COMUNE DI AGROPOLI

PROVINCIA DI SALERNO



PIANO ATTUATIVO DEL COMPARTO AE-03

area di espansione residenziale

realizzazione di un edificio residenziale e commerciale
via Barlotti

TAV
26

Committente	VALENTINO GIOVANNI MOSCHILLO FRANCESCO ABAGNALE GAETANO
Progettista	arch domenico Parisi
Elaborati	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

STUDIO VIA S.FELICE N.°9 AGROPOLI (SA) CAP 84043 P.I. 04218430652

La presente relazione è relativa alla progettazione esecutiva degli impianti meccanici per una Civile Abitazione Di Natale Gerardo. Le opere prevedono la realizzazione di una struttura organica, con funzioni differenti integrate per garantire la massimacapacità operativa.

La proposta progettuale impiantistica vuole perseguire l'efficienza e l'affidabilità delle soluzioni con particolare attenzione ai concetti di razionalizzazione dell'uso delle fonti energetiche tradizionali, della semplicità di gestione e di manutenzione, del ricorso, ove possibile alle fonti rinnovabili.

In particolare si è scelto di dotare il complesso di soluzioni particolarmente attente al contenimento dei consumi energetici. L'attenzione posta a questo tema è evidenziata in questa premessa con la descrizione delle principali scelte adottate.

Per la produzione dei fluidi caldi e freddi saranno utilizzati gruppi a pompa di calore aria/acqua, riducendo al minimo gli impegni di utilizzo delle caldaie in tutto l'intero arco dell'anno.

In definitiva si è voluto predisporre una serie di terminali tutti caratterizzati dal funzionamento a bassa temperatura, estendendo il più possibile l'utilizzo delle fonti rinnovabili od equiparabili.

Proprio attraverso la diversificazione dei sistemi di produzione, grazie all'evoluzione dei sistemi di gestione, possono essere raggiunti risultati di esercizio con importanti riduzioni dei costi energetici in paragone ai sistemi di tipo tradizionale. La forma, le dimensioni, l'orientamento e gli elementi tecnici e costruttivi del fabbricato e degli impianti, risultano oltre che dalla presente relazione, dai disegni e dalle specifiche tecniche. L'aumento di livello sonoro negli ambienti occupati dovuto al funzionamento degli impianti sarà inferiore a 3 db(A) rispetto ai valori con impianto non in funzione.

Metodologia di calcolo

Il dimensionamento degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale è stato effettuato in accordo con le norme citate nel presente documento.

I coefficienti globali di trasmissione delle strutture relative agli edifici suddetti, sono stati determinati mediante programma in accordo alle norme UNI - CTI 7357-74.

Calcolo dei fabbisogni termici invernali

Riscaldamento:

- condizioni ambiente: v. specifiche precedenti;
- calcolo dei carichi invernali secondo UNI 7357/74- maggiorazioni per esposizione secondo norme tecniche UNI 7357/74 e S.M.I.;
- calcolo delle trasmittanze secondo le norme tecniche UNI 7357/74 e S.M.I.;
- temperatura esterna di progetto secondo D.P.R.28/6/77 n.1052.

In particolare per il calcolo delle dispersioni termiche, gli aumenti percentuali da attribuirsi ad ogni facciata in funzione dell'esposizione, sono stati valutati entro i limiti posti dalla Norma UNI, in relazione al tipo di facciata e di infisso.

Analogamente gli aumenti percentuali per esposizione, per il calcolo delle dispersioni termiche invernali, sono stati scelti nei limiti posti dalla Norma UNI 7357 nel caso di locali d'angolo fortemente vetrati.

Ai fini della determinazione dell'irraggiamento solare sui serramenti esterni (vetri camera o policarbonato alveolare), sono stati considerati i seguenti fattori di riduzione della radiazione solare:

serramenti orizzontali e verticali

fattore di riduzione per vetro camera	max 0,5
fattore riduzione per policarbonato alv.	max 0,4

Il calcolo della potenzialità termica necessaria all'umidificazione, è stato eseguito sulla base della seguente formula:

Qu =Q aria x Cs x Dt =(Watt)

dove:

Q aria: Portata totale Aria CTA (mc/li);

Cs : Calore Specifico dell'aria (J/Kg i °C);

Dt : (Delta T) temperatura aria ingresso-uscita sezione di umidificazione (°C).

