

PROVINCIA DI TRIESTE
Area Servizi Tecnici
U.O.C. Edilizia

Palazzo Galatti di Piazza Vittorio Veneto n°4 a Trieste.
Lavori di ristrutturazione ed adeguamento del Piano Terra
per la realizzazione di nuovi uffici

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

IL PROGETTISTA

dott. arch. Marina Di Brai Cattarini

I.E. IMPIANTI MECCANICI

Capitolato Speciale d'Appalto

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
REDATTO DA:

StudioTermotecnico Associato
per. ind. Giovanni Bartoli
per. ind. Brumo Sorrentino

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO dott. ing. Giancarlo Vieceli

Trieste, dicembre 2010

1. PREMESSA

Il presente documento si intende parte integrante del Capitolato Speciale d'Appalto per i Lavori di ristrutturazione ed adeguamento del Piano Terra per la realizzazione di nuovi uffici nel Palazzo Galatti di Piazza Vittorio Veneto n° 4 a Trieste ed in esso vengono definite le specifiche tecniche per l'esecuzione degli Impianti Meccanici, secondo le tipologie indicate al punto 2..

Oltre al presente documento si fa riferimento a tutti gli elaborati allegati al progetto, ed in particolare alla "Relazione tecnica" ed agli elaborati grafici connessi alle opere da realizzare e da installare.

Ogni annotazione riportata sui disegni ed in qualunque altro documento d'appalto sarà da considerarsi parte integrante del capitolato stesso e quindi impegnativa per quanto riguarda l'esecuzione delle opere.

I dati tecnici di riferimento sono riportati nella relazione tecnica.

2. OGGETTO DEL PRESENTE CAPO

Nel presente capo vengono trattate le specifiche tecniche per l'esecuzione dei seguenti impianti :

- impianto di ventilazione, di riscaldamento e raffrescamento dei locali sale riunioni e sale conferenza.
- impianto di ventilazione, di riscaldamento e raffrescamento dei locali uffici, ingressi e disimpegni
- impianto di riscaldamento dei locali servizi.
- impianti idrici-sanitari, di scarico e di aspirazione per i servizi igienici relativi agli Uffici Tecnici e Servizi Sociali.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

A titolo indicativo si richiamano le principali norme da utilizzare nella realizzazione degli impianti, tale elenco non si ritiene esaustivo ma puramente indicativo.

UNI-CTI	5104	impianti di condizionamento-ordinazione offerta e collaudo
UNI	5194-5212	Raccordi filettati ghisa malleabile
UNI	5869	superfici coibentate per tubi
UNI-CTI	7357	Calcolo fabbisogno termico per edifici
UNI -CTI	7357	calcolo coefficienti di dispersione
UNI -CTI	8065	trattamento acqua
UNI-CTI	8199	Misura in opera e valutazione del rumore
UNI -CTI	8364	impianto di riscaldamento controllo e manutenzione
UNI-CTI	10139	ricambi d'aria nei locali
UNI	10144	classificazione servizi di manutenzione
UNI	10145	definizione fattori di valutazione
UNI	10146	criteri formulazione contratto di manutenzione
UNI	10147	manutenzione-terminologia
UNI	10148	manutenzione-gestione contratto
UNI -CTI	10344	calcolo fabbisogno energia edifici
UNI -CTI	10345	trasmissione termica componenti finestrate
UNI -CTI	10349	dati climatici
UNI -CTI	10351	materiali da costruzione-conduttività e resistenza al vapore
UNI -CTI	10355	murature e solai-valori resistenza termica e calcolo
UNI -CTI	10376	isolamento termico impianti riscaldamento e condizionamento
UNI	10412	norme di sicurezza impianti ex raccolta R ed H
UNI	10339	portate d'aria esterna negli ambienti
1991	legge 10	norme PEN uso razionale dell'energia e fonti rinnovabili
1993	DMICA 13/12/93	relazione tecnica art. 28 L 10/91
1993	DPR 412	regolamento art. 4 L 10/91 impianti termici
1994	DPR 192 e s. m. i	Attuazione delle direttiva 2002/91/CE

4. QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE – CAMPIONATURE

Tutti i materiali occorrenti per la costruzione delle opere, oltre a soddisfare alle caratteristiche richieste, dovranno essere riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori, almeno 15 giorni prima del loro impiego, le schede tecniche dei materiali e dei componenti principali da impiegare; la scheda dovrà contenere le caratteristiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature e la provenienza sia degli apparecchi (marche, modello, ecc.) che dei materiali da impiegare.

Inoltre l'Appaltatore dovrà fornire negli stessi termini le schede tecniche per ogni apparecchiatura e materiale a richiesta della Direzione Lavori o della Committente.

Inoltre dovrà attrezzarsi affinché sia possibile effettuare il prelievo dei campioni dei materiali da sottoporre alle prove che saranno sempre a totale carico dell'Appaltatore e potranno essere ripetute anche per materiali della stessa specie e provenienza, ogniqualvolta la Direzione Lavori lo riterrà opportuno.

L'approvazione delle schede e di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura.

Tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni agli Istituti autorizzati per legge, nonché le spese per le occorrenti sperimentazioni saranno a carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano i prescritti requisiti nelle opere finite.

I materiali non ritenuti idonei saranno rifiutati e dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere senza diritto ad alcun compenso e sostituiti con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

4.1 Tubazioni in rame

Le tubazioni in rame saranno idonee all'installazione di impianti di condizionamento con il nuovo refrigerante ecologico R-410°. Fino al diametro 22 si useranno tubazioni Cu-DHP in rotoli (L.W.C. per ACR ricotto R220) . Specifiche CUPROCLIMA a norme ASTM B 224 UNI EN 12735-1 DIN 8964. Saranno preisolate mediante guaina espansa Pe-LD di Alta Qualità reticolata a cellule chiuse, con pellicola anti-lacerazione applicata per estrusione a caldo. Per i diametri superiori, si useranno tubazioni rigide in barre, isolate dopo lappola in opera

4.2 Tubazioni in materiale plastico

4.2.1 Tubazioni in tubo multistrato

Le tubazioni di adduzione idrica e di riscaldamento saranno realizzate in tubo multistrato metallo plastico per impianti di riscaldamento, prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A, composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai silani, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, coibentazione in polietilene espanso spessore 6 mm.; contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopraccitate; tubazioni idonee al convogliamento di acqua potabile secondo il D.M. della Salute n. 174 del 06/04/04 La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema. Completo di tutti i necessari pezzi di raccordo quali giunzioni, tee, curve ecc. del tipo pressfitting, in ottone stampato e/o bronzo, con O-ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-ring in EPDM.

4.1.2 Tubazioni in PEad per scarichi

I sistemi di scarico delle acque usate verranno realizzati con tubazioni in PEad, additivato con il 2% in peso di nerofumo, per la protezione contro i raggi ultravioletti.

Queste tubazioni devono essere rispondenti alle norme UNI 8451/83 tipo 302

L'installazione di tali tubazioni sarà fatta con giunzioni saldate testa a testa o tramite manicotti elettrici. Le tubazioni saranno conformi alla norma UNI 7613 tipo 303 - DIN 8074, adatte anche per posa all'esterno, da installarsi con giunzioni saldate di testa, inclusi oneri di posa e collegamento di ogni tipo, sifoni, pezzi speciali, ispezioni, giunti, dilatatori, terminali di aerazione, raccordi ed accessori di montaggio.

4.3 Coibentazione delle tubazioni

L'isolamento delle tubazioni dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento dovrà essere continuo, essere eseguito per ogni singolo tubo solo dopo aver completato le prove di tenuta e dopo l'approvazione delle stesse da parte della Direzione Lavori.

