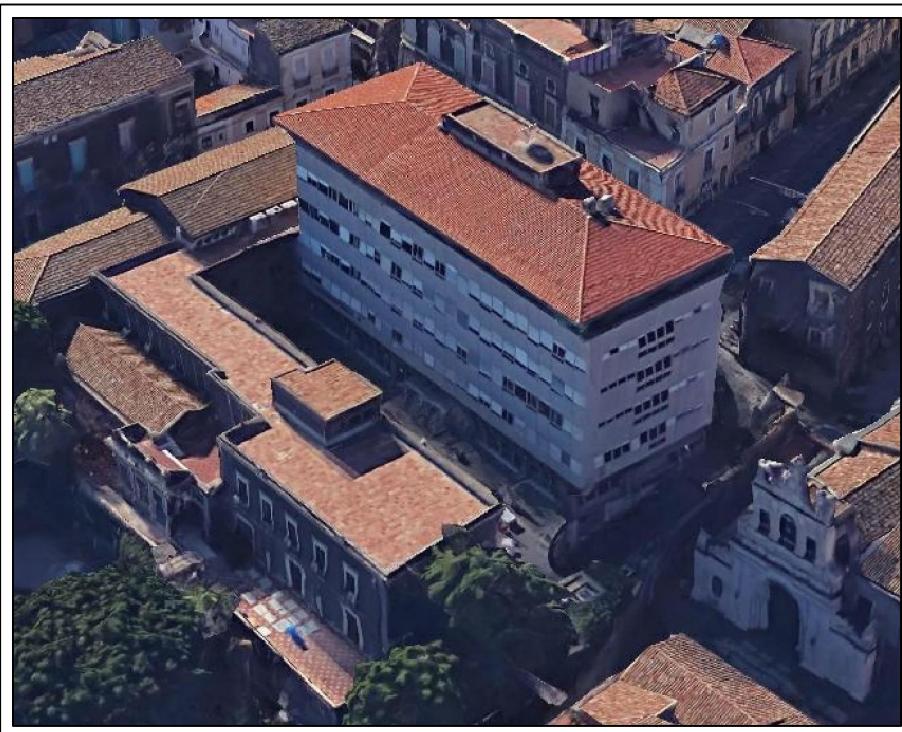


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA

A.P.S.E.Ma.



PROGETTO DEFINITIVO

C.11

Impianti fluido-meccanici
Disciplinare tecnico

INTERVENTI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE
DELL'EDIFICIO SEMINARIO GIURIDICO SITO IN
VIA GALLO, CATANIA "PALAZZO BOSCARINO"

BLOCCO 3
MESSA A NORMA IMPIANTI E FINITURE EDILI

RESPONSABILE PROCEDIMENTO ing. G. L. IACONA	CONSULENZA SCIENTIFICA: D.I.C.Ar. Università di Catania Proff. ingg. I.CALIO' e A. GRECO Collab.ne: ingg. A.RUSSO - V. VALOTTA	Proff. ingg. S. D'URSO, G. MARGANI, V. SAPIENZA Collab.ne: ingg. G.RODONO' - F. PLATANIA	Prof. ing. R. LANZAFAME Collab.ne: ing. A. ROTELLA	visto: IL DIRIGENTE dott. C. VICARELLI
PROGETTISTI				
ing. A. NIGRO (COORD. PROGETTAZIONE, ASPECTI STRUTTURALI)	arch.tti E. PORTO- A. CANNISTRÀ' (ASPECTI ARCHITETTONICI)	ing. F. FILIPPINO (IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI)	ing. A. LO GIUDICE (IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI)	ing. G. CASTROGIOVANNI (IMPIANTI MECCANICI)
ing. M. AIELLO (IMPIANTO ANTINCENDIO)	dott.ssa M. C. MARINO (ASPECTI GEOLOGICI)	ing. S. PULVIRENTI (COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE)	geom. G. MAZZEO (ELABORATI TECNICO-CONTABILI)	sig. G. GIUNTA (TRASMISSIONE DATI)

DESCRIZIONE, PRESCRIZIONI, CARATTERISTICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI ED APPARECCHIATURE	2
1.1 SISTEMA A PORTATA D'ACQUA VARIABILE AL PRIMARIO	2
2.1 REGOLAZIONE SISTEMA VFPP	10
3.1 TUBAZIONE IN ACCIAIO	12
3.2 <i>Verniciatura antiruggine</i>	12
3.3 <i>Colorazioni distinte delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi</i>	12
3.4 <i>Massima spaziatura dei supporti delle tubazioni in acciaio</i>	13
4.1 ISOLAMENTO PER TUBAZIONI IN ACCIAIO E VALVOLAME	14
5.1 SARACINESCA IN GHISA	15
5.2 <i>Saracinesca in ghisa del tipo a vite interna a corpo piatto</i>	15
5.3 <i>Saracinesca in ghisa del tipo Lug</i>	15
6.1 VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET	15
7.1 GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA	15
8.1 FILTRO RACCOGLITORE D'IMPURITA'	16
9.1 CANALI D'ARIA	16
9.2 <i>Canali d'immissione aria</i>	16
9.3 <i>Canali di ripresa d'aria</i>	16
9.4 <i>Indicazioni di carattere generale</i>	27
10.1 SILENZIATORE RETTILINEO A SEZIONE RETTANGOLARE	30
11.1 CONDIZIONATORE AUTONOMO SENZA UNITA' ESTERNA DC INVERTER DUAL POWER, pot. 3.10 kW	19
11.2 CONDIZIONATORE AUTONOMO SENZA UNITA' ESTERNA DC INVERTER DUAL POWER, pot. 2.60 kW	19