Potenza utile minima :

Pg =P*s

Pg = potenza totale minima (kW);

P = fabbisogno termico totale (kW);

s = sovradimensionamento 1,1.

Portata:

G=P*k/c/(tu-ti);

G = portata dell'elettropompa (1/s);

P = potenza utile da fornire (kW);

k = maggiorazione per errori di bilanciamento (1,05);

c = calore specifico dell'acqua (4,187 kJ/ kg°C);

tu = temperature uscita (°C);

ti = temperatura ingresso (°C).

Prevalenza:

Htot = k1 * k2 * (Pdistr + Pacc);

Htot = prevalenza totale (kPa);

k1 = maggiorazione per errori di bilanciamento (=1.10);

k2 = maggiorazione per possibili varianti future (=1,05);

Pdistr = perdite di carico distribuite (kPa);

Pacc = perdite di carico accidentali (kPa).

Potenza elettrica assorbita:

Pe = Pm / ne;

Pe = potenza elettrica assorbita (kW);

Pm = potenza meccanica assorbita all'asse della pompa (kW):

ne = rendimento elettrico.

COIBENTAZIONE

Spessore dell'isolante secondo Legge 192 -2005.

VERIFICHE DI SICUREZZA PRESSIONE NOMINALE DELLA RETE:

Maggiore o uguale alla pressione d'esercizio.

VASO DI ESPANSIONE VOLUME UTILE:

Per i circuiti relativi alla Civile Abitazione .

V = C * e / (1 - pc / pf) vaso con diaframma;

V =volume utile;

C = contenuto d'acqua;

e = differenza tra i volumi specifici dell'acqua misurati alla temperatura massima e minima di esercizio;

pc= pressione assoluta a cui è precaricato il gas (kPa) cioè pressione idrostatica aumentata della pressione di precarica (circa 30 kPa) aumentata di 103,3 kPa;

pf = pressione massima assoluta di esercizio (kPa) pari alla pressione massima di taratura della valvola di sicurezza aumentata di 103,3 kPa diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di

sicurezza se quest'ultima è posta più in basso del vaso di espansione ovvero aumentate se posta più in alto.

CALCOLO DEI CARICHI TERMICI ESTIVI

Secondo metodologia Carrier e norme UNI.

Apporto di calore attraverso superficie vetrata:

P1 = F * A * v * t * s * a + K * A * dte;

P1 = apporto di calore attraverso superficie vetrata (W);

F = radiazione solare massima attraverso vetro semplice (W);

A = area superficie vetrata (m2);

v = fattore di correzione per tipo di vetro;

t = fattore di correzione per tipo di intelaiatura;

s = fattore di correzione per schermo;

a = fattore di accumulo per radiazione solare;

K= trasmittanza della superficie vetrata (W/m^2);

dte = differenza di temperatura equivalente tra esterno e interno (°C).

Apporto di calore attraverso superficie opaca:

P2 = K * A * dte;

P2 = apporto di calore attraverso pareti opache (W);

K = trasmittanza della parete (W/m^2 °C);

dte = differenza di temperatura equivalente tra esterno e interno (°C).

Apporto di calore emesso dalle persone:

P3 = n * p * a;

P3 = apporto di calore emesso dalle persone (W);

n = numero di persone;

p = calore emesso dalla singola persona (W);

a = fattore di accumulo per persone e illuminazione.

Apporto di calore emesso dall'impianto di illuminazione:

P4 = k * n * l * a;

P4 = apporto di calore emesso dall'impianto di illuminazione;

k = fattore di correzione per tipio di lampada (1,25 per lampade fluorescenti, 1 per lampade incandescenti);

n= numero lampade contemporaneamente accese;

l = potenza elettrica lampade (W);

a = fattore di accumulo per persone e e illuminazione.

