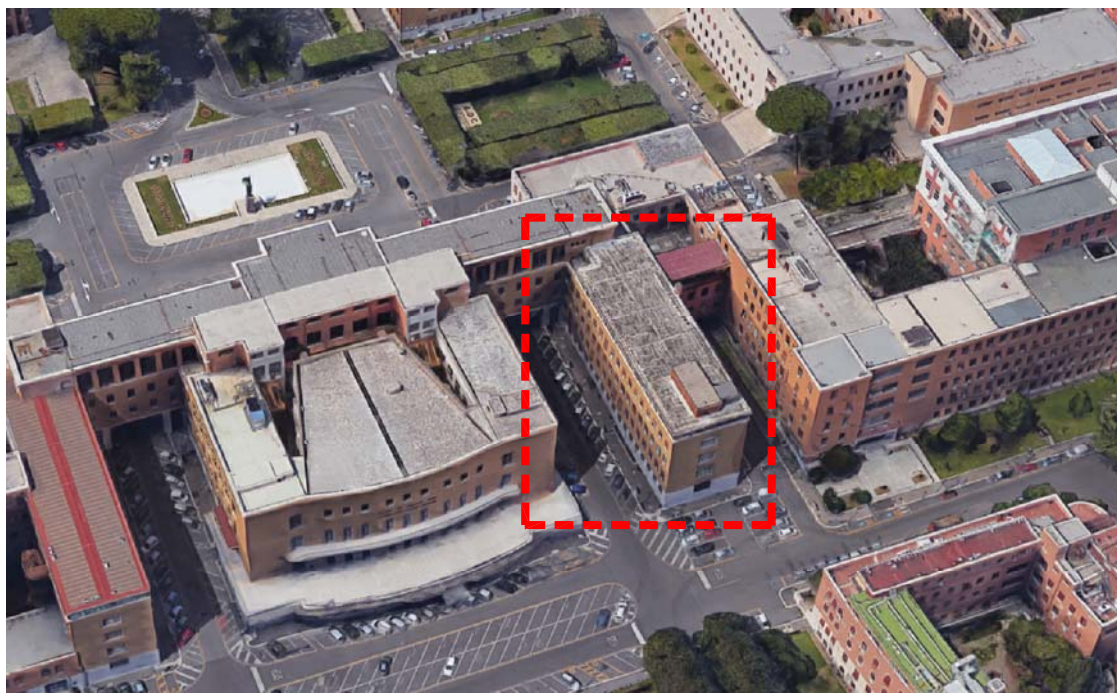




UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"
CITTA' UNIVERSITARIA - PIAZZALE ALDO MORO 5 - ROMA



TIPO DI INTERVENTO:

Progetto esecutivo di Riqualficazione dei locali siti al piano terra dell'edificio di Giurisprudenza (CU002) da destinare al Centro Counselling Psicologico ed allo sportello relazioni con gli studenti disabili.

SCALA:

ELABORATO:

IMPIANTO MECCANICO - RELAZIONE TECNICA
Piano terra

N. TAVOLA

IM-RT

R.U.P.:

Ing. Cesare Cavone

PROGETTISTA:

Ing. Giovanni Bifano

IL DIRETTORE:

Dott.ssa Sabrina Luccarini

DATA:

17 Ottobre 2017

INDICE

1. Introduzione.....	pag.2
1.1 Generalità.....	pag.2
1.2 Osservanza di norme e leggi.....	pag.2
1.3 Notazioni generali sui materiali.....	pag.5
2. Impianto di condizionamento.....	pag.6
2.1 Tipologia unità interne/esterne.....	pag.8
2.1.1 Unità esterna.....	pag.8
2.1.2 Unità interne.....	pag.9
2.1.3 Rete distributiva.....	pag.14
2.2 Rete scarico condensa.....	pag.16
3. Impianto fognante.....	pag.17
4. Impianto idrico.....	pag.17
4.1 Generalità.....	pag.17
4.2 Sistema di distribuzione.....	pag.17
4.3 Produzione acqua calda sanitaria.....	pag.20