DESCRIZIONE, PRESCRIZIONI, CARATTERISTICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI ED APPARECCHIATURE

Tutti i materiali ed apparecchiature da installare, che compongono gli impianti in oggetto, nel rispetto delle ulteriori specifiche dell'Elenco dei Prezzi Unitari, dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

1.1 SISTEMA A PORTATA D'ACQUA VARIABILE AL PRIMARIO - FLOWZER VFPP

L'impianto principale è un impianto del tipo "Flowzer VFPP" ovvero un Sistema idronico con modulazione della portata d'acqua al circuito primario, costituito da n.02 refrigeratori d'acqua, a pompa di calore reversibile aria/acqua, in versione LN, refrigerante ecologico R410A condensati ad aria dove il controllo della condensazione è effettuato con regolatore di giri dei ventilatori di espulsione aria, e funzione Multilogic, per la gestione in parallelo di più unità.

Il sistema dovrà essere costituito dai seguenti Refrigeratori d'acqua, elettropompe e componenti, qui di seguito riportati.

Refrigeratore d'Acqua, HP PdC REVERSIBILE

L'unità dovrà comprendere, per ogni circuito frigorifero:

- valvola di inversione a 4 vie;
- accumulatore di liquido;
- seconda valvola termostatica;
- valvola solenoide sulla linea del liquido;
- abilitazione del microprocessore per la commutazione estate/inverno e lo sbrinamento.

Per la gestione degli sbrinamenti il controllo dell'unità utilizza una soglia di intervento scorrevole in funzione delle pressioni interne all'unità e della temperatura dell'aria esterna. Incrociando queste informazioni il controllo è in grado di identificare la presenza di ghiaccio sulla batteria attivando la sequenza di sbrinamento solo quando necessario, in modo da massimizzare l'efficienza energetica dell'unità.

Inoltre, per le unità con ventilatore trifase, lo sbrinamento viene fatto utilizzando un sistema di sbrinamento brevettato che prevede anche l'utilizzo della ventilazione inversa per accelerare la pulizia della batteria da acqua dall'acqua di condensa.

Come standard la commutazione estate/inverno viene fatta da ingresso digitale, ma in alternativa può essere attivata la possibilità di effettuarlo da tastiera, da terminale remoto o da comunicazione seriale (BMS).

MODULO LN

Il gruppo sarà realizzato in versione silenziata, con il vano tecnico che racchiude i compressori coibentato acusticamente, con materassino fonoassorbente, con interposto materiale fonoimpedente e materiale ad alta impedenza acustica.

VERSIONE CON DESURRISCALDATORE

In aggiunta l'unità comprenderà (per ogni circuito frigorifero) uno scambiatore per il recupero del calore di condensazione, posto in serie alla batteria condensante. Lo scambiatore è del tipo a piastre salдо brasate.

STRUTTURA

La struttura sarà di tipo modulare a telaio portante e pannellature asportabili rivestite con materassino fonoassorbente in poliuretano espanso, è realizzata in lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere RAL 7035 a 180 °C, che conferiscono un'alta resistenza agli agenti atmosferici. La viteria è in acciaio inox.

COMPRESSORI

I compressori saranno del tipo Ermetici scroll a spirale orbitante, collegati in parallelo, sono dotati di spia di livello olio, protezione termica tramite klixon interno o modulo Kriwan esterno e di linea di equalizzazione dell'olio. I compressori racchiusi in un vano fonoisolante e separati dal flusso dell'aria, rimangono accessibili tramite apposite pannellature che permettono di effettuare le operazioni di manutenzione anche con unità in funzione. Tutti i compressori sono dotati di serie di riscaldatore del carter.

SCAMBIATORE LATO SORGENTE

Scambiatori realizzati con batterie a pacco alettato con tubi in rame e alettatura in alluminio, al fine di permettere la riduzione drasticamente degli effetti di corrosione galvanica garantendo sempre la salvaguardia dei tubi che confinano il refrigerante. Queste sono inoltre dotate di un circuito dedicato a mantenere la parte inferiore della batteria sempre libera dal ghiaccio tramite la circolazione di gas ad alta temperatura.

A protezione del pacco alettato dovrà essere installata una griglia con filtro metallico.

VENTILATORI

I ventilatori sono di tipo assiale direttamente accoppiati ad un motore elettrico a 6 poli, con protezione termica integrata e grado di protezione IP 54. Il ventilatore include il convogliatore, studiato per ottimizzarne l'efficienza e ridurre al minimo l'emissione sonora, e la griglia di protezione antinfortunistica, secondo la UNI EN 294.

SCAMBIATORE LATO UTENZA

Lo scambiatore è a piastre saldobrastrate in acciaio inox, coibentato con cuffia in materiale isolante a celle chiuse. È dimensionato per massimizzare l'efficienza dell'unità, contenendo al minimo gli ingombri e la carica di refrigerante.