Apporto di calore emesso dalle apparecchiature alimentate dall'impianto f.m.:

P5 = K * P;

P5 = apporto di calore emesso dalle apparecchiature alimentate dall'impianto F.M. (W);

k = fattore correttivo per tipo di apparecchiatura;

k = 1 per utilizzatore e motore all'interno dell'ambiente condizionato;

k = ne*nm (ne = rendimento elettrico, nm = rendimento meccanico) per utilizzatore esterno all'ambiente condizionato e motore all'interno;

k = 1-ne*nm per utilizzatore interno all'ambiente condizionato e motore all'esterno;

P = potenza elettrica assorbita (W).

Apporto di calore per ventilazione:

P6 = n * V * d * (ic - ia) * (1- nar);

P6 = apporto di calore per ventilazione (W);

n = numero di ricambi orari (m^3/h m^3);

V = volume climatizzato (m^3);

d = massa volumica dell'aria (1,2 kg/m^3);

ie = entalpia aria esterna (J/kg);

ia = entalpia aria ambiente (J/kg);

nar = rendimento del recuperatore di calore.

Calcolo del massimo carico frigorifero contemporaneo

Il calcolo dei carichi frigoriferi per trasmissione ed irraggiamento dei singoli ambienti è stato eseguito mediante programma personalizzato per **la Civile Abitazione del SIG. di Natale Gerardo .**

Il massimo carico contemporaneo è stato eseguito, analogamente al calcolo dei carichi dei singoli ambienti, mediante programma personalizzato. Il massimo carico contemporaneo risulta dalla somma dei carichi sensibili ambiente max Qs, dei carichi latenti ambiente max Ql e del carico dovuto all'aria esterna Qv.

Quindi il massimo carico contemporaneo risulta pari a:

Qt = Qs+Ql+Qv (Watt)

I gruppi frigoriferi sono stati dimensionati considerando un fattore di contemporaneità di utilizzo pari all'80% della potenza frigorifera globale dell'edificio nell'ora di massimo carico.

DIMENSIONAMENTO TERMINALI DI AMBIENTE

Portata acqua per riscaldamento ambiente:

G = P / c / (ti - tu);

G = portata acqua (l/s);

P = carico termico ambiente (kW);

c = calore specifico dell'acqua (4,187 kJ/kg °C);

tu = temperatura acqua all'uscita del terminale (°C);

ti = temperatura acqua all'ingresso del terminale (°C).

Portata acqua per raffrescamento ambiente:

G = P / c / (tu - ti);

G = portata acqua (l/s);

P = carico termico sensibile ambiente (kW);

c = calore specifico dell'acqua (4,187 kJ/kg °C);

tu = temperatura acqua all'uscita del terminale (°C);

ti = temperatura acqua all'ingresso del terminale (°C).

IMPIANTI DISTRIBUZIONE ARIA

Portata aria per riscaldamento ambiente:

G = P / c / d / (ti - ta);

G= portata aria (m^3/s);

P = carico termico ambiente (kW);

c = calore specifico dell'aria (1,026 kJ/kg/°C);

d = massa volumica dell'aria (= 348,963 /(273+t)circa 1,191 kg/m^3a 20°C);

ti = temperatura ingresso aria (°C);

ta = temperatura ambiente (°C).

Portata aria per raffreddamento e deumidificazione :

G = P / d (ia - ii);

G = portata aria (m^3/s);

P = carico termico ambiente sensibile e latente (kW);

d = massa volumica dell'aria (=348,963/(273+t)circa1,191 kg/m^3 a 20°C);

ia = entalpia aria ambiente (kJ/kg);

ii = entalpia di mandata aria (kJ/kg).