Per le tubazioni adducenti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Tutte le tubazioni in rame ed in tubo multistrato aventi un diametro superiore a 22 mm. saranno isolate con polietilene espanso a cellule chiuse.

4.4 Valvole

Tutte le valvole, essendo di diametro inferiore ai 2", saranno del tipo filettato.

I collegamenti tra valvole di intercettazione e apparecchiature, saranno eseguiti mediante giunti a tre pezzi, onde consentire il facile smontaggio delle apparecchiature stesse: qualora i diametri delle estremità del valvolame e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo, con conicità non superiore a 15°.

L'isolamento delle valvole sarà conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici

4.5 Elettropompe di circolazione

Le caratteristiche idrauliche delle elettropompe si trovano nel computo metrico, esse devono comunque essere adatte al tipo di installazione e precisamente: pressione di esercizio 10 bar, temperatura del fluido -10 + 110°C ed essere installate correttamente in posizione verticale in modo da non ritenere bolle d'aria all'interno della girante e corredate di:

- valvola di ritegno: montata dopo la bocca premente
- valvole a sfera montate a monte ed a valle della pompa

Le pompe di circolazione dovranno essere adattate alle condizioni di esercizio effettivamente esistenti, in vista di migliorare il rendimento ed eliminando l'eventuale rumorosità.

4.6 Radiatori

I radiatori saranno elementi riscaldanti da assemblare in funzione del fabbisogno termico di ogni singolo ambiente, prodotti con alluminio pressofuso UNI 5076, verniciati con polveri epossidiche. Saranno completi di nipples, tappi, riduzioni, mensole di sostegno.

Dovranno essere costruiti per una pressione di esercizio non inferiore a 6 bar e per una pressione di prova di 8 bar.

Ogni radiatore deve inoltre essere completo di:

- valvola termostatica con elemento termostatico incorporato nel volantino, oppure separato, con gradazione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione di antigelo. E' ammesso esclusivamente l'uso di valvole con elemento termostatico del tipo dilatazione di gas. Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarà collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza;
- detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo;
- valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), da 1/4";
- rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e portagomma;

4.7 Impianto di riscaldamento e raffrescamento estivo

4.7.1 Generalità

L'impianto sarà costituito da una motocondensante esterna e unità interne a parete, e rutterà il principio della pompa di calore cedendo od assorbendo calore dall'aria esterna con un sistema a volume di refrigerante variabile comandato da inverter. I collegamenti delle unità interne con quella esterna sarà realizzato con tubazioni di rame e cavi di collegamento tipo doppino telefonico per l'interfacciamento delle unità

Le parti principali componenti l'impianto sono:

- motocondensante esterna
- unità interne a parete
- tubazioni di collegamento in rame con pezzi d'unione speciali
- quadro elettrico di potenza e controllo
- tubazioni di scarico condensa

4.7.2 Motocondensante esterna

Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile controllata da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità. Struttura autoportante in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato, Batteria di scambio costituita da tubi di rame rigati internamente W-HiX e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. Ventilatore elicoidale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria 185 m³/min, potenza del motore elettrico 0,75 kW. Pressione statica esterna standard pari a 78 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore. Compressore inverter ermetico a spirale orbitante di tipo scroll ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, con velocità fino a 6300 rpm; potenza erogata dal motore elettrico pari a 1,2 kW; controllo della capacità dal 10 al 100%; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33 W. Compressore on/off ermetico a spirale orbitante di tipo scroll velocità 2900rpm; potenza erogata dai motori elettrici pari a 4,5 kW; controllo della capacità dal 10 al 100%; Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33 W.

4.7.3. Unità interne a parete

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410a, costituite da: opertura in materiale plastico, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa, mandata dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Ventilatore tangenziale con motore elettrico direttamente accoppiato, regolazione a gradini, funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni. Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza. Valvola elettronica di espansione/regolazione in grado di assicurare un funzionamento silenzioso in ogni condizione di funzionamento, completa di motore passo-passo, 2000 posizioni, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa), in grado di assicurare il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.

