

Recupero dei locali a piano terra dell'edificio sito in via
Sertoli 11A e 11B a Genova per finalità Socio
Educative

Via Sertoli, 11 A e 11 B
16138 - Genova

Committenti:
A.R.T.E.

Progettista:
Barbara Mazzolari

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

SOMMARIO

GENERALITÀ.....	3
<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	<i>3</i>
Impianti di climatizzazione.....	3
<i>METODOLOGIA E CRITERI DI CALCOLO.....</i>	<i>4</i>
Criteri di calcolo	5
<i>REQUISITI ACUSTICI DEI VARI COMPONENTI</i>	<i>6</i>
<i>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</i>	<i>7</i>
<i>Messa in sicurezza e demolizione dell'impianto esistente</i>	<i>7</i>
<i>Unità esterna ad espansione diretta</i>	<i>7</i>
<i>Dettagli esterna</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<i>Dati sonori.....</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<i>Efficienza stagionale.....</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<i>Informazioni relative al refrigerante</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<i>TUBAZIONI GAS.....</i>	<i>11</i>
<i>Tubazioni scarico condensa.....</i>	<i>13</i>
<i>UNITA' DI RECUPERO DI CALORE</i>	<i>13</i>
<i>CANALIZZAZIONI</i>	<i>15</i>
<i>GRIGLIE DI RIPRESA E TRANSITO.....</i>	<i>18</i>
<i>CLIMATIZZAZIONE LOCALI TECNICI.....</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<i>PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA</i>	<i>19</i>
<i>RADIATORI ELETTRICI.....</i>	<i>19</i>
VERIFICHE PER LA MESSA IN FUNZIONE: COLLAUDI.....	21
<i>Esami a vista.....</i>	<i>21</i>
<i>Misure e prove strumentali.....</i>	<i>21</i>
OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA DITTA APPALTATRICE.....	22

GENERALITÀ

La presente relazione tecnica individua le opere principali e le caratteristiche dei componenti necessari alla realizzazione dei nuovi impianti condizionamento e climatizzazione asserviti a “Via Sertoli, 11 A” e alla “VIA Sertoli, 11 B” in Genova.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Ai fini della individuazione delle normative principali di riferimento per la progettazione e realizzazione degli impianti meccanici si farà riferimento a:

Impianti di climatizzazione

- Norme specifiche di prevenzione degli incendi e degli infortuni con particolare riferimento agli impianti realizzati ed ai materiali adottati.
- Norme per il contenimento del consumo di energia ai sensi della legge n° 10 del 09/01/91 e D. Lgs 192/05 e relative estensioni, modificazioni e decreti di applicazione.
- Norme tecniche relative alle tubazioni, DM 12/12/85.
- Norme UNI, ISO, ASHRAE relative al benessere termoigrometrico delle persone.
- Norme ISPESL/EX ANCC raccolta “R” ed. 1980 e 2009; specifiche tecniche applicabili.
- Norme CEI: specifiche tecniche applicabili.
- Norme ASTM: specifiche tecniche applicabili.
- Prescrizioni relative all’art.46, comma 3, del D.L. n° 277/91 sulle caratteristiche delle apparecchiature ed impianti inerenti i livelli di rumore emessi.
- Decreto 16 Aprile 2003 della regione Liguria (installazione, pulizia e manutenzione impianti aeraulici)
- Norme sulle dotazioni impiantistiche ai sensi del D.P.R. 14/1/1997

Nessuna deroga è ammessa nell’applicazione delle normative e non costituirà per l’impresa valida giustificazione per la mancata applicazione, il fatto che una norma non sia stata richiamata negli elaborati tecnici forniti dalla Committente.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ED AEREAULICO

L'impianto di climatizzazione, sarà riqualificato nel rispetto delle leggi, norme e regolamenti vigenti relative al risparmio energetico ed alla sicurezza degli impianti.

METODOLOGIA E CRITERI DI CALCOLO

Il progetto dell'impianto di climatizzazione è stato impostato considerando i seguenti aspetti prioritari:

- analisi delle esigenze di progetto;
- adeguamento alla normativa;
- garanzia di benessere termo-igrometrico per tutte le aree;
- contenimento dei costi energetici e di gestione/manutenzione degli impianti.