Portata aria per deumidificazione:

G = W/d (xa - xi);

G = portata aria (m^3 /s);

W = produzione di vapore d'acqua in ambiente (g/s);

d = massa volumica dell'aria (=348,963/(273+t)circa 1,191 kg/m^3 a 20°C;

xa = umidità specifica ambiente (g/kg);

xi = umidità specifica di mandata aria (g/kg).

DIMENSIONAMENTO COMPONENTI RETE AERAULICA

Diffusori e griglie di ripresa:

Secondo tabelle in modo da garantire i livelli di pressione sonora e i valori di velocità dell'aria nella zona occupata previsti per le condizioni ambiente.

Griglie di transito :

A > G / v;

A = area frontale (m^2);

G = portata aria (m^3/s);

v = velocità frontale (1,5 m/s);

Il progetto prevede un impianto di condizionamento del tipo a ventilconvettori a due tubi ed aria primaria per tutti gli ambienti civili previsti nel progetto architettonico. Per i servizi igienici è stato predisposto un impianto di emissione del tipo a termoarredi.

Per i singoli ambienti della Civile Abitazione del SIG. BUONAGURO RAFFAELE è previsto un impianto di raffrescamento con pompa di calore idronica.

PREPARAZIONE DEI VETTORI TERMICI

Dalle ipotesi riportate nella premessa conseguono i seguenti indirizzi:

- differenziare le sorgenti di energia primaria utilizzate,
- scegliere basse temperature di distribuzione dei fluidi caldi,
- adottare una suddivisione in più circuiti per le aree a diversa destinazione d'uso o per le quali è prevedibile un utilizzo diversificato nel tempo,
- utilizzare terminali di scambio termico caratterizzati da ridotti interventi manutentivi.

In particolare, per quanto riguarda le fonti di energia primaria sono state utilizzate:

- energia elettrica per l'alimentazione dei gruppi a pompa di calore del tipo idronica;
- gas GPL o Metano per l'alimentazione di generatori termici a condensazione previsti solo come emergenza.

Le scelte sopra descritte permettono l'esercizio del complesso civile, di fatto, ad emissioni particolarmente ridotte, con una efficienza energetica particolarmente elevata.

Nel periodo invernale, l'energia prelevata dai pannelli solari termici e dal sistema a pompa di calore è ampiamente sufficiente a compensare le dispersioni globali dell'edificio, le esigenze relative all'acqua calda sanitaria e a riscaldare in modo adeguato l'aria di rinnovo.

Nel periodo estivo il funzionamento dei gruppi a pompa di calore e gli impianti autonomi ad espansione diretta coprono completamente il massimo carico contemporaneo prevedibile.

In considerazione delle specificità strategiche del complesso sono stati previsti anche generatori tradizionali a condensazione a gas gpl o Metano in caso di eventi eccezionali che di temperature esterne particolarmente rigide (< a 5°C) o in caso di attività manutentive durante l'esercizio della'Abitazione. Il progetto prevede, come già accennato in premessa, diverse soluzioni impiantistiche in funzione delle destinazioni d'uso della Civile Abitazione del SIG. BUONAGURO RAFFAELE .

IMPIANTI IDRONICI

Per l'Abitazione risulta installata una pompa di calore, componente principale, di capacità frigorifera e termica in grado di coprire il carico massimo contemporaneo, stesso discorso vale anche per il piano primo ed il locale sottotetto.

Infine, per garantire comunque la produzione di acqua calda durante il periodo invernale, sarà installata una Caldaia a Condensazione a Gas GPL o Metano per la produzione dell'acqua Calda sanitaria. Dalle apparecchiature di produzione, ubicate

in appositi locali destinati ad aree tecnologiche del complesso avranno origine le reti idrauliche di distribuzione dei fluidi termovettori per l'alimentazione di tutte le unità di trattamento dell'aria, di tutti i circuiti dei Termoarredi e del circuito dei ventilconvettori.

L'acqua calda e refrigerata prodotta dai gruppi va ad alimentare:

• le batterie delle unità di trattamento dell'aria primaria ;

• le batterie dei circuiti ventilconvettori.

CONFIGURAZIONE GENERALE DEI CIRCUITI NEL LOCALE TECNICO DELL'ABITAZIONE.

