

**SEDE REGIONALE CAMPANIA**  
Coordinamento Tecnico -Edilizio  
**Via Medina, 61 - Napoli**

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILE ED IMPIANTISTICA AL  
SECONDO PIANO (AREA EX CED) DELL'EDIFICIO DI CORSO  
GIUSEPPE GARIBALDI N° 38 DELLA SEDE PROVINCIALE INPS  
DI SALERNO

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

### **ALLEGATO "A" – PARTE TERZA**

COMMITTENTE:

**Dott. ssa Maria Grazia Sampietro**

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO (R.U.P.):

**Ing. Antonio Biancardi**

PROGETTISTI:

**Coordinamento Area Tecnico Edilizia – Napoli:  
Ing. Antonio Biancardi - Arch. Giuseppe Russo  
Geom. Giuseppe Stanzione – P.I.E. Massimo Buono**

COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE:

**Geom. Giuseppe Stanzione**

DIRETTORE DEI LAVORI:

**Arch. Giuseppe Russo**

DIRETTORE OPERATIVO:

**Geom. Giuseppe Stanzione**

COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI:

**Geom. Giuseppe Stanzione**

ASSISTENTE TECNICO:

**Arch. Antonio Landi**

### **SEZIONE 3 - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE**

La presente sezione è una delle parti di cui si compone questo Capitolato speciale d'appalto per la ristrutturazione della porzione di 2° piano dell'edificio di Salerno, C.so G. Garibaldi n° 38, sede INPS e comprende tutte le opere necessarie allo smantellamento dell'attuale impianto di condizionamento ed all'istallazione di un nuovo impianto di riscaldamento/raffrescamento ad espansione diretta tipo VRF a recupero di calore.

Essa è articolata nei seguenti capitoli relativi alle diverse tipologie di lavoro:

Cap. 3.00 Smantellamento del vecchio impianto;  
Istallazione dei nuovi impianti.

\*\*\*\*\*

Attualmente l'intero l'edificio, ad esclusione della zona interessata (porzione 2° piano), è servito da un impianto centralizzato di climatizzazione (riscaldamento/raffrescamento), opportunamente sezionato, ad espansione diretta tipo VRF a recupero di calore, i cui gruppi di produzione sono installati sul terrazzo di copertura del piano terra, ubicato al lato nord dello stabile.

Il presente capitolo pertanto è relativo alla realizzazione ex-novo di quanto sopra detto, previo completo smantellamento dell'attuale impianto termico.

#### **SMANTELLAMENTO DEL VECCHIO IMPIANTO TERMICO.**

##### **a) - Descrizione sommaria.**

Come già indicato, lo smantellamento della parte del vecchio impianto è relativo alla porzione di 2° piano, costituito prevalentemente da sistemi mono e multi split a parete e pavimento.

##### **b) - Categorie di lavoro, quantità previste, prezzi unitari.**

**3.01 -** Opere murarie, impiantistiche e provvisorie di rimozione dell'impianto di condizionamento (mono e multi split) della porzione di 2° piano, (opere non comprese nel Cap. 1.00), comprendenti:

- rimozione delle apparecchiature e relativi supporti, mensole, previo taglio e chiusura (da effettuarsi all'interno della muratura) dei tubi di alimentazione;
- rimozione delle tubazioni non correnti in traccia nelle murature;
- rimozione generatori esistenti ed elementi di collegamento;
- rimozione di eventuali componenti di controllo e regolazione, ecc;

il tutto comprese le opere murarie di demolizione, gli spostamenti dei materiali di rimozione all'interno dell'edificio, il calo in basso ed il loro trasporto a rifiuto.

##### **c) - Qualità dei materiali e modalità di esecuzione.**

Si rimanda a quanto indicato nel seguito del presente capitolo.

##### **d) - Specifiche e prescrizioni.**

Si rimanda a quanto indicato nel seguito del presente capitolo.

### **e) - Modalità di misurazione e valutazione.**

Tutte le opere del presente capitolo, ancorchè siano state indicate delle quantità, sono valutate a corpo o a lavorazione completa, e pertanto senza che, in sede esecutiva, possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura eseguita o sul valore attribuito.