Accanto agli aspetti indicati come prioritari ne sono stati considerati altri non meno importanti, quali:

- costo di realizzazione;
- affidabilità, sicurezza e durata nel tempo;
- possibilità di sezionamento delle aree.

Criteri di calcolo

La determinazione del fabbisogno termico, necessario per valutare le caratteristiche dei componenti l'impianto, è eseguita mediante programma di calcolo, che nel rispetto delle norme UNI applicabili, fornisce la potenza richiesta per i vari locali compresa la quota parte necessaria ai ricambi d'aria (per la valutazione di quest'ultimo parametro si è individuato un valore medio che contemplasse cautelativamente l'effettivo ricambio d'aria garantito nei vari ambienti).

In particolare il calcolo dei carichi termici e delle dispersioni è stato effettuato secondo le norme ASHRAE di riferimento.

Per le condizioni esterne di progetto si fa riferimento al D.P.R. n° 412 del 26/08/1993 nel quale sono state fissate, per Genova i seguenti valori:

- quota sul livello del mare: 19 m
- gradi giorno della località: 1435 GG
- zona climatica: d
- periodo di riscaldamento (art.9 comma2 del DPR 412/93): dal 1 novembre al 15 Aprile.

L'edificio oggetto del presente progetto rientra nella categoria E.4 (Edifici adibiti ad attività scolastiche) ed E.7 (Edifici adibiti ad attività ricreative ed associative)

Le condizioni di progetto adottate per i parametri di temperatura ed umidità sia esterne che interne (condizioni desiderate) sono così riassunte:

	Estate		Inverno	
Condizioni	T (°C)	U.R. %	T (°C)	U.R. %
Esterne	29.0	60	0	60

Condizioni interne	Estate		Inverno	
	T (°C)	U.R. %	T (°C)	U.R. %
	26±1	55±10	20±1	50±10

I risultati dei calcoli sono forniti nella relazione allegata

REQUISITI ACUSTICI DEI VARI COMPONENTI

Tutti i componenti sono stati scelti nel rispetto delle raccomandazioni del D.P.C.M. 14/11/97 per il rumore negli ambienti in modo da garantire livelli di rumore adeguati alla destinazione degli ambienti.

Con impianti in funzione il livello sonoro rilevato nei locali condizionati non dovrà superare di 5 dB (A) (fonometro su scala A) il livello sonoro di fondo rilevato ad impianti fermi per il periodo diurno e 3 dB (A) per il periodo notturno. Nel caso, all'atto delle prove, si rilevino livelli di fondo superiori o inferiori a 30 dB (A), l'incremento del livello sonoro ad impianti funzionanti dovrà essere inferiore o superiore a quello prima specificato in ragione di 0,5 dB(A) per ogni 5 dB(A) di variazione del rumore di fondo.

Per gli apparecchi installati all'esterno dell'edificio, il livello sonoro rilevato a 10 metri di distanza dagli apparecchi non dovrà superare i 60 dB(A).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi a progetto risultano i seguenti:

- Installazione di N° 2 unità esterne ad espansione diretta
- Installazione di 2 recuperatori di calore
- Installazione di unità interne nei vari locali con sistema di regolazione
- Realizzazione rete aeraulica
- Installazione di N° 3 bollitori elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria

Gli interventi sommariamente descritti in precedenza comporteranno i seguenti vantaggi:

- Garanzia di soddisfare il fabbisogno energetico estivo ed invernale dell'edificio
- Miglioramento del comportamento energetico del complesso
- Riduzione dei consumi elettrici.
- Miglioramento del confort termoigrometrico e della salubrità dell'aria

Messa in sicurezza e demolizione dell'impianto esistente

In considerazione dell'intervento, che dovrà essere eseguito in condizioni di sicurezza si dovrà procedere alla intercettazione delle varie utenze in modo sicuro prima di procedere con le demolizioni.

Successivamente si procederà alla rimozione ed al conferimento a discarica degli eventuali impianti esistenti

Unità esterna ad espansione diretta

Nella posizione desumibile negli elaborati grafici allegati si procederà all'installazione di un unità esterea ad espansione diretta avente le seguenti caratteristiche:

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

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- modulazione del carico tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato1".

