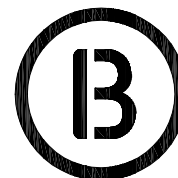


STUDIO ASSOCIATO BARBIERI

ARCH. RICCARDO BARBIERI
ARCH. ING. FILIPPO BARBIERI
ARCH. LORENZO TAPPI
info@studioassociatobarbieri.it
studioassociatobarbieri@pec.it

VIALE OSSERVANZA
145 47521 CESENA
(FC)
T/F +39 0547.611227



COMUNE DI CERVIA

MAGGIO 2020

Progetto

ACCORDO OPERATIVO AI SENSI DELL'ART.38 DELLA L.R. 24/2017,
FINALIZZATO ALLA REALIZZAZIONE DI UN CENTRO DI COMUNITA' A
PINARELLA IN VIA PLATONE

in relazione alla delibera di giunta n.110 del 14 maggio 2019 ed alla comunicazione di
pubblico interesse p.g.n. 31344/2019

Committente

COMMERCianti INDIPENDENTI ASSOCIATI - SOC. COOP.

via Dei Mercanti 3
47122 Forlì (FC)

Timbro e firma
committente

Progetto Architettonico

Arch. Ing. Filippo Barbieri
CF: BRBFPP76L27C573L

Timbro e firma
progettista

Collaborazione progettuale Impiantistica

SIE ENGINEERING
Per. Ind. Secondo Ambrosani

Timbro e firma
progettista



COMPARTO DI VIA PLATONE - RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

RB-IM01

INDICE

1.	OGGETTO DELL'INTERVENTO	2
2.	PROGETTISTA	2
3.	ELENCO ELABORATI	2
4.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI DA REALIZZARE	3
5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
6.	CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DI PROGETTO	8
7.	PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI	9
8.	PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA ED IN SEDE DI COLLAUDO	9
9.	TARGHETTE INDICATRICI	13
10.	MANUALE DI CONDUZIONE	13
11.	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	14
12.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	14

1. OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'oggetto dell'intervento è la ristrutturazione dell'impianto di riscaldamento, raffrescamento e ricambio aria di una unità immobiliare oggetto di manutenzione straordinaria con cambio di destinazione d'uso dei locali al piano terra a seguito della prevista realizzazione di quattro locali ad uso polivalente al posto dei locali dell'attività commerciale.

L'immobile è sito in via Platone loc. Pinarella di CERVIA (RA)

L'unità immobiliare, oggetto dell'intervento, si sviluppa su un piano fuori terra, con una superficie complessiva da riscaldare con nuovi impianti di circa 715 mq con un'altezza netta al controsoffitto di 3,25m e una zona di circa 150 mq oggetto di adeguamento e manutenzione degli impianti esistenti.

L'unità si compone anche di locali al piano primo in parte già riscaldati ed oggetto di una manutenzione ordinaria.

Nell'intervento edilizio di ampliamento è previsto il riscaldamento degli spogliatoi e servizi igienici al P.int, aventi una sup. di circa 24 mq con altezza di 2,5m

Dette opere sono dettagliate negli elaborati grafici allegati.

2. PROGETTISTA

Il tecnico incaricato del progetto è:

- Per. Ind. SECONDO AMBROSANI
- nato a Rimini il 19/10/1960
- residente a Santarcangelo di Romagna (RN) in Via Morvillo,11
- iscritto all'Albo dei Periti Industriali Provincia di Rimini al n. 502.

3. ELENCO ELABORATI

Il progetto è costituito dai seguenti elaborati

TAV.	OGGETTO
IM01	RELAZIONE TECNICA
IM02	IMPIANTO RISCALDAMENTO, RAFFRESCAMENTO E RICAMBIO ARIA - SCHEMI E DISEGNI PLANIMETRICI
IM03	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO - DISEGNI PLANIMETRI
IM04	IMPIANTO IDRICO SANITARIO – DISEGNI PLANIMETRICI
IM05	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

4. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI DA REALIZZARE

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO, RAFFRESCAMENTO E RICAMBIO ARIA DELLE ZONE 1 – 2 – 3 – 4 DEL PIANO TERRA

Le nuove aree adibite a sala polivalente saranno dotate di nuovi impianti in sostituzione dell'esistente.

Ogni zona sarà dotata di un impianto a PdC con funzionamento autonomo per il riscaldamento invernale, raffrescamento estivo e ricambio aria a mezzo di un sistema VRV ad espansione diretta..

Ogni sistema VRV sarà costituito da una sezione condensante esterna a basamento ad alta efficienza ad inverter posta in copertura come da elaborato grafico.

I collegamenti idraulici verranno eseguiti nel controsoffitto con tubazioni in rame idoneo per circuito frigoriferi, posti in opera secondo le regole tecniche dei suddetti impianti e secondo le prescrizioni del fornitore delle unità.

L'intero impianto verrà inoltre dotato di un centralizzatore da posizionare in accordo con la DL per regolare le varie funzioni di tutte le zone.

L'impianto sarà dotato di un orologio per il fermo dell'impianto notturno e fine settimana.

Si dovrà prevedere la rete di scarico della condensa, dotati di appositi sifoni fino ai pozzetti esterni o altro scarico idoneo secondo le normative vigenti.

L'impianto non è dotato di controllo diretto delle condizioni di umidità relativa.

Ogni zona sarà inoltre dotata di un impianto di ricambio d'aria meccanico ad integrazione dell'insufficiente rapporto aero-illuminazione ed a miglioramento del comfort interno.

A tale scopo si prevedono dei recuperatori di calore ad alta efficienza con pretrattamento a mezzo di una batteria di scambio abbinato al circuito VRV e comprensiva di canalizzazioni e diffusori per la mandata dell'aria di rinnovo in ambiente e l'estrazione.

L'impianto sarà dimensionato secondo la UNI 10339 per un numero massimo di 50 persone per ogni zona.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO ZONA 5 PIANO TERRA

L'area oggetto solo di una manutenzione senza modifica dei locali saranno dotati di un riscaldamento e raffrescamento con due unità mono split a PdC ad alta efficienza di recupero presenti attualmente in altra area e quindi da riposizionare e ricollegare, previo smontaggio e recupero del gas refrigerante.

I collegamenti idraulici verranno eseguiti a vista o sottotraccia con tubazioni in rame idoneo per circuito frigoriferi, posti in opera secondo le regole tecniche dei suddetti impianti e secondo le prescrizioni del fornitore delle unità.

Ogni unità interna sarà dotato di telecomando ad infrarossi per accensione/spegnimento, commutazione estate inverno, regolazione della temperatura e portata aria.

L'impianto attraverso apposita scheda di interfaccia verrà inoltre collegato al centralizzatore dell'impianto VRV.

Si dovrà prevedere la rete di scarico della condensa, dotati di appositi sifoni fino ai pozzetti esterni o altro scarico idoneo secondo le normative vigenti.

L'impianto non è dotato di controllo diretto delle condizioni di umidità relativa.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO SERVIZI IGIENICI AD USO PUBBLICO AL P.T.

Trattasi di locali esistenti oggetto di manutenzione straordinaria nei quali saranno installati dei radiatori elettrici al posto di quelli dismessi.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ZONA 5 PIANO PRIMO

La zona prevede un impianto di riscaldamento a radiatori alimentati da una caldaia murale a condensazione.

L'area sarà oggetto solo di una manutenzione ordinaria prevede il riutilizzo degli impianti esistenti che saranno oggetto di una manutenzione con sostituzione dei componenti non più funzionanti.

I condizionatori presenti negli spogliatoi saranno smantellati.

di nuova realizzazione che verranno dotati di un nuovo impianto di riscaldamento invernale (idoneo anche al raffrescamento estivo vista la tipologia) a mezzo di un sistema dual split a Pdc espansione diretta.

Il sistema sarà costituito da una unità esterna a PdC da parete ad alta efficienza (posta esternamente nel vano scala come da elaborato grafico) e da due unità interne da parete per il trattamento dell'aria in ambiente.

I collegamenti idraulici verranno eseguiti nel controsoffitto, sottopavimento e sottotraccia con tubazioni in rame idoneo per circuito frigoriferi, posti in opera secondo le regole tecniche dei suddetti impianti e secondo le prescrizioni del fornitore delle unità.