1. INTRODUZIONE

1.1 Generalità

La presente relazione ha per oggetto i lavori di realizzazione dell'impianto di condizionamento nonché idrico sanitario e di scarico all'interno dell'edificio di Giurisprudenza CU002 da destinare al Centro Counselling Psicologico ed allo sportello relazioni con gli studenti disabili, sito in Roma-Piazzale Aldo Moro, 5 presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

1.2 Osservanza di Norme e Leggi

La progettazione esecutiva e le installazioni, dovranno essere eseguite in osservanza alle norme vigenti alla data dell'offerta, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle norme stesse, emesse durante l'esecuzione dei lavori, fino alla data dell'esecuzione dei collaudi invernale/estivo.

2

Si farà riferimento quindi:

l'impianto dovrà essere realizzato in modo compiuto ed in conformità a leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanati da tutti gli Enti e Autorità riconosciuti, agenti in campo nazionale e locale, preposti al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Si intendono applicate, a titolo esemplificativo e non limitativo, le seguenti normative:

- LEGGE n. 10 del 1991 "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" e DECRETO LEGISLATIVO n. 311 del 29 dicembre 2006;

-
- DPR n. 412 del 1993 “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10”;
 - D.M. 26/06/2015 “ Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”;
 - DPR n. 551 del 1999 “Regolamento recante modifiche al DPR 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia”;
 - LEGGE n. 46 del 05/03/1990: “Norme per la sicurezza degli impianti”;
 - LEGGE n. 37 del 22/01/2008 “Norme per la sicurezza degli impianti” e relativo regolamento di attuazione;
 - DPR n. 447 del 06/12/1991: “Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n. 46, in materia di sicurezza degli impianti”;
 - DL n. 626 del 19/09/1994: “Attuazioni delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”;
 - D.Lgs. n. 494 del 14/08/1996: “Attuazione della Direttiva CEE 92/57, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili”;
 - LEGGE n. 447 del 26/10/1995: “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
 - DPCM del 01/03/1991: “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
 - DPCM 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
 - LEGGE n. 47 del 1985 Art. 26 “Norme in materia di controllo dell’attività urbanistico edilizia, sanzioni, recupero e sanatoria delle opere edilizie”;
 - LEGGE n. 13 del 1989 “Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”;
 - DPR n. 547 del 1955 “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro” aggiornato con le modifiche apportate dalla Legge 2 maggio 1983, n. 128; dalla Legge 5 novembre 1990, n. 320; dal D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626; dal D.Lgs. 19 marzo

-
- 1996, n. 242; dal D.Lgs 14 agosto 1996, n. 493; dal D.Lgs 4 agosto 1999, n. 359 e dal DPR 22 ottobre 2001, n. 462;
- D.P.R. 503 del 96 regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
 - Normativa UNI di riferimento quale (si citano solamente le principali);
 - UNI 7345 "Isolamento termico. Grandezze e definizioni";
 - UNI 7357 "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici";
 - UNI 7979 "Edilizia. Serramenti esterni (verticali). Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento";
 - UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
 - UNI 8477 "Energia solare. Calcolo degli apporti in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta";
 - UNI 9182 (Progettazione Impianti sanitari);
 - UNI 9183 (Progettazione Impianti di scarico acque usate);
 - UNI 9184 (Progettazione Impianti di scarico acque meteoriche);
 - Norme Idrosanitarie Italiane;
 - Progetto di norma europea EN 806-03;
 - UNI 3124 - 4148 - 5745 tubi in acciaio trafilato;
 - UNI 5192 - 5212 - 4721 giunti e raccordi in ghisa malleabile;
 - UNI 7054 tubi in polietilene alta densità;
 - UNI 6884 -7125 valvole e rubinetti;
 - UNI 4542-4543-5717 apparecchi sanitari;
 - UNI 9490 alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio;
 - UNI 9795 criteri di progettazione impianti di rivelazione incendi;
 - UNI 10779 criteri di progettazione reti idriche antincendio;
 - UNI 10339 "Impianti aeraulici ai fini di benessere";
 - UNI 10344 "Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia";
 - UNI 10345 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti finestrati. Metodo di calcolo";
 - UNI 10348 "Riscaldamento degli edifici. Rendimenti. Metodo di calcolo";
-

-
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici ";
 - UNI 10351 "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore";
 - UNI 10355 "Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo ";
 - Norme, Decreti, Leggi, Disposizioni ecc., emanate da ogni Autorità riconosciuta (CEI, INAIL, VV.F., ecc.) direttamente o indirettamente interessata dai lavori;
 - Regolamenti di igiene delle Autorità locali;
 - UNI/TS 11300:2014 "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale".