- Tre velocità di reazione del sistema.
- Configurazione dell'impianto tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- Possibilità di strutturare sistemi con unità interne VRV o sistemi multi-split con unità residenziali tramite box valvole esterne (BP).
- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 15,5 kW e 17,5 kW in riscaldamento, con EER 3,23 e COP 3,87 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.
- Dimensioni ultracompatte con carrozzeria autoportante in lamiera d'acciaio verniciata dotata di pannelli amovibili, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione aria di condensazione, attacchi tubazioni refrigerante del tipo a cartella sulla destra (fronte alla macchina), colore bianco avorio avente le dimensioni non superiori a 950x360x840mm (HxPxL) con peso massimo di 89 kg.
- Non necessita di basamenti particolari per l'installazione. Possibilità di staffaggio a muro.
- Compressore ermetico di tipo swing DC ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter. Raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Funzionalità i-Demand per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori.
- Circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio..
- Batteria di scambio costituita da tubi di rame rigati internamente e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra.
- Funzione per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.
- Ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata orizzontale dell'aria; azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato da 200W, funzionante a controllo digitale; portata d'aria pari a 91 m³/min.
- Livello di pressione sonora non superiore a 56 dBA.
- Dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema

per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

- Attacchi tubazioni: diametro della tubazione del liquido di 9,5mm (a cartella), del gas di 15,9 mm (a cartella).
- Collegamento del bus di comunicazione utilizzando un cavo di tipo schermato non polarizzato. (collegare la massa solo all'unità esterna)
- Funzione di autodiagnostica per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: 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)
- Alimentazione elettrica monofase 220-240 V, 50 Hz.
- Campo di funzionamento:
 - in raffreddamento da -5°CBS a 46°CBS ,
 - in riscaldamento da -20°CBU a $15,5^{\circ}\text{CBU}$.
- Lunghezza massima effettiva totale delle tubazioni 130m nel caso di unità interne; Dislivello massimo tra unità esterna ed interne pari a 30 m.
- 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.

L'ubicazione dovrà essere in accordo alla normativa in vigore al momento dell'installazione e comunque in conformità alle indicazioni di progetto.

Le operazioni di controllo e collaudo comprenderanno:

- accertamento qualitativo secondo le specifiche di accettazione, controllando che le caratteristiche e prestazioni dichiarate su targhette siano confermate da certificato di omologazione fornito dal Costruttore dell'apparecchio in ottemperanza alle normative vigenti al momento dell'installazione.
- verifica del regolare funzionamento dei termostati di servizio e di sicurezza.
- verifica delle tenute idrauliche sugli attacchi delle tubazioni di collegamento agli impianti.
- taratura pressione esercizio circuito di riscaldamento e vaso di espansione.
- regolazione portata

- verifica della resa termica secondo la normativa in vigore al momento del collaudo (Norme UNI 7936 - 7271 -9893 - 9166, Legge 373, 308, DPR 412 del 26/8/93).

Negli elaborati grafici sono indicati le localizzazioni dei componenti principali l'impianto, punto allaccio alle tubazioni esistenti caratteristiche dimensionali: i posizionamenti sono da intendersi indicativi, nel senso che, a livello esecutivo la Direzione Lavori potrà richiedere spostamenti e percorsi differenti, in base sia a difficoltà realizzabile che in base a esigenze specifiche del cliente.

Unità interna

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

Potenzialità nominale in regime di raffreddamento da 2,2 a 3,6 kW e da 2,4 a 4,0 kW in riscaldamento, 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.

Installazione a filo (8 mm di sporgenza) controsoffitto

Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco cristallo o bianco cristallo e argento, 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.

Possibilità di chiusura di una o due vie per l'aria per facilitare l'installazione negli angoli.

Dimensioni dell'unità (AxLxP) non superiori a 235x575x638,

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 DC inverter con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria 450/370/295 m³/h , livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 29/27/25 dB(A) .

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

Possibilità di intercettare singolarmente ciascuna delle quattro alette adattandosi perfettamente allo sfruttamento degli spazi architettonici e al cambio di destinazione d'uso dei locali.

Pompa di sollevamento della condensa con protezione a fusibile e prevalenza fino a 850 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÷240 V monofase a 50 Hz; assorbimento elettrico nominale da 14 a 18W.