L'impianto sarà dotato di pannello di comando da parete per accensione/spegnimento, commutazione estate inverno, regolazione della temperatura e portata aria.

L'impianto verrà inoltre collegato al centralizzatore dell'impianto VRV.

Si dovrà prevedere la rete di scarico della condensa, dotati di appositi sifoni fino ai pozzetti esterni delle acque bianche

L'impianto non è dotato di controllo diretto delle condizioni di umidità relativa.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO PER I SERVIZI IGIENICI AD USO PUBBLICO AL P.T.

I servizi igienici ad uso pubblico esistenti saranno oggetto di un rifacimento completo con nuove tubazioni idriche e di scarico allacciate alle reti attestata a filo esterno del fabbricato.

I locali verranno dotati di servizi igienici per disabili comprendenti due lavabi e due wc oltre agli accessori di norma

I locali sono dotati di rapporti di aerazione naturale e non prevedono impianto di estrazione forzata.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO PER SERVIZI IGIENICI ZONA 5 AL P.1.

I servizi saranno oggetto di una manutenzione ordinaria con sostituzione dei sanitari, rubinetterie e scaldabagno ed adeguamento degli attacchi idrici e scarichi.

I locali sono dotati di rapporti di aerazione naturale e non prevedono impianto di estrazione forzata.

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Il fabbricato è dotato di un impianto idrico antincendio allacciato alla rete pubblica idoneo per la preesistente attività commerciale.

In previsione delle nuove attività l'impianto sarà oggetto di una manutenzione straordinaria con adeguamento alle norme UNI 10779 per la nuova attività che prevede la modifica in prossimità dell'allaccio alla rete pubblica con l'installazione del gruppo autopompa VVF UNI 70 e delle apparecchiature previste per il collegamento al contatore.

E' prevista la sostituzione degli idranti UNI 45 con dei naspi UNI 25 ed un nuovo punto al piano primo allacciato alla rete esistente al piano terra.

SMANTELLAMENTO DEI VECCHI IMPIANTI NON PIU' NECESSARI O IN DISUSO

Al piano terra verranno smantellati i vecchi condizionatori, le relative tubazioni, le canalizzazioni dell'aria, l'impianto halon in disuso con le relative tubazioni, gli scaldabagni e gli impianti idrici non più necessari nei vari locali.

Al piano primo in copertura è previsto lo smantellamento del roof top e relative canalizzazioni in copertura oltre al vecchio split e all'estrattore.

All'interno dei locali è previsto lo smantellamento della caldaia a servizio del roof top le canalizzazioni le tubazioni e la rete gas metano ed i condizionatori degli spogliatoi.

Tutti gli impianti smantellati saranno smaltiti a rifiuto secondo la normativa vigente.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti dovranno essere installati in stretta conformità con le norme in vigore e tutte le apparecchiature dovranno essere in accordo alle Leggi ed ai codici vigenti.

Saranno inoltre corredati delle apparecchiature di controllo e sicurezza previsti dalle norme vigenti.

L'Appaltatore dovrà richiedere, a suo esclusivo carico, agli Enti competenti le licenze, i certificati, le approvazioni, eventuali permessi, benestari, collaudi. ect. e quant'altro necessario per l'installazione.

L'Appaltatore dovrà consegnare dette pratiche alla D.L. a conferma delle avvenute approvazioni.

I lavori si potranno considerare ultimati solo quando tutte le pratiche avranno svolto interamente i loro iter.

A titolo indicativo, ma non limitativo, l'Appaltatore dovrà ottemperare a tutto quanto di seguito.

- LEGGI , DECRETI, REGOLAMENTI E CIRCOLARI

ed in particolare:

- DM 22.1.2008 n. 37 - Norme per la sicurezza degli impianti.
- Legge 9.1.1991 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.Lgs 192/05 del 19 agosto 2005 integrato dal D.Lgs n. 311/06 29 dicembre 2006
- D. P. R. 26.8.1993 n. 412 - Regolamento recente norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi d'energia, in attuazione all' art. 4 comma 4 della legge 10/91
- D.P.R. 21.12.1999 n. 551 – Recante modifiche al D. P. R. 26.8.1993 n. 412.
- DPR 01/08/2011 n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi.
- Regolamento Edilizio del Comune in cui vengono eseguiti i lavori.

Norme per la progettazione, presentazione offerta e collaudo in particolare :

- Impianti di condizionamento dell'aria - Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo.
- 5364 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- 7357 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- FA 83, FA 101 : Aggiornamenti alla norma 7357.
- 8065 Trattamento delle acque negli impianti termici ad uso civile.
- 8199 Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- 10339 Impianti aerulici ai fini del benessere - Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura. (edifici civili).

- 8852 Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo.
- 10641 /97 Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. - Progettazione e verifica.
- 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Serie norme 10300 in attuazione del DPR 412/93:
- UNI 10845 Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas; criteri di verifica, risanamento e d intubamento.
- 8863 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filetti secondo UNI-ISO 7/1 (sostituisce UNI 3824 - 4148 - 4149).
- 1057 Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.
- 7611 Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione.
- 8451 Tubi di polietilene ad alta densità (PE ad) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti.
- 7441 Tubi di P. V. C. (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- 7443 Tubi e raccordi di policloruro di vinile (P. V. C.) rigido (non plastificato) per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti.
- 5634P Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi.

Norme UNI per l'installazione, la manutenzione e la conduzione degli impianti

- 10389 Generatori di calore - misurazione in opera del rendimento di combustione.
- 8364 Impianti di riscaldamento - controllo e manutenzione - + FA 146.
- 9317 Impianti di riscaldamento - conduzione e controllo
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'ufficio di igiene
- Prescrizioni e raccomandazioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.
- Caratteristiche di combustibilità :
tutti i materiali impegnati dovranno avere idonee caratteristiche di comportamento al fuoco così come richiesto dal Comando VV.F. e dalla normativa vigente .
- Certificati di laboratorio comprovanti la classe reazione al fuoco dei materiali.
- Raccomandazioni ed indicazioni di posa del costruttore del componente.

NORME ANTINFORTUNISTICHE E SICUREZZA SUI CANTIERI

La ditta dovrà osservare tutte le norme e prescrizioni in materia ed in particolare:

- D.P.R. 547 del 27/4/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- D.P.R. 164 del 07/01/1956 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.
- D.P.R. 303 del 19/03/56 Norme generali per l'igiene del lavoro.
- DL 277 del 15/08/1991 Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE, 86/188/CEE, e 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.
- DPR 626 del 19/09/94 Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- D.L. 242 del 19/3/96 Modifiche ed integrazioni al Dlg. 626, recante attuazione di direttive CEE riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- DL 493 del 14/08/96 Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
- DL 494 del 14/08/96 Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

6. CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DI PROGETTO

CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE

LOCALITA' DI RIFERIMENTO	CERVIA (RA)
Altitudine s.l.m.	5 m
Latitudine	N 44° 15'
Longitudine	E 12° 21'
Condizioni termoigrometriche invernali	
- Temperatura esterna	-5° C
- Gradi giorno	2312
- Zona climatica	E
- Durata convenzionale periodo riscaldamento	183 gg
- Umidità relativa invernale	50 %
Condizioni termoigrometriche estive	
- Temperatura esterna B.A.	+ 31,0° C
- Temperatura esterna B.U.	+ 22,7° C
- Umidità relativa estiva	50,0 %
- Escursione termica giornaliera	+ 10 °C

- DATI TECNICI DI FUNZIONAMENTO

Condizioni termoigrometriche	Interne
- Temperatura inverno	+ 16/20° C
- Temperatura estiva	+ 26/29° C
- Umidità relativa invernale	40/60 %
- Umidità relativa estiva	40/60 %
* deposito magazzino	

- Tolleranze	
- temperatura	+/- 1° C
- umidità relativa	+/- 5%

7. PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

- MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti dovranno 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 potrà operare come segue:

- a) le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, a cui si possibile eseguire un accurato studio;
- b) le pompe di circolazione dovranno essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali. Non dovranno essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1500 giri/1? salvo esplicita autorizzazione;
- c) quando necessario dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi sui canali;
- d) per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti;
- e) gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumore e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate;
- f) le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.

