



COMUNE DI PADOVA

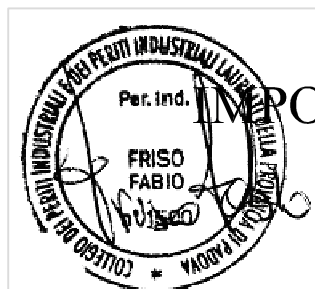
SETTORE LAVORI PUBBLICI

ELENCO ANNUALE ANNO 2018

PROGETTO ESECUTIVO

ORATORIO DI SAN ROCCO

Restauro del piano primo per ampliamento spazi espositivi



IMPORTO COMPLESSIVO: € 300.000,00

<p>N° Progetto</p> <p>Nome file:</p> <p>Data Luglio 2019</p>	<p>CUP H97B17000710004</p> <p>LLPP EDP 2018/084</p>	<p>Elaborato 20</p> <p>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTI TERMOMECCANICI E DISCIPLINARE PRESTAZIONALE</p>	
<p>Progettisti</p> <p>DUEFFE STUDIO TECNICO di Friso Per. Ind. Fabio Via Padova, 12 35030 Selvazzano D. (PD)</p>	<p>Rup</p> <p>Arch. Domenico Lo Bosco</p>	<p>Capo Settore</p>	

Sommario

Art. 1 – Natura e oggetto dell'appalto	3
Art. 2 – Esecuzione delle opere.....	5
Art. 3 – Qualità dei materiali e dei componenti.....	6
Art. 4 – Prescrizioni di carattere tecnico sui materiali	7
Art. 5 – Prescrizione di carattere esecutivo	7
Art. 6 – Disposizioni di materia di sicurezza.....	7
Art. 7 – Generalità opere impiantistiche meccaniche	9
Art. 8 – Caratteristiche generali degli impianti	9
Art. 9 – Osservanza delle leggi.....	9
Art. 10 – Coordinamento	10
Art. 11 – Verifiche e prove preliminari dell'impianto	10
Art. 12 – Accettazione apparecchiature	11
Art. 13 – Qualità e provenienza dei materiali - modo di esecuzione dei lavori - ordine dei lavori.....	12
Art. 14 – Verifiche e prove degli impianti	15
Art. 15 – Valutazione opere impiantistiche	19
Art. 16 – Prove e verifiche in corso d'opera	21
Art. 17 – Collaudo	21
Art. 18 – Specifiche tecniche delle singole apparecchiature	21
Art. 19 – Documentazione	22
Art. 20 – Specifiche tecniche delle singole apparecchiature e materiali	25

Art. 1 – Natura e oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'intervento di ristrutturazione parziale, ed adeguamento alla normativa antincendio, della EX ORATORIO SAN ROCCO ubicata in Via santa Lucia n° 59 nel Comune di Padova (PD). Il fabbricato oggetto d'intervento è un edificio esistente ubicato nel centro storico del Comune di Padova. L'edificio in questione è collegato strutturalmente ad altri fabbricati adiacenti. L'edificio oggetto di intervento è articolato su più piani, uno seminterrato, un terra ed un primo fuori terra. L'immobile è classificato come di interesse storico-architettonico, e sottoposto a vincolo.

L'appalto comprende la fornitura e la posa in opera, a regola d'arte, di tutti gli impianti di seguito descritti:

- riscaldamento e di raffrescamento del locale al piano primo;
- idrici sanitari di adduzione ed uso dell'acqua;
- scarico delle acque usate;
- estrazione dell'aria viziata dai locali ad uso bagno;
- estinzione degli incendi.

Per quanto non specificato nel presente Capitolato, i termini e le definizioni sono quelle riportate nelle norme UNI applicabili all'appalto in oggetto.

Tutti gli impianti devono essere consegnati completi, funzionanti, mantenibili e conformi a quanto richiesto negli elaborati d'appalto. Il progetto è costituito dagli elaborati elencati nel documento "Elenco Elaborati".

E' inteso che la Ditta offerente ha esaminato tutti gli aspetti del lavoro, e ha incluso nei prezzi tutto il lavoro e i materiali necessari per l'installazione completa, funzionante e totalmente coordinata.

Non sarà accettata alcuna richiesta di extra costo per lavori che l'installatore ritenga eseguiti in maniera più complessa di quanto lo stesso installatore ritenga di aver capito dai documenti di gara.

Le informazioni e le prescrizioni di carattere tecnico particolare sono contenute nelle specifiche tecniche che trattano i singoli argomenti.

In caso di dubbi sulle priorità prevale l'interpretazione più favorevole per il Committente tra quanto descritto nel presente Capitolato Speciale costituito da Descrizione Tecnica e Specifiche Tecniche, nel Computo Metrico Estimativo e nei Disegni.

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

Impianto di riscaldamento e raffrescamento.

L'impianto previsto è servizio del piano primo dello stabile, ne permetterà il controllo delle condizioni ambientali come singolo locale. Dato il particolare pregio degli edifici anche l'impiantistica, soprattutto le reti di distribuzione del fluido termovettore, sono di minimo impatto architettonico.

L'impianto è costituito da due sistemi a volume di refrigerante variabile del tipo a pompa di calore, alimentati con energia elettrica. Sono previste unità interne ad espansione direttamente collegate alle unità di compressione del refrigerante (motocondensanti) tramite una linea a due soli tubi. L'impianto, durante le stagioni intermedie, che statisticamente ricoprono almeno il 50% del periodo annuale di funzionamento, consente notevoli risparmi energetici dovuti al fatto che l'energia termica e frigorifera vengono prodotte in modulazione continua.

Il fluido refrigerante parte dalle unità esterne di compressione e raggiunge le varie unità interne. Per quanto riguarda le colonne montanti tra unità interne ed esterne, esse saranno alloggiate in appositi vani ricavati nelle murature oppure mascherate con apposite pannellature, scossaline e condotti.

L'impianto è di tipo ad espansione diretta di gas refrigerante e pertanto gli ambienti in cui sono installate le apparecchiature devono avere una volumetria superiore a quella minima stabilita in base alla quantità di gas nel relativo circuito alla concentrazione massima ammissibile in conformità alla norma EN 387-1. I locali che hanno volumetria inferiore devono avere aperture non ostruibili su altri locali al fine di avere una volumetria complessiva sufficiente.

L'edificio presenta una zona dedicata a vano tecnico al piano seminterrato. In tale vano troverà posto una delle unità motocondensanti con condensazione ad aria, una seconda motocondensante troverà posto all'esterno del fabbricato e sarà adeguatamente mascherata.

Per l'unità posta al seminterrato, l'aria di condensazione, viene aspirata per mezzo di canalizzazioni dall'esterno, e sarà espulsa convogliandola con altre canalizzazioni verso l'esterno. Così facendo si eviterà il ricircolo con l'aria aspirata. I sostegni delle unità motocondensanti, di cui ci sarà eventualmente bisogno, avranno dimensioni tali da permettere un facile accesso e manutenzione alle apparecchiature.

Le diverse unità di riscaldamento e raffrescamento dell'aria sono previste per l'installazione all'interno di un mascheramento di arredo, dove opportuno saranno previste sezioni apribili per l'ispezione e per permettere la manutenzione. La mandata dell'aria in ambiente avverrà per mezzo di ugelli per lancio profondo, mentre la ripresa avviene da griglie.

I servizi igienici saranno riscaldati mediante radiatori elettrici adatti per l'installazione in locali umidi e dotati di termostato ambiente.

Le unità interne sono regolate e gestite da comandi posti nel locale servito. Ogni gruppo di unità terminali installate allo stesso locale è corredata di un comando, generalmente ubicato sulle pareti interne, lontano dal flusso d'aria emesso dalle unità stesse. L'installazione comprende tutti i collegamenti e gli accessori per fornire il sistema funzionante, inclusa la programmazione dei sistemi di regolazione ed il collaudo del sistema da parte del centro tecnico autorizzato.

Impianto idrico sanitario.

L'impianto idrico potabile è derivato dalla rete pubblica e fa capo ad un unico contatore ubicato nel vano tecnico posto al piano seminterrato dello stabile.

La distribuzione verso gli apparecchi sanitari sarà eseguita con tubo multistrato, PE-X / Alluminio / PE, idoneo alla distribuzione di acqua potabile e liquidi alimentari, già isolato con espanso flessibile a cellule chiuse e giuntato con raccordi a stringere con sezione interna pari a quella della tubazione.

Gli apparecchi sanitari saranno alimentati da acqua fredda, e per i lavabi anche da acqua calda.

L'acqua calda per uso sanitario sarà prodotta mediante bollitori ad accumulo, funzionanti ad energia elettrica, installati localmente all'interno del blocco dei servizi.

Impianto scarico acque usate e condense.

Le reti di scarico acque nere ed usate saranno distinte da quelle meteoriche. Le reti di scarico acque nere ed usate saranno relative agli scarichi dei servizi igienici. Gli scarichi di tutti gli apparecchi sanitari saranno raccolti e convogliati alle colonne di scarico.

Tutte le diramazioni di scarico sono eseguite con tubazioni in PEad con giunzioni saldate.

Le colonne di scarico sono esistenti, le nuove diramazioni dovranno raccordarsi ad esse in modo adeguato.

Oltre alle reti di scarico dei servizi igienici sono da eseguire le reti di scarico condensa delle unità interne di climatizzazione. Questa seconda rete si svilupperà principalmente al piano primo, sarà nascosta all'interno di opportuno mascheramento e convoglierà la condensa nelle rete delle acque meteoriche.

Anche le tubazioni da impiegare per l'esecuzione della reti di scarico condensa saranno in PEad con giunzioni saldate.

Estrazione dell'aria viziata dei locali ad uso bagno.

I servizi igienici saranno posti in depressione con aspirazione dell'aria attraverso il disimpegno di accesso, l'aria transiterà al di sotto delle porte sollevate di circa mm 20 dal pavimento. Le aspirazioni dai locali avvengono a mezzo di aspiratore in grado di assicurare un ricambio continuo ai servizi.

L'aria d'espulsione è convogliata all'esterno con canalizzazioni circolari.

Impianto estinzione incendi.

L'impianto di estinzione incendi, del tipo a naspi, trarrà origine dalla rete cittadina. Esso sarà realizzato in conformità a quanto disposto dalla UNI 10779. La tubazione principale di adduzione sarà posta nel locale interrato, da questa sarà derivato l'attacco del dispositivo di soccorso da parte dei VVF, attacco motopompa, posto all'esterno del fabbricato il cunicolo ed adeguatamente segnalato. La tubazione proseguirà a soffitto dell'interrato per andare a servire un naspo al piano interrato, uno al piano terra in prossimità della scala storica interna.

Dalla tubazione principale sarà derivata una condotta che andrà ad alimentare il naspo al piano primo, questo tratto di tubazione transiterà all'esterno del fabbricato per raggiungere il piano primo.

Art. 2 – Esecuzione delle opere

Tutti gli impianti sono progettati in stretta conformità con le norme in vigore e tutte le apparecchiature saranno in accordo alle Leggi e ai codici vigenti. Gli impianti saranno corredati delle apparecchiature di controllo e sicurezza previsti dalle norme vigenti.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Tutte le opere si intendono certificate in conformità alle leggi e normative vigenti, in particolare si riportano alcune indicazioni esemplificative non esaustive delle certificazioni che dovranno essere fornite alla direzione lavori a fine lavori.