Lo scambiatore è provvisto di resistenza antigelo termostatata per proteggerlo dalla formazione di ghiaccio quando l'unità non è in funzione. Sulle connessioni idrauliche dello scambiatore sono inoltre presenti le prese di pressione per il pressostato differenziale i pozzetti per le sonde di temperatura.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Ogni circuito frigorifero dell'unità comprende:

- rubinetto di mandata per ogni compressore
- rubinetto d'intercettazione nella linea del liquido
- prese di carica
- spia del liquido
- filtro disidratatore a cartuccia solida sostituibile
- valvola di espansione termostatica con equilizzatore di pressione
- pressostati di alta e bassa pressione

Le tubazioni del circuito e lo scambiatore sono isolati con elastomero espanso estruso a celle chiuse.

QUADRO ELETTRICO

Realizzato in una cassetta in lamiera zincata e verniciata con ventilazione forzata e grado di protezione IP54, dovrà comprendere:

- sezionatore generale
- interruttori automatici compressori a taratura fissa
- fusibili a dei ventilatori e dei circuiti ausiliari
- Interruttori magnetotermici per le pompe (se presenti)
- teleruttori per compressori, ventilatori e pompe (se presenti)
- monitore di fase
- contatti puliti di allarme generale
- singoli contatti puliti di funzionamento per compressori, ventilatori e pompe (se presenti)
- controllo a microprocessore con display accessibile dall'esterno

Tutti i cavi elettrici all'interno del quadro sono numerati e la morsettiera dedicata ai collegamenti del cliente e colorata in blu per l'immediata individuazione in quadro.

- Alimentazione elettrica [V/f/Hz]: 400/3~/50 ±5%.

CONTROLLO

La termoregolazione dell'unità effettua il controllo della temperatura dell'acqua in ingresso allo scambiatore utenza. L'unità dovrà essere dotata di un controllo parametrico che permette le seguenti funzioni:

- regolazione della temperatura dell'acqua, con controllo dell'acqua in uscita
- protezione antigelo
- temporizzazioni compressori

- rotazione automatica sequenza avviamento compressori
- visualizzazione allarmi
- gestione della parzializzazione dei compressori in fase di avvio, spegnimento e inseguimento del carico
- gestione della parzializzazione dei compressori in caso di operatività fuori dai limiti
- registrazione dello storico delle variabili principali
- registrazione dello storico degli allarmi
- gestione dello sbrinamento scorrevole
- porta seriale RS485 con protocollo Modbus
- ingresso digitale per ON/OFF remoto
- ingresso digitale per selezione Estate/Inverno
- ingresso digitale per selezione del doppio set point

Il controllo è dotato di un display grafico che permette la visualizzazione seguenti informazioni:

- temperatura di ingresso e uscita acqua
- set di temperatura e differenziali impostati
- descrizione degli allarmi
- contaore di funzionamento e numero degli avviamenti dell'unità, dei compressori e delle pompe (se presenti)
- valori di alta e bassa pressione, e relative temperature di condensazione ed evaporazione
- temperatura dell'aria esterna
- surriscaldamento in aspirazione ai compressori

FUNZIONE MULTilogic

La funzione Multilogic permette di gestire fino a 32 unità dotate di controllo avanzato Bluethink e collegate in parallelo idraulico tra loro.

L'unità master prevede che, sulla base delle informazioni rilevate dalle sonde di temperatura installate sui collettori di mandata e ritorno dall'impianto, genera una richiesta di potenza che viene ripartita tra le unità collegate nella rete Multilogic secondo logiche di priorità e di ottimizzazione impostabili.

CONTROLLI E SICUREZZE

- sonda controllo temperatura acqua refrigerata (situata in ingresso all'evaporatore)
- sonda antigelo all'uscita di ogni evaporatore
- pressostato di alta pressione (a riarmo manuale)
- sicurezza di bassa pressione (a riarmo manuale gestito dal controllo)
- valvola di sicurezza alta pressione
- protezione sovratemperatura compressori
- protezione sovratemperatura ventilatori

- flussostato meccanico a paletta

CARATTERISTICHE TECNICHE Refrigeratori d'Acqua/CADAUNO:

Prestazioni

Modalità Raffrescamento

Potenza frigorifera: 218.5 kW

Potenza assorbita: 83.5 kW

Modalità Riscaldamento

Potenza termica: 227.5 kW

Potenza assorbita: 70 kW

Modalità Recupero parziale

Potenza termica: 87 kW

Elettriche

Massima potenza assorbita: 119 kW

Compressori

Tipologia Scroll

Quantità: n.4

Circuiti frigoriferi: n.2

Ventilatori

Quantità: n.4

Potenza assorbita nominale: 2 kW

Corrente assorbita nominale: 4,30 A

Inoltre il SISTEMA dovrà avere i seguenti componenti, indispensabili per il corretto funzionamento:

VALVOLA 2 VIE DI INTERCETTAZIONE GRUPPO CON SERVOCOMANDO

Valvola di intercettazione on/off del tipo a 2 vie, fornite a corredo, una per ciascun Gruppo, corpo in ghisa idraulica, alloggiamento e stelo in acciaio inossidabile, con attacchi flangiati, pressione massima di esercizio secondo standard UNI 1092-02 e UNI 12516-1.

Ciascuna valvola dovrà essere dotata di un proprio servocomando con caratteristica lineare (rapporto lineare tra segnale di ingresso e spostamento del giunto di accoppiamento alla valvola).