Il prezzo delle voci comprende gli spostamenti dei materiali di rimozione all'interno dell'edificio, il calo in basso ed il loro allontanamento a rifiuto, ogni opera e assistenza muraria ed impiantistica, nonché ogni onere, lavorazione, materiale e provvisione che, anche se non espressamente indicati, siano necessari a dare le opere perfettamente compiute così come indicato in tutto il presente capitolo.

### **ISTALLAZIONE DEI NUOVI IMPIANTI.**

#### **a) - Descrizione sommaria.**

Realizzazione di impianto di condizionamento a servizio della porzione di 2° piano composto da n° 1 unità esterna e n° 6 unità interne del tipo a cassetta a 4 e 2 vie da installare in controsoffitto modulare 60x60.

In particolare si è previsto che il riscaldamento/raffrescamento avvenga attraverso impianti ad espansione diretta tipo VRF a recupero di calore.

Le reti di distribuzione del gas/liquido refrigerante saranno posate all'interno dei controsoffitti del piano servito e saranno a tre tubi per il funzionamento a recupero di calore per il quale è previsto l'utilizzo di moduli e valvole selettive per ogni unità interna, le stesse dipartiranno dalle predisposizioni esistenti all'interno del controsoffitto.

La rete di scarico condensa sarà completamente da realizzare secondo il percorso più utile in accordo con la direzione lavori.

L'unità esterna sarà posizionata sulla copertura del terrazzo del primo piano in corrispondenza verticale degli ambienti oggetto del presente intervento, avendo preventivamente approntato le strutture di ripartizione dei carichi statici e dinamici, i grigliati metallici, e quanto necessario per evitare interferenze.

- Unità di condizionamento esterna a 3 tubi, del tutto compatibile con quelle esistenti e con le stesse interfacciabili ed affiancabili in sistema; capacità di raffreddamento: 33,5 kW – capacità di riscaldamento: 37,5 kW; quantità n° 1.

I terminali in ambiente saranno del tipo integrato completi di comando a filo con display, aventi le seguenti caratteristiche (di tipologia similari a quelle esistenti al piano in ambienti non interessati dal presente intervento).

- Unità di condizionamento interna a 3 tubi, con capacità di raffreddamento: 2,8 kW – capacità di riscaldamento: 3,2 kW; quantità n° 4.
- Unità di condizionamento interna a 3 tubi, con capacità di raffreddamento: 3,6 kW – capacità di riscaldamento: 4,2 kW; quantità n° 2.

Sulla copertura del piano terra, cioè sul terrazzo al primo piano si prevede l'installazione dell'unità esterna facente capo al sistema VRF del tipo a pompa di

calore; la stessa dovrà essere completa, integrata ed interfacciata con l'altra unità esistente che alimenta l'altra porzione di 2° piano, e con il sistema di controllo e supervisione, esistente (tipo Intelligent Touch Controller) completo di scheda d'interfaccia di gestione a mezzo Web.

La macchina sarà posizionata su antivibranti a molla che graveranno su struttura di sostegno metallica esistente. Grigliati metallici zincati a caldo permetteranno la fruibilità degli spazi per la manutenzione delle macchine in sicurezza.

L'impianto dovrà essere dotato di Sistema di Supervisione per il controllo dei sottosistemi costituiti dagli impianti tecnologici e meccanici. Lo stesso sistema dovrà essere fornito per integrare, in futuro, eventuali ulteriori impianti. L'architettura del Sistema di Supervisione, ferme restando le garanzie di sicurezza, dovrà garantire la massima flessibilità sia hardware che software, in modo da poter rispondere efficacemente ai cambiamenti essendo le esigenze operative e di gestione soggette a modifiche con una rapidità maggiore rispetto alle esigenze impiantistiche.

Il percorso delle tubazioni avverrà attraverso apposito percorso protetto da realizzare nella vanella interna per l'ingresso al piano nella zona controsoffitti. Analogo percorso dovranno effettuare le canalizzazioni elettriche di comando e di potenza; quest'ultime dovranno attestarsi sul quadro elettrico di piano.