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)

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.

Ciascuna unità interna (16 in totale) dovrà essere dotata di comando a filo da posizionarsi nell'ambiente di installazione.

TUBAZIONI GAS

Le tubazioni di collegamento tra unità esterna ed interne dovranno essere in rame e conformi alle norme UNI 12735 parte 1 e 2.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in rame come da tabelle UNI.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi, se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange.

L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione né saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;

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).

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

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

Sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori, la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni definite nei documenti d'offerta.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

Le tubazioni ed i collettori di fluido caldo e/o refrigerato saranno coibentati termicamente tramite guaina flessibile estrusa in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa.

- Campo d'impiego : - 40 °C / + 105 °C;
- Conducibilità termica inferiore o uguale a 0,040 W/mK
- Classe di reazione al fuoco 1, omologata con estensione a tutta la gamma di spessori;
- Resistenza alla diffusione al vapore acqueo maggiore o uguale a 7000 (prova secondo Norma DIN 52615);
- Problematica di corrosione sui tubi in rame e acciaio certificata secondo la norma DIN 1988/7;
- Spessori secondo Leggi Vigenti e/o sulla base delle indicazioni di progetto.

Il materiale, a parità di condizioni tecnico-economiche, dovrà essere del tipo privo di alogeni e PVC.

Per tutte le caratteristiche tecniche dovranno essere presentati i certificati di collaudo e di omologazione.

Tubazioni scarico condensa

Tutte le unità interne ed esterne dovranno essere dotate di tubazione scarico condensa realizzata con tubazione in PVC con diametro 32 mm in modo da poter convogliare la condensa nella zona di scarico più vicina. Per garantire un corretto deflusso della stessa tutte le tubazioni dovranno presentare, in mancanza di pompa di rilancio installata sulla macchina, adeguata pendenza.

Per le unità esterne, visto il posizionamento, si dovrà procedere al convogliamento in fogna della condensa

UNITA' DI RECUPERO DI CALORE

Per garantire adeguati ricambi d'aria e la salubrità della stessa si procederà all'installazione di numero 2 recuperatori di calore con filtri a doppio stadio su immissione e ritorno idonei all'utilizzo.

Tali macchine permettono che l'aria estratta dagli ambienti non entri in contatto con l'aria di immissione ma ceda a quest'ultima solamente calore. Le caratteristiche dei tre recuperatori sono le seguenti:

Recuperatore 1

Portata 500 m³/h •

Prevalenza nominale 100 Pa

Recuperatore 2

Portata 1000 m³/h •

Prevalenza nominale 110 Pa

Risparmio energetico grazie al bypass 100% automatico

Consumo energetico ridotto grazie ai ventilatori EC con motore a efficienza IE4

Funzionamento free cooling

Scambiatore di calore a piastre con geometria in controcorrente con livelli di efficienza fino al 93%

Filtri a doppio stadio su immissione e ritorno, G3

Gestione dei livelli di CO₂ grazie al sensore CO₂ opzionale

Pannelli a doppio strato da 50 mm, isolante in lana minerale

Integrazione diretta possibile con le unità ad espansione diretta

Versioni sinistra o destra

Struttura

Unità dotate di pannelli a doppio strato costituiti da due pannelli piegati.

Spessore dei pannelli è di 50 mm su tutti i lati dell'unità.

Unità dotate di sportelli rimovibili o a cerniera che consentono un pieno accesso per gli interventi di manutenzione dal lato inferiore. Le unità sono provviste di flange rettangolari da collegare a una rete di canalizzazioni rettangolari.

Condizioni di funzionamento

L'unità funziona a 220/240 V CA con alimentazione principale monofase 50/60 Hz.

L'unità è in grado di funzionare con temperature esterne comprese tra -5°C e +45°C.

In caso di installazione del preriscaldatore elettrico, il limite di funzionamento sarà di -20°C per le dimensioni 02/03/05/07 e di -25°C per le dimensioni 04/06.

Isolante

Il materiale isolante utilizzato è la lana minerale con una densità di 120 kg/m³ (EN 1602).

La conduttività termica è pari a 0,036 W/m°K; la lana minerale rientra nella classe A1 per la classificazione al fuoco (EN13501-1).