Servocomando maggiorato che consente di operare anche con elevate pressioni d'esercizio, dotato di un motore elettrico bidirezionale auto-adattabile su valvole con corsa diversa, garantendo una forza costante al fine corsa meccanico della valvola indipendentemente dalla posizione. E' disponibile ai morsetti un segnale di misura della posizione dell'organo di accoppiamento alla valvola.

Servocomando costituito da custodia pressofusa in lega di alluminio completa di staffa di collegamento alla valvola. Riduttore a ingranaggi supportato da cuscinetti a sfere.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI CATANIA
INTERVENTI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO SEMINARIO GIURIDICO SITO IN VIA GALLO,
CATANIA "PALAZZO BOSCARINO"
- PROGETTO DEFINITIVO -

Il moto è trasmesso ad una cremagliera alla quale, tramite un apposito giunto, viene collegato lo stelo della valvola.

Scheda elettronica interna con facile accesso ai morsetti per i collegamenti elettrici.

Manopola per comando manuale in materiale termoplastico posta sul lato frontale.

Quantità corpo valvola: 2

Quantità servocomandi: 2

Caratteristiche tecniche: DN 80 - PN 16

Grado protezione servocomando: IP 55

Forza servocomando, 3000 N

Alimentazione servocomando, 24 V

TRASMETTITORE DI PRESSIONE DIFFERENZIALE "EVAPORATORE" (DPA-DPB)

Trasmettitore di pressione differenziale, uno per ciascun refrigeratore (già a bordo unità). Nelle applicazioni con una pressione differenziale maggiore del 5% rispetto al campo massimo di pressione standard, la misurazione della pressione differenziale con due sensori di pressione assoluta offre vantaggi maggiori rispetto ai metodi convenzionali di misurazione della pressione differenziale.

Ogni lato della pressione ha due attacchi di raccordo, cosicché il trasmettitore si può utilizzare facilmente nelle linee di pressione. In tal modo è anche possibile misurare la pressione differenziale in maniera esatta se il rapporto campo di pressione standard / pressione differenziale è elevato; la serie si avvale inoltre della collaudata tecnologia basata su microprocessore. Gli eventuali errori riproducibili del sensore di pressione (ovvero le non-linearietà e le dipendenze dalla temperatura) sono eliminati interamente grazie alla compensazione matematica degli errori. I segnali del sensore sono misurati con un convertitore A/D a 16 bit, cosicché si possono misurare i singoli campi di pressione standard con un'accuratezza dello 0,05%FS lungo l'intero campo di pressione e di temperatura.

Quantità: 2

Grado di protezione: IP65

Conformità CE: EN da 61000-6-1 a -4 (con cavo schermato)

Segnale di uscita: 4...20 mA, 2 fili / 0...10 V, 3 fili

Alimentazione: 8...28 Vcc / 13...28 Vcc

Connessione elettrica:- connettore - Presa 723 (5 poli)

- Presa DIN 43650

- MIL Presa C-26482 (6 poli)

Programmazione: RS485 semi-duplex

Isolamento: 10 MΩ / 50V

POMPE CENTRIFUGHE

Fornitura e posa in opera di n.02 elettropompe di circolazione (fornite a corredo), ciascuna dimensionata per il 100% della portata acqua totale, una di riserva all'altra, con prevalenza utile per vincere le perdite di carico dell'intero impianto, del tipo centrifughe ad aspirazione assiale monostadio, con bocca di aspirazione assiale flangiata, manda radiale flangiata e albero orizzontale, dotate di corpo e girante in ghisa, tenute meccaniche intercambiabili, motori 2 poli con livello di efficienza IE3 e sono state progettate con configurazione "back pull-out". Le elettropompe sono idonee alla alimentazione/controllo tramite convertitore di frequenza, per funzionamento Sistema a portata acqua variabile (VFPP).

Quantità: 2

Potenza nominale: 7,5 kW

Efficienza motore: IE3

Portata acqua: 21,4 l/s

Prevalenza totale: 170 kPa

Alimentazione elettrica: 400/3/50 V~/Hz

QUADRO ELETTRICO CENTRALIZZATO PER SISTEMA A PORTATA VARIABILE (VFPP)

Modulo hardware programmabile (a microprocessore) completo di software di regolazione personalizzato per la gestione centralizzata ed ottimizzazione del sistema a portata variabile sull'anello primario VFPP (controller) e quindi dell'intero loop di regolazione impianto. I gruppi refrigeratori devono essere collegabili al quadro elettrico di gestione VFPP tramite porta ethernet dedicata. Il software di regolazione sarà in grado di gestire e controllare trami te al lettura di pressione e di temperatura acqua i gruppi frigo e l'apertura della valvola di bypass evitando fenomeni di pendolamento a carichi parziali. Protezioni e teleruttori per modulo hardware, elettropompe, inverter e consensi e quanto necessario al corretto funzionamento/gestione del sistema a portata d'acqua variabile a primario VFPP, n.01 convertitore di frequenza (inverter), di tipo appositamente studiato per l'utilizzo elettropompe, n.02 trasmettitori di pressione piezoresistivi (fornito a corredo), da installare nell'impianto in opportuna posizione, per la lettura della variazione di pressione lato impianto.

VALVOLA 2 VIE DI BY-PASS IMPIANTO

Valvola di by-pass impianto del tipo a 2 vie (fornita a corredo) con servocomando modulante, corpo in ghisa idraulica, alloggiamento e stelo in acciaio inossidabile, con attacchi flangiati. Pressione massima di esercizio secondo standard UNI 1092-02 e UNI 12516-1. Ciascuna valvola è dotato di un proprio servocomando con caratteristica lineare (rapporto lineare tra segnale di ingresso e spostamento del giunto di accoppiamento alla valvola).