E successive modifiche ed integrazioni

L'Impresa Appaltatrice dovrà avere piena conoscenza delle suddette normative e di tutte quelle inerenti ai lavori in oggetto, anche se non espressamente citate.

1.3 Notazioni generali sui materiali

5

- I componenti da impiegare per i lavori di cui all'appalto, dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed a quanto prescritto nel seguito; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.
 - Tutte le reti di tubazioni soggette a dilatazione dovranno essere complete di compensatori di dilatazione, rulli di scorrimento.
 - Tutte le valvole di regolazione dovranno essere complete, sulle tubazioni di ingresso alle medesime, di filtri raccolta impurità.
 - Tutti i manufatti con componenti elettrici, oltre a rispondere alle norme CEI, dovranno essere dotati di marchio IMQ o di equivalente marchio europeo o di Key-mark nei casi in cui sia provata la mancanza di materiali di pari caratteristiche con marchio italiano. Dovranno inoltre essere marcati CE se previsto dalle relative direttive.
-

-
- Tutti i componenti impiantistici dovranno essere costruiti da fornitori dotati di marchio di qualità secondo UNI EN ISO 9002/94. I costruttori dovranno rilasciare dichiarazione di conformità ai sensi della norma EN 45014. I componenti impiantistici dovranno essere certificati come previsto dal D.M. 2 aprile 1998.
 - La posizione indicata sui disegni delle componenti (diffusori, ventilconvettori, etc.) e delle altre apparecchiature è puramente indicativa. Le precise localizzazioni saranno definite nel corso dei lavori e non potranno dare adito a richieste di maggiori oneri.
 - Tutti i materiali dovranno avere dimensioni e caratteristiche conformi alle Norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore. La costruzione degli apparati dovrà essere improntata a principi di modularità tali da garantire la massima rapidità d'intervento e di ripristino delle funzionalità del sistema in caso di guasti.

2. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

In accordo con la normativa vigente per la tipologia di utilizzo del fabbricato, sarà previsto un impianto di condizionamento del tipo a pompa di calore a volume di refrigerante variabile, utilizzato per il raffrescamento estivo. Tale impianto dovrà essere compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

I componenti degli impianti in questione dovranno inoltre:

- Essere accessibili e agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della revisione o dell'eventuale sostituzione;
 - Essere in grado di non provocare danni alle persone o alle cose, se usati correttamente e assoggettati alla manutenzione prescritta;
-

-
- In corso di esercizio la rumorosità dei componenti, dovrà essere contenuta entro limiti tali da non molestare né gli utilizzatori né i terzi;
 - Devono poter essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, allo scopo di renderne possibile l'eliminazione.

-

E' stato progettato un sistema di condizionamento centralizzato per l'intero edificio, con unità interne del tipo a cassetta 4 Vie, capaci di raffreddare e deumidificare l'aria nei singoli locali dell'edificio in maniera automatica ed indipendente, garantendo per ciascun locale il mantenimento dei parametri termoigrometrici prestabiliti.

Il sistema proposto avrà un'unica motocondensante esterna che verrà posizionata nella zona esterna dell'edificio in prossimità del locale adibito a Sala Studio, da questa partiranno le tubazioni di collegamento alle unità interne che sfrutteranno prima il giunto tecnico e poi il controsoffitto per il collegamento alle unità interne.

Tutti gli ambienti trattati dal punto di vista climatico rispondono correttamente al rapporto aeroilluminante richiesto e pertanto non saranno dotati di impianto di ventilazione, ma quest'ultima sarà assicurata mediante infissi vetrati apribili.