La composizione dei circuiti idraulici del Locale tecnico e' organizzata per garantire che sia i circuiti primari che quelli secondari siano a portata costante.

Deve essere spillata dai circuiti primari dell'acqua calda e refrigerata una portata d'acqua, in relazione alle effettive richieste di potenzialità termica e frigorifera, necessaria in ogni momento dalle utenze servite per consentire la parzializzazione dei gruppi di pompe di calore presenti nel locale tecnico in modo da conseguire l'ottimizzazione dei costi gestionali.

I circuiti idraulici di distribuzione dell'acqua calda e refrigerata e il funzionamento del sistema di regolazione garantiranno di conseguenza la parzializzazione del flusso idraulico ai terminali in funzione della potenzialità sia termica che frigorifera effettivamente richiesta dalla singola utenza.

Per quanto sopra, è previsto un sistema di distribuzione dei fluidi caldo e freddo organizzato come appresso descritto.

L'acqua refrigerata e/o calda pervengono ai collettori primari da dove viene spillata nei circuiti di distribuzione mediante elettropompe di circolazione a servizio delle diverse utenze.

Il circuito secondario di distribuzione dell'acqua calda e refrigerata, ai fan-coil , è dotato di una regolazione con valvola a tre vie modulante.

La regolazione dei circuiti secondari di distribuzione, alle batterie delle unità di trattamento dell'aria e dei pannelli radianti, è effettuata localmente mediante valvole a tre vie modulanti.

Il sistema di controllo a microprocessore gestirà tutte le regolazioni ed potrà essere collegabile ad un centro di supervisione generale per monitorare gli stati di funzionamento, di anomalia e di allarme degli impianti.

Il quadro contenente le unità di regolazione a microprocessore sarà affiancato al quadro di potenza dal quale partono le alimentazioni ai vari motori.

Tutte le tubazioni dall'acqua calda sono realizzate in tubo di acciaio nero senza saldatura della serie bollitore UNI 4992.

Le coibentazioni per l'acqua calda e refrigerata sono realizzate in coppelle di guaina di elastomero espanso a cellule chiuse, con barriera al vapore, di spessore valido per una conducibilità termica 40°C inferiore di $\lambda = 0.04$ W/mK e comunque rispondente alla normativa di legge (L10/91 , UNI11300).

Tutte le coibentazioni delle tubazioni in vista sono finite rispettivamente con:

• lamierino di alluminio da 6/10 di mm, (quelle correnti all'esterno del fabbricato);

• foglio di isogenopack, (quelle correnti all'interno del fabbricato).

Per tutte gli ambienti e' previsto un impianto a fan-coil a due tubi integrato da un sistema centralizzato per il trattamento e la distribuzione dell'aria di rinnovo od aria primaria.

La distribuzione dell'aria di rinnovo è del tipo a portata costante, i fan-coil sono dimensionati per coprire il carico termico sensibile degli ambienti serviti;

L'aria primaria dovrà soddisfare le esigenze di ventilazione degli ambienti e bilanciarne il carico latente.

I fan-coil sono alimentati da circuiti alternativamente percorsi da acqua calda e refrigerata; Detti circuiti si distribuiscono al piano nel controsoffitto dei corridoi per garantire la manutenzione senza interferenze con l'utilizzo degli ambienti dell'Abitazione. La distribuzione locale avviene da collettore complanare e distribuzione sino alle unità poste a dietro alle porte delle singole unità e camere.

Tutti i mobiletti, gli aerotermi e i collettori, saranno dotati di valvole di regolazione a tre vie, regolatore elettronico, comando a parete con una regolazione delle velocità e ritaratura della temperatura, valvole a sfera di esclusione sui collegamenti alle batterie.

Per l'allontanamento della condensa dei fan-coil è prevista una apposita rete di drenaggio.

L'aria primaria è distribuita mediante un sistema di ventilconvettori a parete a bassa velocità ed è immessa in ambiente tramite adeguate griglie di immissione con regolazione locale del lancio e della portata.