Potranno essere interposti dagli anelli di gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari saranno previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni.

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

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

I provvedimenti da adottare a cura e spesa dell'Appaltatore potranno essere:

- 1) interventi sulle fonti di rumore: ad esempio scegliendo apparecchiature più silenziose;
- 2) Isolamento delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezioni in genere.

In subordine, solo dopo aver dimostrato che con tutti gli interventi citati i limiti imposti non sono rispettabili, l'Appaltatore indicherà, in fase di offerta, eventuali ulteriori trattamenti da effettuare su pareti, soffitti, pavimenti ed i mezzi idonei ad ottenere i risultati ottenuti.

Mancando tali riserve l'Appaltatore riterrà di poter ottemperare ai limiti imposti e ne sarà pienamente responsabile qualora ciò non avvenga.

8. PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA ED IN SEDE DI COLLAUDO

- GENERALITA'

Le prove e le verifiche sia in corso d'opera che in sede di collaudo saranno eseguite in conformità alle Norme UNI 5104 e UNI 5364 ed alle "Norme per il collaudo degli impianti di riscaldamento e di condizionamento formulate dal Collegio degli Ingegneri di Milano".

Inoltre per quanto riguarda le conformità alla legge 615 e relativi regolamenti, nonché alle prescrizioni di sicurezza, l'Appaltatore farà effettuare dall' I.S.P.E.S.L., a propria cura e spese, il collaudo di le parti interessate facendosi rilasciare il corrispondente certificato.

- PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le tubazioni saranno soffiate o lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei, ecc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito.

- IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

a) Prova idraulica a freddo, se possibile man mano che si eseguono gli impianti ed, in ogni caso, ad impianti ultimati, prima di effettuare le prove di cui alla seguente lettera b).

Si riterrà positivi l'esito della prova quando non si verificano perdite e detonazioni.

Le prove di pressione generali sui circuiti idraulici saranno eseguite alla pressione di prova uguale a 1,5 volte la pressione di esercizio (PN 10) lasciando il tutto sotto pressione per 2 ore;

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando a 85°C la tamponatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori.

Per le reti e gli impianti ad acqua surriscaldata, se presenti, portando la temperatura dell'acqua a quella di progetto.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita ed i ritorni siano ugualmente caldi, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regola circolare e dell'efficienza del vaso di espansione.

Si dovrà accertare la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;

a) per gli impianti di condizionamento invernale e termoventilazione dopo aver effettuato le prove di cui alla precedente lettera b), si procederà ad una prova preliminare di circolazione di aria portando la temperatura dell'acqua ai valori massimi previsti;

b) per gli impianti di condizionamento d'aria estivi dopo aver effettuato le prove di cui ai precedenti b) e c), si procederà anche alla prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti al massimo carico dell'impianto;

c) saranno verificate le portate delle bocchette di mandata, di ripresa e dei diffusori.

Si dovrà procedere, ove necessario, alle tarature dell'impianto;

d) i gruppi condizionatori, termoventilatori ed i ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori che si intendono a carico dell'installatore.

Tale operazione avverrà generalmente prima della posa di diffusine e bocchette.

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti (U.S.S.L., I.S.P.E.S.L., Ispettorato del Lavoro, ecc.) l'Appaltatore dovrà provvedere a far eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimarrà responsabile delle deficienze che abbiamo a riscontro in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

- COLLAUDO

Una volta eseguite le operazioni preliminari si procederà al collaudo, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza a quanto prescritto.

Dove possibile per i collaudi varranno le Norme UNI vigenti relative.

Ove ci siano impianti di condizionamento od a funzionamento stagionale si procederà ad un collaudo estivo ed un collaudo invernale.

- COLLAUDO INVERNALE

Il collaudo invernale avrà luogo durante la stagione invernale corrente successiva all'accettazione dell'impianto ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 10 dicembre ed il 28 febbraio.

La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno 2 mesi al completamento dell'edificio.

- COLLAUDO ESTIVO

Il collaudo estivo avrà luogo durante la stagione estiva successiva all'accettazione dell'impianto ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 15 giugno ed il 30 agosto.

La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno due mesi al completamento dell'edificio.

- MISURE DI COLLAUDO

Le misure riguarderanno:

- *misure di temperatura*
- *misure di umidità relativa*
- *misure di velocità dell'aria*
- *misure di portata*
- *misure di livello dei rumori*
- *misure supplementari eventuali*
- *Misure di temperatura*

Le misure di temperatura dovranno essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25° C.

Le misure riguarderanno :

- Temperatura esterna
- Temperatura interna

- *Misure di temperatura esterna*

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

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

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigrometriche previste in contratto, dovranno essere eseguite le prescrizioni dettagliate nei par. 3.2.2.1 - 3.2.2.2 - 3.2.3 delle già citate norme UNI 5104.

- Misure di temperatura interna

La temperatura interna dovrà essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad un'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 sarà, salvo esplicita diversa indicazione, +/- 1,0°C.

La disuniformità di temperatura sarà verificata controllando le differenze di temperatura riscontrate da un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna comunque sopra definita.

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

- Misure di umidità relativa

L'umidità relativa dovrà essere misurata con uno psicometro ventilato.

Ciascuno dei due termometri dello strumento dovrà avere una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C.

Le tolleranze dei valori dell'umidità relative all'interno degli ambienti rispetto a quelle previste in contratto, salvo esplicita diversa indicazione, saranno del +/-5%.

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

- Misure di velocità dell'aria

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

Salvo esplicita diversa indicazione, la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, non dovrà superare il valore di 0,25 m/s.

- Misure di portata d'aria

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

In particolare dovrà essere verificato che la quantità d'aria esterna di ventilazione non sia minore dei limiti prestabiliti.

Le misure di portata dovranno essere effettuate in una sezione del canale della quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli.

Per le misure saranno impiegati anemometri a filo caldo od a mulinello quando sia sufficiente l'approssimazione del 10% , o il tubo Venturi ed il tubo Pitot-Prandtl quando si debbano ottenere precisioni maggiori.

In ogni caso le misure di portata saranno ripetute più volte per ogni rilevazione.

- Misure di livello dei rumori

Secondo quanto prescritto nella specifica relativa.

- Misure supplementari eventuali

Per casi particolari, ove esplicitamente indicato in contratto, oppure ove richiesto dal Collaudatore per esigenze del Committente, potranno essere eseguite le seguenti altre misure:

- *misura dell'efficienza dei filtri*
- *misura di piccole differenze di pressione*
- *misura di portata per fluidi di vario genere*
- *misura di temperatura di fluidi di vari tipi*
- *misura del rendimento dei generatori di calore*

- COLLAUDO DI FUNZIONAMENTO

Si intende per collaudo di funzionamento quell'insieme di prove e verifiche occorrenti per accertare il regolare funzionamento di tutte le apparecchiature sia in condizioni di regime normale sia in caso di emergenza, onde poter constatare l'effettiva affidabilità delle apparecchiature di sicurezza.

9. TARGHETTE INDICATRICI

Ogni apparecchio, circuito, valvola di regolazione, ecc. dovrà essere corredato da targhetta indicatrice metallica o in plastica rigida stampata (con colore e riferimento precisati dall D.L.) e fissata sulla stessa su apposito supporto.

Per tutte le apparecchiature citate nei disegni di progetto si utilizzerà, quindi, il riferimento e la denominazione riportate sugli stessi disegni.

- FASCE DI RICONOSCIMENTO SERVIZI

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte ogni 3 m o dove necessario, da fascette colorate atte ad individuare il servizio ed il senso del fluido trasportato.

La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la D.L.

In generale si rispetterà quanto prescritto dalla Norma UNI 5364 P/65.

Occorrerà prevedere in tutte le centrali apposite tabelle che consentano di individuare il codice di colori per gli opportuni riferimenti o schemi funzionali che consentano di individuare i principali circuiti.

10. MANUALE DI CONDUZIONE

Al termine del lavoro l'Appaltatore dovrà rigorosamente redigere un manuale di conduzione degli impianti realizzati.