In tale voce sono compresi:

- tutti gli interventi minimi che si rendono necessari per ripristinare parti da rifinire già in condizioni esistenti o che si creeranno a seguito degli interventi. A solo titolo esemplificativo si tratta di chiusura di fori nelle pareti di compagno, chiusura di tracce a seguito di eliminazione di apparecchiature di condizionamento esistenti, etc. Sono altresì comprese le opere necessarie per la realizzazione della struttura di sostegno (metallica) delle macchine poste in copertura, compreso i grigliati metallici zincati a caldo necessari per la fruibilità degli spazi necessari per la manutenzione in sicurezza delle macchine;
- Servizio di pulizia finale professionale complessiva in tutti gli ambienti oggetto di intervento compresi locali interrati e terrazzi di copertura. La pulizia finale "professionale" dovrà essere realizzata attraverso l'uso di idonei prodotti (acqua, detersivi, etc.) ed attrezzature, restituendo tutte le aree pronte per l'utilizzo immediato al loro uso.

#### UNITA' ESTERNE PER SISTEMA VRF – INVERTER AD R410A A RECUPERO DI CALORE

Unità motocondensanti per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a recupero di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità, possibilità di collegare fino a 60 unità interne sullo stesso circuito frigorifero.

L'unità dovrà avere le seguenti 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 avente le dimensioni (AxLxP) non superiori a 1680x1300x765 mm con peso massimo 458 kg.
- Nr 1 Compressori ermetico a spirale orbitante di tipo scroll ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter, con velocità fino a 6300 rpm, e Nr 1 compressori del tipo on/off velocità 2900 rpm; controllo della capacità dal 7% al 100%; possibilità di funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria di uno dei compressori grazie alla funzionalità di back-up; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33W (una resistenza per

- compressore). Funzionalità i-Demand per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Compensazione automatica del tempo di funzionamento tra i compressori. Linea di equalizzazione dell'olio per ottimizzare la lubrificazione di diversi compressori; controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio, che rende superflua l'installazione di dispositivi per il sollevamento dello stesso.
- Circuito frigorifero a R410A con distribuzione del fluido a tre tubi e valvole selettive, 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 10,8 kg.
  - Fase di defrost : Il processo grazie al quale e' possibile liquefare ed eliminare l'eventuale ghiaccio formatosi durante il funzionamento invernale coinvolge una batteria alla volta consentendo alle restanti batterie e quindi al sistema un normale funzionamento nella modalit  desiderata.
  - N°2 Batterie di scambio costituite da tubi di rame rigati internamente HiX-Cu e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotate 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 quantit  di refrigerante.
  - Refrigerant Regulator per il controllo e l'ottimizzazione della quantit  di refrigerante presente nel circuito.
  - 2 Ventilatori elicoidali, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionati da motori elettrici a cc Brushless direttamente accoppiati, funzionanti a controllo digitale; portata d'aria (Raffr/Riscald) di 190 m<sup>3</sup>/min potenza motori 350x2 W. Possibilit  di impostare due livelli di funzionamento a bassa rumorosit  (I livello:50 dBA, II livello 45 dBA) durante il funzionamento notturno. Pressione statica esterna standard pari a 78,4 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocit  tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.
  - 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'unit    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 umidit , 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, nonch  di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
  - Funzione automatica per la carica del refrigerante provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione   in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di gas nel circuito.
  - Livello di pressione sonora non superiore a 60 dBA
  - Attacchi tubazioni del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale; diametro della tubazione del liquido 12,7 mm e del gas 28,6 mm (aspirazione) e 19,1 mm
  - Display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio.
  - Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 9,08 (11,40) kW e in riscaldamento 8,93 (11,00) kW.

- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- 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.
- 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.
- Campo di funzionamento:
  - in raffreddamento da -20 ° CBS a 43 ° CBS,
  - in riscaldamento da -20°CBU a 16° CBU.
- La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra il 50% e il 200 % di quella erogata dalla pompa di calore; numero massimo di unità interne collegabili 19.
- Lunghezza massima effettiva totale delle tubazioni 1000 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 90 m.
- Accessori standard: manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- 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.

#### UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410 A CASSETTE DA CONTROSOFFITTO A 4 E 2 VIE (600 x 600)

Unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto per sistema VRV ad R410a, compatta, idonea per essere inserita nei moduli standard, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenzialità nominale in regime di:
  - raffreddamento pari a 2,2 kW - 2,8 kW - 3,6 kW;
  - riscaldamento pari a 2,5 kW - 2,8 kW - 4,2 kW,
 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.
- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco avorio, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite le aperture sui quattro lati con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili verticalmente tra 0° e 60°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso e di correnti d'aria. E' possibile chiudere una o due vie per l'aria per facilitare l'installazione negli angoli. Dimensioni dell'unità (AxLxP) non superiori a 286x575x575, peso non superiore a 18 kg. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 10-15% del volume d'aria circolante.
- 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 turbo 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 540/420 m<sup>3</sup>/h , potenza erogata dal motore di 55 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 30/25 dB(A) .
- Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Pompa di sollevamento della condensa con protezione a fusibile e prevalenza fino a 750 mm di fornitura standard.
- 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 V ÷ □240 V monofase a 50 Hz; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 73 W e in riscaldamento 64 W.
- 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) 26/20 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.

## INTELLIGENT TOUCH CONTROLLER

L'unità di controllo e monitoraggio centralizzato per sistemi di condizionamento e di ventilazione con recupero di calore è già esistente, ed è ubicato nel locale tecnico al primo piano dello stabile.

A tale unità di controllo dovranno essere interfacciate le nuove apparecchiature generatrici e terminali.

## COMANDI LOCALI PER SISTEMI VRF

Telecomando a filo.

Il Telecomando a filo dovrà:

1. essere provvisto di display a cristalli liquidi e sportello per l'accesso ai pulsanti, collegamento all'unità controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500 m;

2. Consentire il controllo di più unità interne ed avere la funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV (individua malfunzionamenti) ed essere dotato di termostato interno, colore bianco.
3. Avere la possibilità d'impostare i 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 reimpostato, possibilità di selezionare due livelli di abilitazione dei pulsanti.

∇ Indicazioni a display: modalità di funzionamento, funzionamento del recuperatore di calore, controllo della commutazione raffreddamento/riscaldamento, indicazione di controllo centralizzato, indicazione di controllo di gruppo, temperatura impostata, direzione del flusso d'aria, programmazione del timer, velocità del ventilatore, pulizia filtri, sbrinamento/avviamento in riscaldamento, ispezione/prova, anomalie in essere, tra cui: per le unità interne: autodiagnosi componenti elettronici, avaria ventilatore, malfunzionamento sensori di controllo delle unità stesse, allarme mancanza refrigerante, mancanza rete, errore di collegamento tra le unità interne o coi propri comandi; per le unità esterne: avaria compressore a inverter, blocco compressore, autodiagnosi componenti elettronici, intervento pressostati di alta e bassa pressione, anomalia sensori unità esterna, mancanza rete, errore di collegamento tra le unità esterne o con le proprie unità interne.

∇ Pulsanti di comando: on/off, timer marcia/arresto, attivazione/disattivazione del timer, programmazione del timer, impostazione temperatura, impostazione direzione flusso dell'aria, modalità di funzionamento, velocità del ventilatore, tacitamento dell'indicazione di pulizia filtro, tasto di ispezione/prova, tasti modalità di funzionamento e velocità dei ventilatori.

#### Giunti e collettori

Giunti e collettori (tipo REFNET) consentiranno il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Dovranno essere 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, che sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi al fine di garantire il corretto coibentaggio dei giunti.

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 0,9 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo



- Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo
- Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 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.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento;

#### Coibentazione Tubazioni

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile a  $T_m = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ :  $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore:  $\mu \geq 5000$
- reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno
- marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm. La coibentazione delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

## Cavo trasmissione dati

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da 0,72 □□1,25 mmq collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento.

I collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti:

- □lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- □lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;

La linea di trasmissione dati deve essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere.

## Tubazioni di scarico della condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere, con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli.