7

L'impianto proposto comprenderà essenzialmente:

- Una unità esterna motocondensante di condizionamento del tipo a espansione diretta, a Volume di Refrigerante Variabile, a pompa di calore con gas refrigerante ecologico;
 - Più unità interne evaporanti di condizionamento, del tipo cassetta a 4 vie;
 - Più comandi locali remoti, dedicati al controllo delle singole unità interne;
 - Sistema centralizzato per l'intero edificio per la gestione, comando, controllo ed allarme di tutte le unità interne ed esterne, mediante controllori locali, rete bus e computer telegestita;
-

-
- Rete di tubazioni in rame coibentate di collegamento per i circuiti del fluido refrigerante, nelle due fasi di gas e liquido, compresi pezzi speciali di giunzione derivazione (come indicato negli schemi tecnici allegati);
 - Rete di tubazioni di scarico condensa, mediante tubi rigidi in PVC, dalle unità interne fino ai punti di scarico individuati nelle linee di scarico dei WC più vicini.

NOTA: sia le tubazioni in rame di collegamento che la rete di scarico condensa dovrà essere posata all'interno del controsoffitto.

2.1 Tipologia Unità Interne/Esterne

2.1.1 Unità Esterna

Unità Esterna inverter MULTI V S a pompa di calore per impianto VRF di marca LG, refrigerante R-410A modello ARUN120LSS0.

- N. 1 Compressore HSS scroll BLDC inverter
 - Scambiatore di calore Wide Louver Plus ad elevata superficie corrugata, trattamento anticorrosione Gold Fin.
 - Scambiatore per sottoraffreddamento ad elevata superficie per ridurre le perdite di pressione imputabili alla lunghezza delle tubazioni e consentire circuiti con estensione massima di 150 m e dislivelli pari a 50 m.
 - N°2 ventilatori elicoidali ad espulsione orizzontale, motore elettrico BLDC Inverter direttamente accoppiato.
 - Microprocessore per il controllo e la gestione completa dell'autodiagnosi.
 - Funzione scatola nera, salvataggio dei dati operativi degli ultimi tre minuti di funzionamento.
 - Modalità di funzionamento notturno silenzioso.
 - Funzione di carica automatica del refrigerante, check up automatico dello stato di carica.
 - Funzione di pump down.
-

-
- Alimentazione: 380-415, trifase, 50 Hz
 - Livello di pressione sonora in raffreddamento 60 dB(A)
 - Livello di pressione sonora in riscaldamento 60 dB(A)
 - Potenza elettrica assorbita nominale in raffreddamento 10,50 kW
 - Potenza elettrica assorbita nominale in riscaldamento 9,66 kW
 - Dimensioni (LxAxP) : 1090x1625x380 mm
 - Capacità nominale di raffreddamento 33,6 kW
 - Capacità nominale di riscaldamento 36,7 kW

2.1.2 Unità Interne

Indice: IAC-1

Unità interna a cassetta 4 vie per sistema LG MULTI V a R-410A per installazione a controsoffitto modello ARNU05GTRC4.

- Struttura in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso
 - Ventilatore turbo con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato.
 - Regolazione della ventilazione in funzione dell'altezza di installazione.
 - Regolazione indipendente di ognuno dei 4 deflettori di direzione del flusso d'aria, funzione swirl wind, geometria tipo "Wide Flow" per una migliore distribuzione della temperatura negli ambienti.
 - Pompa di scarico condensa.
 - Filtro di purificazione aria al Plasma.
 - 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 che consente il controllo della temperatura ambiente.
 - Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore.
 - Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
-

-
- Alimentazione: 220*240 V monofase a 50 Hz
 - Potenza elettrica assorbita 30 W
 - Dimensioni corpo (LxPxA) : 570x570x214 mm
 - Portata aria (H/M/L) 7,5/7,0/6,6 m³/min
 - Livello di pressione sonora (H/M/L) 29/27/26 dB(A)
 - Capacità nominale di raffreddamento 1,6 kW
 - Capacità nominale di riscaldamento 1,8 kW

Indice: IAC-2

Unità interna a cassetta 4 vie per sistema LG MULTI V a R-410A per installazione a controsoffitto modello ARNU07GTRC4.