Comando a filo con schermo a cristalli liquidi; collegamento all'unità interna controllata con cavo bifilare, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV, dotato di termostato interno.

4.7.4. Comando centralizzato

Sistema di controllo centralizzato "Intelligent Touch Controller" per la supervisione di sistemi VRV a R410A. Gestione di 64 unità interne. Funzionalità complete di controllo e monitoraggio dello stato on off e dei parametri di funzionamento, avanzate funzionalità di timer, dotato di interfaccia grafica user friendly e schermo di tipo touch screen.

4.8 Impianto di ventilazione.

4.8.1 Unità di trattamento aria

L'aria esterna da immettere nelle sale di riunione e nelle sale conferenze verrà trattata in due unità di ventilazione primaria con recupero di calore totale (sensibile + latente), umidificazione e trattamento termico, per installazione interna, integrabile in sistemi VRV a R410A costituita da: carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata, dotata di isolamento in schiuma poliuretanic autoestinguenta; filtri di depurazione dell'aria in vello fibroso pluridirezionale. s unità verranno installate nei controsoffitti, e dovranno essere facilmente ispezionabili per le operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione.

4.8.2 Canali in lamiera

La mandata e la ripresa dell'aria dai locali avverrà a mezzo appositi canali circolari spiralati in lamiera di acciaio zincata con classe di tenuta "C" secondo Norma UNI 1038 e bocchette di mandata in alluminio a doppia fila di alette orientabili, e di ripresa in alluminio ad alette fisse, bocchette di transito, griglie di ripresa a soffitto

4.8.3 Isolamento canali in lamiera

L'isolamento dei canali in lamiera sarà posto esclusivamente all'esterno degli stessi e di regola sarà così realizzato con materassino in lana di vetro, spessore 30 mm., con barriera al vapore anticondensa, con rivestimento in foglio di carta Kraft e con caratteristiche afonizzanti;

5. NORME DI MISURAZIONE

I lavori sono valutati a corpo.

Per le opere o le provviste a corpo il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere o provviste. Non sono previste opere a misura. Solo ai fini della valutazione della percentuale da contabilizzare per le singole categorie delle opere a corpo, verranno adottati i criteri di seguito esposti.

Le apparecchiature (elettropompe, ventilatori, centrali di trattamento aria, ecc.) , gli organi di intercettazione, di regolazione e controllo, di diffusione dell'aria ed in genere tutti i componenti, salvo ove diversamente specificato, verranno computati a numero secondo le diverse tipologie e dimensioni indicate nell'elenco prezzi; gli accessori di montaggio (comprese staffe e sostegni di supporto, flange, controflange, bulloni e guarnizioni, ecc.) salvo ove diversamente specificato, si intendono compresi nel prezzo del singolo componente, così come indicato nell'elenco prezzi.

Le quantità delle tubazioni verranno computate a metro, suddivise per diametri. Il prezzo unitario espresso nell'elenco prezzi è comprensivo dei seguenti oneri:

- Scarti e sfridi;
- giunzioni saldate, flangiate o di qualunque natura;
- raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali;
- supporti, staffaggi e sostegni;
- vernice antiruggine per staffaggi e supporti;
- eventuale controtubo di attraversamento pareti;
- dispositivi di sfogo aria e scarico;
- oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo;
- costo di materiali di consumo di qualunque tipo;
- accessori vari di montaggio di qualunque genere.

I canali flessibili saranno valutati al metro lineare in base al diametro e per tipo di materiale. La lunghezza verrà valutata lungo l'asse del canale.

Gli isolamenti saranno misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo ed a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari). La superficie si intende quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto (nel caso di elementi rettangolari si otterrà misurando il perimetro esterno dell'elemento isolato, nel caso di elementi circolari si otterrà misurando la circonferenza esterna dell'elemento isolato o eventualmente misurandone il diametro esterno e ricavandone successivamente la circonferenza); la superficie unitaria verrà sviluppata nella misura delle lunghezze degli elementi isolati.