Impianti meccanici e similari: a lavori realizzati l'Impresa ha l'obbligo di consegnare i seguenti documenti in originale ed almeno tre copie:

- tutti i disegni e gli schemi d'installazione ("as built");
- le certificazioni necessarie da allegare alla S.C.I.A. dei V.V.F come previsto dal D.M. 20.12.2012.;
- guida alle manutenzioni ordinarie e straordinarie degli impianti realizzati, corredata da fotografie scattate in corso d'opera per la mappatura degli impianti.

Devono pertanto intendersi compresi nell'Appalto gli oneri derivanti da quanto sopra scritto e dalle condizioni non espressamente sopra indicate, ma comunque necessarie per la realizzazione delle diverse opere.

Art. 3 – Qualità dei materiali e dei componenti

Norme generali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Scelta delle apparecchiature

Il presente paragrafo ha lo scopo di definire le condizioni generali di fornitura delle varie apparecchiature e componenti.

Le prevalenze e le portate indicate nelle schede tecniche e negli schemi devono essere verificate e confermate dalla Ditta in funzione delle apparecchiature scelte, delle effettive perdite di carico risultanti dalla scelta dei vari componenti e dai percorsi adottati in fase di "progetto costruttivo e di officina".

Eventuali variazioni non possono dare adito alla Ditta a richieste di varianti economiche.

Sia o no specificato nei documenti contrattuali, tutte le apparecchiature (pompe, ventilatori ecc.) devono essere selezionate per funzionare in un punto che non sia né al di fuori, né vicino, né sul culmine di una curva caratteristica. Il motore di ventilatori ed elettropompe deve essere in grado di erogare una potenza in grado di coprire tutta la curva di funzionamento.

Pertanto devono essere forniti per approvazione anche i diagrammi di scelta che evidenziano:

- portata, pressioni, perdite di carico, potenza elettrica assorbita, rendimento, livello di potenza sonora, con l'indicazione del punto di lavoro delle macchine, per le seguenti apparecchiature : pompe, ventilatori, compressori e gruppi frigoriferi;
- portata, pressioni, perdite di carico, lunghezza del lancio in tutti i regimi di funzionamento, livello di pressione sonora, con l'indicazione del punto di lavoro, per le seguenti apparecchiature : diffusori, griglie;
- portate d'aria, pressioni, perdite di carico, livello di pressione sonora, per le unità interne ambiente.

Art. 4 – Prescrizione di carattere tecnico sui materiali**Condizioni speciali per i materiali**

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere, qualunque sia la loro provenienza, saranno delle migliori qualità ed idonei, nelle loro rispettive specie, all'impiego cui sono destinati; essi dovranno essere campionati su richiesta della Direzione Lavori. I materiali forniti dovranno essere conformi ai criteri che assicurano la qualità della fabbricazione, ai sensi delle normative vigenti. Per la provvista dei materiali in genere, si richiamano le prescrizioni del Capitolato Generale di cui al DM 145/2000. Per la scelta ed accettazione dei materiali, saranno, a seconda dei casi, applicate le norme in vigore.

Prove dei materiali

In base a quanto prescritto nel precedente articolo sulle qualità e sulle caratteristiche dei materiali, l'Impresa, per la loro accettazione, sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo, alle analisi ed alle prove dei materiali, nonché a quelle sui campioni dei lavori eseguiti da prelevare in opera sottostando a tutte le spese di prelevamento, di invio e di esperimento presso gli Istituti Sperimentali competenti designati dalla D.L.. Sarà anche tenuta a pagare le tariffe degli Istituti stessi con l'intesa che, se le notule degli Istituti non vengono pagate entro 15 gg. dalla data con cui sono pervenute all'Impresa, l'Ente Appaltante potrà pagarle direttamente recuperando le spese nel primo accredito all'Impresa. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e delle firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa; infine, se richiesto, dovrà predisporre, in cantiere, un laboratorio attrezzato per le analisi dei terreni e dei prodotti bituminosi, gestito da tecnici esperti nel particolare campo.

Art. 5 – Prescrizione di carattere esecutivo

Per prendere visione di tutte le lavorazioni necessarie si deve fare riferimento all'elaborato "Computo metrico", facente parte integrante del bando di gara. Per regola generale nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle seguenti prescrizioni. Per le categorie dei lavori, che non si trovano descritte nel presente Capitolato ed annesso Elenco dei prezzi e per le quali non siano state prescritte speciali norme, in particolare per eventuali lavori da eseguire in economia, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti dettati dalla tecnica, ed attenersi agli ordini che all'uopo la D.L. impartirà. I lavori che per qualsiasi causa risultassero, subito o in tempo successivo, male eseguiti, dovranno essere rifatti a spese dell'Impresa, senza che nemmeno sia necessaria la richiesta della D.L.; l'eventuale presenza in cantiere di un sorvegliante dell'Ente Appaltante, non potrà essere invocata dall'Appaltatore a scarico della sua responsabilità.

Art. 6 – Disposizioni in materia di sicurezza

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizione di permanente sicurezza e igiene. L'appaltatore è, altresì, obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Sicurezza sul luogo di lavoro

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81 del 2008 (in seguito D.Lgs. n.81/08), nonché le disposizioni dello stesso decreto e s.m. ed i. applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Piani di sicurezza:

- 1) Ai sensi dell'art. 131, comma 2 lett. b), del D.Lgs. 163/06, entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e coordinamento dei lavori. Tale piano deve rispondere ai requisiti di cui all'art.5 del DPR n. 222 del 3 luglio 2003 (in seguito DPR n. 222/03), in vigore dal 5 settembre 2003, e deve essere messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.
- 2) L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del Testo Unico D.lgs. 81/2008 e successivi adeguamenti. Il piano di sicurezza e coordinamento risponderà alle prescrizioni di cui agli artt. 2, 3 e 4 del DPR 222/03.
- 3) Ai sensi dell'art. 100, comma 5, del D.Lgs. 81/2008 e dell'art. 131, comma 4 del D.Lgs. 163/06, l'appaltatore può presentare al coordinatore per l'esecuzione, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa ovvero per poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese (in quanto non previste e/o prevedibili) nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
- 4) Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
- 5) L'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare, ai sensi dell'art. 100, comma 5, del D.Lgs. 81/08, variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Art. 7 – Generalità opere impiantistiche meccaniche

Le opere da eseguire alle condizioni del presente capitolato dovranno comprendere la fornitura e posa in opera di apparecchiature e materiali vari (Marche e modelli) riportati in progetto, o materiali equivalenti aventi le stesse caratteristiche tecniche di costruzione e di funzionamento.

L'impiantistica dovrà risultare idonea a garantire le migliori condizioni operative sia dal punto di vista del benessere ambientale che sotto il profilo della sicurezza attiva e passiva delle persone e dell'ambiente. Gli impianti oggetto d'appalto dovranno essere forniti ed installati completi di tutte le apparecchiature, materiali ed accessori necessari ad assicurarne la perfetta funzionalità.

Art. 8 – Caratteristiche generali degli impianti

Gli impianti da eseguire alle condizioni del presente Capitolato d'appalto dovranno comprendere la fornitura e la posa in opera dei materiali per la realizzazione di:

- Nuovo impianto idrico a servizio del nuovo blocco servizi al piano seminterrato.
- Nuova rete di scarico delle acque usate e delle condense.
- Nuovo sistema di ricambio d'aria forzato del nuovo blocco servizi al piano seminterrato.
- Nuovo sistema di riscaldamento e raffrescamento del piano prima con tecnologia delle pompe di calore elettriche.
- Nuovo impianto antincendio a naspi.

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati conformemente a quanto indicato nelle rispettive norme UNI e EN attualmente in vigore, in base alla specifica destinazione d'uso dell'edificio e al suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

Art. 9 – Osservanza delle leggi

In ordine alle esecuzioni degli impianti la Ditta appaltatrice dovrà osservare scrupolosamente tutte e senza eccezioni le prescrizioni vigenti concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo, ed in contenimento dei consumi energetici, nonché le norme CEI, le norme UNI - CIG e UNI - VVF che, con accettazione del presente capitolato vengono considerate norme cogenti ad ogni effetto.

Tutti gli impianti dovranno essere installati in stretta conformità con le norme delle locali Aziende fornitrici di gas, acqua, dell'energia elettrica e dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e sicurezza del lavoro (INAIL). L'ignoranza delle prescrizioni vigenti o delle norme summenzionate non esonera in alcun modo la Ditta installatrice dagli oneri derivanti dalla loro applicazione.

Per quanto riguarda la prevenzione dei sinistri (scoppi, esplosioni, incendi, folgorazioni) le prescrizioni di sicurezza dovranno essere attuate anche se la potenza dell'impianto o del singolo apparecchio è tale da esonerare dall'obbligo di denuncia o alla vigilanza degli enti di controllo.

Dovranno inoltre essere rispettate tutte le norme speciali relative ai lavori edili e di genio civile (D.Lgs. n. 164/1956, D.P.R. n. 547/1955, D.Lgs. n. 494/1996, D.P.R. n. 222/2003, D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.)

Art. 10 – Coordinamento

Coordinamento delle opere di supporto agli impianti

Al fine di ottemperare alla realizzazione dei lavori necessari alla predisposizione degli ambienti e degli arredi all'accoglimento degli impianti oggetto dell'intervento è fatto obbligo alla Ditta aggiudicataria degli impianti di rendere note tempestivamente alla Direzione Lavori, le suddette esigenze, integrate con notizie tecnico dimensionali relativi ai diversi elementi da installare, affinché questi possa ottenere dalle imprese operanti in cantiere le necessarie prestazioni, coordinandole al fine di ottimizzare i tempi di realizzo di tutte le maestranze.

L'installazione degli impianti antincendio dovrà inoltre essere eseguita in modo coordinato con il montaggio degli altri impianti, con particolare riferimento a quelli elettrici, al fine di ottimizzare i percorsi, prestando particolare attenzione a non creare reciproci intralci ed interferenze all'atto della posa o alla ispezionabilità per le successive manutenzioni.

Eventuali problematiche che dovessero insorgere nel corso del montaggio dovranno essere tempestivamente sottoposte alla Direzione lavori che provvederà ad adottare le opportune iniziative.

Coordinamento con altri appaltatori

L'Installatore meccanico deve operare in modo coordinato con gli altri installatori e con l'impresa di costruzione sia durante lo sviluppo dei disegni per costruzione sia durante la costruzione.

Ogni lavoro rifatto per difetto di coordinamento non è considerato un extra.

Art. 11 – Oneri a carico dell'impresa

Gli impianti dovranno essere realizzati nella più scrupolosa osservanza delle normative vigenti ed in particolare delle prescrizioni C.T.I., V.V.F., C.E.I., E.N.P.I., E.N.E.L., I.N.A.I.L., U.N.I., Regolamento Comunale, ecc.

L'impresa dovrà provvedere alla presentazione delle domande specifiche e dei relativi disegni e/o schemi, per ottenere i pareri favorevoli, ove necessari, a ciascuno dei suddetti Enti, con oneri di presentazione e tasse a suo carico.

L'installazione degli impianti farà particolare riferimento alle prescrizioni UNI, CTI ed ASHRAE.

L'impresa dovrà presentare prima dell'esecuzione, con un anticipo di almeno 10 giorni lavorativi, i disegni costruttivi da cantiere, per ottenere il benestare scritto da parte della D.L., e produrre in tempi brevissimi gli aggiornamenti corretti, nel caso in cui la D.L. non ne approvasse la prima versione.

Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli allacciamenti, approvvigionamenti, opere e relativi consumi per la conduzione del cantiere e l'esecuzione delle opere in appalto e i seguenti ulteriori oneri:

- smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo.
- smontaggio e rimontaggio di apparecchiature che, a giudizio insindacabile della D.L., possono compromettere la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.

- operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni di Capitolato.
- pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dalla Relazione Descrittiva e dal Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione.
- montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione.

Art. 12 – Accettazione apparecchiature

Le apparecchiature principali dovranno essere campionate e dotate dei certificati prestazionali, e di omologazione se richiesti per legge, comprovanti l'osservanza dei dati previsti dal progetto, dalle specifiche tecniche, dall'elenco prezzi unitari.

Tutti i certificati richiesti per Legge, o dalla D.L. per opportunità, dovranno essere:

- in lingua italiana, rilasciati da un laboratorio italiano ufficialmente riconosciuto dal Min. L.P.,
- relativi all'apparecchiatura da installare, e non ad una similare;
- non anteriori a 5 anni dalla data di fornitura.

La D.L., visti i campioni, i relativi dati tecnici e le documentazioni presentate giudicherà dell'accettabilità dei prodotti prima dell'installazione, e ne dovrà rilasciare assenso scritto. In caso contrario la D.L. potrà richiedere lo smontaggio e la sostituzione di apparecchiature oggettivamente non rispondenti, senza alcun costo aggiunto.

Si precisa che nella scelta e approvazione delle principali apparecchiature e componenti, il servizio tecnico di assistenza realmente disponibile, rappresenta un argomento di fondamentale importanza, tale da condizionare le scelte e l'approvazione stessa. E' necessario dunque che tale servizio sia dettagliatamente descritto e che siano assicurati adeguati interventi in funzione dell'importanza dell'apparecchio o componente considerato.

In particolare il servizio di assistenza dovrà rispondere almeno ai requisiti descritti ai paragrafi seguenti.

Tipo di assistenza

Il servizio tecnico deve di norma operare direttamente con propri tecnici e manodopera specializzata.

L'assistenza indiretta, attraverso centri autorizzati locali, viene considerata normalmente come inferiore e penalizzante nell'approvazione dell'apparecchio o componente.

Il servizio deve in ogni caso avere base in Italia ed essere adeguatamente strutturato, con magazzino ricambi, uffici, sala prove, ecc. Non sono ammessi servizi di assistenza disponibili solamente dall'estero.

Deve quindi essere fornito l'organigramma del servizio, riportando i nominativi dei vari responsabili coinvolti, le aree di competenza, il collegamento funzionale dei vari gruppi, ecc.

Qualità dell'assistenza

Il fornitore deve indicare se il servizio opera secondo norme e procedure in accordo alle Norme sulla Qualità e se esiste una certificazione in tal senso in accordo alle norme ISO 9001 o equivalenti.

Dovrà inoltre indicare se il servizio è interessato alla preparazione o approvazione dei progetti di norma che la Commissione UNI “Manutenzione” sta emettendo.

Verranno inoltre indicati, per i tecnici che saranno coinvolti nell’assistenza, i loro curriculum tecnici, e la loro esperienza maturata nel campo della manutenzione delle macchine o componenti in esame.

Infine verranno indicate le principali attrezzature a disposizione per compiere le varie operazioni di diagnostica, riparazione, sostituzione e messa in marcia.

Procedure di intervento

Il fornitore deve indicare i tipi di interventi che il servizio è in grado di effettuare (in orario di lavoro, di notte, festivi, ecc.) la tempistica di intervento, con la gerarchia di specialisti e responsabili che si succederanno in funzione della gravità e/o difficoltà nel guasto da riparare, la disponibilità dei pezzi di ricambio in magazzino, gli interventi di emergenza, ecc.

Manutenzione e parti di ricambio

In accordo alle più recenti tecniche di manutenzione, il fornitore preciserà quali tipi di interventi sono necessari per mantenere in perfetto stato la macchine o il componente, quali interventi propone e le relative condizioni di fornitura.

Prescrizioni per i materiali ed apparecchiature a piè d’opera

La consegna a piè d’opera di tutti i componenti deve avvenire con gli stessi singolarmente imballati all’interno d’idoneo involucro di protezione.

Lo stoccaggio, in attesa della posa in opera, deve essere realizzato in luogo protetto dalle intemperie, asciutto, pulito e non a contatto con il terreno a cura ed onere della Ditta.

Qualora i materiali non siano stati consegnati e protetti come sopra descritto, in funzione del loro stato, la D.L. può richiederne l’immediata pulizia e/o disinfezione, oppure, a suo insindacabile giudizio, può impedirne l’installazione e prescrivere l’allontanamento dal cantiere. I ritardi causati da queste eventualità sono imputabili solo ed esclusivamente all’installatore.

Art. 13 – Qualità e provenienza dei materiali - modo di esecuzione dei lavori - ordine dei lavori

Tutte le saldature delle tubazioni dovranno essere eseguite da saldatore patentato, mediante procedure e con materiali di cui dovrà essere data approvazione scritta da parte della D.L..

Tutti i materiali dell’impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui dovranno essere destinati, secondo quanto indicato nel D.M. 37/2008.

Qualora la D.L.. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità e/o lavorazione e/o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell’impianto e quindi non accettabili, la Ditta, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Prescrizioni per la messa in opera delle apparecchiature

In linea generale sono comunque da eseguire le operazioni sotto elencate:

- posa dei componenti in perfetto stato di pulizia interna;
- sistemazione nelle posizioni indicate nei disegni di progetto;
- allineamento prendendo come riferimento il fronte;
- fissaggio a pavimento o a parete con l'adozione dei provvedimenti contro le vibrazioni e la trasmissione del rumore;
- protezione, durante la fase di montaggio e sino alla messa in servizio, contro lo stillicidio, la polvere, la caduta di materiali;
- ritocco della verniciatura in caso di graffiature ed escoriazioni durante le operazioni di trasporto, carico e scarico;
- ripresa delle coibentazioni eventualmente danneggiate;
- verifica dell'efficienza meccanica: serraggio di viti e bulloni, tenuta delle guarnizioni, estraibilità delle parti rimovibili, corretto senso di rotazione delle parti rotanti;
- identificazione delle diverse parti con i contrassegni regolamentari e con le targhettature prestabilite;
- verifica della pulizia in generale e dell'assenza di corpi estranei nelle parti mobili.

Provvedimenti contro la trasmissione di vibrazioni

Le parti in movimento delle macchine devono essere equilibrate staticamente e dinamicamente. Tutte le macchine rotanti o comunque fonti di possibili vibrazioni devono essere posate su supporti antivibranti.

L'Appaltatore è tenuto a fornire entro i termini contrattuali i disegni dei basamenti delle apparecchiature di sua fornitura ed a fornire tutti i dispositivi antivibranti da inserire nelle strutture. La scelta del tipo di antivibrante deve essere fatta, oltrechè in relazione alle condizioni di carico, considerando la temperatura di esercizio e la presenza di sostanze aggressive. Isolatori in gomma o neoprene sono da applicarsi per deflessioni fino a 12 mm. L'uso di sughero o feltri, in sostituzione degli elastomeri, è ammesso solo dietro esplicita autorizzazione della Direzione Lavori.

Le apparecchiature quali pompe, ventilatori devono essere sempre corredate di giunti elastici al fine di evitare le trasmissioni di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni devono essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue, provenienti dalla macchina o dovute alla circolazione dei fluidi.

Provvedimenti per la limitazione della rumorosità degli impianti

Gli impianti devono essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

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

- Le apparecchiature devono essere di ottima qualità con adeguato isolamento acustico per basse frequenze. I costruttori devono dettagliare le caratteristiche acustiche relative.
- Quando necessario, devono essere previsti silenziatori o altri dispositivi su canali.

- Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni devono prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- Gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- Le tubazioni devono essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Possono essere interposti anelli di gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari devono essere previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni.
- Tutti i punti di contatto degli apparecchi sanitari con la struttura devono essere muniti di antivibranti.
- Per le docce, deve essere interposto, tra strutture ed apparecchio, del materiale isolante.
- Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non devono avere un angolo superiore a 67°.
- Particolare attenzione va dedicata all'attenuazione del rumore proveniente dalle sottocentrali. La Ditta dovrà includere nella sua quotazione tutti gli accorgimenti atti ad impedire che negli ambienti occupati vengano superati i livelli sonori prescritti.

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

I provvedimenti possono interessare:

- Le fonti di rumore ad esempio sostituendo le apparecchiature scelte con altre più silenziose.
- L'isolazione delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezioni in genere.
- Il trattamento dell'ambiente impiegando per pareti, soffitti, pavimenti, prese d'aria, porte, i sistemi ed i mezzi più idonei per ottenere il risultato voluto.

I provvedimenti di cui sopra, ove necessari, sono a carico dell'Appaltatore.

Oneri sempre compresi nella posa in opera

- Fornitura e posa in opera delle guarnizioni, di tutti i materiali di consumo e degli accessori di montaggio e fissaggio;
- Messa a disposizione di tutte le attrezzature occorrenti;
- Tutte le prestazioni di muratore e fabbro occorrenti;
- Mano d'opera ed attrezzature per la movimentazione dei materiali e delle apparecchiature in cantiere sino al luogo di installazione;
- Ponteggi e scale di qualsiasi tipo per l'esecuzione dei montaggi;
- Esecuzione di tutti i fori e di tutte le saldature occorrenti per il fissaggio dei materiali e delle apparecchiature su qualsiasi tipo di struttura metallica;
- Esecuzione di fori e tracce e successivo ripristino al grezzo nelle pareti in muratura o calcestruzzo per il passaggio di tubazioni o per il montaggio di materiali ed apparecchiature;
- Esecuzione di staffaggi in generale per supporto di apparecchiature, tubazioni, canali, ecc., su qualunque tipo di struttura, compresi antivibranti ed ammortizzatori;
- Apertura e richiusura a rustico di fori e tracce per il passaggio di impianti in strutture non portanti, quali tavolati, pareti divisorie, massetti, pignatte, ecc.

- Apertura e richiusura con intasamento a tenuta di fuoco e di fumo di fori per il passaggio degli impianti nelle strutture a tenuta di fuoco;
- Fornitura e posa chiusini per vasche e camerette, canaline e pilette di raccolta complete di griglie, pozzetti di ispezione e raccolta;
- Formazione di fori nei controsoffitti per diffusori aria, ecc.
- Teli di protezione attrezzature ed arredi del Committente nelle aree di lavoro;
- Fornitura e posa di viti, dadi, rondelle, bulloni, zanche, staffette, fascette, chiodi a sparo, tasselli e quant'altro necessario per il fissaggio dei materiali e delle apparecchiature;
- Costruzione e posa di supporti in profilato di ferro quando necessario;
- Fornitura del materiale occorrente per la saldatura in opera dei materiali metallici;

Art. 14 – Verifiche e prove degli impianto

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta, la rispondenza ai Dati e criteri di progetto e il soddisfacimento delle esigenze del Committente.

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

- la verifica visiva preliminare, intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, attraverso schede tecniche e certificati di prova, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- prova idraulica a freddo, se possibile con l'avanzare dell'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato.
- si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;

La verifica e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, a suo giudizio, non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato programma, il Direttore dei lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia di cui all'articolo relativo alla garanzia dell'impianto.

Le prove definitive devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle Norme UNI-CTI, alle Specifiche Tecniche di capitolato, a quanto indicato in dettaglio nel presente documento, e devono essere eseguite solo dopo il completamento delle attività preliminari di messa a punto e tarature così come definite dalle norme stesse.