Servocomando maggiorato che consente di operare anche con elevate pressioni d'esercizio.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI CATANIA
INTERVENTI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO SEMINARIO GIURIDICO SITO IN VIA GALLO,
CATANIA "PALAZZO BOSCARINO"
- PROGETTO DEFINITIVO -

Il servocomando è dotato di un motore elettrico bidirezionale auto-adattabile su valvole con corsa diversa, garantendo una forza costante al fine corsa meccanico della valvola indipendentemente dalla posizione.

E' disponibile ai morsetti un segnale di misura della posizione dell'organo di accoppiamento alla valvola.

Servocomando costituito da custodia pressofusa in lega di alluminio completa di staffa di collegamento alla valvola. Riduttore a ingranaggi supportato da cuscinetti a sfere. Il moto è trasmesso ad una cremagliera alla quale, tramite un apposito giunto, viene collegato lo stelo della valvola.

Scheda elettronica interna con facile accesso ai morsetti per i collegamenti elettrici.

Manopola per comando manuale in materiale termoplastico posta sul lato frontale.

Quantità corpo valvola: 1

Quantità servocomandi: 1

Caratteristiche tecniche: DN 125-PN 16

Grado protezione servocomando, IP 55

Forza servocomando, 3000 N

Alimentazione servocomando 24 V

Accessori e montaggi:

- n.01 Kit antivibranti di base in gomma calibrati secondo il piede di appoggio;
- n.04 Giunti di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato: Ø nominale 100 mm, PN 16;
- n.04 Saracinesche flangiate in ghisa grigia GG-25, corpo piatto a vite interna, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norma UNI 2282 complete di bulloni, controdadi e guarnizioni: corpo piatto, Ø 100 mm, PN 16;
- griglia metallica a protezione del pacco alettato della batteria di scambio, flussostato, termometri in ingresso ed in uscita, manometri in ingresso ed in uscita, compreso i relativi cablaggi elettrici e meccanici, opere di tecnico elettricista, opere di tubista, le mensole di sostegno, le staffe, i tiranti a barra filettata, serie di minuterie, bullonerie, guarnizioni, materiale di apporto uso e consumo, il tutto dato in opera, compresi tutti gli oneri per il trasporto, noli, eventuale utilizzo di gru per il posizionamento, il fissaggio, il montaggio, accensione/collaudo con tecnico della casa costruttrice, opere murarie necessarie per rinforzi, supporti, ripristini e quant'altro necessario per il corretto funzionamento dell'impianto e ogni onere ed accessorio per rendere l'opera finita a perfetta regola d'arte.

2.1 REGOLAZIONE SISTEMA VFPP

La regolazione dell'impianto è costituito da un sistema di Monitoraggio e Supervisione, del tipo "BLUEYE", composto da una piattaforma hardware di telecontrollo per la supervisione ed il monitoraggio del sistema completo "VFPP", basata su disponibilità "on demand" attraverso rete internet (Cloud Computing,) con accesso differenziabile e configurabile a seconda delle esigenze dell'utente.

Il collegamento al servizio "BLUEYE" avviene tramite rete GPRS/3G, mentre l'interfaccia con gli impianti e/o componenti avviene tramite rete Ethernet.

La tecnologia permette di visualizzare, elaborare, memorizzare ed archiviare dati, grazie all'utilizzo di risorse hardware e software distribuite in rete.

E' possibile inoltre accedere alla configurabilità dei valori di supervisione, allarmi e a "warning" di sistema su tre livelli di intervento possibili:

- Monitoraggio "continuo": tramite raccolta ed archiviazione automatica dei dati, trasmessi con la frequenza impostabile;
- Modalità "avviso": quando l'evento supera una "soglia" stabilita il sistema invia istantaneamente una serie di allarmi ai destinatari (via email, sms, sintesi vocale, fax, notifiche push);
- Intervento "da remoto": nel caso di necessità l'operatore autorizzato può agire da remoto sulle diverse periferiche senza intervenire in campo.

Un sistema di supervisione e telegestione, basato su protocollo di comunicazione Konnex, consentirà la gestione completa dell'impianto con unità centrale locale e telegestione via web-server o in rete locale.

Il sistema dovrà essere del tipo aperto affinchè lo stesso possa essere ampliato e adattato secondo eventuali future esigenze.

2.2 SISTEMA DI REGOLAZIONE UNITA' DI RECUPERO DEL CALORE

La regolazione dell'impianto agisce sulla portata dell'acqua ed è affidata alle valvole modulanti a due vie poste all'uscita delle batterie dei Recuperatori.

Essa provvederà a mantenere le seguenti condizioni interne:

- estate: temperatura 26 °C, umidità relativa 50%
- inverno: temperatura 20 °C.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI CATANIA
INTERVENTI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO SEMINARIO GIURIDICO SITO IN VIA GALLO,
CATANIA "PALAZZO BOSCARINO"
- PROGETTO DEFINITIVO -

La regolazione gestisce anche la portata d'aria di rinnovo in funzione della quantità di CO₂ presente in ambiente; da detta quantità si può stimare il numero di persone presenti nelle due aule e, di conseguenza, regolare la portata d'aria necessaria al ricambio d'aria.