- Struttura in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso
- Ventilatore turbo con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato.
- Regolazione della ventilazione in funzione dell'altezza di installazione.
- Regolazione indipendente di ognuno dei 4 deflettori di direzione del flusso d'aria, funzione swirl wind, geometria tipo "Wide Flow" per una migliore distribuzione della temperatura negli ambienti.
- Pompa di scarico condensa.
- Filtro di purificazione aria al Plasma.
- 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 che consente il controllo della temperatura ambiente.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Alimentazione: 220*240 V monofase a 50 Hz
- Potenza elettrica assorbita 30 W
- Dimensioni corpo (LxPxA) : 570x570x214 mm

-
- Portata aria (H/M/L) 7,5/7,0/6,6 m³/min
 - Livello di pressione sonora (H/M/L) 29/27/26 dB(A)
 - Capacità nominale di raffreddamento 2,2 kW
 - Capacità nominale di riscaldamento 2,5 kW

Indice: IAC-3

Unità interna a cassetta 4 vie per sistema LG MULTI V a R-410A per installazione a controsoffitto modello ARNU09GTRC4.

- Struttura in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso
- Ventilatore turbo con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato.
- Regolazione della ventilazione in funzione dell'altezza di installazione.
- Regolazione indipendente di ognuno dei 4 deflettori di direzione del flusso d'aria, funzione swirl wind, geometria tipo "Wide Flow" per una migliore distribuzione della temperatura negli ambienti.
- Pompa di scarico condensa.
- Filtro di purificazione aria al Plasma.
- 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 che consente il controllo della temperatura ambiente.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Alimentazione: 220*240 V monofase a 50 Hz
- Potenza elettrica assorbita 30 W
- Dimensioni corpo (LxPxH) : 570x570x214 mm
- Portata aria (H/M/L) 8,0/7,5/7,1 m³/min
- Livello di pressione sonora (H/M/L) 30/29/27 dB(A)

-
- Capacità nominale di raffreddamento 2,8 kW
 - Capacità nominale di riscaldamento 3,2 kW

Indice: IAC-4

Unità interna a cassetta 4 vie per sistema LG MULTI V a R-410A per installazione a controsoffitto modello ARNU12GTRC4.

- Struttura in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso
- Ventilatore turbo con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato.
- Regolazione della ventilazione in funzione dell'altezza di installazione.
- Regolazione indipendente di ognuno dei 4 deflettori di direzione del flusso d'aria, funzione swirl wind, geometria tipo "Wide Flow" per una migliore distribuzione della temperatura negli ambienti.
- Pompa di scarico condensa.
- Filtro di purificazione aria al Plasma.
- 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 che consente il controllo della temperatura ambiente.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Alimentazione: 220*240 V monofase a 50 Hz
- Potenza elettrica assorbita 30 W
- Dimensioni corpo (LxPxA) : 570x570x214 mm
- Portata aria (H/M/L) 8,7/8,0/7,1 m³/min
- Livello di pressione sonora (H/M/L) 32/30/27 dB(A)
- Capacità nominale di raffreddamento 3,6 kW
- Capacità nominale di riscaldamento 4,0 kW

Indice: IAC-5

Unità interna a cassetta 4 vie per sistema LG MULTI V a R-410A per installazione a controsoffitto modello ARNU15GTQC4.

