diretta, anche KPI serie 3, DX Kit abbinati a batteria ad espansione (p.e. barriere d'aria di produzione non HITACHI) ed unità interne della serie residenziale;
- notifica dello stato di anomalia tramite e-mail con messaggi programmabili in termini di frequenza di invio;
- gestione server WEB;
- software in dotazione in lingua italiana per funzionamento su piattaforma MS-Windows.

Funzione contabilizzazione 1

Il sistema di controllo consente di memorizzare e calcolare la percentuale di consumo di energia di ogni unità interna all'interno di un periodo temporale che l'utente definisce a suo piacimento.

Funzione contabilizzazione 2

Il sistema di controllo consente di impostare la memorizzazione di un file di contabilizzazione NON cumulativo, anche giornaliero su file distinti, e calcolare la percentuale di consumo di energia di ogni unità interna all'interno di un periodo temporale.

Funzione contabilizzazione 3

Il sistema di controllo può essere connesso ad un multimetro elettronico tramite la porta TCP-ModBus. In questa configurazione è possibile la visualizzazione ed il salvataggio dei dati relativi al consumo di ogni singola unità interna in valore %, l'esportazione di un file contenente il valore numerico in percentuale o in valuta (€) per ogni singola unità interna, selezionare fasce orarie di imputazione tariffaria differenziata.

3.1.3 Modalità di installazione

L'unità esterna della pompa di calore dovrà essere posata su un basamento idoneo, tipo calcestruzzo o altro materiale, livellato ed in piano posto esternamente al fabbricato. La posizione è indicata sui grafici di progetto tavola impianti meccanici – impianto cdz.

L'ubicazione dell'unità esterna dovrà essere effettuata nel rispetto degli spazi necessari alla manutenzione dichiarati dal Costruttore.

Controlli e collaudi

Le operazioni di controllo e collaudo comprenderanno:

- accertamento qualitativo secondo le specifiche di qualità dei materiali, controllando la rispondenza delle caratteristiche e delle prestazioni dichiarate dal Costruttore;
- verifica dell'intervento degli organi di sicurezza e segnalazione, quali pressostato massima pressione, ecc.;
- verifica presentazione dei certificati di omologazione, delle apparecchiature componenti soggette.

Trasporto delle pompe di calore

Il trasporto sul sito di posa in opera della pompa di calore sarà effettuato dalla Ditta Appaltatrice mediante autogrù o altri mezzi meccanici adeguati al sito di installazione e alla distanza da coprire. Tutte le attività per la realizzazione in sicurezza dell'operazione di trasporto devono essere concordate con la Direzione dei lavori e con il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione (CSE). La ditta Appaltatrice dovrà farsi carico di ottenere tutte le autorizzazioni necessarie, da parte delle autorità locali addette al controllo del traffico (VV.UU), per la organizzazione dei tempi e degli spazi di sosta dell'autogrù. Diverse soluzioni che la ditta Appaltatrice volesse proporre saranno valutate dalla Stazione Appaltante e dalla Direzione dei lavori purché non comportino aumento della spesa.

3.2 VENTILCONVETTORI – UNITÀ INTERNE

Le unità interne di condizionamento saranno del tipo a vista per installazioni a pavimento, a portata variabile di refrigerante per installazione con unità esterna SetFRee, dotata di connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT ed OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche di terzi presenti in campo.

3.2.1 Caratteristiche tecniche

Struttura e carena in lamiera zincata, rivestimento in materiale termoacustico. Verniciatura esterna acrilica di colore bianco. Ventilatore centrifugo con motore monofase ad induzione; Batteria ad espansione diretta a pacco alettato in alluminio costituita da tubi di rame rigati internamente; Valvola elettronica di espansione/regolazione PID (a 2000 punti di modulazione) pilotata da sistema di controllo integrato. Filtro aria facilmente amovibile per una facile pulizia.

3.2.2 Dimensionamento

Ogni unità dovrà essere selezionata e dimensionata in funzione delle potenze termiche e frigorifere di esercizio indicate in pianta, negli elaborati grafici, per ogni elemento.