Quanto segue deve intendersi a completamento di ciò che è riportato nelle richiamate specifiche.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono almeno:

- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti;
- impianti di climatizzazione: secondo UNI EN 12599, UNI 10339, UNI 8199;

- impianti di riscaldamento: secondo bozza di Norma UNI-CTI 5-032 ter.;
- impianti idrici: secondo UNI 9182;
- impianti di scarico: secondo UNI EN 12056-6;

Durante il corso dei lavori è nella facoltà della Direzione dei Lavori di effettuare alcune prove e verifiche specialmente per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse essere impedita o semplicemente difficoltosa in sede di collaudo finale.

Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di collaudo definitive.

Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà, da accettarsi da parte del collaudatore nominato dalla Committente. Per quanto riguarda i criteri di accettazione occorre fare riferimento alle norme relative.

L'Appaltatore fornirà al Collaudatore evidenza scritta di tutte le prove e verifiche utilizzando moduli appositi accettati dalla Committente. Il Collaudatore si riserva la facoltà di effettuarne la ripetizione integrale o per campione. Tutti gli strumenti utilizzati per le misure devono essere identificabili e calibrati con attestazioni di laboratori autorizzati.

L'Appaltatore deve consegnare alla D.L. un rapporto per ogni prova effettuata riguardante il tipo di prova e l'esito, completo delle firme di chi l'ha eseguita.

Prove sulle reti fluidi

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi e dell'aria che percorre vari circuiti ed attraversa i terminali, nonché il regolare flusso nelle tubazioni di scarico.

Le prove devono accertare:

- la perfetta tenuta delle tubazioni di gas refrigerante, idriche e di scarico, dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione e/o erogazione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare tutte le tubazioni idriche e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

Misure di collaudo impianti di climatizzazione

Le misure riguardano :

- misure di temperatura
- misure di umidità relativa
- misure di velocità dell'aria
- misure di portata
- misure supplementari eventuali
- misure della rumorosità.

Misure di temperatura

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C e la possibilità di registrazione giornaliera e settimanale.

Le misure riguardano :

- temperatura esterna
- temperatura interna

Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo e precisamente nel periodo intercorrente tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente. Le misure vanno effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dalla parete esterna dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e quella delle ore 19.

Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misura la media registrata delle temperature esterne all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto le condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16.

Misure di temperatura dell'aria ambiente

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1,50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicita diversa indicazioni, di $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ in inverno e di $\pm 1^{\circ}\text{C}$ in estate.

La differenza verticale di temperatura dell'aria tra m 1,1 e m 0,1 dal pavimento (livello testa e caviglia) deve essere minore di 3°C .

La differenza fra i valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

Misure di temperatura media radiante ambiente

La temperatura media radiante deve essere misurata nelle zone occupate dalle persone con l'impiego di una sonda globotermometrica.

L'asimmetria della temperatura radiante dovuta a finestre o altre superfici fredde verticali deve essere minore di 10°C .

Misure di temperatura operativa ambiente

La temperatura operativa è calcolata come media aritmetica tra la temperatura dell'aria e la temperatura media radiante.

La temperatura operativa deve essere compresa tra 16°C e 22°C in inverno e tra 24°C e 26°C in estate.

Misure di umidità relativa

L'umidità relativa deve essere misurata con un psicometro ventilato. Ciascuno dei due termometri dello strumento deve avere una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di $0,25^{\circ}\text{C}$.

L'umidità relativa è controllata indirettamente. I valori dell'umidità relativa all'interno degli ambienti, sono determinati in estate dal funzionamento in raffreddamento della unità interne.

Il rilievo dell'umidità relativa all'interno degli ambienti si effettua seguendo le prescrizioni valide per la temperatura.

Il rilievo dell'umidità relativa all'esterno deve essere effettuato nella stessa posizione in cui si misura la temperatura e contemporaneamente ai rilievi di temperatura ed umidità relativa interna.

Misure di velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone devono essere misurati con strumenti atti ad assicurare una precisione del $\pm 5\%$.

Salvo esplicita diversa indicazione, la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone non deve superare in alcun punto il valore di 0,25 m/sec.

Misure di portata dell'aria

Le misure di portata devono accertare che le portate di aria di un dato ambiente siano quelle corrispondenti a valori prefissati o garantiti.

Le misure di portata devono essere effettuate sui terminali d'immissione ed estrazione. In ogni caso le misure di portata vanno ripetute almeno due volte per ogni rilevazione.

Prove di collaudo supplementari per le reti di scarico

Prova di evacuazione

La prova va effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.

Durante la prova, che può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.

Prove di tenuta agli odori

La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

Misure di livello di rumore

Strumentazione e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per la classe 1 secondo CEI 29-1 e secondo CEI 29-10.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1.000 / 2.000 / 4.000 / 8.000 Hz

Il fonometro deve essere tarato all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione".

Per ridurre od evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 m nei due sensi.

6.2.4.2 Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno

Le misure devono essere effettuate in accordo con il D.P.C.M. 01.03.1991.

6.2.4.3 Modalità generali di misura del rumore

Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

I rilievi vanno eseguiti in condizioni climatiche di normalità in rapporto alla specifica situazione esaminata.

E precisamente :

a) Rumore proveniente da sorgenti esterne all'insediamento disturbato:

- nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad un'altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m;
- nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad un'altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m.

b) Rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.

Art. 15 – Valutazione opere impiantistiche

Tubazioni

Le tubazioni in ferro o in acciaio dovranno essere valutate a metro lineare; la quantificazione dovrà essere effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, al quale dovrà essere applicato il peso unitario desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

Nei prezzi unitari dovranno essere comprese le incidenze, per gli sfridi, per i materiali di consumo e di tenuta, la verniciatura, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli di espansione e quant'altro definito in Capitolato.

Le tubazioni in acciaio zincato s.s. dovranno essere valutate a metro lineare; la quantificazione dovrà essere effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i vari pezzi speciali.

Nel prezzi unitari dovranno essere comprese le incidenze, per gli sfridi, per i materiali di consumo e di tenuta e la esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.

Le tubazioni in rame, nude o rivestite da materiale isolante, dovranno essere valutate a metro lineare; la quantificazione dovrà essere effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali.

Nei prezzi unitari dovranno essere comprese le incidenze, per gli sfridi, per i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione e quant'altro definito in Capitolato.

Le tubazioni a pressione in polietilene, poste in vista o interrato, dovranno essere valutate a metro lineare; la quantificazione dovrà essere effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali.

Nei prezzi unitari dovranno essere comprese le incidenze, per gli sfridi, per i materiali di tenuta e per quelle poste in vista, la fornitura delle staffe e collari di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione e quant'altro definito in Capitolato.

Le tubazioni in PVC o in polietilene, per condutture di esalazione, ventilazione e scarico, dovranno essere valutate a metro lineare; la quantificazione dovrà essere effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza cioè tenere conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali.

Nei prezzi unitari dovranno essere comprese le incidenze, per gli sfridi, per i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe e collari di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione e quant'altro definito in Capitolato.

Apparecchiature

Nei prezzi unitari delle singole apparecchiature alimentate elettricamente dovranno essere comprese i quadri comandi e regolazione delle stesse posto a bordo macchine, le linee elettriche di collegamento tra il quadro elettrico di bordo macchina e le apparecchiature interne alla stessa, non ch  i collegamenti elettrici tra le apparecchiature di regolazione.

Gli organi di intercettazione, regolazione, misura e sicurezza dovranno essere valutati a numero nel rispetto di diametri o dimensioni.

Nei prezzi unitari dovranno essere comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento e i materiali di tenuta.

Nei prezzi dovranno essere comprese la verniciatura a colore o la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, gli sfoghi d'aria, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno, quindi in opera.

I rivestimenti termoisolanti, dovranno essere valutati a metro quadro di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.

Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie, dovranno essere valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.

Nota di carattere generale

Nella formulazione dei prezzi relativi alle apparecchiature e ai materiali oggetto delle specifiche che seguono, devono essere inclusi i seguenti oneri generali unitamente agli oneri aggiuntivi precisati per ogni specifica.

1. Diritti comunali per l'esercizio del cantiere, licenze e permessi vari.
2. Stabilimento del cantiere, dei locali di ufficio e per il personale.
3. Gestione amministrativa del personale del cantiere.
4. Spese per contratti e registrazioni.
5. Oneri previdenziali ed assicurativi per il personale ed assicurazioni in genere secondo le prescrizioni contrattuali.
6. Lavori preparatori ed accessori per l'esecuzione delle opere.
7. Trasporto di materiali e dei mezzi d'opera sino al cantiere.
8. Scarico, immagazzinaggio, movimentazione dei materiali ai luoghi di impiego.
9. Ponteggi mobili.
10. Assistenze murarie di ogni genere ad integrazione delle predisposizioni previste dal progetto edile.
11. Opere provvisorie per la protezione delle opere di nuova esecuzione e di quelle eventualmente esistenti da mantenere, al fine di garantirne la buona conservazione.
12. Rilievi e tracciamenti.
13. Attrezzature, apparecchiature e materiali accessori e di consumo occorrenti per l'esecuzione delle opere.
14. Passerelle e scale in acciaio zincato per raggiungere in sicurezza, ai fini della manutenzione, tutte le parti che lo necessitano, incluse opere per il sormonto di impianti per l'accessibilit  generale dei locali e delle aree tecniche interne ed esterne.
15. Prove tecniche e pratiche sui materiali e sulle opere in cantiere ed in laboratorio con le relative certificazioni.
16. Acqua, energia elettrica e combustibili per le installazioni fisse e per i mezzi di trasporto.
17. Misure e constatazioni in contraddittorio con la Direzione Lavori con le relative documentazioni anche fotografiche.
18. Verniciature finali delle parti metalliche.
19. Pulizia finale di tutti i componenti.

20. Personale ed attrezzature per l'esecuzione dei collaudi in corso d'opera e finali.
21. Disegni come costruito.
22. Pulizia costante del cantiere e dei luoghi di lavoro.
23. Manutenzione gratuita da fine lavori alla presa in consegna da parte dell'Amministrazione od al collaudo finale salvo contraria esplicita disposizione.

Art. 16 – Prove e verifiche in corso d'opera

La D.L. ha facoltà di accertare in corso d'opera, mediante prove e verifiche, anche parziali di parti d'impianti, di circuiti, il soddisfacimento di taluni requisiti (es.: tenuta delle tubazioni, perdite dei canali, dilatazioni, ecc..). Tali richieste dovranno essere formulate per iscritto dalla D.L. sul giornale dei lavori, o su carta intestata.

I risultati di tali prove dovranno essere messi a disposizione del direttore dei lavori e del collaudatore delle opere.

Nel periodo intercorrente fra la fine dei lavori ed il collaudo finale l'Impresa dovrà avere l'obbligo di mantenere gli impianti e sostituire tutte le parti difettose o rotte.

Art. 17 – Collaudo

Il collaudo degli impianti secondo Norme UNI applicabili alle diverse tipologie impiantistiche, secondo le prescrizioni dei costruttori delle apparecchiature.

Art. 18 – Leggi e Normative di riferimento

Gli impianti dovranno essere forniti ed installati completi di tutte le apparecchiature, materiali ed accessori necessari ad assicurarne la perfetta funzionalità e rispondenza alle Leggi e Norme vigenti, in particolare:

Impianti idrici sanitari e scarichi:

- UNI 9182 per le reti di adduzione acqua fredda e calda
- UNI EN 806 specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acqua destinata al consumo umano.
- UNI EN 12056 da 1 a 5 per le reti di scarico
- Legge 30.03.71 n. 118 e D.P.R. 27.04.1978 n. 384 - Norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche - Regolamento di attuazione
- Leggi e regolamenti locali in materia di Igiene ed Abbattimento delle barriere architettoniche.
- Legge n° 447 del 26.10.95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 5.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

Ricambio d'aria forzato:

- UNI 10339 per impianti aeraulici per la climatizzazione.