Ventilatore

Le unità sono conformi ai requisiti ErP 2018 e sono dotate di gruppi ventilatore a 10 velocità

Per quanto riguarda l'alimentazione, l'unità deve funzionare a 220/240 V CA con alimentazione principale monofase 50/60 Hz.

Filtro

I filtri sono piani (compatti) e spessi 48 mm.

Tutti i filtri, indipendentemente dal tipo, sono montati su apposite guide dotate di un telaio meccanico che

Filtri: G3 + G3.

CANALIZZAZIONI

La rete principale, sia di mandata che di ripresa aria sarà realizzato con canalizzazioni in realizzate con condotte spirroidali circolari mentre gli attacchi alle unità interne verranno eseguiti con tubazioni flessibili. Ogni unità interna dovrà essere dotata di serranda di regolazione. D

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

ISPEZIONE I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta. In alternativa potranno essere utilizzati direttamente i portelli d'ispezione P3ductal. Linee guida per la stesura di capitolato

COLLEGAMENTI I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di

trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

Gli stacchi da eseguirsi con canalizzazioni circolari presenteranno le seguenti caratteristiche:

I canali devono essere internamente lisci, resistenti all'abrasione e alla corrosione, con giunzioni longitudinali e trasversali siliconate o garantite a tenuta, privi di lati taglienti.

Le perdite d'aria ammissibili nelle condotte circolari, definite dalla UNI EN 12237, sono:

Classi di tenuta	Valori limite della pressione statica (ps)		Massima perdita consentita $m^3/(s \cdot m^2)$
	positiva	negativa	
A	500	500	$0,027 \cdot pt_{0,65} \cdot 10^{-3}$
B	1.000	750	$0,009 \cdot pt_{0,65} \cdot 10^{-3}$
C	2.000	750	$0,003 \cdot pt_{0,65} \cdot 10^{-3}$
D(*)	2.000	750	$0,001 \cdot pt_{0,65} \cdot 10^{-3}$

(*) per applicazioni speciali

Pertanto si prevede di adottare le seguenti Classi di tenuta in funzione delle diverse destinazioni d'uso e tipologia d'impianto:

Destinazione d'uso	Aria Esterna (Pr.Neg.)	Mandata (Pr.Pos.)	Ricircolo (Pr.Neg.)	Ripresa (Pr.Neg.)	Espulsione (Pr.Pos.)
Residenziale, uffici, terziario	B	B	B	A	B

I canali devono essere ispezionabili esternamente e internamente.

Le aperture di ispezione devono essere sempre raggiungibili, prive di ostruzioni o impedimenti

Gli isolamenti termici, ove necessari, devono essere posati esternamente.

Tutte le condotte devono pervenire in cantiere con le testate protette da dispositivo idoneo a proteggere l'interno dal polveri e imbrattamenti, che potrà essere rimosso solo all'atto del montaggio. Tutte le canalizzazioni poste in opera, ma ancora da completare con la posa di terminali o di collegamenti ad apparecchiature e o accessori, devono rimanere con il dispositivo di protezione antipolvere.

In caso di condotte con percorsi esterni all'edificio, particolare cura deve essere posta nella loro costruzione sia per evitare infiltrazioni di acqua piovana, sia per evitare la formazione di condensa superficiale.

Tubazioni flessibili, purché di lunghezza inferiore al metro, possono essere utilizzate solo per raccordare i canali con i diffusori.

I canali circolari devono avere le seguenti caratteristiche:

Diametro nominale mm	Lamiera zincata	
	Spessore mm	Peso Kg/m
< 250	0,5	3,7
315 ÷ 400	0,6	5,6 ÷ 7,1
450 ÷ 630	0,7	9,3 ÷ 13,2
710 ÷ 800	0,8	17,0 ÷ 19,2
900 ÷ 1.250	0,9	24,7 ÷ 34,4
1.400 ÷ 2.000	1,25	53,4 ÷ 76,3

Le unioni fra i vari tronchi, nonché quelle in corrispondenza ai pezzi speciali (curve, tee, raccordi) dovranno essere realizzate a mezzo di flange con le medesime modalità descritte a proposito dei canali a sezione rettangolare.