I Recuperatori di calore sono dotati, inoltre, di funzione free-cooling: sonde di temperatura e umidità confrontano temperatura ed entalpia dell'aria ambiente e dell'aria esterna, dando priorità a quella energeticamente più favorevole.

3.1 TUBAZIONE IN ACCIAIO

Tubazione in acciaio nero liscio del tipo S.S. Mannesmann rispondente alle tabelle UNI EN 10255 (serie media), con giunzioni realizzate solo mediante saldatura autogena e staffe di sostegno delle tubazioni e delle apparecchiature realizzate in profilati d'acciaio.

Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato.

3.2 Verniciatura antiruggine

Tutte le tubazioni e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con due mani di vernice antiruggine costituita da minio al piombo in olio di lino cotto, con spessore di 30 micron per ogni mano.

Le due mani di vernice antiruggine dovranno essere di diverso colore.

La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione delle superfici da verniciare (spazzolatura, scartavetratura, raschiatura ecc.) in modo da avere una perfetta riuscita del lavoro.

3.3 Colorazioni distintive delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi

Nei vani tecnici ed in tutti i tratti a vista, le tubazioni dovranno avere le seguenti colorazioni distintive di cui alle norme UNI 5634-P:

Colore base	Significato
Verde rosso blu cobalto	Acqua acqua riscaldamento (mandata) acqua riscaldamento (ritorno)

In alternativa alla colorazione continua suddetta è consentito che sulle tubazioni a vista coibentate vengano installate fascette colorate ad intervalli di 6 m.

Frecce direzionali per l'identificazione del flusso del fluido saranno applicate su tutte le tubazioni nei tratti sopraindicati in vista.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI CATANIA
INTERVENTI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO SEMINARIO GIURIDICO SITO IN VIA GALLO,
CATANIA "PALAZZO BOSCARINO"
- PROGETTO DEFINITIVO -

3.4 Massima spaziatura dei supporti delle tubazioni in acciaio

DIMENSIONE TUBO Pollici	CAMPATA MASSIMA Metri
1/2"	1,5
3/4"	1,8
1"	2,1
1"1/4	2,4
1"1/2	2,7
2"	3
2"1/2	3,3
3"	3,7
4"	4,3

Un gancio di sospensione dovrà essere installato a non più di 30 cm da ogni cambio di direzione della tubazione.

4.1 ISOLAMENTO PER TUBAZIONI IN ACCIAIO E VALVOLAME

Tubazione con percorso all'interno dell'edificio, in cavedio o sottotraccia

Coppelle a base di polietilene reticolato espanso con elevata resistenza alla diffusione del vapore acqueo, rivestito con una finitura in materiale plastico alluminizzato e protetto UV, tale da prevenire la formazione di condensa conduttività termica a 40 °C non superiore a 0,036 W/(m*°K) EN ISO 8497, permeabilità non inferiore a 7000 miù (EN 12086), reazione al fuoco in classe 1, non propagante la fiamma, senza CFC.

Le giunzioni dovranno essere sigillate mediante collante apposito e nastro adesivo.

Tubazione con percorso in vista in locali tecnologici ed all'esterno dei fabbricati

Coppelle come sopra descritto, rifinite esternamente con rivestimento in alluminio dello spessore di 6/10 mm.

Valvole e saracinesche in vista in locali tecnologici ed all'esterno dei fabbricati

Coibentazione per valvole e saracinesche dei circuiti di acqua refrigerata, costituita da scatole preformate in alluminio di alluminio spessore 6/10, sagomato in due sezioni facilmente smontabili per mezzo di ganci a leva, imbottite internamente con materassino di polietilene reticolato espanso con caratteristiche come descritte sopra.

5.1 SARACINESCA IN GHISA

5.2 *saracinesca in ghisa del tipo a vite interna a corpo piatto*

Saracinesca in ghisa del tipo a vite interna a corpo piatto, esente da manutenzione, flangiata PN 16, dello stesso diametro della tubazione sulla quale viene installata.

Il corpo, con nervature trasversali di rinforzo, il coperchio ed il cuneo flessibile, come pure dovranno essere in ghisa GG 25 Meehanite; ed ancora, cappello, premistoppa, cavalletto e volantino in ghisa, anelli di tenuta in ottone fuso, albero in ottone trafiletato, con attacchi a flangia secondo UNI EN 1092-1.

5.3 *Saracinesca in ghisa del tipo lug*

Valvola lug in ghisa sferoidale GG-25/40, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303, DN 40 - PN 10/16, dello stesso diametro della tubazione sulla quale viene installata.

Le flange e controflange saranno del tipo a collarino in acciaio, da saldare di testa, forate e lavorate secondo norme UNI, PN 10/16, con risalto tornito UNI 2229, completa di bulloni e guarnizioni in amiantite, spessore 2 mm.

Condizioni di esercizio:

- pressione massima: 16 kg/cm²;
- temperatura massima: + 100 °C.

6.1 VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET

Valvola di ritegno a Clapet, corpo, cappello e battente in ghisa GG25, albero in acciaio, sede del corpo in ottone, sede del battente in gomma/ottone, flangiata PN 16 e dello stesso diametro della tubazione sulla quale viene installata, forata a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67, completa di guarnizioni, dadi e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- pressione massima ammissibile: 16 kg/cm²;
- temperature estreme di esercizio: -10 °C/+200 °C.