3.2.3 Regolazione e controllo

Pannello di comando locale a filo dotato di display LCD con retroilluminazione. La gestione elettronica della comunicazione (alla velocità di 9600 bps) tra pannello di comando ed unità interne consente di semplificare il lavoro di installazione, è infatti possibile gestire il singolo gruppo di unità interne senza che queste vengano fisicamente collegate al comando remoto di pertinenza. Con lo stesso principio di comunicazione l'impostazione delle porte opzionali di INPUT/OUTPUT, nonché le funzioni opzionali per gestione della singola unità interfacciata ad altri dispositivi, può essere realizzata dal pannello di comando locale senza necessità di accedere alla scheda elettronica di ogni unità.

Caratteristiche tecniche

Le principali funzioni di controllo sono:

- controllo simultaneo fino a 16 unità interne
- funzioni: programmazione ON/OFF, modalità operativa, selezione della temperatura con intervallo 0.5°C, velocità di ventilazione, pulsante ECO
- sensore di temperatura incorporato
- ulteriori funzioni opzionali tra le quali: visualizzazione della temperatura ambiente, selezione del sensore di temperatura, limitazione della temperatura, blocco selettivo delle funzioni di controllo, Autorestart,

3.2.4 Modalità di installazione

Le unità interne saranno fissate mediante tasselli alla muratura.

Dovranno essere rispettate le prescrizioni del Costruttore per spazi manutentivi e circolazione aria. Le tubazioni e le valvole eventuali dovranno essere isolate termicamente; l'isolamento non dovrà presentare alcuna soluzione di continuità così da costituire una perfetta barriera vapore e anticondensa. La bacinella di scarico condensa verrà collegata alla rete di scarico condensa mediante tubo di gomma fissato mediante fascette stringitubo.

L'utilizzo del tubo di gomma è ammesso esclusivamente all'interno della carcassa del mobiletto. I collegamenti elettrici dovranno essere effettuati in accordo alle norme CEI vigenti al momento dell'installazione.

Controlli e collaudi

Verrà verificata la resa dell'apparecchio, la portata d'aria collegamento tra le tubazioni e le batterie, che dalle batterie stesse alla massima pressione e temperatura di funzionamento del ventilconvettore. Verrà inoltre verificata l'esecuzione della coibentazione termica di tubazioni e valvole, il rispetto dei livelli di rumorosità, ed il funzionamento delle apparecchiature elettriche sia di accensione che di controllo e sicurezza.

Nella verifica delle potenze sarà ammesso uno scarto non superiore al 5% tra la potenza dichiarata dal costruttore e quella indicata negli elaborati di progetto.

3.3 TUBAZIONI

3.3.1 Tipi di tubazioni

Le caratteristiche di ciascun tipo di tubazione saranno definite dalla normativa vigente e dalle specifiche particolari previste per i diversi tipi di applicazioni o impianti di utilizzo. Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, dovranno essere dimensionate per i valori di progetto delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto. Nel seguente elenco vengono riportate soltanto le indicazioni di carattere generale.

3.3.2 Tubazioni di scarico condensa

Tutti gli apparecchi dovranno essere collegati alla rete di scarico della condensa realizzata con tubazione in polietilene alta densità o altro idoneo materiale plastico, con pendenze non inferiori all'1 % e con l'interposizione di un sifone qualora non convogliate nei pozzetti delle acque meteoriche ma bensì nell'impianti di smaltimento acque reflue. Il diametro minimo di collegamento sarà non inferiore a quello predisposto sull'apparecchio da drenare.

3.3.3 Tubazioni in rame

Le tubazioni in rame trafilato dovranno essere conformi alle norme L.W.C. EN 12735-1 disossidato al fosforo di qualità Cu-DHP UNI 5649/71 Cu+Ag 99,90% min, trafilato secondo la norma ASTM.B.68/86 con procedimento conforme ai requisiti ISO-9002 UNI-EN 29002. Essi dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- lega: Cu DHP CW024A secondo UNI EN 1412 (C 12200 secondo ASTM B 111/M);
- punto di fusione: 1083 °C;
- rugosità assoluta: $e = 0,0015$ mm (bassa perdita di carico);
- coefficiente di dilatazione termica lineare: $a = 0,0168$ mm/m °C 1,2 mm/m con $\Delta T = 70$ °C;
- dilatazione termica: $a = 0,0168$ mm/m °C 1,2 mm/m con $\Delta T = 70$ °C;
- conduttività termica: $\lambda = 364$ W/mK a 20 °C;
- stato fisico: R 220 secondo UNI EN 12735-1;
- carico unitario a rottura: $R_{min} \geq 220$ MPa (N/mm²);
- allungamento percentuale: $A5_{min} > 45\%$ lucida;
- superficie interna: pulizia interna secondo UNI EN 12735-1.