- Struttura in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso
- Ventilatore turbo con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato.
- Regolazione della ventilazione in funzione dell'altezza di installazione.
- Regolazione indipendente di ognuno dei 4 deflettori di direzione del flusso d'aria, funzione swirl wind, geometria tipo "Wide Flow" per una migliore distribuzione della temperatura negli ambienti.
- Pompa di scarico condensa.
- Filtro di purificazione aria al Plasma.
- 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 che consente il controllo della temperatura ambiente.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Alimentazione: 220*240 V monofase a 50 Hz
- Potenza elettrica assorbita 30 W
- Dimensioni corpo (LxPxA) : 570x570x256 mm
- Portata aria (H/M/L) 11,0/10,0/9,3 m³/min
- Livello di pressione sonora (H/M/L) 36/34/32 dB(A)
- Capacità nominale di raffreddamento 4,5 kW
- Capacità nominale di riscaldamento 5,0 kW

2.1.3 Rete distributiva

L'impianto sarà completato mediante la realizzazione di circuiti frigoriferi per l'unità motocondensante, caratterizzati da una linea per la fase liquida e linea per la fase gassosa dimensionate per le rispettive capacità termofrigorifere.

Le tubazioni, in rame coibentato, correranno nel plafone del controsoffitto fino alle singole unità interne poste nei vari ambienti.

Il sistema di collegamento frigorifero dovrà presentare caratteristiche di semplicità e flessibilità tali da permettere la riconfigurabilità impiantistica a partire dai giunti di derivazione posati in controsoffitto con eventuale spostamento, aggiunta o, distacco di unità terminali.

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 6,35 mm	Spessore 0,81 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 9,52 mm	Spessore 0,81 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 12,7 mm	Spessore 0,81 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 15,87 mm	Spessore 1,0 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 19,05 mm	Spessore 1,0 mm	In rotoli precoibentati
Diametro esterno 22,22 mm	Spessore 1,0 mm	In barre nudo
Diametro esterno 28,57 mm	Spessore 1,0 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;

15

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.

I giunti di derivazione consentiranno il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Essi dovranno essere realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti 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 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.

16

2.2 Rete scarico condensa

Dovrà essere realizzata una rete di scarico delle condensa che collegherà tutte le unità interne; essa sarà costituita da tubazioni in polipropilene, polietilene o PVC rigido di diametro minimo 32 mm e linee orizzontali di adeguata pendenza del diametro variabile tra 50 e 63 mm.

Ogni rete che si svilupperà per gruppi di unità interne terminerà attestandosi alle scatole sifonate predisposte all'interno dei WC.

Le linee orizzontali di scarico condensa delle unità interne avranno un percorso orizzontale, ma con la pendenza adeguata per il necessario deflusso, nel controsoffitto del corridoio centrale.

La pendenza minima raccomandata è pari all'1%.

L'impianto elettronico di regolazione e controllo sarà in grado di effettuare l'autodiagnosi dei sistemi in maniera da garantire un'immediata individuazione di errori di collegamento

tra le sezioni, ed anomalie di funzionamento dei componenti per consentire un pronto e facile intervento per eliminare le cause.

3. IMPIANTO FOGNANTE

Tutti gli scarichi saranno realizzati con tubi (GEBERIT PE o similare) in polietilene. I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico, o tramite manicotto d'innesto e/o di dilatazione, a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche (UNI EN 1519), o mediante raccordi a flangia o a vite.

Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messo in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

Le reti fognanti di ogni gruppo WC confluiranno all'interno di una scatola sifonata da cui partirà una diramazione principale che si innesterà sulla colonna verticale della linea fognante di scarico attualmente esistente.

17

4. IMPIANTO IDRICO

4.1 Generalità

Il prelievo di acqua fredda sanitaria avverrà dalla linea principale esterna esistente.

L'acqua calda verrà prodotta da scaldacqua elettrici localizzati in ogni singolo gruppo WC (saranno previsti quindi n° 2 scaldacqua elettrici).