Il manuale dovrà comprendere:

- dati tecnici e descrizioni degli impianti;
- caratteristiche tecniche di tutte le apparecchiature realmente installate con curve caratteristiche dei ventilatori delle pompe, ecc.
- monografie di tutte le macchine e apparecchiature installate; in particolare si richiede l'elenco della componentistica delle macchine stesse con riportato: marca, modello, ecc.
- monografie del sistema di regolazione automatica con schemi funzionali in cui è indicata l'effettiva taratura delle singole apparecchiature così come fissato al collaudo dell'impianto ;
- norme di conduzione impianto;
- controlli da eseguire prima dell'avviamento stagionale degli impianti;
- operazioni per l'avviamento e spegnimento degli impianti;
- operazioni da eseguire all'arresto stagionale degli impianti;
- operazioni di manutenzione ordinaria;

- interventi da eseguire in caso di anomalie degli impianti;
- schemi elettrici funzionali e multifilari con riportata la numerazione delle morsettiere e dei cavi elettrici di collegamento
- elenco pezzi di ricambio consigliati;
- disegni aggiornati degli impianti, con riportate le portate d'aria e d'acqua, la posizione delle sonde di temperatura, dei termostati, ecc.
- indice del volume.

11. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

GENERALITA'

Le apparecchiature e tutti i materiali devono essere di prima scelta ed ottima qualità, non sono ammesse apparecchiature di marche o modelli di marche che non abbiano le caratteristiche corrispondenti a quelle richieste.

Prima della fase esecutiva, l'impresa Appaltatrice dovrà sottoporre alla Direzione Lavori, l'elenco dettagliato delle apparecchiature che intende montare, specificando modello e marca, per accettazione definitiva da parte della Direzione Lavori.

L'impresa Appaltatrice sarà tenuta a rimuovere a sue spese dal cantiere eventuali apparecchiature installate senza l'autorizzazione della Direzione Lavori, ciò senza poter pretendere alcun maggiore compenso rispetto a quello contrattuale.

Nel caso in cui l'impresa Appaltatrice intenda installare apparecchiature di marche non previste contrattualmente, lo potrà fare solo se esse saranno state preventivamente accettate per iscritto dalla Direzione Lavori. La Direzione Lavori non è tenuta a dare alcuna giustificazione all'impresa Appaltatrice nel caso in cui non vengano accettate apparecchiature proposte dalla Impresa Appaltatrice e diverse da quelle contrattualmente indicate.

Circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, a richiesta della D.L., presso gli istituti di prova che verranno indicati, provvedendo a tutte le spese relative; dei campioni potrà essere ordinata la conservazione presso l'ufficio della D.L..

Gli impianti devono essere realizzati "a perfetta regola d'arte" nel loro complesso.

Le apparecchiature e tutti i materiali devono comunque risultare adatti allo scopo per cui sono installati.

Le caratteristiche di tutte le apparecchiature e di tutti i materiali devono corrispondere a quanto richiesto dalle normative vigenti all'atto dell'installazione, ed in particolare alle Norme UNI, UNI-CIG, UNEL, CEI, ISPEL, USL, VVF CTI, REGOLAMENTI COMUNALI. Tutti i materiali per i quali è previsto il riconoscimento del Marchio Italiano di Qualità, dovranno essere contrassegnati IMQ.

L'impresa Appaltatrice, dietro richiesta della Committente o della Direzione Lavori, ha l'obbligo di esibire i documenti comprovanti la provenienza dei diversi materiali.

12. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

UNITA' ESTERNE PER SISTEMA VRV/VRF TIPO AD INVERTER AD R410A A POMPA DI CALORE

Unità motocondensanti per sistema a Volume di Refrigerante Variabile controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di

più unità, possibilità di collegare fino a 40 unità interne di capacità minima di 2.210 W sullo stesso circuito frigorifero.

Principali caratteristiche:

Struttura autoportante in acciaio PCB senza piombo, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione, è possibile usare singoli supporti in prossimità degli angoli.

Compressori ermetici a spirale orbitante di tipo scroll con motore brushless a controllo digitale ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta, funzionamento tipo on/off velocità 2900 rpm, o con controllo ad inverter con velocità fino a 6480 rpm. Possibilità di funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria di uno dei compressori.

Circuito frigorifero ad R410A, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato.

Batteria di scambio a forma di ferro di cavallo costituita da tubi di rame rigati internamente W-HiX e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo.

Ventilatore elicoidale ad espulsione verticale del tipo AERO, motore elettrico direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale. Possibilità di abbassare il livello sonoro fino a 8 dBA durante il funzionamento notturno. Pressione statica esterna standard pari a 60 Pa.

Attacchi tubazioni del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale.

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.

Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz.

Accessori standard: manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.

Campo di funzionamento:

in raffreddamento da -5°CBS a 43°CBS ,

in riscaldamento da -20°CBU a 15.5°CBU .

Condizioni di riferimento:

- Raffreddamento: temperatura esterna 35°CBS , interna $27^{\circ}\text{CBS}/19^{\circ}\text{CBU}$,
- Riscaldamento: temperatura esterna $7^{\circ}\text{CBS}/6^{\circ}\text{CBU}$, interna 20°CBS ,
- Lunghezza tubazioni equivalente 7.5 m, dislivello 0 m.

UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A INSTALLAZIONE A FILO CONTROSOFFITTO –UNITA' A CASSETTA

Unità interne per installazione a filo controsoffitto (del tipo a cassetta), per sistema VRV ad R410A, costituite da:

Carrozzeria di colore bianco avorio dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/schiuma uretanica. Attacchi per il fluido refrigerante sul lato destro, del tipo a cartella, quadro elettrico sulla sinistra.

di dimensioni idonee per un modulo 600x600mm, realizzata in lamiera zincata opportunamente coibentata, costituita da batteria di scambio termico in tubio di rame alettati in allumi-

nio, di ventilatore a profilo alare a bassa rumorosità, pompa di sollevamento della condensa, deflettori mobile regolabile a distanza, pannello da fissare a controsoffitto con griglia di aspirazione e serie di filtri deodorizzante e filtro anti pulviscolo estraibile e lavabile, lo smontaggio del pannello permetterà la totale ispezionalità dell'unità incassata.

Controllo totale a microprocessore, comando remoto a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi, timer programmabile, funzione di deumidificazione, funzione che permette (in funzione riscaldamento) l'inizio della ventilazione nell'unità interna solo ad una determinata temperatura raggiunta, funzione air sweep che permette la regolazione del flusso aria in verticale in modo continuo o fisso in una posizione desiderata. Il circuito frigorifero sarà protetto da un pressostato di alta pressione a riarmo manuale.

Inoltre sarà previsto un interruttore di sicurezza che all'apertura del pannello del quadro elettrico disinserisce il circuito ausiliario. Sono compresi inoltre tutti i materiali necessari per il fissaggio della sezione di trattamento a parete, la scatola da murare per il passaggio delle tubazioni; il raccordo alla tubazione di scarico condensa, l'incidenza delle linee elettriche di comunicazione e potenza tra unità esterna ed interna.

Il sistema di distribuzione del gas refrigerante sarà a due tubi con diametri delle tubazioni di liquido e del gas rispettivamente di mm 6.40 con attacco a cartella e 12.70 mm con attacco a brasare.

Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.

UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A PER INSTALLAZIONE A PARETE

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410, costituite da:

Copertura in materiale plastico, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa, mandata dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia.

Ventilatore a flusso incrociato con motore elettrico direttamente accoppiato.

Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.

Valvola elettronica di espansione/regolazione pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.

Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.

Filtro dell'aria in rete di resina lavabile.

Kit pompa scarico condensa (opzionale).

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.

UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A PER INSTALLAZIONE A INCASSO A SOFFITTO

Unità interne canalizzate a bassa pressione statica per sistema VRV ad R410A per montaggio in un incasso a soffitto, con le seguenti caratteristiche tecniche:

Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 2.2 kW e 2.5 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CUB, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CUB, lunghezza equivalente del circuito 8 m, dislivello 0 m.

Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 230x652x502 mm, peso non superiore a 17 Kg. Aspirazione dal basso o dal lato posteriore della macchina, mandata sul lato anteriore. Attacchi per il fluido refrigerante (del tipo a cartella), bacinella di raccolta condensa e quadro elettrico in posizione per accesso facilitato per le operazioni d'installazione e manutenzione. Filtro a rete in resina sintetica a lunga durata con trattamento antimuffa, lavabile.

Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

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.

Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

Ventilatore tangenziale tipo Sirocco con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 6,7/5,2 m³/min, potenza erogata dal motore di 10W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 37/32 dB(A) misurata a 1,5 m di distanza in verticale.

Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.

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

Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.

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® e BACnet.

Contatti puliti per arresto di emergenza.

Attacchi della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,4 mm. Drenaggio est./int. 27,2/21,6 mm.

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.

COMANDI LOCALI PER SISTEMI VRV

Telecomandi a raggi infrarossi

Telecomandi a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi e sportello per l'accesso ai pulsanti. Indicazioni a display: modalità di funzionamento, temperatura impostata, direzione del flusso d'aria programmazione del timer, velocità del ventilatore, ispezione/prova, sostituzione batteria.

Pulsanti di comando: on/off, controllo velocità del ventilatore, impostazione temperatura (pulsanti accessibili anche a sportello chiuso), timer marcia/arresto, attivazione/disattivazione del timer, impostazione programmazione timer, direzione del flusso, modalità di funzionamento, tacitamento dell'indicazione pulizia filtro, ispezione/prova.

INTELLIGENT TOUCH CONTROLLER

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

Sistema di controllo con display a cristalli liquidi utilizzabile tramite un'apposita penna.

Il dispositivo consente anche, mediante opportuna scheda hardware, l'interfacciamento con un sistema di contabilizzazione del consumo energetico. Tale sistema consente di calcolare e visualizzare la quantità di energia elettrica utilizzata dal condizionatore per ogni singola unità interna, quantificabile fino ad un massimo di 64 unità interne. Il calcolo viene effettuato tenendo in considerazione le dimensioni delle unità interne, i tempi di funzionamento, il carico erogato attraverso l'apertura della valvola di espansione, la velocità di aspirazione ed il numero di impulsi dei contatori installati sulle unità esterne. I dati così elaborati forniscono una ripartizione proporzionale della potenza e possono essere salvati in una scheda PCMCIA in formato CSV, formato che consente, tramite un software opportuno, l'emissione di fatture con estrema semplicità.

Il sistema è dotato di uno slot per scheda PCMCIA e di uno sportello per la regolazione del contrasto e della luminosità del display LCD; sul retro sono presenti i terminali per la comunicazione via modem (dedicato per un servizio di monitoraggio a distanza), adattatore del telecomando collettivo remoto, collegamento con un contatore per la funzione della ripartizione della potenza, linea di comunicazione dedicata, messa a terra e alimentazione di rete (100-240 V ca, 50/60 Hz).

Il software d'interfaccia è disponibile in inglese, francese, tedesco, italiano e spagnolo.

Principali funzioni:

funzioni di avvio/arresto collettivo, per zona o per singolo gruppo;

impostazione dettagliata del condizionatore, regolando la temperatura, la commutazione della direzione e della velocità dell'aria e l'impostazione della modalità tramite telecomando per gruppo, per zona o collettivamente;

monitoraggio delle varie informazioni sulle unità interne, modalità di funzionamento, impostazioni di temperatura delle unità interne, informazioni di manutenzione incluso il segnale di pulizia del filtro o dell'elemento, informazioni di ricerca guasti con relativi codici per gruppo o per zona;

modalità di funzionamento diversificate, il funzionamento può essere controllato sia tramite l'unità principale sia tramite il telecomando. L'impostazione tramite l'unità principale consente le seguenti impostazioni tramite telecomando per gruppo, zona o collettivamente.

controllo di zona/collettivo: è possibile consolidare più di un gruppo in una zona, che può essere registrata per consentire le impostazioni per zona o collettive di tutto il sistema;

controllo dettagliato del funzionamento programmato per gruppo, zona o collettivamente impostando fino ad 8 opzioni per il programma annuale. Ogni programma può includere quattro tipi di piano: per giorni feriali, per giorni festivi, per giorni speciali 1 e giorni speciali 2. Ogni piano consente di impostare fino a 16 operazioni.

Commutazione automatica della modalità di funzionamento del sistema di condizionamento (Raffreddamento/Riscaldamento).

Avvio e arresto automatico dell'impianto settando opportuni limiti di temperatura per evitare l'abbassamento eccessivo della temperatura nei locali.

Funzione di ottimizzazione del riscaldamento.

Intelligent Touch Controller			
mandi	Co-	Accensione/Spegnimento	Sì
		Mod. di funzionamento	Sì
		Set Point	Sì

	Priorità comando centralizzato	Sì
	T di aspirazione	Sì
	Malfunzionamenti	Sì
	N° di gruppi unità interne gestibili	64
	Programmazione orari	annuale
	Ripartizione proporzionale consumi	Sì (Opzionale su 64 unità interne)

GIUNTI E COLLETTORI

Giunti e collettori tipo REFNET consentono il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Sono realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 44,5 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 31,8 mm.

I collettori, del tipo a 4, 6 e 8 attacchi, saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

TUBAZIONI IN RAME

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

Diametro esterno 6,5 mm	Spessore 0,8 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 9,5 mm	Spessore 0,8 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 12,7 mm	Spessore 0,8 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 15,9 mm	Spessore 1,0 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 19,1 mm	Spessore 1,0 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 22,2 mm	Spessore 1,0 mm	In barre nudo
Diametro esterno 25,4 mm	Spessore 1,0 mm	In barre nudo
Diametro esterno 28,6 mm	Spessore 1,2 mm	In barre nudo
Diametro esterno 34,9 mm	Spessore 1,3 mm	In barre nudo
Diametro esterno 41,3 mm	Spessore 1,7 mm	In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

COIBENTAZIONI TUBAZIONI

L'isolamento di tutte le tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati nel DPR n. 412 del 26/08/1993 quale Regolamento di esecuzione della Legge 09 gennaio 1991 n.10, nonché alle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi.

ISOLAMENTO TERMICO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI CALDI NEGLI IMPIANTI TERMICI - *SPESSORI MINIMI* -

Legge n. 10 del 09/01/91 - D.P.R. 26/08/93 n. 412 allegato B -

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m°C) a 40°C	Diametro esterno delle tubazioni (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	28	37	46	51	56
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

NOTE :

- Per i valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati nella tabella i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella.
- I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella vanno moltiplicati per 0,5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né sui locali non riscaldati gli spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella vanno moltiplicati per 0,3.

- ESECUZIONE A1 : TUBAZIONI DI ACQUA CALDA IN VISTA

Da realizzare con i seguenti componenti:

- Tubazione in elastomero espanso estruso a cellule chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC con coefficiente di conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 5.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).
- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio o PVC , come da paragrafo

- ESECUZIONE A2 : TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA IN VISTA

Da realizzare con i seguenti componenti:

- Tubazione in elastomero espanso estruso a cellule chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC con coefficiente di conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 7.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).
- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio o PVC , come da paragrafo

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale ; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice. Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curva lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi sarà di 9 mm.

Tutti i modelli dovranno essere rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F.

Particolare cura andrà posta per assicurare la continuità della barriera vapore specie nelle zone singolari (staffaggi, pezzi speciali, valvolame, derivazioni, ecc.), come già descritto in premessa.

- ESECUZIONE A3 : TUBAZIONI DI ACQUA CALDA NON IN VISTA

Da realizzare con i seguenti componenti:

- Tubazione in elastomero espanso estruso a cellule chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC con coefficiente di conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 5.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).

- ESECUZIONE A4: TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA NON IN VISTA

Da realizzare con i seguenti componenti:

- Tubazione in elastomero espanso estruso a cellule chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC con coefficiente di conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 7.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale ; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni del' isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curva lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi sarà di 9 mm.

Tutti i modelli dovranno essere rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F.

Particolare cura andrà postata per assicurare la continuità della barriera vapore specie nelle zone singolari (staffaggi, pezzi speciali, valvolame, derivazioni, ecc.), come già descritto in premessa.