3.3.4 Saldature

Le saldature andranno effettuate mediante saldatura forte con rame fosforoso, in atmosfera d'azoto. Le superfici da saldare dei tubi e dei raccordi andranno pulite meccanicamente, dovranno cioè risultare prive di sporcizia e di ossido. Per la pulizia andrà usata lana di acciaio fine o tela smeriglio con grana 240 (o più fine) oppure spazzole metalliche circolari e rotonde. Non sarà ammesso l'impiego di lime, spazzole di ferro o carta vetrata.

Le estremità dei tubi andranno successivamente spalmate con disossidante (solo le parti di tubo che entrano nei raccordi).

Il disossidante per le brasature forti dovrà essere di tipo normalizzato sotto forma di pasta o di polvere secca, da depositare e distribuire allo stato fuso sul giunto, mediante la estremità saldata nella bocchetta di lega brasante.

Nella brasatura forte deve essere in ogni caso evitato il surriscaldamento sino all'incandescenza delle parti da saldare.

Le tubazioni di rame in rotoli dovranno essere raddrizzate accuratamente e apparire perfettamente parallele e distanziate uniformemente e dovranno essere staffate, nei tratti aerei, su canalina metallica di dimensioni adeguate.

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da opportune indicazioni in merito a natura e pressione.

3.3.5 Staffaggi

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole. Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo. Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato. Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non dovrà superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti dovrà essere smontabile; pertanto non saranno ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste dovranno essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti dovranno essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli. Deve essere provveduto ad adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore, nonché per eliminare i ponti termici negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua refrigerata.

Sarà ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare)

3.3.6 Coibentazione delle tubazioni

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata secondo le indicazioni contenute nel presente disciplinare tecnico. Le tubazioni coibentate saranno supportate su scarpette in corrispondenza di ogni punto di appoggio. La lunghezza della scarpetta sarà tale da appoggiare completamente sul supporto sia nella posizione contratta che estesa.

Campo di applicazione

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

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

Requisiti specifici CAM

- devono possedere la marcatura CE, e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 “risparmio energetico e ritenzione del calore”. Il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati λD (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso.
- non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;
- Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6- Prodotti legnosi”).	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%

Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

Materiali

Il materiale coibente potrà essere indicativamente dei seguenti tipi:

- a) Coppelle di lana di vetro o lana minerale confezionato in materassini trapunti su rete metallica di acciaio zincato a maglie esagonali tripla torsione con le seguenti caratteristiche: densità 65 kg/mc c.a. supporto escluso coefficiente di conducibilità termica alla temperatura media di 40°C: 0.04 W/m°C campo di impiego: 20-400 °C;
- b) Materiale isolante flessibile a cellule chiuse (Certificate in Classe 1 di reazione al fuoco) a base di gomma sintetica, o di poliuretano espanso, realizzato in forma di tubi e lastre con le seguenti caratteristiche: coefficiente di conducibilità termica alla temperatura media di 40°C: 0.04 W/m°C fattore di resistenza alla diffusione del vapore: > 4.000 reazione al fuoco classe 1 (spessore > 13 mm) gamma di temperature d'impiego: tubi : - 40 - 95°C lastre : - 40 - 85°C.

Finitura e criteri di impiego

Per tutte le tubazioni correnti, in vista, all'esterno del fabbricato, il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99% minimo, di spessore 6/10 mm., con ulteriore applicazione di sigillatura al silicone nelle giunzioni. Viti autofilettanti in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino, che dovrà essere sigillato con silicone. I tratti di tubazione correnti all'interno del fabbricato, in vista, all'interno di intercapedini o cavedi, saranno rivestiti con gusci di PVC rigido.