Riscaldamento e raffrescamento ambiente:

- Legge 9.1.91, n. 10 - 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. 26.8.93, n. 412 - 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, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
- Direttiva 2002/91/CE - Direttiva 2002/91/CE del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.

- D.Lgs. 19.8.2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs. 29.12.2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs. 30.5.2008, n. 115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- D.Lgs. 3.3.2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- D.P.R. 2.4.2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.M. 26.6.2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Decreto Legge 4.6.2013 n.63 - Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- Legge 3.8.2013, n. 90 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- Decreto 26.6.2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle precisazioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- Decreto 26.6.2015 - Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle precisazioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.
- Decreto 26.6.2015 - Adeguamento del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- UNI EN 378-1 - Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione.
- UNI EN 378-2 - Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione.
- UNI EN 378-3 - Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Sito di installazione e protezione delle persone.
- UNI EN 378-4 - Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Conduzione, manutenzione, riparazione e recupero.

Disposizioni V.V.F. :

- Installazioni fisse antincendio – UNI EN 12845.
- Impianti di estinzione incendi reti di idranti progettazione, installazione ed esercizio UNI 10779.

Art. 19 – Documentazione

A lavori realizzati l'Impresa ha l'obbligo di consegnare i seguenti documenti in originale ed almeno tre copie:

- tutti i disegni e gli schemi d'installazione aggiornati con i particolari costruttivi ("as built");
- le certificazioni necessarie da allegare alla S.C.I.A. dei V.V.F come previsto dalla normativa vigente al momento della fine lavori.
- libretto d'impianto come previsto dalla Regione Veneto.
- guida alle manutenzioni ordinarie e straordinarie degli impianti realizzati, corredata da fotografie scattate in corso d'opera per la mappatura degli impianti.

Progettazione di dettaglio per il cantiere e "come costruito"

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire la progettazione di dettaglio per la costruzione in cantiere ad integrazione delle documentazione di appalto per renderla da un lato coerente con le apparecchiature selezionate e

dall'altro idonea all'utilizzo da parte degli operatori addetti all'installazione. Detti disegni vanno sottoposti per approvazione.

L'esame dei disegni per costruzione o altre informazioni fornite da parte del Progettista non sollevano l'Installatore dalle sue responsabilità per quanto riguarda discrepanze, errori ed omissioni nei disegni prodotti dall'installatore stesso.

La responsabilità e il costo di produrre (incluse le copie richieste) i disegni per l'installazione necessari per la costruzione degli impianti nel loro complesso sono a carico dell'Installatore.

Un elenco di principio dei documenti da preparare, da non intendersi però esaustivo in quanto si possono sempre presentare esigenze particolari da soddisfare, è il seguente:

- disegni per le grandi predisposizioni nelle opere civili, da fornire per la costruzione all'esecutore di queste ultime;
- disegni in grande scala per i punti più significativi nei cavedi, nelle aree interessate da più impianti, nei controsoffitti, nei passaggi obbligati delle strutture;
- disegni di centrali e sottocentrali con la posizione delle macchine e di tutti i relativi collegamenti;
- disegni degli staffaggi e dei supporti in genere;
- disegni per l'esecuzione delle eventuali opere provvisoriale;
- schemi di dettaglio, funzionali e topografici, per l'esecuzione dei collegamenti delle reti di alimentazione alle singole apparecchiature.

Durante l'avanzamento dei lavori, su una serie dei disegni di installazione devono essere riportate le informazioni necessarie per preparare la raccolta finale dei disegni "come costruito". I disegni che riportano queste informazioni devono esser aggiornati e disponibili per l'esame da parte della DL.

I disegni devono essere distinti per servizio (cioè disegni separati per circuiti acqua potabile, fognature, fluido refrigerante, ventilazione, impianti elettrici, regolazione automatica, ecc.) e devono contenere anche le seguenti informazioni:

- la posizione esatta di ogni centrale e di ogni apparecchiatura.
- le dimensioni, i tipi e percorsi di tubi, cavi, condotti ecc.
- i percorsi esatti, i livelli, i tipi e le dimensioni di tutte le installazioni interrate (tubi e cavi)
- la posizione esatta e la descrizione di tutte le scatole di derivazione interrate, pozzetti ecc.
- la posizione di percorsi interrati di tubi e canali già preesistenti.
- la posizione e il numero identificativo di tutte le macchine. Il numero riportato sul disegno deve corrispondere a quello della targhetta di ogni apparecchiatura.
- il numero identificativo dei circuiti elettrici.
- la posizione e il numero identificativo dei pannelli di accesso ai controsoffitti.
- gli schemi elettrici completi di dimensioni, sigle dei cavi, dimensioni dei fusibili, degli interruttori, dei relè termici, ecc.

Tutti i disegni di installazione devono essere forniti alla D.L. per commento. Dopo il ricevimento del commento finale, i disegni costituiranno la raccolta di disegni "come costruito".

Documentazione per i collaudi e per l'organizzazione della gestione

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi provvisori da mettere a disposizione del Collaudatore e della Committente nel numero di copie indicate dal contratto, è costituita da :

- relazione in versione definitiva secondo la legge 10/91;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 37/08;

- disegni e schemi come costruito;
- descrizione generale, relazioni di calcolo e tabelle aggiornate in relazione alle eventuali varianti intervenute in corso d'opera;
- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, alle apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della denuncia all'ISPESL di tutte le apparecchiature soggette a controllo;
- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, potenza elettrica assorbita, rendimento, livello di potenza sonora, con l'indicazione del punto di lavoro delle macchine, per le seguenti apparecchiature : pompe, ventilatori, compressori e gruppi frigoriferi;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, lunghezza del lancio in tutti i regimi di funzionamento, livello di pressione sonora, con l'indicazione del punto di lavoro, per le seguenti apparecchiature : diffusori, griglie;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portate d'acqua ed aria, pressioni, perdite di carico, livello di pressione sonora, per i terminali in ambiente (aerotermini, ventiloconvettori, ecc.);
- verbali delle prove in cantiere di tenuta a caldo e a freddo di tutti i circuiti gas refrigerante, idrici ed aeraulici;
- verbali delle prove in cantiere di funzionamento di tutte le sicurezze a corredo di tutte le apparecchiature;
- verbali delle prove in officina di funzionamento delle apparecchiature;
- elenco delle parti di ricambio occorrenti per l'esercizio di due anni.

Manuali operativi

I manuali operativi sono essenziali per permettere al Committente di gestire correttamente i sistemi; raggiungere gli obiettivi progettuali dei sistemi; mantenerli nelle corrette condizioni di lavoro; far partire, operare, fermare i sistemi e intraprendere i necessari lavori di manutenzione.

A questo scopo i manuali devono contenere tutte le informazioni tecniche necessarie su ogni singolo equipaggiamento e su ogni componente che sia stato installato.

Inoltre i manuali relativi a ogni sistema devono contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui risultati delle prove di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

1. come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e componente;
2. il sistema di controllo;
3. come il sistema deve essere condotto in situazione normale e quando vi è un'emergenza;
4. i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli;
5. la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari.

I manuali devono essere preparati in modo tale che un tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre gli impianti e farne la manutenzione.

La documentazione deve essere in lingua italiana e le sigle di riferimento devono essere le stesse per i disegni, i documenti, e le targhette sulle apparecchiature in campo.

La documentazione deve essere afferente a **tutti e soli** i materiali installati; nel caso siano indicati più modelli o diverse taglie delle apparecchiature devono essere evidenziate quelle effettivamente installate.

Per ottenere questo scopo, i manuali devono essere completi e articolati in modo che ci sia un manuale specifico per ciascuno dei sistemi presenti nel complesso.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni:

1. documentazione tecnica e certificati
2. istruzioni per il funzionamento
3. istruzioni per la manutenzione

Della **sezione 1** faranno parte i seguenti documenti:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate con indicazione del costruttore e dell'agente di zona;
- certificati e verbali di ispezione ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;
- certificati di omologazione delle apparecchiature.

Della **sezione 2** faranno parte i seguenti documenti:

- descrizione dell'impianto;
- dati di funzionamento, in forma di tabelle, per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
- descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.

Della **sezione 3** faranno parte i seguenti documenti:

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, verifica strumentazione, ecc.);
- elenco delle parti di ricambio codificate;
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto.

Art. 20 – Specifiche tecniche delle singole apparecchiature e materiali

Manometro

Manometro a quadrante circolare ad attacco radiale o posteriore, nelle varie scale, avente le seguenti caratteristiche:

- Classe di precisione: UNI 2,5;
- Campo di temperatura: -20÷90°C;
- Conformi norme INAIL (Ex ISPESL);
- Diametro 80 mm
- Attacco 3/8"
- Da 0 a 6 bar

Pressosato

Pressostato per autoclavi ed applicazioni idrosanitarie, avente le seguenti caratteristiche:

- Campo di regolazione da 1 a 5 bar;
- Fino a 500 V tripolare - 16 (10) A;
- - Pmax d'esercizio: 12 bar;
- - Campo di temperatura ambiente: 0÷55°C;
- - Campo di temperatura fluido: 0÷55°C;
- - Attacco 1/4" femmina;
- - Grado di protezione: IP 44.

Tubazioni in acciaio

Tubazione in acciaio zincato S.S. a norma UNI EN 10255, tipo Mannesmann senza saldatura longitudinale UNI 3824 (con diametri espressi in pollici), filettata e con manicotto, completa di:

- supporti e staffaggi adeguati;
- raccorderia zincata;
- giunti dilatatori;
- drenaggi, scarti e sfridi.

Tubazioni in multistrato

Tubazione multistrato metallo-polimero (PE-X / Al / PE) realizzato in conformità alle norme DIN 16892, DIN EN 573-3 e DVGW foglio di lavoro W 542 per sistema sanitario e riscaldamento. La tubazione ha una conduttività termica pari a 0,43 W/m°K, un coefficiente di dilatazione termica pari a 0,026 mm/m°K, una temperatura d'esercizio massima di 95 °C con punte di breve durata di 100 °C ed una pressione d'esercizio consentita di 10 bar. Le giunzioni sono realizzati con raccorderia del tipo press-fitting.

Con Guaina di isolamento in PE con foglio PE coestruso resistente allo strappo e al calpestio. Conduttività termica 0,040 W/(m°K). Spessore isolamento a norma secondo la legge 10/91.

Tubazioni in rame

Tubazione in rame ricotto rivestito per formazione linee liquido/gas dall'unità esterna alle varie unità interne (le linee saranno prive di saldature intermedie, saranno preventivamente soffiate con azoto e pizzicate alle estremità). Compreso l'onere della soffiatura.

- Lega: Cu-DHP (Cu: 99.90% min., P: 0.015÷0.040%) secondo UNI EN 12449.
- Dimensioni, tolleranze, pulizia interna secondo UNI EN 12735-1 certificato IGQ P112.
- Residuo carbonioso <0,05 mg/dm².
- Garanzia: 30 anni contro la corrosione.
- Rivestimento all'esterno: LD-PE.
- Rivestimento all'interno: POLIETILENE ESPANSO RETICOLATO a cellule chiuse secondo EN 14313. Spessori secondo EN 14114. D.L. 10/91 DPR 412/93. Non contiene CFC e HCFC (Reg. CEE/UE2037/2000), dannosi per l'ambiente.
- Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua: $\mu = > 9000$ secondo EN 13469.
- Temperatura di utilizzo: -80 °C + 120 °C.
- Reazione al fuoco: Euroclasse B - s2 - d0 secondo EN 13501-1 CE.