## VALVOLE SELETTRICI PER SISTEMA VRV III AD R410A A RECUPERO DI CALORE

Valvole seletttrici per sistema a Volume di Refrigerante Variabile a recupero di calore, ad R410A, per il passaggio di liquido o gas all'unità interna, che permettono a parti diverse dello stesso sistema di funzionare contemporaneamente in riscaldamento ed in raffreddamento, adattandosi alle variazioni di carico termico. Sono costituite da:

- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato dotata di isolamento termoacustico in polietilene
- espanso resistente al calore e alle fiamme, tre attacchi in ingresso per le tubazioni del refrigerante e due in uscita, scheda elettronica con protezione a fusibile facilmente accessibile e installabile su uno dei due lati della valvola.
- Valvole di espansione elettronica con controllo motorizzato per la selezione dell'alimentazione del refrigerante – allo stato condensato o di gas surriscaldato all'unità interna. Diminuzione dei tempi di inversione di ciclo e aumento della silenziosità.
- Possibilità di collegamento di più unità interne alla stessa valvola seletttrica.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Alimentazione monofase , 220-240 V, 50 Hz.
- Accessori standard: manuale d'installazione, tubi di collegamento, isolante per tubazioni, morsetti, fusibili, viti, rondelle.

Sono a carico dell'Appaltatore, e compresi c.s. nei prezzi d'offerta, tutti gli oneri di redazione, anche progettuale, e di deposito della documentazione prevista dalle norme in vigore per l'autorizzazione al funzionamento dell'impianto, con particolare riferimento a alle certificazioni di conformità (DPR 37/08, ecc.):

### **b) - Categorie di lavoro, quantità previste, prezzi unitari.**

**3.02 -** Realizzazione dell'impianto di condizionamento a servizio della porzione di 2° piano, realizzato secondo quanto previsto nel presente capitolo e quindi sommariamente comprendente:

- fornitura in opera di tubazioni in rame coibentato per il circuito del fluido

refrigerante, dalla macchina esterna alla montante e circuito orizzontale di distribuzione; dalle tubazioni esistenti predisposte nel controsoffitto alle apparecchiature terminali, compreso accessori idraulici di collegamento; compreso oneri di sezionamento, modifica, aggiunta di pezzi speciali, ecc., compreso eventuali modifiche alle diramazioni esistenti anche se interessanti la zona da non ristrutturare;

- fornitura in opera di tubazioni per scarico condensa in pvc rigido, dalle singole apparecchiature terminali al punto di scarico individuato dalla DD.LL., il tutto realizzato all'interno del plenum del controsoffitto, compreso oneri di sezionamento, modifica, aggiunta di pezzi speciali, ecc., compreso eventuali modifiche alle dorsali esistenti anche se interessanti la zona da non ristrutturare;
- fornitura in opere di giunti e collettori per il collegamento delle tubazioni principali, in rame ricotto coibentate, di dimensioni adeguate alle derivazioni;
- fornitura in opere di valvole selettive per sistema a volume di refrigerante variabile a recupero di calore;
- fornitura in opera di comandi a filo locali per sistemi specifici a recupero di calore;
- opere murarie di assistenza (tracce, fori, muratura di grappe, riprese degli intonaci, ecc.) ed ogni altra opera, materiale o provvisione d'impianti e/o murari necessari per dare l'impianto completo e pronto all'uso;
- realizzazione di rete elettrica completa per alimentazione della macchina esterna e delle macchine interne;
- realizzazione di rete telematica di collegamento per la trasmissione delle unità esterna ed interne al sistema "Intelligent Touch Controller" esistente nel locale tecnico del 1° piano dello stabile;
- compreso inoltre tutto quanto non meglio specificato nel presente, ma necessario per la realizzazione dell'impianto nel rispetto delle prescrizioni contenute nel presente, e di quelle della perfetta regola d'arte, escluso solamente l'unità esterna e quelle interne terminali, compensate a parte.

**3.03 -** Fornitura in opera di unità di condizionamento esterna a 3 tubi, del tutto compatibile con quelle esistenti e con le stesse interfacciabili ed affiancabili in sistema; capacità di raffreddamento: 33,5 kW – capacità di riscaldamento: 37,5 kW, e con le caratteristiche descritte nel presente capitolato.