7.1 GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA

Giunto antivibrante costituito da corpo in gomma naturale racchiuso fra due flange di acciaio, serie PN 16, con attacchi a flange forate a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67, completo di guarnizioni, dadi e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- pressione massima ammissibile: 16 kg/cm²;
- temperature estreme di esercizio: -10 °C/+200 °C.

8.1 FILTRO RACCOGLITORE D'IMPURITA'

Filtro raccoglitore di impurità costruito in ghisa GG 25 Meehanite, con elemento filtrante estraibile in acciaio inox 18/8 AISI 304 e tappo in acciaio forgiato, con attacchi a flangia secondo UNI PN 16 forata a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67, completo di guarnizioni, dadi e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- pressione massima ammissibile: 16 kg/cm²;
- temperature estreme di esercizio: -10 °C/+200 °C.

9.1 CANALI D'ARIA

9.2 *Canali d'immissione aria*

I canali d'immissione d'aria in ambiente saranno a sezione circolare, del tipo "Condotta induttiva" per la termoventilazione, rigida microforata, a sezione circolare, diametro Ø315 mm, realizzata in acciaio INOX AISI 304 lucido, con foratura a due vie, fori foratura MEDIA, grandezza di foratura ANTICONDENSA, completa di collari di collegamento, curve, raccordi e tappi terminali, i relativi accessori per il completamento, i tiranti a barra filettata, serie di minuterie, bulloneria, guarnizioni, materiale di apporto uso e consumo.

Il diametro del canale è, come sopra indicato, Ø315 mm per una portata d'aria paria a 1500 mc/h cadauno Rc, velocità di flusso dell'aria pari a 5,00 m/s, Dp = 100 Pa.

9.3 *Canali di ripresa aria*

I canali di ripresa d'aria in ambiente saranno della stessa tipologia del canale d'immissione d'aria.

9.4 *Indicazioni di carattere generale*

Canalizzazione a sezione rettangolare realizzata secondo UNI 10381-1:1996 e UNI 10381-2:1996, mantenendo, per quanto possibile, il rapporto tra lato maggiore e lato minore non superiore a 3.

Materiali e spessori

I canali d'aria di sezione rettangolare dovranno essere costruiti con fogli di lamiera di acciaio zincato a caldo a forte aderenza e di prima qualità

Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei canali saranno in funzione della pressione dell'aria che li attraversa e della lunghezza del lato maggiore secondo la seguente tabella:

Lato maggiore	Pressione fra 100 e 150 mm di c.a.	Pressione fra 40 e 100 mm di c.a.	Pressione inferiore a 40 mm di c.a.
fino a 750 mm	10/10	8/10	8/10
Da 755 a 1.200 mm	12/10	10/10	10/10
Da 1.205 a 2000 mm	14/10	12/10	12/10

Costruzione

I tronchi di canali dovranno essere costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale che possano essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli a seconda delle dimensioni dei canali; tali aggraffature dovranno essere chiuse con continuità e realizzate a doppio mattone.

I canali aventi un lato superiore a 500 mm dovranno inoltre avere un irrigidimento supplementare di rinforzo per prevenire effetti sonori od inneschi di risonanza.

Tale irrigidimento potrà essere ottenuto con croci di S. Andrea ricavate per stampaggio nella lamiera stessa; per canali aventi un lato superiore a 800 mm, e per canali con pressione di lavoro sopra i 50 mm c.a. tali nervature diagonali di rinforzo dovranno essere estese anche sui lati minori, quale che sia la loro dimensione.

Per canali di dimensioni maggiori, gli irrigidimenti saranno realizzati con angolari in lamiera in acciaio piegata ed applicati sulla faccia esterna del canale.

I vari tronchi di canali dovranno essere collegati per mezzo di giunzioni a flangia riportata.

Tale flangia dovrà avere uno spessore minimo di 1,5 volte lo spessore della lamiera del canale a cui saranno applicate ed una larghezza di 25 mm fino a 10/10 mm di spessore di lamiera e una larghezza di 40 mm, fino a 12/10 di spessore di lamiera.

Per canali di larghezza uguale o maggiore di mm 1.500 tra la parte superiore ed il fondo del canale, ad un passo di circa 1.000 mm, si dovranno installare una fila di rinforzi interni con tubo zincato diametro 1" e piastra di ancoraggio.

Variazioni di sezione

Tutte le variazioni di sezione, sia di forma che di superficie, dovranno essere eseguite con un angolo di raccordo non superiore a 10°, quando la trasformazione interessa le quattro facce del canale, con un angolo non superiore a 20°, quando interessa due sole facce e con un angolo non superiore a 30° quando interessa una sola faccia.

Variazioni di direzione ed imbocchi

Per qualsiasi variazione di direzione dei canali, si dovranno prevedere all'interno alette direttive (deflettori), il numero di tali alette sarà dato dalla formula $N = 6B/A$, dove A rappresenta il lato del

UNIVERSITA' DEGLI STUDI CATANIA
INTERVENTI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO SEMINARIO GIURIDICO SITO IN VIA GALLO,
CATANIA "PALAZZO BOSCARINO"
- PROGETTO DEFINITIVO -

canale perpendicolare al piano dei deflettori e B è il lato del canale parallelo al piano dei deflettori; tali alette saranno costruite a doppia parete di lamiera, montate su testate; per quelle di altezza superiore a mm 500 saranno riempiti di malta e cemento.