- Marcatura: (nome produttore) EUROCLASSE B s2 d0 EN 13501-1 CE (nome prodotto) (diametro) EN 12735-1 IGQ P112 GAS R410A R32 (trimestre – anno di produzione) (lunghezza).

Tubazioni per scarichi

Tubazione in polietilene ad alta densità (HDPE) fabbricata per estrusione con densità pari a 0,955 Kg/mc, dilatazione termica lineare di 0,2 mm/m°C circa, campo di applicazione da - 40 a + 100°C, indice di fusione 0,4 - 0,8 g/10 min. Completa di:

- raccorderia e giunzioni del tipo a saldare o ad innesto;
- saldature di testa con sistema specchio o con manicotti a resistenza elettrica;
- pezzi speciali quali braghe, curve, gomiti, manicotti dello stesso materiale delle tubazioni;
- manicotti di dilatazione;
- scarti e sfridi.

Tubazioni per aspirazione aria viziata

Tubazioni per aspirazione aria viziata in polipropilene insonorizzato a 3 strati. Tubazione dotata di bicchiere ad innesto con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060) è realizzato mediante una struttura a 3 strati: la parete interna e quella esterna (colore blu RAL 5014), esenti da alogeni e cadmio sono prodotte in PP-C (polipropilene copolimero), mentre lo strato intermedio (colore grigio) in PP-TV (polipropilene rinforzato con minerali).

I raccordi, colore blu RAL 5014, presentano una struttura monostrato in PP-C-KV (polipropilene copolimero rinforzato con minerali) e sono anch'essi dotati di bicchiere con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060).

Il sistema di scarico insonorizzato con livello di rumorosità L(in) di 15,4 dB (A) con portata di 2,0 l/s e con camera di rilevazione posta al piano terra oltre una parete di massa pari a 220 Kg/m² (prova effettuata il 26/03/1997 dall'Istituto FRAUNHOFER per la Fisica delle costruzioni di Stoccarda – DIN 4109), ha un campo di applicazione fino a 95 °C, con punte di temperatura fino a 97 °C, ed è completo di tubi, giunti, curve, raccordi e pezzi speciali (nei diametri 32, 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160, 200 e 250 mm) compatibili con i consueti programmi di scarico ad innesto.

Sistema completo di:

- collari per lo staffaggio;
- raccorderia e giunzioni del tipo ad innesto;
- pezzi speciali quali braghe, curve, gomiti, manicotti dello stesso materiale delle tubazioni;
- manicotti di dilatazione;
- scarti e sfridi.

Sifone con valvola di ventilazione incorporata

Sifone con tappo idraulico di 50 mm e tubi di collegamento piletta telescopico combinato con valvola di aerazione per la ventilazione delle diramazioni orizzontali degli impianti di scarico, all'interno di fabbricati civili ed industriali, in conformità alla UNI EN 12056-2. Installazione nel lavabo o nel bidet come un sifone standard.

Caratterisitche tecniche:

- Classe di utilizzo: All (rispetto alla norma EN 12380)

- Portata d'aria: 1,5 l/s a -250 Pa
- Pressione di apertura: -60 Pa (-6 mm di colonna d'acqua)
- Tenuta d'aria testata: 30/500/10000 Pa
- Limiti di temperatura ambiente: da 0°C a +60°C
- Attacchi: 1 1/4 " x 32 mm
- Rumore di scarico: . 20dB rispetto ai sifoni tradizionali
- Autopulente per effetto Venturi

Valvola a immissione aria

Valvola a immissione aria per la ventilazione della colonna di scarico, avente le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 146,6 x 146,6 mm;
- designazione: A II;
- capacità di flusso aria: 14 l/s;
- tenuta all'aria provata a 10 kPa;
- intervallo di temperatura: da 0°C a 60°C.

Isolamento termico tubazioni

Isolamento delle tubazioni realizzato con guaina flessibile di natura elastomerica o caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse, di colore nero, adatto per temperature da -40°C a + 105°C, conducibilità termica non superiore a 0,040 W/m.°C a + 20°C, reazione al fuoco di classe 1 completo di giunti, pezzi speciali, curve, gomiti, derivazioni, collante, nastro adesivo, sigillature, sfridi etc.

Valvole di intercettazione

Valvola a sfera in ottone a passaggio totale, avente le seguenti caratteristiche tecnico- costruttive:

- temperatura max di esercizio + 110°C;
- pressione max ammissibile 10 bar;
- corpo in ottone nichelato;
- sfera in ottone cromata;
- leva e volantino in alluminio verniciato;
- guarnizioni PTFE.

Valvole a farfalla PN16 per impianti antincendio secondo normativa EN12845, avente le seguenti caratteristiche:

- corpo : EN1561 ENGJL 250 / EN1563 JS1030
- disco: EN1563 JS1030 nichelato / AISI 304
- albero: AISI 416
- sede: EPDM (T max =120°C)
- scartamento secondo ISO 5752 EN 558-1
- azionamento: leva fino al DN100 riduttore e volantino nei DN superiori

Caratteristiche azionamento:

- bandierina gialla indicatrice valvola aperta-valvola chiusa facilmente visibile anche a notevole distanza.
- leva e volantino lucchettabili.
- finecorsa SPDT IP67 per monitoraggio a distanza valvola NA o NC

Valvole di ritegno

Valvola di ritegno tipo EUROPA avente le seguenti caratteristiche tecnico-costruttive:

- temperatura max di esercizio + 110°C;
- pressione max di esercizio 10 bar;
- corpo in ottone nichelato.

Valvola di ritegno a passaggio totale PN16 per impianti antincendio, avente le seguenti caratteristiche tecnico-costruttive:

- limite di temperatura: -20°C +100°C;
- inseribile tra flange;
- corpo in acciaio.

Corpo scaldante elettrico

Scaldasalviette a funzionamento elettrico, composto da tubi precisione in acciaio con profilo a "D" interamente saldato, con saldature invisibili grazie alla tecnologia laser. Con resistenza elettrica RACY-C incorporata e telecomando RF, testato secondo le norme vigenti, protetto dagli schizzi d'acqua, per tensione di rete 230 volt +/- 10%. Munito di cavo di alimentazione lungo 1,2 metri con spina Schuko. Riempito di liquido conduttore non infiammabile. Consegnato pronto per il montaggio, accessorizzato con kit di fissaggio a parete. Esecuzione standard con vernice a polvere in colore bianco RAL 9016, disponibile anche in colorazione secondo cartella colori o cromato.

Caratteristiche tecniche:

- Altezza: 1760 mm
- Lunghezza: 600 mm
- Profondità: 35 mm
- Peso a vuoto: 28,8 kg
- Potenza elettrico: 1200 W

Cavo scaldante

Cavo scaldante contro il gelo a potenza costante costituito da conduttori isolati con gomma siliconica e un rivestimento esterno in PVC che è in grado sopportare temperatura da -20°C a +65°C, rispondenti alle norme CSTB N° 14/00-597*01 EXT / LCIE ATEX 0004 U / FIMKO N° FI 17718. Alimentazione del cavo tramite un interruttore differenziale con curva "C".

Il cavo deve essere collegato ad un termostato di regolazione in custodia a contatto con sensore bimetallico a regolazione esterna con manopola.

Il termostato ambiente deve avere le seguenti caratteristiche:

- Tolleranza temp. min. $\pm 4^{\circ}\text{C}$, temp. max. $\pm 6^{\circ}\text{C}$
- Differenziale $8 \pm 2^{\circ}\text{C}$ a $0 \div 60^{\circ}\text{C}$, 10 ± 2 a $0 \div 90^{\circ}\text{C}$
- Gradiente termico $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$
- Materiale base: acciaio zincato
- Limite temperatura testa di comando T 85
- Tipo di azione 1B
- Portata contatti: 16 (4)A 250V~ - 6 (1)A 400V~
- Classe di isolamento I
- Categoria di sovratensione II
- Tensione impulsiva nominale 4 kV

- Utilizzare cavi resistenti al calore min. T 140
- Messa a terra del dispositivo con morsetti a vite
- Situazione di inquinamento del dispositivo di comando: 2

Caratteristiche elettriche del cavo:

- tensione nominale: 230Vc.a.;
- potenza erogata: ~24W/m.

Bollitore scalda acqua elettrico

Scaldacqua elettrico rapido a parete, avente le seguenti caratteristiche:

- funzionamento elettrico a 220V in monofase;
- coibentazione è composta da schiuma di poliuretano rigido senza cloro-fluorocarburi (CFC free), idro-fluorocarburi (HFC free), e idro-cloro-fluorocarburi, (HCFC free) gas responsabili della rarefazione della fascia d'ozono e corresponsabili del cosiddetto effetto serra;
- copertura esterna, a secondo delle versioni, per i modelli quadrati in polistirolo termoformato antiurto, mentre per i modelli rotondi è in lamiera ricoperta da resine bianche, applicate e cotte a forno a 220°C dopo un adeguato trattamento;
- il prodotto viene fornito completo di anodo in lega di magnesio maggiorato;
- garanzia da 3 a 5 anni, secondo le versioni.

Dati tecnici:

- - Pressione max d'esercizio: 8 bar
- - Potenza termica: 1500 W
- - Tensione: 220-230 V
- - Unico prelievo 40°C: 30 lt.
- - Resa dT45°C (temperatura ingresso 15°C): 29 l/h
- - Peso: 8 kg
- Capacità: 15 litri

Comando locale per sistema VRV

Comando a filo con schermo a cristalli liquidi LCD con accesso ai sottomenù principali tramite pulsante a sfioramento, collegamento all'unità interna con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema SKY o VAM, dotato di termostato interno, colore a scelta bianco (W), nero (K) o argento (S) con estetica moderna.

Possibilità di impostazione di limiti di funzionamento massimo e minimo, funzione attivabile manualmente o con timer programmatore, orologio con indicazione del giorno e dell'ora in tempo reale, timer programmatore settimanale, modalità di Leave Home (protezione antigelo), permette, in caso di assenza, il mantenimento della temperatura interna ad un livello preimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti.

Controllo del climatizzatore con sistemi operativi Bluetooth Low Energy 4.2, Android 5.0, Apple iOS 8.0 o successivi tramite applicazione su smartphone.

Le funzioni base anche tramite smartphone presenti sull'interfaccia utente sono:

- A. On/Off
- B. Modalità funzionamento
- C. Impostazione della temperatura
- D. Impostazione della velocità del ventilatore
- E. Regolazione della direzione del flusso d'aria
- F. Segnale filtro sporco
- G. Codici di errore

Impostazioni avanzate tramite smartphone, tra cui:

- A. Limitazione dell'intervallo di temperatura
- B. Funzione riduzione della temperatura
- C. Impostazione del sensore di presenza
- D. Indicazione dei kWh, mostra i consumi elettrici indicativi del giorno/mese/anno
- E. Timer spegnimento automatico
- F. Funzione di limitazione del set-point
- G. Limitazioni delle singole funzioni del menù

Messa in servizio e manutenzione tramite smartphone, tra cui:

- A. Impostazioni indirizzi
- B. Duty rotation
- C. Back up

- Funzione DUTY ROTATION integrata, consente ad esempio in un locale server, l'alternanza temporizzata di due climatizzatori. Intervalli da 6h, 12h, 24h, 48h, 72h, 96h, settimanale. (solo unità Sky)
- Funzione BACK UP integrata, consente, ad esempio in un locale server, l'avvio di un secondo climatizzatore a seguito del blocco del primo. (solo unità Sky)
- Posizione strategica della sonda per rilevare la temperatura ambiente con la minor influenza derivante da fattori esterni.
- Presenza di istruzioni chiarificatrici su schermo durante la navigazione.
- Possibilità di scelta tra la visualizzazione standard o dettagliata.
- Possibilità di inserire tre programmazioni "tipo" come invernale, estiva e di mezza stagione.
- Timer settimanale comprendente 5 possibili funzioni quotidiane e possibilità di inibire tale programmazione in alcuni giorni della settimana.
- Per interruzione di alimentazione di durata minore di 48 ore vengono mantenute le operazioni impostate.
- Un indicatore mostra traccia dei consumi indicativi nel periodo precedente (anno/mese/giorno).
- Compatibilità con scheda BRP7A consente il dialogo tra unità interna, contatto finestra e contatto badge (per applicazione alberghiera)
- Timer spegnimento automatico dello schermo: dopo un periodo di tempo preimpostato (10, 30 o 60 min), consente un risparmio energetico.