Le tubazioni interrate o poste in cunicoli saranno realizzate mediante l'utilizzo di tubazioni preisolate del tipo da teleriscaldamento, oppure con tubazioni il cui isolamento andrà completato mediante l'applicazione di un ulteriore strato protettivo di spessore non inferiore a 2 realizzando una fasciatura con benda di lana di vetro bitumata da applicarsi a caldo.

Tubazioni ed apparecchiature calde

La coibentazione delle tubazioni adducenti fluidi caldi sarà conforme a quanto specificato nella Tab. 1 dell'All. B, di cui all'art. 4, comma 4, del D.P.R. 28/8/93 No. 412, Regolamento di Applicazione della Legge 9 Gennaio 1991 No. 10 sul contenimento dei consumi energetici. Gli spessori vengono indicati nella tabella che segue. A detti valori verranno applicati dei coefficienti moltiplicativi di riduzione nei casi che le reti si sviluppino all'interno del fabbricato (fattore moltiplicativo: 0.5) o comunque nell'ambito di strutture non direttamente affacciate sull'esterno né su locali non riscaldati (fattore moltiplicativo: 0,3)

Tab. 1 All. B - D.P.R. 412

Conducibilità Termica utile dell'isolante (W/m °C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per i materiali la cui conducibilità sia diversa dalla precedente verranno usati spessori differenti in base alla formula correttiva prevista dalla Legge suindicata.

3.4 GIUNTI E RACCORDI

3.4.1. Curve, raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzati curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

3.4.2 Giunzioni e raccordi

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10. Le giunzioni tra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo. I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri dentro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia. Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

3.4.3 Passaggi e attraversamenti

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

3.4.4 Valvole ed accessori per tubazioni

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

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

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

3.5 SUPPORTI ANTIVIBRANTI APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature con organi in movimento che possono causare delle vibrazioni devono essere provviste di supporti e giunti antivibranti.

In particolar modo quelle installate su solai (gruppi frigoriferi, unità di trattamento aria, elettroventilatori di estrazione, ecc.) devono essere montate su adeguati supporti antivibranti, ciascuno ben definito nelle sue caratteristiche fisiche e geometriche con apposita relazione di calcolo.

Tutte le apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni vanno installate su supporti antivibranti specifici. I connettori antivibranti sulle tubazioni devono essere in gomma telata rigida e se richiesto, del tipo a snodo con corpo elastico.

3.6 TARGA ENERGETICA

L'impianto dovrà essere corredato dalla Targa Energetica, di cui all'art. 30 del Regolamento 9 marzo 2023, n. 9/R A, da affiggere in luogo visibile al pubblico. La targa energetica indica almeno:

- a) l'ubicazione dell'edificio;
- b) la classe dell'edificio relativa all'indice di prestazione energetica globale;
- c) il codice identificativo regionale dell'APE a cui si riferisce.

4 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI – ESECUZIONE DEI LAVORI – ORDINE DEI LAVORI – VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

4.1 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i materiali degli impianti dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati secondo quanto indicato nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i. e nel D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. Qualora la direzione dei lavori rifiuti dei materiali, ancorché, messi in opera, perché, essa, a suo giudizio insindacabile, lo ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, la ditta assuntrice, a sua cura e spese, dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali stessi, e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte come definite nel DM 37/2008 e le prescrizioni della Direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato speciale d'appalto ed al progetto presentato dalla ditta assuntrice. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo esequimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte. La ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

4.2 ORDINE DEI LAVORI

La ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione dei lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori senza che per questo la ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

4.3 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali.

1) Impianto di climatizzazione:

- a) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti.
- b) per gli impianti di condizionamento di aria invernale, dopo effettuate le prove di cui alla precedente lettera a) si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda portando la temperatura dell'acqua o la pressione del vapore circolanti nelle batterie ai valori massimi previsti;
- c) per gli impianti di condizionamento di aria estivi, dopo effettuate le prove di cui alla precedente lettera a) si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista.