La tenuta fra due flange adiacenti dovrà essere realizzata interponendo guarnizione in teflon e gomma dura a sezione circolare diametro non inferiore a 8 mm. La guarnizione dovrà essere montata sovrapponendo fra loro le estremità di almeno 10 volte il diametro della guarnizione.

Tutte le giunzioni tra i tronchi di canale dovranno essere effettuate al massimo ogni 2 metri.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati in profilati e tondino in ferro nero e verniciato con due mani di antiruggine.

Le staffe dovranno essere poste ad una distanza tale, una dall'altra, che non si verifichino frecce superiori a 1/200 della distanza tra gli appoggi delle canalizzazioni sotto l'azione del peso proprio e del sovraccarico dovuto all'isolamento termico. Il collegamento tra staffaggi e canali dovrà essere realizzato esclusivamente con appoggio del canale sulla staffa o con sospensione del canale per mezzo di tiranti fissati alle flange oppure a collari circoscritti al corrispondente tronco di canale. Gli appoggi e/o sostegni dovranno essere separati a mezzo di materiale antivibrante (gomma o simile).

E' vietato realizzare collegamenti che comportino il ricorso a forature sulle pareti dei canali.

Tutti i canali di mandata e ripresa dovranno essere a tenuta e quindi deve essere prevista una siliconatura su tutte le parti di giunzione sia in senso longitudinale che trasversale.

In corrispondenza di tutte le apparecchiature contenenti organi rotanti (ventilatori) devono essere montati raccordi antivibranti in tela olona gommata: il collegamento ai canali deve essere realizzato mediante flangiatura avente le medesime caratteristiche descritte in precedenza.

Laddove necessario, come indicato dai disegni, devono essere installate serrandine a farfalla, esecuzione in lamiera zincata a bagno dopo lavorazione, di taratura ed intercettazione della portata d'aria, tipo completo di dispositivo per il bloccaggio in una qualsiasi posizione compresa entro il campo di lavoro.

I vari pezzi speciali quali curve, gomiti e derivazioni devono essere previsti con i deflettori interni atti a ridurre al minimo le perdite di carico ed i vortici d'aria.

GRIGLIE DI RIPRESA E TRANSITO

In ciascun locale si procederà all'installazione di bocchette di ripresa da posizionarsi soffitto. Nei locali bagno si procederà all'installazione di valvole di aspirazione e griglie di transito sulle porte.

Griglia di ripresa

Le bocchette di ripresa per installazione a parete o a soffitto devono essere eseguite con le seguenti caratteristiche:

- cornice in alluminio anodizzato;
- telaio in profilato di alluminio;
- alette in alluminio anodizzato fisse con inclinazione di 45°.
- fissaggio a parete, tramite nottolini interni.
- serranda di regolazione a comando manuale tramite cacciavite dall'esterno della bocchetta, con telaio in acciaio zincato ed alette in alluminio estruso;
- regolazione tramite movimento contrapposto delle alette;
- controtelaio in acciaio zincato.

Griglia di transito

Per il transito dell'aria tra locali diversi, vengono utilizzate porte sollevate (locali WC) oppure griglie di transito posizionate sulle porte stesse o sulle pareti divisorie.

Le griglie di transito, ad alette fisse orizzontali a profilo anti luce, saranno complete di contro cornice per installazione a mezzo viti di fissaggio a corredo.

Valvola di aspirazione

Per la ripresa ed espulsione dell'aria dai servizi igienici o dai locali di servizio, con portate fino ad un massimo di 125 mc/h vengono installate apposite valvole di espulsione.

Devono essere di forma circolare in lamiera di acciaio verniciata in colore da definire in accordo con la committenza con vernice epossidica.

La regolazione avverrà tramite rotazione del disco centrale dalla posizione di massima apertura a quella di completa chiusura. Il disco deve assicurare per qualsiasi sua posizione ridotti livelli di rumorosità.

Il fissaggio sul collarino deve essere del tipo a pressione.

PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

Per la produzione di acqua calda sanitaria per si è optato per l'installazione di tre scaldacqua elettrici: due con capacità di 50 lt ed uno con capacità 80 lt aventi le seguenti caratteristiche:

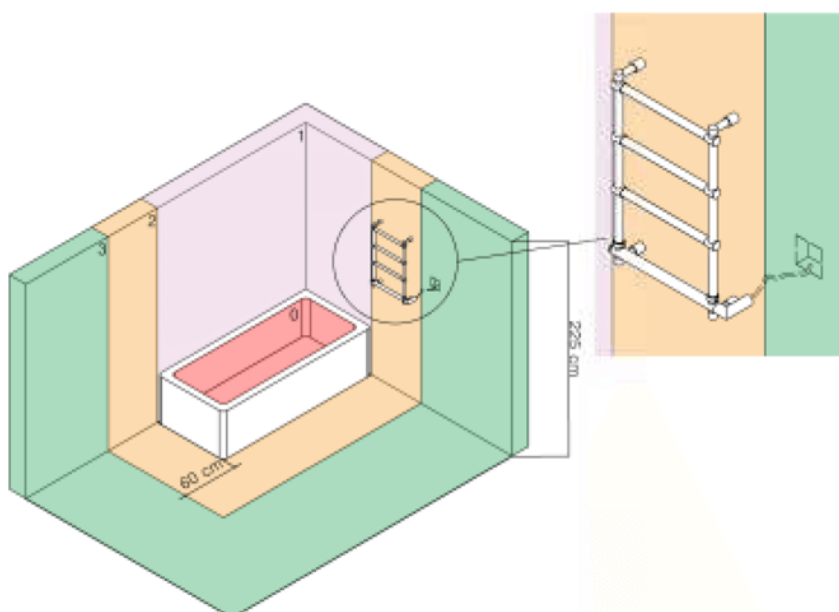
Scaldacqua costituito da un serbatoio per acqua calda con alimentazione elettrica.

- Alimentazione elettrica monofase, 230 V - 50 Hz.
- Potenza impegnata 1200 W

RADIATORI ELETTRICI

All'interno dei servizi igienici si procederà all'installazione di radiatori elettrici in acciaio ad elementi orizzontali con tubi tondi di diametro 23 mm dotati di resistenza elettrica integrata, procedimento di finitura con pretrattamento di fosfosgrassaggio, e verniciatura finita con smalti a polveri epossidiche con tonalità bianco Ral 9016 (Bianco Standard). I radiatori dovranno essere dotati di Kit di fissaggio a parete.

Seguendo le norme CEI vigenti lo scaldasalviette dotato di resistenza elettrica integrativa può essere posizionato in zona 2 (posizione A nella figura), ovvero a meno di 60 cm dal bordo di una doccia procedendo all'installazione di un interruttore automatico differenziale con soglia di intervento pari a 30 mA.



COLLEGAMENTO CON BOX CIECO CON CAVO ELETTRICO E SCATOLA DI DERIVAZIONE IMMURATI E POSIZIONAMENTO SCALDASALVIETTE IN ZONA 2

Il collegamento con la linea di alimentazione elettrica avverrà in zona 3 (distanza superiore a 60 cm dal bordo della doccia) con posa di un cassetto cieco dotato di passacavo ed interruttore bipolare con cavo in doppio isolamento tipo FROR

VERIFICHE PER LA MESSA IN FUNZIONE: COLLAUDI

Esami a vista

- 1) Analisi degli schemi e dei piani d'installazione
- 2) Verifica della consistenza, della funzionalità e della accessibilità degli impianti
- 3) Accertamento dell'idoneità del materiale e degli apparecchi
- 4) Verifica dei contrassegni d'identificazione, dei marchi e delle certificazioni
- 5) Controllo preliminare dei collegamenti degli apparecchi (elettrici e meccanici)
- 6) Verifica dei tracciati delle condotte incassate
- 7) Verifica della tenuta delle saldature e dei raccordi
- 8) Verifica dell'isolamento termico
- 9) Controllo delle sezioni delle tubazioni
- 10) Presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando
- 11) Verifica degli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza
- 12) Controllo delle idoneità e della funzionalità degli apparecchi

Misure e prove strumentali

- 1) Prove di tenuta dei circuiti
- 2) Prove di funzionamento
- 3) Prove d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di controllo
- 4) Misura delle temperature e umidità negli ambienti
- 5) Misura delle portate d'aria
- 6) Misura del rispetto dei limiti di rumorosità dei componenti dell'impianto

OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA DITTA APPALTATRICE

Oltre a quelli di cui al Capitolato Generale ed a quelli precedentemente specificati nel presente Capitolato speciale, sono a carico della Ditta assuntrice i seguenti obblighi ed oneri:

- 1) i ponti di servizio ed ogni opera provvisoria e qualunque fornitura di mezzi d'opera;
- 2) i trasporti fino al punto di installazione di tutti i componenti, nessuno escluso, comprendendo l'eventuale nolo di automezzi, autogrù, trasporti speciali e quant'altro necessario per l'approvvigionamento delle forniture oggetto dell'appalto e degli accessori per la corretta installazione.
- 3) tutte le opere di asservimento murario direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, anche se non espressamente descritte nei documenti, quali - a titolo di esempio non esaustivo -: apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di staffe, sostegni e simili, scassi per l'installazione di apparecchiature ad incasso nelle pareti o nei soffitti, tamponature e richiusure delle forometrie e rifiniture, basamenti per apparecchiature, assistenze alla installazione, e quanto altro si rendesse necessario per il completamento delle installazioni, al fine di rendere perfettamente funzionanti tutti gli impianti previsti, nessuno escluso
- 4) la sorveglianza e guardiania necessaria per evitare danni e manomissioni ai propri materiali ed opere da parte di estranei e di operai di altre Ditte che contemporaneamente eseguiranno lavori nell'interno del fabbricato e che dovranno avere libero accesso ai locali. Al riguardo l'Amministrazione sarà sollevata da qualsiasi responsabilità e qualsiasi eventuale danno dovrà essere riparato a cura e spese della Ditta appaltatrice degli impianti ricadendo su questa la responsabilità per difettosa sorveglianza dei propri macchinari e delle proprie opere;
- 5) la costruzione e accurata manutenzione di tutte le opere provvisorie per chiusure e sbarramenti di vani al fine di rendere impossibile cadute, incidenti, etc.. Al riguardo dovranno essere scrupolosamente osservate le norme antinfortunistiche vigenti;
- 6) la manutenzione gratuita degli impianti fino alla data di approvazione del collaudo, restando nel contempo esplicitamente inteso che gli impianti stessi saranno messi in funzione ed usati appena sarà necessario per l'esercizio anche anteriormente al collaudo;
- 7) tutti i contatti con gli Enti per l'individuazione delle infrastrutture interne ed esterne all'edificio (Enel, Telecom, gas e acqua...) al fine di evidenziare tutti gli impianti esistenti nelle aree oggetto degli interventi
- 8) il coordinamento con le società distributrici (gas, acqua, ecc) necessario per le lavorazioni in prossimità degli impianti e per la definizione degli allacci provvisori per la continuità dei servizi.
- 9) le spese per lo sgombero, quando ordinato, del locale assegnato per magazzino dalla Direzione Lavori. Per esigenze di lavoro la Direzione può far sgomberare detto locale anche prima della ultimazione degli impianti,

assegnando altro locale che dovrà pure essere sgomberato, a lavori ultimati, a cura e spese della Ditta assuntrice;

- 10) tutte le pratiche e spese inerenti i controlli da parte delle Commissioni Tecniche e per il rilascio di libretti, autorizzazioni al normale esercizio etc.. In particolare dovranno essere ottenuti a cura e spese della Ditta appaltatrice le prescritte approvazioni e autorizzazioni necessarie;
- 11) le spese per il collaudo compreso l'onorario del collaudatore o dei collaudatori in base alle Tariffe. Al pagamento delle spettanze provvederà direttamente l'Amministrazione detraendo l'importo dall'avere dell'Impresa in sede di liquidazione finale;
- 12) la fornitura e posa in opera, ovunque necessario di apposite targhette metalliche o in plastica (del tipo approvato dalla D.L.) con tutte le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio degli impianti a chiunque;
- 13) la fornitura in triplice copia, ad impianti ultimati, degli schemi e piante con l'indicazione delle apparecchiature e percorsi delle condutture che rappresentino in modo chiaro e completo ogni impianto eseguito, nonché gli elaborati progettuali obbligatori ai sensi della Legge 37/08, e di tutte le monografie, libretti di istruzioni e quanto altro necessario per una corretta gestione e futura manutenzione degli impianti