- Limitazione dell'intervallo di temperatura impostabile (massimo e minimo), consente di risparmiare evitando il surriscaldamento o l'eccessivo raffreddamento dei locali.
- Disponibile in 11 lingue differenti: Inglese, Francese, Portoghese, Italiano, Tedesco, Turco, Greco, Russo, Spagnolo, Olandese, Polacco, Ceco, Croato, Ungherese, Romeno, Sloveno, Bulgaro, Albanese, Slovacco
- Funzione "assenza da casa" consente di mantenere la temperatura interna sopra i 10°C in assenza degli utenti.
- Modalità di visualizzazione semplificata o dettagliata.
- Orologio con aggiornamento automatico dell'ora legale.
- Retro illuminazione dello schermo.
- Impostazione automatica dell'ora legale.
- Modalità "quiet" consente di ridurre la rumorosità.
- Dimensioni (mm) : 85 x 85 x 25.
- Peso: 110g.
- Range operativo temperatura: (-10°C ; +50°C); umidità minore del 95%.

Unità interna terminale

Unità interne per sistema VRV ad R410A per installazione a pavimento a incasso con prevalenza, costituita da:

- carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato, dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/schiuma uretanica. Attacchi per il fluido refrigerante, del tipo a cartella, sul lato destro della macchina, sulla sinistra il quadro elettrico.
- Nuova 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.
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Ventilatore centrifugo tipo sirocco con motore elettrico direttamente accoppiato.
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- Microprocessore per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.

Unità esterne tradizionale per sistemi con unità VRV a pompa di calore

Unità motocondensanti esterne per sistemi a pompa di calore a R-410A.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- *Tecnologia VRT*: La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato1". Le modalità Automatica, High Sensible e Standard consentono di impostare la velocità di reazione del sistema.

- Configurazione dell'impianto: la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- Possibilità di strutturare sistemi con unità interne VRV o sistemi multi-split con unità residenziali tramite box valvole esterne (BP).
- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 33.5 kW e 37.5 kW in riscaldamento, con EER 3,3 e COP 3,65 alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- Dati da certificazione EUROVENT: EER 3,3 – COP 4,09.
- Carrozzeria autoportante in lamiera d'acciaio verniciata dotata di pannelli amovibili, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione aria di condensazione, attacchi tubazioni refrigerante del tipo a cartella sulla destra (fronte alla macchina), colore bianco avorio avente le dimensioni non superiori a 1615x940x460 mm (HxLxP) con peso massimo di 180 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione. Possibilità di staffaggio a muro.
- n.1 compressore ermetico di tipo scroll ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter. Raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Funzionalità i-Demand per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori.
- Circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 8 kg.
- Batteria di scambio costituita da tubi di rame rigati internamente Hi-XSS e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il sistema e-Pass permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.
- Funzione e-Bridge per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.
- n. 2 Ventilatori elicoidali ad espulsione orizzontale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata orizzontale dell'aria azionati da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, della potenza di 200W, funzionante a controllo digitale; portata d'aria pari a 182 m³/min.
- Livello di pressione sonora non superiore a 57 dBA. Possibilità di abbassare ulteriormente il livello sonoro in modalità notturna nei tre gradini da 47 – 44 - 41 dBA durante il funzionamento notturno; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale.
- Dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

- Attacchi tubazioni: diametro della tubazione del liquido di 12,7mm (a cartella), del gas di 25,4mm (a cartella).
- Collegamento del bus di comunicazione utilizzando un cavo di tipo non schermato non polarizzato. (collegare la massa solo all'unità esterna).
- Funzione di autodiagnostica per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: Service-Checker – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato nel caso di sistema strutturato con unità interne vrv.
- Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks®, BACnet, MODBUS, KONNEX.
- Alimentazione elettrica trifase 380 V, 50 Hz.
- Campo di funzionamento:
 - in raffreddamento da -5°CBS a 46 ° CBS.
 - in riscaldamento da -20°CBU a 15,5° CBU.
- Lunghezza massima effettiva totale delle tubazioni 300m nel caso di unità interne VRV; 140m nel caso di unità interne residenziali. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 50 m (40 m se l'unità esterna è posta ad un livello inferiore rispetto alle interne) nel caso di unità interne VRV. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 30 m nel caso di unità interne residenziali.
- Lunghezza equivalente del ramo tra unità esterna ed unità interna più lontana, 150m per utilizzo con unità VRV; 100m per utilizzo con unità residenziali
- La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra il 50% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne VRV; deve essere compresa tra il 80% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne residenziali
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

Unità esterne invisibile per sistemi con unità VRV a pompa di calore

Unità motocondensante esterna per sistemi a pompa di calore a R-410A.

L'unità è adatta ad una installazione flessibile e discreta, nei casi in cui l'esigenza primaria è quella di celare totalmente l'unità esterna salvaguardando l'architettura dell'edificio.

Si compone di due parti:

n.1 Modulo compressore per posizionamento in locale tecnico - RK

n.1 Modulo scambiatore di calore per posizionamento in controsoffitto interno, la visibilità all'esterno dell'edificio è data dalla sola griglia di espulsione - RD

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia VRT: la modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato1". Le modalità Automatica, High Sensible e Standard consentono di impostare la velocità di reazione del sistema.

- Configurazione dell'impianto: la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- Possibilità di strutturare sistemi con unità interne VRV.
- Potenzialità nominale pari a 21,4 kW in raffreddamento e 25 kW in riscaldamento, con EER 2,8 e COP 3,29 alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- Dati da certificazione EUROVENT: EER 2,8 – COP 3,6.
- Scambiatore di calore a "V" di nuova progettazione con soli 40cm di altezza della pannellatura ed un rapporto ottimale tra superficie di scambio e volume della batteria
- 1 Compressore ermetico di tipo scroll ottimizzato per l'utilizzo con R410A a controllo digitale, azionato da inverter. Raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Funzionalità i-Demand per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori.
- Circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio.
- Batteria di scambio del modulo RD costituita da tubi di rame rigati internamente Hi-XSS e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il sistema e-Pass permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.
- Funzione e-Bridge per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.
- n.3 Ventilatori centrifughi a pale rovesce ad inverter che grazie alla variazione di pressione statica esterna ben si adattano alle diverse esigenze dei condotti di aria, funzionamento silenzioso, griglia di protezione posta sulla mandata dell'aria.
- Dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
- Attacchi tubazioni tra moduli: diametro della tubazione del liquido di 12,7mm (a saldare), del gas di 22,2mm (a saldare).
- Attacchi tubazioni tra un modulo e dorsale unità interne: diametro della tubazione del liquido di 9,5mm (a saldare), del gas di 19,1mm (a saldare).
- Collegamento del bus di comunicazione utilizzando un cavo di tipo schermato non polarizzato. (collegare la massa solo all'unità esterna)

- Funzione di autodiagnostica per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: Service-Checker – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato nel caso di sistema strutturato con unità interne vrv.
- Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks®, BACnet, MODBUS, KONNEX.
- Campo di funzionamento:
 - in raffreddamento da -5°CBS a 46 ° CBS,
 - in riscaldamento da -20°CBU a 15,5° CBU.
- Lunghezza massima effettiva totale delle tubazioni 300m.
- Lunghezza del ramo tra unità compressore ed unità interna più lontana, 70m. (90m equivalenti)
- Lunghezza del ramo tra unità RK ed unità RD, 30m.
- Dislivello massimo tra unità RK ed unità RD, 10m.
- Dislivello massimo tra unità RK ed unità interne, 30m.
- Dislivello massimo tra unità interne, 15m.
- La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra il 50% e il 130 % di quella erogata dalla pompa di calore nel caso di unità interne VRV. Numero massimo di unità interne collegabili: 10.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

Caratterisitiche dimensionali modulo compressore per posizionamento in locale tecnico	
CARICA REFRIGERANTE (kg)	4
DIMENSIONI AxLxP (mm)	700x760x554
RANGE TEMPERATURA AMBIENTE DI INSTALLAZIONE (°C)	5 - 35
PESO (kg)	105
LIVELLO PRESSIONE SONORA (dBA)	48
ALIMENTAZIONE	Trifase – 50Hz – 380/415V

Caratterisitiche dimensionali modulo scambiatore di calore	
PORTATA ARIA (mc/min)	100
PREVALENZA MASSIMA (Pa)	150
DIMENSIONI AxLxP (mm)	397x1456x1044
RANGE TEMPERATURA AMBIENTE DI INSTALLAZIONE (°C)	5 - 35
PESO (kg)	103
LIVELLO PRESSIONE SONORA (dBA)	54
ALIMENTAZIONE	Monofase – 50Hz – 220/240V

Canalizzazioni dell'aria in lamiera zincata

Canalizzazioni d'aria in lamiera zincata a sezione rettangolare con piegature diagonali di rinforzo perfettamente lisci nella parte interna e con giunti accuratamente rifiniti. I canali dovranno essere fermamente ancorati alle strutture in modo tale da risultare completamente esenti da vibrazioni in qualsiasi condizione di esercizio; le curve dovranno essere realizzate con raggio di curvatura di almeno una volta e mezza la larghezza del canale. I canali con lato maggiore fino a 40 cm avranno le giunzioni del tipo a baionetta ad ogni 2 mt max mentre i canali con lato maggiore oltre i 40 cm avranno le giunzioni del tipo a flangia con angolari ad ogni due metri max. Essi saranno completi di pezzi speciali, curve, raccordi, derivazioni, riduzioni, flange e controflange, collarini telescopici, deflettori interni, supporti e sostegni in ferro piatto verniciati antiruggine. Spessore delle lamiere come indicato nei disegni esecutivi; in ogni caso essi dovranno avere:

- S= 0,6 mm per lato maggiore fino a 40 cm
- S= 0,8 mm per lato maggiore da 41 a 70 cm
- S= 1 mm per lati maggiori di 70 cm

Isolamento termico canalizzazioni

Isolamento termico canalizzazioni realizzato nella sola parte esterna mediante lastra di polietilene autoestinguente espanso a cellule chiuse, spessore minimo 12 mm. La lastra sarà incollata alla lamiera e bloccata lungo tutte le ribordature, mentre le giunzioni dell'isolamento saranno protette con sigillante e nastro adesivo.

Canalizzazioni dell'aria in pannelli sandwich

Canali di termoventilazione e condizionamento da interno in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili, con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: spessore 0,08 mm gofrato protetto con lacca poliesteri;
- Alluminio interno: spessore 0,08 mm gofrato protetto con lacca poliesteri;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;

- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Densità isolante: 50-54 kg/m³;
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- Eco-sostenibilità: dichiarazione ambientale di prodotto EPD;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 31/03/2003;
- Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;
- Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in conformità alla norma UNI EN 13403. Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta.