2) Distribuzione dell'acqua:

- d) prove idrauliche a freddo, per le distribuzioni di acqua fredda e calda, da effettuarsi prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc.;
- e) prova idraulica a caldo, per le sole distribuzioni di acqua calda con produzione centralizzata;
- f) prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione di acqua calda, con erogazione nulla;
- g) prova di erogazione di acqua fredda;
- h) prova di erogazione di acqua calda;
- i) verifica della capacità di erogazione di acqua calda;
- j) verifica del livello di rumore.

Le prove e verifiche dovranno essere effettuate secondo le modalità indicate nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti.

3) Reti di scarico:

- a) prova di tenuta all'acqua da effettuarsi in corso d'opera prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc.;
- b) prova di evacuazione;
- c) prova di tenuta degli odori;
- d) verifica del livello di rumore.

Le prove dovranno essere effettuate secondo le modalità indicate nelle norme UNI EN 12056-1-5.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale. Se i risultati ottenuti, a suo giudizio, non saranno conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, la Direzione dei Lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.4 NORME SPECIFICHE PER IL COLLAUDO

Il collaudo degli impianti di riscaldamento o climatizzazione invernale si deve effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori relativi alla loro installazione.

In genere, per gli impianti di climatizzazione il collaudo sarà effettuato durante un periodo di un anno a decorrere dalla ultimazione dei lavori per tutti i periodi stagionali nei quali è previsto che l'impianto debba funzionare.

Agli effetti del collaudo e dell'esercizio dell'impianto, valgono le seguenti prescrizioni, delle quali si deve tener conto nella progettazione dell'impianto:

- a) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di riscaldamento e di condizionamento invernale si deve assumere quello rilevato alle ore 13:00 del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo termometro posto ad opportuna distanza a nord dell'edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi dall'edificio stesso e dagli oggetti circostanti.

Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna al di fuori di quelle indicate, il collaudo deve essere rinviato;

- b) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di condizionamento di aria estivo si deve assumere quello rilevato alle ore 13:00 del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo di termometro posto alla bocca di presa dell'aria esterna;
- c) quale temperatura dei locali si deve assumere quella rilevata nel centro degli stessi a m 1,50 dal pavimento;
- d) le condizioni normali di regime dell'impianto di riscaldamento diretto s'intendono raggiunte quando la temperatura dei locali risulti quella posta a base del calcolo con le tolleranze di legge;
- e) il collaudo dell'impianto di riscaldamento diretto si deve eseguire dopo un funzionamento, nelle condizioni normali di regime, della durata di giorni 7 (sette) controllato dal Collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice.

Dopo il predetto periodo l'impianto a funzionamento intermittente deve, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime nel periodo di preriscaldamento della durata di ore 3.

Si ammette per le temperature prescritte nei locali una tolleranza in più o in meno di un grado Celsius, eccezione fatta per i locali che siano soggetti alla irradiazione solare o ad altre eventuali addizioni o sottrazioni di calore per i quali dovranno ammettersi tolleranze maggiori;

- f) le condizioni normali di regime dell'impianto di condizionamento di aria invernale, si intendono raggiunte quando la temperatura degli ambienti con i prescritti ricambi di aria, risulti quella posta a base del calcolo con le tolleranze di legge. In corrispondenza di diverse temperature ed umidità dell'aria esterna, diverse da quelle prese a base del calcolo dell'impianto, i valori della temperatura dell'aria ambiente e della sua umidità, dovranno variare in relazione alla variazione di potenza risultante;
- g) il collaudo dell'impianto di climatizzazione ovvero di condizionamento di aria invernale ed estivo si deve eseguire dopo un funzionamento nelle condizioni normali di regime stabilite alla precedente lett. f) della durata di giorni 3 controllato dal Collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice. Dopo il predetto periodo la parte di impianto a funzionamento intermittente dovrà, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime.

4.5 GARANZIA DELL'IMPIANTO

La ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per i 12 mesi successivi al collaudo. Pertanto, fino al termine di tali periodi, la ditta assuntrice deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso, oppure da cattiva qualità dei combustibili impiegati.

Firmato da:

Ferrara Roberto

codice fiscale FRRRRT85H19G999U

num.serie: 46784638803409771559907762718835323967

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

valido dal 13/09/2021 al 13/09/2024