- ESECUZIONE A5 : TUBAZIONI ACQUA CALDA SOTTO TRACCIA

Tubazione in polietilene espanso estruso a cellule chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC con coefficiente di conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 3.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).

- ESECUZIONE A6 : TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA SOTTO TRACCIA

Tubazione in elastomero espanso estruso a cellule chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC con coefficiente di conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 7.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale ; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni del' isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Lo spessore minimo da impiegarsi sarà di 9 mm.

- ESECUZIONE A7: TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA TRATTI PARTICOLARI

Tubazione in elastomero espanso estruso a cellule chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC con coefficiente di conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 7.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale ; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curva lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi sarà di 9 mm.

Tutti i modelli dovranno essere rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F.

Particolare cura andrà postata per assicurare la continuità della barriera vapore specie nelle zone singolari (staffaggi, pezzi speciali, valvolame, derivazioni, ecc.), come già descritto in premessa.

- VALVOLAME E PEZZI SPECIALI

Dovranno essere isolati tutti i pezzi speciali (incluso valvole, saracinesche, filtri ecc.) soggetti a condensazione atmosferica.

Il tipo di isolamento sarà omogeneo a quello del circuito in cui è inserito il pezzo ; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole smontabili.

- COIBENTAZIONE COLLETTORI

- Materassino in lana di vetro densità 65kg/m³, con spessori come appreso indicato per l'acqua calda; coppelle di polistirolo espanso densità non inferiore a 25 kg/m³ per l'acqua refrigerata e fredda ;
copertura con cartone catramato incollato per superfici fredde ;
legatura con rete zincata a triplice torsione ;
rivestimento esterno come le tubazioni alimentate.

- Lastre in elastomero espanso estruso a cellule chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC con coefficiente di conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 7.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).

Spessore materiale isolante :

- superfici fredde (protezione anticondensa) 30 mm
- superfici calde $t < 100^\circ\text{C}$ 60 mm

- RIVESTIMENTO ESTERNO IN ALLUMINIO

Per tubazioni in vista all'interno dei locali e all'esterno.

Si dovrà adottare lamiera di alluminio semicrudo di tipo opaco avente purezza 99,5% nei seguenti spessori :

6/10 di mm per \varnothing finiti sino a 200 mm;

8/10 di mm per \varnothing superiori;

10/10 di mm per coperchi di serbatoi e zone calpestabili o oltre \varnothing 600 mm.

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofiletanti in acciaio inox.

Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina, mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Se richiesto dalle temperature di esercizio, dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle pareti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.

In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere sostenuto da appositi anelli di sostegno.

COIBENTAZIONE CANALI D'ARIA IN LAMIERA ISOLAMENTO TERMICO DEI CANALI ARIA CALDA PER LA CLIMATIZZAZIONE

SPESSORI MINIMI

Valori raccomandati dalla guida tecnica ASAPIA e dedotti dal DPR 412/93

Conducibilità termica utile dell'isolante (W/m°C) a 40°C	Spessore dell'isolante (mm)		
	Condotto tipo A (100%)	Condotto tipo B (x 0,5)	Condotto tipo C (x 0,3)
0,030	19	9,5	5,7
0,032	21	10,5	6,3
0,034	23	11,5	6,9
0,036	25	12,5	7,5
0,038	28	14,0	8,4
0,040	30	15,0	9,0
0,042	32	16,0	9,6
0,044	35	17,5	10,5
0,046	38	19,0	11,4
0,048	41	20,5	12,3
0,050	44	22,0	13,2

Legenda :

- A) Condotte che corrono in ambienti non riscaldati
- B) Condotte che corrono all'interno dell'isolamento termico dell'edificio verso l'interno del fabbricato.
- C) Condotte che corrono all'interno degli edifici e in locali riscaldati.

NOTE :

- Per i valori di conducibilità termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati nella tabella i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella.

- ESECUZIONE B1: COIBENTAZIONE ESTERNA PER CANALI IN VISTA

La coibentazione dovrà essere realizzata secondo il seguente schema :

- materassino in polietilene reticolato espanso a cellule chiuse accoppiato con alluminio liscio o goffrato 50 micron ad elevata resistenza meccanica e all'invecchiamento, ad alta stabilità dimensionale e inputrescibile; avente una densità non inferiore a 30 kg/mc e conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036

W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 10.000$, omologato in classe 0-1 (non combustibile).

- L'operazione di incollaggio deve prevedere un' accurata pulizia delle superfici della lamiera, inoltre l'operazione di incollaggio deve essere effettuata in ambienti sufficientemente areati possibilmente con temperature di 20-30°C per consentire una rapida evaporazione dei solventi.
Prevedere inoltre fasce adesive di supporto alle finiture.
- materassini in lana di vetro rivestiti su una faccia con carta kraft - alluminio retinata, spessore non inferiore a 25 mm, densità non inferiore a 20 kg/m³, posate a giunti sfalsati e strettamente accostati ;
 - sigillatura delle giunzioni con appositi nastri ;
 - legatura con rete metallica zincata a tripla torsione ;
 - finitura esterna in alluminio, spessore 8/10, tenuta in posto con apposite viti.
 - Il fissaggio della finitura verrà eseguito mediante viti autofilettanti, zincocromate o, se richiesto, in acciaio inox, sui distanziatori precedentemente applicati al canale nel caso di canali di dimensione maggiore superiore a 1.200 mm.

Per eventuali canali posti all'aperto particolare cura sarà riservata alle giunzioni che dovranno essere realizzate in maniera da evitare eventuali infiltrazioni ed inoltre sarà sempre opportuno creare sull'isolamento, prima della finitura, un'impermeabilizzazione mediante impasti bituminosi.

La parte superiore del canale potrà essere montata a "schiena d'asino" o, comunque, in modo da impedire il ristagno dell' acqua piovana.

- ESECUZIONE B2: COIBENTAZIONE ESTERNA PER CANALI NON IN VISTA

La coibentazione dovrà essere realizzata secondo il seguente schema :

- materassino in polietilene reticolato espanso a cellule chiuse accoppiato con film metallizzato goffrato ad elevata resistenza meccanica e all'invecchiamento, ad alta stabilità dimensionale e inputrescibile; idoneo per temperature di esercizio da - 50 a + 100°C, avente una densità non inferiore a 30 kg/mc e conducibilità termica λ secondo UNI 10376 a 40°C = 0,040 W/m*K e a 0°C = 0,036 W/m*K; fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu > 5.000$, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).
- L'operazione di incollaggio deve prevedere un' accurata pulizia delle superfici della lamiera, inoltre l'operazione di incollaggio deve essere effettuata in ambienti sufficientemente areati possibilmente con temperature di 20-30°C per consentire una rapida evaporazione dei solventi.
Prevedere inoltre fasce adesive di supporto alle finiture.
- materassini in lana di vetro rivestiti su una faccia con carta kraft alluminio retinata, spessore non inferiore a 25 mm, densità non inferiore a 20 kg/m³, posate a giunti sfalsati e strettamente accostati ;
 - sigillatura delle giunzioni con appositi nastri ;
 - legatura con rete metallica zincata a tripla torsione.

- ESECUZIONE B3: RIVESTIMENTO AFONIZZANTE

- materassino flessibile in poliestere espanso a cellule aperte a forma bugnata o piramidale per assorbimento acustico da installare all'interno di canali, centrali di trattamento aria, cassonetti ventilanti, gruppi refrigeratori.

Densità non inferiore a 30 kg/mc con regolare struttura cellulare, utilizzabile per temperature da -30 a + 100°C, resistente alla trazione a allo strappo, omologato in classe 1 (non infiammabile, non propagazione di fiamma, non gocciola).