Gli imbocchi per effettuare le derivazioni da canali principali dovranno essere effettuati a invito a becco di flauto per evitare che si possano verificare a valle della derivazione condizioni di turbolenza; pertanto è da evitare ogni tipo di derivazione a T.

Installazione

Le condotte dovranno essere installate su opportuni staffaggi realizzati con angolari in acciaio aventi distanza tra loro non superiore a 1800 mm; secondo i casi e la convenienza operativa potranno essere supportate da tiranti ancorati al soffitto.

Tutte le staffe e gli ancoraggi dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine prima dell'installazione e con una mano a finire, di colore diverso, per le parti in vista.

Le condotte verticali poste nei cavedi dovranno essere staffate mediante ancoraggi in profilati come sopra descritto, rigidi ai solai ed alle murature.

Ove richiesto dalla Direzione Lavori dovranno essere presentati disegni relativi ai sistemi di staffaggio, riportando sulle tavole interessate le posizioni degli staffaggi stessi ed i conseguenti gravanti sulle strutture.

I collegamenti tra le UTA e i canali saranno realizzati mediante giunti antivibranti, realizzati con una parte centrale in tela di pvc e bordi laterali in lamina metallica allo scopo di isolare i canali dalle vibrazioni.

Per ridurre il rumore prodotto dai ventilatori di mandata e ripresa sono previsti dei silenziatori da canale.

10.1 SILENZIATORE RETTILINEO A SEZIONE RETTANGOLARE

Silenziatore rettilineo idoneo all'inserimento su canale d'aria in lamiera d'acciaio mediante flangiatura, costituito da carcassa metallica e settori fonoassorbenti interni, spessore 200 mm, passo 100 mm, con materiale fonoassorbente in lana minerale, velocità massima di attraversamento 20 m/s certificato in classe 1 ai sensi del D.M. 26-6-1984, avente densità non inferiore a 40 kg/mc, rivestito con fibra di vetro anterosione ed avvolto da lamierino forato, in modo da impedirne lo sfaldamento con velocità dell'aria fino a 20 m/s.

Minima attenuazione acustica garantita: 15 dB nel campo delle bande di ottava comprese tra 250-1200 Hz.

11.1 CONDIZIONATORE AUTONOMO SENZA UNITA' ESTERNA DC INVERTER DUAL POWER, pot. 3.10 kW

Condizionatore autonomo senza unità esterna, idoneo per installazione a pavimento, a pompa di calore, DC Inverter Dual Power, con compressore rotativo, condensato ad aria tramite due fori del Ø di 160 mm, completo di display per autodiagnosi, indicatore della temperatura ambiente e impostata, telecomando ad infrarossi, sensore movimento, sensore luce, possibilità di interfaccia GSM.

Caratteristiche tecniche

- Resa totale in raffreddamento: 2350 W
- Resa totale in raffreddamento max: 3100 W
- Resa totale in riscaldamento: 2250 W
- Resa totale in riscaldamento max: 3050 W
- Potenza assorbita in raffreddamento: 730 W
- Potenza assorbita in riscaldamento: 720 W
- EER: 3.22 W/W
- COP: 3.28 W/W
- Classe di efficienza energetica: A+
- Dimensioni (LxHxP): 1030x555x165 mm
- Livello sonoro (min-max): 27/41 dB(A)
- Gas Refrigerante: R 410 A
- Tensione di alimentazione: 230-1-50 V-F-Hz

Le prestazioni devono essere rese in condizioni di funzionamento, ai sensi della norma EN 14511 (in raffreddamento, temperatura aria in ambiente 27/19 °C, temperatura aria esterno 35/24 °C - in riscaldamento, temperatura aria in ambiente 20/15 °C, temperatura aria esterno 7/6 °C).

11.2 CONDIZIONATORE AUTONOMO SENZA UNITA' ESTERNA DC INVERTER DUAL POWER, pot. 2.60 kW

Condizionatore autonomo senza unità esterna, idoneo per installazione a pavimento, a pompa di calore, DC Inverter Dual Power, con compressore rotativo, condensato ad aria tramite due fori del Ø di 160 mm, completo di display per autodiagnosi, indicatore della temperatura ambiente e impostata, telecomando ad infrarossi, sensore movimento, sensore luce, possibilità di interfaccia GSM.

Caratteristiche tecniche

- Resa totale in raffreddamento: 2040 W
- Resa totale in raffreddamento max: 2600 W
- Resa totale in riscaldamento: 2100 W
- Resa totale in riscaldamento max: 2640 W
- Potenza assorbita in raffreddamento: 630 W
- Potenza assorbita in riscaldamento: 638 W
- EER: 3.24 W/W
- COP: 3.29 W/W
- Classe di efficienza energetica: A+
- Dimensioni (LxHxP): 1030x555x165 mm
- Livello sonoro (min-max): 27/41 dB(A)
- Gas Refrigerante: R 410 A
- Tensione di alimentazione: 230-1-50 V-F-Hz

Le prestazioni devono essere rese in condizioni di funzionamento, ai sensi della norma EN 14511 (in raffreddamento, temperatura aria in ambiente 27/19 °C, temperatura aria esterno 35/24 °C - in riscaldamento, temperatura aria in ambiente 20/15 °C, temperatura aria esterno 7/6 °C).