La valutazione viene computata in base alle quantità reali di materiali in opera senza tener conto di sfridi o altro; non sono quindi ammesse maggiorazioni per sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc. e tali oneri si intendono inclusi nel prezzo unitario in opera. Sono inoltre inclusi nel prezzo gli oneri ed i materiali necessari alla sigillatura, all'incollaggio ecc..

Le quantità relative ai radiatori verranno computate in Watt erogati alle condizioni prescritte nella specifica voce di Elenco Prezzi. Il prezzo per ogni radiatore verrà valutato moltiplicando il numero di elementi installati, per ciascuna tipologia di radiatore, per la rispettiva resa alle condizioni prescritte; la resa dovrà risultare da certificazione rilasciata da laboratorio autorizzato.

Il prezzo riportato nell'elenco prezzi unitari comprende inoltre:

- nipples, raccordi e pezzi speciali per l'allacciamento del radiatore alla rete;
- costo di materiali di consumo di qualunque tipo;
- costi di supporti e sostegni per la posa del radiatore, completi di verniciatura antiruggine e di finitura);
- dalla rete e garantirne lo smontaggio) e valvolina di sfiato per ciascun radiatore;
- oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo.

Per quanto non espressamente citato in questo documento il criterio di misurazione sarà quello adottato nell'elenco prezzi unitari.

6. VERIFICHE E COLLAUDI

6.1 Verifiche e prove preliminari

Durante lo svolgimento dei lavori la Ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" si indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto dell'impianto di regolazione automatica, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

A titolo di esempio vengono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo della Ditta installatrice di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

- Soffiatura e lavatura delle tubazioni. Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nei capitoli seguenti.
- Prova a freddo delle tubazioni. Prima della chiusura delle tracce e dei mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo. Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2.5 bar superiore a quella di esercizio (e comunque non inferiore a 6 bar) mantenuta almeno per 12 ore. La prova si riterrà positiva quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.
- Prova in esercizio delle tubazioni dei circuiti frigoriferi; prova a caldo delle tubazioni dell'impianto di riscaldamento; non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda, ad una temperatura pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti.
- Verifica condotte aria. Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse, le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario. I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e la eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature. Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore; questo primo periodo di funzionamento dovrà essere realizzato prima della posa delle bocchette e diffusori.

6.1.1 Ulteriori controlli preventivi da effettuare

Impianto inattivo:

- pressione dell'acqua sufficiente
- elettropompe funzionanti e valvole dei circuiti aperte
- siano correttamente configurati e programmati i regolatori di temperatura ambiente
- le linee di scarico condensa siano correttamente collegate alla rete di scarico

Impianto attivo:

- non vi siano perdite di acqua o fluido frigorifero ad impianto funzionante sia dalle valvole che dagli altri organi
- la rumorosità delle apparecchiature meccaniche rientri nelle prescrizioni.
- che evitino la diffusione di polvere.

Ventilatori

Si deve controllare :

- che la girante ruoti liberamente e non urti o strisci contro la cassa a spirale od altri eventuali oggetti in essa penetrati;
- che il senso di rotazione sia corretto.

Nel caso si presentino anomalie nella distribuzione dell'aria, occorre misurare le pressioni all'aspirazione ed alla mandata, verificando l'eventuale difformità dai valori di progetto.

Filtri dell'aria

La verifica dei sistemi filtranti va effettuata all'avviamento dell'impianto mediante misure sulla qualità dell'aria.

6.2 Collaudo in corso d'opera

Al termine dell'installazione si verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio e di lavaggio prolungato. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo le norme sopra descritte. Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto,

dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

6.3 Collaudo finale

Modalità di collaudo

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle norme UNI vigenti e secondo la EN 12599.