Caratteristiche di assorbimento acustico :

Frequenza Hz	Percentuale di assorbimento %		
	Spess. 15 mm	Spess. 20 mm	Spess. 25 mm
250	25	30	45
500	45	60	70
1000	75	85	90
2000	90	95	97
4000	95	97	98

- materassino multistrato da installare all'interno di canali, centrali di trattamento aria, cassonetti ventilanti, gruppi refrigeratori composto da :
strato di poliuretano espanso flessibile a base di poliestere a cellule aperte spess. 10 mm
lamina di piombo spess. 0,35 mm, peso 4 kg/mq
strato di poliuretano espanso flessibile a base di poliestere a cellule aperte spess. 20 mm.
- materassino multistrato da installare all'esterno di canali, composto da :
strato di polietilene antivibrante con protezione di film nero gofrato dello spess. Minimo di 5 mm
lamina di piombo spess. 0,35 mm, peso 4 kg/mq
strato di poliuretano espanso flessibile a base di poliestere a cellule aperte spess. 15 mm.

DISTRIBUZIONE ARIA : CANALIZZAZIONI DI MANDATA/ ESTRAZIONE/ RIPRESA

Tutti i canali dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo (Sendzimir lock - forming quality) di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo Norme UNI 5753-75.

La Direzione Lavori si riserverà di verificare, in qualsiasi momento, la rispondenza delle forniture alle prescrizioni con analisi (UNI 5741-66) il cui costo sarà addebitato all'Appaltatore in caso di inadempienza.

- CANALI A SEZIONE RETTANGOLARE BASSA VELOCITÀ' E BASSA PRESSIONE (FINO A 10 M/SEC E FINO A 500 PA)

Spessori ed esecuzione dovranno essere i seguenti:

Dimens. lato maggiore del rettangolo	Spessore lamiera
- fino a 450 mm	- 6/10 mm
- da 460 a 1000 mm	- 8/10 mm
- da 1010 a 1350 mm	- 10/10 mm
- da 1360 a 2000 mm	- 12/10 mm

Salvo casi particolari, da approvarsi di volta in volta, il rapporto tra il lato maggiore e quello minore non dovrà superare 4:1.

Le curve e le pareti dei canali portanti bocchette o griglie, per le quali non sarà possibile l'irrigidimento con croci di S. Andrea, saranno realizzate, se necessario, con lamiera di spessore superiore di 2/10 mm allo spessore degli elementi dritti.

Le flange saranno sempre realizzate con profilati zincati.

Dovunque richiesto o necessario dovranno essere previsti dei fori, opportunamente realizzati, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, temperature, pressioni, velocità dell'aria, ecc.

Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica i collegamenti fra differenti parti di metalli diversi saranno realizzati con l'interposizione di affatto materiale isolante.

In conformità con le eventuali prescrizioni dettate dalle norme di sicurezza (Vigili del Fuoco, ecc.) dovranno essere previste serrande tagliafuoco di tipo e dimensioni approvate.

Per rendere agevole la taratura delle portate d'aria, ogni derivazione dovrà essere dotata di serranda con settore esterno con vite di blocco e graduata onde poter venire a conoscenza della posizione assunta dalla serranda stessa.

L'ubicazione delle serrande dovrà essere studiata con particolare cura considerando che esse possono essere fonte di rumore e di disuniforme distribuzione dei filetti d'aria.

Curve e trasformazioni dei canali rettangolari.

Quando, per ragioni di spazio, non sarà possibile prevedere curve standard si potranno utilizzare curve a gomito a 90° correate all'interno di alette direttrici profilate.

- CANALI A SEZIONE CIRCOLARE BASSA VELOCITÀ' E BASSA PRESSIONE (FINO A 10 M/S E FINO A 500 PA)

I canali circolari saranno del tipo spiroidale con passo della spirale 83 mm ed avranno obbligatoriamente i seguenti spessori:

Diametro del canale	Spessore lamiera
- fino a 375 mm	- 6/10 mm
- fino a 1000 mm	- 8/10 mm
- fino a 1500 mm	- 10/10 mm

I giunti trasversali dovranno essere realizzati con nipples interi fissati con viti autofilettanti e con interposto mastice di tenuta o sigillante.

- SUPPORTI DEI CANALI

I supporti dovranno essere realizzati in modo che i canali appoggiano su un supporto trasversale fissato mediante tiranti alla struttura soprastante.

Non sarà consentita la foratura dei canali per l'applicazione di eventuali supporti.

Fra supporto e canale sarà interposto uno strato di feltro o neoprene.

In casi particolari potrà essere richiesta una sospensione munita di sistema a molla oppure con particolari antivibranti in gomma.

- PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere, oppure in posizione ortogonale a dette.

Durante il montaggio in cantiere le estremità e le diverse aperture dei canali dovranno essere tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera.

Se richiesto, prima della messa in moto degli impianti, tutte le bocchette di mandata dovranno essere ricoperte con della tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura verrà eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

- DIMENSIONAMENTO CANALI A BASSA VELOCITÀ'

Il dimensionamento dei canali a bassa velocità, dovrà essere eseguito tenendo conto di tutti gli elementi che compongono la rete aerea.

In particolare, se non espressamente concordato, la velocità dei canali non dovrà superare i seguenti valori:

- collettori in centrale di condizionamento	8 m/s
- colonne montanti	6.5 m/s
- diramazioni principali	5 m/s
- diramazioni secondarie	3.5 m/s

- PROVE DI TENUTA

Per canali a bassa velocità e bassa pressione non sarà richiesta una specifica prova per la verifica della tenuta ; comunque la realizzazione e la successiva installazione dei canali dovranno essere sempre curate perché non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni d'esercizio.

I canali ad alta velocità e pressione non dovranno presentare perdite d'aria che globalmente siano superiori all'1% della portata totale del sistema, con una pressione di prova pari a quella statica massima disponibile a ventilatore di mandata aumentata del 25%, ma comunque in ogni caso non inferiore a 1000 Pa.

La prova, effettuata con un ventilatore radiale avente una pressione statica adeguata con una portata pari al 2% della portata totale, potrà essere fatta anche sezione per sezione.

Per facilitare la prova di porzioni di impianto di notevole estensione, la perdita ammissibile potrà essere espressa in m³/h come percentuale del volume della porzione di impianto espresso in m³.

Una perdita d'aria in m³/h eguale o inferiore al 10% del volume della porzione di impianto controllata verrà normalmente accettata.

Le prove, a cura e spese del' Appaltatore, verranno eseguite a discrezione della Direzione Lavori secondo le prescrizioni SMACNA prima del' applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

- TUBI FLESSIBILI DISTRIBUZIONE ARIA

TUBAZIONI FLESSIBILI IN PVC

I1 condotto flessibile sarà realizzato mediante due strati di PVC ignifugo, rinforzato da un tessuto reticolare. Una spirale d'acciaio avvolta tra i due strati di PVC, conferirà all'insieme il necessario supporto meccanico. I1 condotto flessibile dovrà essere ininfiammabile e con unteffice resistenza meccanica.

I1 condotto sarà di tipo facilmente giuntabile, adatto al collegamento ai terminali dell'impianto (mediante incollaggio) e rinforzato, dall'impiego di manicotti e/o "fascette" in plastica con chiusura a pressione.

La tubazione flessibile tesa deve comportare, per la portata d'aria inerente (e con velocità nel condotto compresa tra 2 e 6 m/sec), perdite di carico comprese nel campo da 0,3 a 10 Pa/m.

Nelle condiziani di installazione non deve essere possibile la formazione di condensa sulla superficie esterna della tubazione flessibile.

Il minimo raggio di curvatura ammessa è di 0,8 volte il diametro del condotto.

TUBAZIONI FLESSIBILI IN PVC ISOLATA

I1 condotto flessibile sarà realizzato mediante due strati di PVC, del tipo ignifugo termoisolati, costituiti internamente ed esternamente da un rivestimento in P.V.C. e spirale metallica con interposto isolamento in fibra di vetro spessore 25 mm, completi di materiale vario di consumo e fascette stringitubo.

Tutti i modelli dovranno essere rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F.

Lo strato interno sarà rinforzato da un tessuto reticolare; una spirale d'acciaio avvolta tra i due strati di PVC, conferirà all'insieme il necessario supporto meccanico. Il condotto flessibile dovrà essere ininfiammabile e con una efficace resistenza meccanica.

Il condotto sarà di tipo facilmente giuntabile, adatto al collegamento ai terminali dell'impianto (mediante incollaggio) e rinforzato, dall'impiego di manicotti e/o "fascette" in plastica con chiusura a pressione.