**3.04 -** Fornitura in opera di unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto per sistema VRV ad R410a, compatta, idonea per essere inserita nei moduli standard, con le seguenti caratteristiche tecniche:

**A)** Potenzialità nominale in regime di:  
- raffreddamento pari a 2,8 kW;  
- riscaldamento pari a 3,6 kW,

**B)** Potenzialità nominale in regime di:  
- raffreddamento pari a 3,6 kW;  
- riscaldamento pari a 4,2 kW,

**c) - Qualità dei materiali e modalità di esecuzione.**

**Prescrizioni e responsabilità.**

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto ed in conformità della normativa e delle leggi vigenti, ed in particolare dovranno essere osservate:

- Norme UNI - C.I.G. per impianti a gas;
- Legge 3 luglio 1966 n° 615 e Circolare Ministero Interni 29 luglio 1971 n° 73, riguardante le norme di sicurezza antincendi;
- Decreto Ministeriale 1 Dicembre 1975 e specificazioni tecniche applicative, riguardanti le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;
- Legge 9 Gennaio 1991 n° 10, e relativo regolamento d'attuazione Decreto Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993 n° 412;
- Norme UNI 5104-63 per impianti di condizionamento;
- Norme UNI 5336-64 per impianti di riscaldamento;
- Norme UNI 7357-74 per il calcolo del fabbisogno termico, nonché tutte le ulteriori norme recepite dal Decreto 6 Agosto 1994, attuative del già citato D.P.R. 412/1993;
- Legge 5 Marzo 1990 n° 46;
- Norme eventuali dettate da Autorità Comunali, Provinciali e Regionali;
- D.P.R. 37/08 e ss. mm. e ii..

### **Responsabilità dell'Impresa.**

Allegato al presente Capitolato Speciale è il progetto degli impianti, redatto in accordo con il progetto architettonico, e costituito dagli elaborati grafici di cui ai successivi paragrafi.

E' fatto obbligo alle Imprese partecipanti alla presente procedura di controllare e rendere esecutivo, per la successiva cantierizzazione, il progetto degli impianti in oggetto intendendosi, con la partecipazione alla gara stessa, la piena e completa accettazione da parte dell'Impresa concorrente del progetto dell'Istituto appaltante.

### **Messa a terra delle parti metalliche.**

Tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati alla adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area degli impianti elettrici contenuti nell'edificio dovranno essere collegati fra loro e messi a terra mediante collegamento all'impianto di terra.

### **Norme progettuali.**

E' obbligo dell'Impresa appaltatrice accertare e controllare preventivamente ogni elemento che possa occorrere per la realizzazione delle opere in conformità delle norme, nessuna esclusa, del presente Capitolato al fine di una corretta realizzazione dell'opera da appaltare.

L'Impresa appaltatrice non potrà invocare a sua discolpa errate, insufficienti od omesse indicazioni anche se rilevabili dagli atti dell'appalto o fornite dal Direttore dei Lavori o da altri incaricati dell'Istituto appaltante.

L'Impresa appaltatrice, altresì, non potrà invocare a sua discolpa insufficienti, errati od omessi controlli da parte dell'Istituto appaltante, o di suoi incaricati, sia degli elaborati di progetto che delle opere in corso di esecuzione ed anche dopo la loro ultimazione, e ciò fino alla approvazione del collaudo.

**Prove e verifiche.**

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere effettuate le verifiche e le prove preliminari più avanti descritte.

Il completamento delle prove e verifiche dovrà aver luogo subito dopo il collocamento in opera delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle apparecchiature.

Le prove e le verifiche dovranno essere eseguite dal Direttore dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa appaltatrice, e dei risultati ottenuti dovrà essere compilato di volta in volta regolare verbale.

Qualora si verificassero perdite, deformazioni, trasudamenti od altro inconveniente, l'Impresa appaltatrice dovrà, a sua cura e spese, provvedere alle riparazioni e sostituzioni necessarie, restando a suo carico ogni occorrente opera di ripristino, oltre il risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Dopo le riparazioni, le prove dovranno essere ripetute fino ad esito favorevole, compilando il verbale di cui al precedente punto.

E' a carico dell'Impresa appaltatrice l'onere per la fornitura dell'acqua e dell'energia elettrica occorrenti.

**e) - Modalità di misurazione e valutazione.**

Tutte le opere del presente capitolo, ancorché siano state indicate delle quantità, sono valutate a corpo o a lavorazione completa, e pertanto senza che, in sede esecutiva, possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura eseguita o sul valore attribuito.

Il prezzo delle voci comprende ogni opera e assistenza muraria ed impiantistica, nonché ogni onere, lavorazione, materiale e provvisione che, anche se non espressamente indicati, siano necessari a dare le opere perfettamente compiute così come indicato in tutto il presente capitolo.

\* \* \* \* \*