Le operazioni di collaudo e verifica saranno effettuate secondo le modalità previste per ogni singola componente installata e riportate nella sezione tecnica corrispondente.

In ogni caso al collaudo dovranno essere eseguite almeno le operazioni generiche di seguito indicate.

Le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti da parte del collaudatore (o in caso di collaudo ai fini della consegna delle opere al Committente da parte di personale tecnico incaricato dallo stesso) in presenza del Direttore Tecnico dell'Impresa e del Direttore dei Lavori. Da parte dell'Impresa, dovranno essere messi a disposizione i mezzi e le apparecchiature per l'effettuazione delle prove stesse. L'emissione del certificato di collaudo, sarà condizionata da parte della stazione Appaltante all'esito positivo del collaudo effettuato da parte del professionista incaricato, dopo la comunicazione di fine lavori da parte dell' Appaltatore.

Ogni inadempienza o incongruenza segnalata dal collaudatore all'Amministrazione costituirà titolo di riserva a carico dell' Appaltatore che dovrà provvedere immediatamente con mezzi propri alla risoluzione dell'inadempienza a proprie spese.

L'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, comunque non esime l' appaltatore dalle garanzie in caso di inadeguato funzionamento dell'impianto che si dovesse riscontrare all'atto della messa in funzione dello stesso nella prima stagione invernale successiva all'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo.

I risultati delle verifiche, e di quelle ritenute necessarie dal Direttore dei Lavori, dal Committente e dal Collaudatore, anche se non specificamente indicate nel presente documento, verranno riportate in appositi verbali.

L' appaltatore ha comunque l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un anno dalla data del collaudo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, l'appaltatore deve riparare tempestivamente, ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificano nell'impianto, per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluso soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale preposto della Stazione Appaltante o a normale usura.

7. DOCUMENTAZIONE

Al termine dei lavori, l'Appaltatore fornirà alla Committente tutti i documenti necessari all'esercizio degli impianti eseguiti e cioè:

- Dichiarazione di conformità ai sensi della L.46/90 e s.m.i. per tutti gli impianti installati;
- tutti i disegni costruttivi (come realizzato) e gli schemi definitivi degli impianti, aggiornati e rispecchianti l'esatta ubicazione di ogni componente degli impianti;
- tutti gli schemi elettrici delle apparecchiature inserite negli impianti;
- la documentazione dei principali componenti degli impianti con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali raccolte in un fascicolo con allegato l'indice dei contenuti;
- un manuale di istruzioni dettagliato sull'esercizio e sulla manutenzione;
- la descrizione dei provvedimenti e delle manovre relative alla sicurezza degli impianti.
- Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche dei ventilatori, con indicazione del punto di funzionamento di progetto, nonché i valori di set-point di tutte le apparecchiature installate.
- I disegni e gli schemi, eseguiti in formato UNI in inchiostro, nonché relazioni ed istruzioni dovranno essere consegnate nel numero di due copie più una copia riproducibile, nonché in file compatibile con Autocad© ver. 14.
- Indipendentemente dai controlli da effettuarsi da parte degli Enti preposti, verranno eseguite opportune verifiche di regolare funzionamento e conformità alla vigente normativa.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla Committente prima dell'ultimazione dei lavori.

Il certificato di ultimazione dei lavori sarà redatto solo dopo tale consegna.

E' a carico dell'Appaltatore la predisposizione della documentazione necessaria all'istruzione presso gli enti di erogazione e controllo (ISPESL, VV.F., A.S.S., ecc) delle pratiche necessarie all'ottenimento del parere favorevole all'esercizio degli impianti; tali documenti dovranno essere predisposti con la massima sollecitudine, sia prima dell'installazione per l'esame preventivo che a impianti ultimati per il nulla osta all'esercizio.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti nulla osta o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative sopra menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso rispetto a quanto offerto nell'Elenco Prezzi approvato, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.