La tubazione flessibile tesa deve comportare, per la portata d'aria inerente (e con velocità nel condotto compresa tra 2 e 6 m/sec), perdite di carico comprese nel campo da 0,3 a 10 Pa/m.

Nelle condizioni di installazione non deve essere possibile la formazione di condensa sulla superficie esterna della tubazione flessibile.

Il minimo raggio di curvatura ammessa è di 0,8 volte il diametro del condotto.

- DIFFUSIONE ARIA

- DIFFUSORI

I diffusori saranno selezionati secondo l'effetto induttivo, la differenza di temperatura fra l'aria di mandata e quella ambiente, l'altezza di montaggio dell'apparecchio, l'aria da servire, il livello sonoro, ecc.

L'Appaltatore dovrà ottenere da parte del costruttore una garanzia totale sulla buona diffusione dell'aria; a questo scopo esso dovrà comunicare al costruttore tutti i dati occorrenti (eventualmente anche i disegni di montaggio).

La selezione avverrà in modo da ottenere nella zona di occupazione una velocità dell'aria compresa fra 0,12 e 0,20 m/s, secondo la destinazione del locale.

A questo scopo sarà opportuno:

- per ottenere una buona ripartizione del flusso d'aria sui coni di diffusione, che la velocità nel canale di mandata sia inferiore alla velocità nel collo del diffusore;
- per ottenere un livello di pressione sonora molto basso; che l'organo di regolazione della portata sia installato distante dal diffusore (in particolare nei canali ad elevata pressione statica).

Nel caso i diffusori non siano installati sui tratti terminali dei canali oppure nel caso in cui la lunghezza del canotto di collegamento sia inferiore a 30 cm, si dovrà prevedere un captatore sull'imbocco al canale.

I diffusori, salvo indicazioni contrarie, saranno in alluminio con sistema di fissaggio senza viti in vista.

Tutti i diffusori dovranno essere muniti di organo di regolazione accessibile senza dover effettuare smontaggi difficoltosi.

- BOCCHETTE

- Bocchette di mandata

Le bocchette di mandata a parete, con lancio dell'aria orizzontale, saranno da utilizzarsi, solo se espressamente indicato, in quei luoghi dove per evidenti motivi strutturali, o di lay-out, non è possibile diffondere l'aria dal soffitto.

Le bocchette dovranno essere in alluminio del tipo a doppia fila di alette orientabili indipendenti al fine di poter correggere la sezione di passaggio e, conseguentemente, il lancio.

La fornitura dovrà intendersi completa di controtelaio, serranda di regolazione a contrasto e quant'altro necessari per il montaggio ed il regolare funzionamento.

I criteri di selezione delle bocchette e degli accessori relativi dovranno ottemperare a quanto già descritto per i diffusori e seguendo le istruzioni del costruttore.

Bisognerà, altresì, tenere presente le caratteristiche architettoniche dell' ambiente cercando di evitare ostacoli alla migliore distribuzione dell' aria in modo di avere un flusso regolare senza formazione di correnti fastidiose.

- *Bocchette di ripresa*

Le bocchette di mandata potranno essere utilizzate dove indicato anche come bocchette di ripresa.

Se prescritto sarà possibile utilizzare bocchette ad alette fisse.

- VALVOLE DI VENTILAZIONE

Queste valvole saranno da impiegarsi per l'estrazione dell' aria viziata dai servizi igienici o dove indicato sui disegni di progetto.

La costruzione dovrà essere di tipo circolare ad alta perdita di carico e basso livello di rumorosità, in lamiera laccata di colore bianco salvo esplicite indicazioni diverse.

La regolazione dovrà essere consentita mediante la rotazione relativa dei coni, con la possibilità di blocco sul valore desiderato con dado posteriore o sistema equivalente.

- GRIGLIE DI RIPRESA ARIA

Le griglie di ripresa saranno in alluminio ad alette fisse con distanziatori montati in modo da eliminare ogni vibrazione e saranno munite di serranda di taratura.

La velocità di attraversamento dell' aria dovrà essere inferiore a 1,5 m/s.

L'applicazione avverrà con viti nascoste.

Nel caso di aspirazioni a pavimento, dovranno essere previste griglie (in ottone od altro materiale da approvare) del tipo pedonabile ed asportabile con relativo "cestello" sottostante.

- GRIGLIE DI TRANSITO (DA PORTA O DA PARETE)

Le griglie di transito saranno del tipo antiluce, in alluminio con alette fisse a "V" e telaio in robusto profilato a profondità regolabile.

La velocità di attraversamento dell' aria dovrà essere inferiore a 1,0 m/s.

- GRIGLIE DI PRESA ARIA ESTERNA E DI ESPULSIONE

Le griglie saranno in acciaio zincato o alluminio ad alette fisse a speciale profilo anti-pioggia, con rete zincata antisetti.

Dovrà anche essere presa in considerazione l'altezza di installazione per garantire un'efficace protezione dalla neve, onde evitare depositi che possano impedire il regolabile flusso dell' aria.

La velocità di attraversamento dell' aria dovrà essere inferiore a 2,5 m/s per griglie di presa aria e 4 m/s per le griglie di espulsione.

- SERRANDE MANUALI DI REGOLAZIONI

Le serrande saranno utilizzate ovunque sarà necessario equilibrare i circuiti.

Qualora la dimensione del canale dovesse essere superiore ai 300mm, saranno installare serrande del tipo ad alette multiple.

Ogni serranda avrà un settore con dado a farfalla e tacche di riferimento per consentire l'individuazione della posizione di regolazione.

Le alette saranno in lamiera zincata 15/10 mm minimo, irrigidite per piegatura ed evitate su un albero girevole su cuscinetti stagni ; l'albero avrà un diametro minimo di 12 mm e girerà su cuscinetti in nylon o teflon.

In casi particolari, su attacchi a 90°, saranno installate delle serrande a farfalla ; esse saranno manovrabili a mezzo di asta filettata, che attraversa la parete del canale, a dado a farfalla.

- SERRANDE DI REGOLAZIONE PORTATA ARIA

Le serrande dovranno essere del tipo ad alette contrapposte (adatte per regolazione modulante), ad esclusione di quelle destinate a regolare le miscele che dovranno invece essere ad alette parallele.

Le serrande di regolazione della portata dell'aria, sia a canale che per le CTA, saranno costituite da un telaio con profilo ad U ed alette nervate in lamiera d'acciaio zincato (spessore minimo 1,5 mm).

Gli assi ed i levismi saranno in acciaio zincato; gli assi, di diametro non inferiore a 10 mm, saranno alloggiati in boccole di nylon.

Ogni serranda dovrà essere completa di comando esterno mediante leva manuale e manopola di blocco a vite. Le serrande a canale dovranno essere complete di controtelaio per il fissaggio al canale stesso.

Le serrande dovranno anche essere dimensionate per garantire, in condizione di chiusura adeguata resistenza alla pressione differenziale che si genererà tra monte e valle della serranda.

Le serrande dovranno avere una curva caratteristica propria tale da assicurare, nelle varie condizioni di funzionamento possibile, una curva caratteristica effettiva del sistema di regolazione il più possibile lineare. La curva caratteristica propria dovrà quindi avere una perdita di carico percentuale, a serranda tutta aperta, significativa (di norma $\geq 5\%$) al fine di potere assicurare la corretta regolazione lineare del sistema.

- SERRANDE TAGLIAFUOCO

Le serrande tagliafuoco saranno utilizzate ovunque sarà necessario attraversare solette o pareti tagliafuoco, dove indicato sui disegni o elaborati di progetto, o se richiesto dai VV.F.

Saranno del tipo per installazione a parete o da canale, costituite da un involucro ed accessori di funzionamento in lamiera zincata, complete di dispositivi automatici di chiusura, battute angolari inferiore e superiore, bussole in plastica e movimento di sgancio termico tramite fusibile con temperatura di fusione al valore prescritto e tramite dispositivo comandato dai rilevatori di fumo, se richiesto.

Dovranno essere previsti microinterruttori per la segnalazione di stato della serranda.

Tutti i modelli dovranno essere rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F.