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

Silenziatori

Silenziatore rettangolare a setti fonoassorbenti per l'abbattimento del rumore trasmesso nelle canalizzazioni aria. Cassa flangiata in lamiera d'acciaio zincata. Materiale fonoassorbente in lana minerale densità 60 kg/m³, incombustibile.

La rumorosità dell'impianto, rilevata all'esterno dell'immobile, dovrà essere rispettosa dei livelli imposti dal regolamento comunale per la zona ed il luogo di installazione.

Estrattore d'aria

Cassoncini ventilanti ad alta insonorizzazione (spessore isolamento 50 mm) per impianti di ventilazione. Conformi normativa ERP 2015.

Caratteristiche:

- Materiale: struttura in lamiera zincata
- Impiego: Aspirazione o immissione di aria pulita o leggermente polverosa.
- Portata da 80 a 280 mc/h
- Pressioni da 100 a 300 Pa
- Accessori: regolatori elettronici e inverter.

Pressione statica Pa							Caratteristiche elettriche					
100	150	200	250	300	350	400	dB(A)	W	A max	V	poli	Reg.velo cità
Portata m ³ /h												
280	245	200	150	80			40	92	0,40	230	4	SI

Ugelli per lancio profondo

Ugello per lancio profondo per la climatizzazione di grandi ambienti, ad esempio hall, teatri o sale per concerti. Il corpo a forma conica velocizza l'aria e produce un getto stabile. In questo modo si ottengono lanci profondi. La costruzione interna dell'ugello a lancio profondo, priva di spigoli e dal getto ottimizzato, permette di raggiungere delle velocità di uscita molto elevate con un livello sonoro ridotto. Sicurezza e garanzia dei dati tecnici mediante misurazioni e documentazione sviluppata nei laboratori SCHAKO. Il diffusore può essere impiegato sia in regime di raffreddamento che di riscaldamento. Molteplici possibilità di collegamento e di installazione, a parete, soffitto, in canali o tubi. Costituito da un ugello in alluminio verniciato a polvere in una tonalità RAL (RAL 9010 bianco, standard). Adatto anche per impianti a portata variabile.

Completo di: corpo orientabile (SK), per regolare la direzione di uscita dell'aria, senza modificare la perdita di carico e il livello sonoro.

Bocca di uscita: 160 mm

Valvole di ventilazione per impianto aeraulici

Valvole di ripresa o mandata costruite in polipropilene o acciaio verniciato di colore bianco, con cono centrale regolabile.

Caratteristiche:

- Materiale: polipropilene o acciaio.
- Finitura: verniciato bianco RAL 9010.
- Installazione: con viti non apparenti.
- Bassa rumorosità.
- Basse perdite di carico.

- DN 100 – Portata da 20 a 60 m³ /h.
- DN 150 – Portata da 50 a 100 m³ /h.

Impiego:

- Montati a soffitto o parete.
- Direttamente a canale.
- Per la ventilazione o la ripresa in locali di servizio, bagni e negozi.

Dosatore di polifosfati

Pompa dosatrice volumetrica meccanica a sistema idraulico di pompaggio attivato meccanicamente per il dosaggio proporzionale nell'acqua potabile del prodotto anti-incrostante anticorrosivo, permette di prevenire la formazione di incrostazioni calcaree e l'innescare di fenomeni corrosivi negli impianti di distribuzione dell'acqua idro-termo-sanitari, ed in generale nei circuiti con acqua a perdere. Il dosaggio proporzionale consente inoltre di risanare gradualmente, impianti già incrostati.

Informazioni tecniche:

- organi a contatto con l'acqua realizzati con materiali conformi alle normative vigenti in materia di acqua potabile
- valvola di non ritorno per la protezione dalla contropressione della rete idraulica
- completamente auto-adescente

Dati tecnici:

- Attacchi: 1/2" F
- Portata di punta, m³/h: 1,2
- Temperatura acqua min-max, °C: 5-30

Filtro

Filtro autopulente semi-automatico, adatto per la filtrazione dell'acqua, per l'eliminazione di corpi estranei quali: sabbia, limo, particelle di ferro, etc. fino ad una granulometria di 89 micron. Il filtro è adatto alla protezione di elettrodomestici, impianti idro-termo sanitari ed apparecchiature in genere. Sistema autopulente a doppia azione che tramite una semplice manovra aziona il contro lavaggio con acqua filtrata attraverso un turbogetto ad alta velocità e, contemporaneamente, la spazzolatura di tutta la cartuccia filtrante che ne garantisce la reale e completa pulizia. La presenza di inserti in argento all'interno del sistema pulente garantisce il mantenimento di condizioni che ostacolano la proliferazione batterica ed algale all'interno del vaso.

Idoneo per la filtrazione dell'acqua destinata al consumo umano e conforme al D.M. n°174/04 e D.M. n°25/12.

Dati tecnici:

- Attacchi: 3/4" M (completo di n°2 dadi e coduli in ottone)
- Portata (DP=0.2 bar), m³/h: 2.0
- Portata (DP=0.5 bar), m³/h: 3.2
- Grado di filtrazione, µm: 89
- Pressione di esercizio min/max, bar: 1.5 – 10.0
- Temperatura acqua min/max, °C: 5 - 30

APPARECCHI SANITARI

Lavabo per disabili, dimensioni 670x600 mm, costituito da:

- n° 1 lavabo delle dimensioni 67x60 cm in vitreous-china bianca prima scelta, dotato di bacino ellittico, spalliera paraspruzzi a parete e foro diaframmato per la rubinetteria;
- n° 1 gruppo miscelatore monocomando a dischi ceramici a leva lunga con bocca di erogazione fissa dotato di aeratore e scarico a salterello;
- n° 1 gruppo di scarico corredato di sifone da incasso, allacciamento alla piletta per mezzo di tubazione flessibile;
- n° 2 rubinetti sotto lavabo da 1/2" completi di filtro e rosetta a muro regolabile;
- n° 1 set per sostegno a muro completo di zanche e bulloni;
- n° 1 porta salviette, sapone, bicchiere e mensola sottospiegchio;
- n° 1 specchio da fissare a parete ed inclinabile.

Vaso per disabili, dimensioni 800x380, costituito da:

- n° 1 vaso a cacciata in porcellana bianca vetrificata (l'altezza superiore della tazza deve essere di 50 cm. e la distanza tra il bordo anteriore e la parete posteriore deve essere di 80 cm.);
- n° 1 set di ancoraggio e morsetto di raccordo;
- n° 1 cassetta da esterno con pulsante a ritorno automatico posto in modo da rendere l'uso agevole ed immediato;
- n° 1 doccetta;
- n° 1 rubinetto di intercettazione;
- n° 1 sedile e coprisedile;
- n° 1 porta carta e scopino;
- n° 1 pulsante a parete;
- n° 1 maniglione ribaltabile per W.C. da 90 cm costituito da una impugnatura ribaltabile in nylon, diam. 33 mm, con anima in acciaio trattato anticorrosione, dotato di particolare meccanismo di ritorno incorporato che consente un agevole movimento verso l'alto ed impedisce la libera caduta; può essere bloccato in posizione verticale girandola a destra o a sinistra verso la parete;
- non è necessario il collegamento a massa
- n° 1 corrimano in nylon, diam. 33 mm, con anima in acciaio trattato anticorrosione, predisposto per montaggio sia a destra che a sinistra, completo di fissaggi con rosette; non è necessario il collegamento a massa. Misure 90 cm da installare lungo le pareti e dietro la porta di ingresso (costituito da una parte orizzontale ed una verticale).

Lavabo standard, dimensioni 650x525 mm, costituito da:

- n° 1 lavabo in ceramica di colore bianco, dotato di bacino ellittico, spalliera paraspruzzi a parete e tre fori per la rubinetteria di cui i due laterali diaframmati;
- n° 1 colonna;
- n° 1 gruppo miscelatore monocomando con bocca di erogazione fissa dotato di aeratore e scarico a salterello;
- n° 1 gruppo di scarico costituito da sifone a bottiglia in ottone cromato da 1"1/4 completo di tubo di immersione, tubo regolabile e rosone a muro cromato;
- n° 2 rubinetti sottolavabo da 1/2" completi di filtro e rosetta a muro regolabile;
- n° 1 set per sostegno a muro completo di zanche e bulloni;
- n° 1 porta salviette e sapone;

- n° 1 specchio da fissare a parete.

Vaso standard, dimensioni 665x365 mm, costituito da:

- n° 1 lavabo in ceramica di colore bianco, dotato di bacino ellittico, spalliera paraspruzzi a parete e foro per la rubinetteria;
- n° 1 colonna;
- n° 1 gruppo miscelatore monocomando con bocca di erogazione fissa dotato di aeratore e scarico a salterello;
- n° 2 rubinetti sottolavabo da 1/2" completi di filtro e rosetta a muro regolabile;
- n° 1 set per sostegno a muro completo di zanche e bulloni;
- n° 1 porta salviette e sapone;
- n° 1 specchio da fissare a parete.

Naspo

Naspo orientabile equipaggiato con tubazione semirigida DN 25 con marcatura CE conforme alle norme EN 671-1:2003, compreso di:

- cassetta in lamiera verniciata rossa o bianca con portello pieno, per esterno, interno e incasso;
- manuale di istruzione e d'uso, dichiarazione di conformità CE;
- tubazione DN 25 PN 16;
- sigillo numerato;
- lancia a rotazione DN 25 certificata, ugello equivalente;
- scritta segnaletica regolamentare di individuazione;

Piantana porta naspo

Piantana cilindrica in acciaio al carbonio verniciata con polveri epossidiche rossa RAL 3000, per sostegno cassette antincendio UNI 45 e UNI 70, base inferiore con fori per fissaggio a terra, base superiore forata per fissaggio alla cassetta.

Attacco motopompa

Gruppo regolamentare d'attacco motopompa UNI 10779 filettati, costituita da:

- versione orizzontale, con direzione del flusso da destra a sinistra;
- un attacco UNI 70 - UNI 804 femmina con girello;
- valvola di sicurezza tarata 12 bar;
- tappo maschio filettato UNI 810 in polipropilene rosso RAL 3000 e sagomato in modo da poter essere rimosso con chiave unificata conformemente alla norma UNI 10779;
- saracinesca conforme alla UNI 11443 (con indicatore di apertura, lucchettabile)
- scarico automatico in conformità alla UNI 10779;
- scritta segnaletica regolamentare di individuazione.

Estintori

Sono esclusivamente di tipo omologato da parte del Ministero degli interni, sia portatili che carrellati.

Devono essere di colore rosso, e corredati dei contrassegni distintivi e di apposita etichetta o riquadro, facilmente leggibile contenente, in conformità al D.M. 20/12/82 almeno:

- le modalità di utilizzazione
- i pericoli di utilizzazione
- le operazioni di ricarica e di verifica periodica
- i dati di identificazione del costruttore
- gli estremi dell'approvazione da parte del Ministero degli interni

Gli estintori sono installati a parete in vista o in apposita cassetta, sempre facilmente asportabili e segnalati da un cartello, semplice o bifacciale. Saranno:

- Secondo D.M. 7/01/2005 e EN 3-7: 2008;
- Classi d'incendio ABC, del tipo pressurizzato con manometro di controllo indicante lo stato di carica;
- Carichi e pronti all'uso completi di gancio per fissaggio a parete;
- Marcatura CE in conformità alla direttiva 97/23/CE (PED);
- Dichiarazione di corretta posa in opera ed i relativi allegati