4.2 Sistema di distribuzione

L'impianto idrosanitario dovrà rispettare la norma UNI 9182 (Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione)

Le tubazioni di distribuzione saranno:

-
- *Esterne al Fabbricato non Interrate:* in Tubi di acciaio saldati filettabili in acciaio S 195T, a norma EN 10255, zincati a norma EN 10240 A1 (per acqua potabile), marchiati a vernice con nome produttore, diametro e norme di riferimento, estremità filettate, per le distribuzioni principali.
 - *Esterne al Fabbricato Interrato:* in Tubi in polietilene PN10 (per acqua potabile), prodotti secondo la norma 7990-79 e successive modifiche ed integrazioni per la rispondenza al trasporto di acqua potabile e rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del DLgs n.ro 174 del 6 aprile 2004 (acqua destinata al consumo umano).
 - *Distribuzione interna al Fabbricato:* in Tubi multistrato in PEXb-Al-PEXb con saldatura dello strato metallico tipo TIG testa-testa lungo tutta la lunghezza del tubo, con certificazione del processo di saldatura rilasciato dall'IIS (Istituto italiano della Saldatura) e reticolazione degli strati interno ed esterno mediante processo silanico. Il tubo dovrà essere adatto al trasporto di fluidi, compatibilmente alla norma ISO TR 10358, ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C ed una pressione massima di 10 bar.

Si evidenzia che tutte le tubazioni per la distribuzione di acqua calda, dovranno essere certificate per uso sanitario e per il trasporto di acqua potabile calda a temperature elevate.

Ogni gruppo servizio, comunque realizzato, dovrà essere dotato di rubinetto di intercettazione. Il valvolame impiegato per gli impianti idrici sarà in grado di assicurare la perfetta tenuta nel tempo e sarà conforme alle norme UNI 6884. Per l'intercettazione delle tubazioni saranno impiegate valvole a sfera fino a 1 1/2"; per diametri superiori saranno impiegate saracinesche a tenuta morbida. Il diametro minimo ammesso per le derivazioni è di 1/2".

Le tubazioni di distribuzione dovranno essere rivestite con guaina isolante per fluidi caldi e per fluidi freddi, per evitare fenomeni di condensa, di spessore secondo le normative. Gli staffaggi della rete saranno realizzati in modo da non trasmettere rumori e vibrazioni e consentiranno l'esecuzione dell'isolamento senza interruzione. Tutte le principali diramazioni saranno intercettate con valvole complete di rubinetto di scarico ubicate in punti di

facile accesso. All'ingresso di ogni gruppo di servizi igienici saranno installati rubinetti di intercettazione ad incasso.

L'impianto dovrà essere progettato al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento. Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua, saranno assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate:

Apparecchio	Portata l/s	Pressione minima kPa
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con passo rapido o flussometro f 3/4"	1,50	150
Vasca da bagno	0,20	50
Doccia	0,15	50
Lavello di cucina	0,20	50
Lavabiancheria	0,10	50
Orinatoio comandato	0,10	50
Vuotatoio con cassetta	0,15	50
Beverino	0,05	50
Idrantino f 1/2"	0,40	100
Idrantino f 3/4"	0,60	100
Idrantino f 1"	0,80	100

Diametri Minimi Utenze

Cassette WC: 1/2"

Lavabo, Bidet, Doccia: 1/2"

Velocità Massima Acqua Utenze

Collettori e Colonne: 2,5 m/s

Distribuzioni secondarie: 1 m/s

Portate Acqua Utenze

Cassette WC, Lavabo, Bidet: 0,10 lt/s

Doccia, Lavello: 0,15 lt/s

Contemporaneità Utenze

Idrico-Sanitario: UNI 9182

Pressione Minima Utenze

Rubinetteria normale: 5 m c.a.

Diametri Minimi Scarico

WC: 90 mm

Lavabo: 40 mm

Unità Di Scarico (Us)

Lavabo: 1 US

WC: 4 US

Contemporaneità Utenze

Scarichi: UNI EN 12056 (sostituisce la UNI 9183)

4.3 Produzione Acqua calda sanitaria

Come indicato nelle premesse l'acqua calda verrà prodotto da scaldabagni elettrici secondo gli schemi tecnici allegati.

Le componenti avranno le seguenti caratteristiche:

Scaldacqua elettrico murale ad accumulo ARISTON PRO ECO 50V/5:

- Capacità: 50 l
 - Potenza: 1.200 W
 - Voltaggio: 230 V
 - Temp. Massima di Esercizio: 80 °C
 - Dispersione Termica a 65°C: 0,96 kWh/24h
 - Pressione Massima di Esercizio: 8 bar
-