Il sistema di regolazione automatico delle apparecchiature del Locale Tecnico, delle unità di trattamento dell'aria e relativo a tutti i segnali di commutazione centralizzati è del tipo digitale e sarà costituito essenzialmente dai dispositivi di regolazione comprendenti i diversi moduli di regolazione di ingresso/uscita, digitali, analogici ecc., dagli elementi terminali e dagli organi di regolazione, dai collegamenti elettrici fra le varie apparecchiature. Di seguito sono descritte le sequenze relative ai vari sistemi di regolazione inseriti nell'impianto.

Regolazione dei circuiti di spillamento acqua refrigerata ed acqua calda

Per ciascun circuito di spillamento dell'acqua refrigerata o calda destinata all'alimentazione dei fan-coil e' prevista una sonda di temperatura posta sul circuito di mandata che opera sulla valvola a tre vie modulante posta sul relativo circuito .

Regolazione unità trattamento aria primaria

Queste unità sono dotate delle seguenti sonde in campo ed apparecchiature di regolazione:

• sonda di temperatura aria esterna messa sul canale di presa aria esterna;

• sonda di temperatura aria di mandata messa dopo le batterie di preriscaldamento e di raffreddamento e deumidificazione.

• sonde di pressione differenziale per segnalazione filtri intasati;

• sonda di pressione differenziale per segnalazione mancanza flusso;

• sonda di pressione differenziale per comando velocita' ventilatore.

Mediante queste sonde il sistema di controllo ha la possibilità di modulare le valvole a tre vie poste sull'ingresso di ciascuna batteria di raffreddamento/preriscaldamento, postriscaldamento.

Mediante la sonda di temperatura posta dopo la batteria di preriscaldamento e quella di raffreddamento e deumidificazione e' possibile controllare nel regime estivo la temperatura di saturazione all'uscita della stessa nel processo di raffreddamento con deumidificazione modulando la valvola a tre vie posta sulla batteria alimentata con acqua refrigerata e nel periodo invernale e' possibile regolare la temperatura all'uscita della batteria di post-riscaldamento modulando la relativa valvola a tre vie.

La sonda di temperatura posta sulla mandata dopo la batteria di post-riscaldamento e la sonda di temperatura posta sull'aria esterna consentono di controllare la temperatura di uscita dell'aria in ragione inversa di quella esterna modulando la valvola a tre vie posta sulla batteria di post-riscaldamento. Il termostato antigelo posto dopo la batteria di preriscaldamento opera sulla serranda dell'aria esterna.

NORME, DECRETI, DISPOSIZIONI DI LEGGE, REGOLAMENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti leggi e norme:

Legge n. 46 del 05.03.1990

D.P.R. n. 412 del 26.08.1993

raccolta "R" A.N.C.C. , ultima edizione e loro successivi aggiornamenti

Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano)

Norme U.N.I. - U.N.E.L.

Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano)

Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro, I.S.P.E.S.L. e U.S.S.L.

Prescrizioni e raccomandazioni dei Vigili del Fuoco.

Legge n.192-05 e relativi regolamenti e decreti

Norme relative ai singoli componenti.

Eventuali altre norme indicate nelle specifiche relazioni di calcolo.

Il rispetto delle Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

L'impianto di climatizzazione a servizio dell'edificio è stato studiato facendo riferimento alle normative vigenti. La tipologia impiantistica e la soluzione a pompa di calore preferita si basano su:

- analisi dei parametri climatici della località;

- parametri di estemporaneità di fruizione dei luoghi;

- tempi di risposta del comfort atteso;

- differente carico termico nelle diverse zone.

L'impianto sarà del tipo aria-acqua, con terminali a ventilconvettori e fan-coil solo all'interno dei bagni; la pompa di calore riscalderà e raffredderà l'acqua che sarà pompata sino ai ventilconvettori in ogni locale mediante l'utilizzo di apposite elettropompe in linea a media prevalenza verso ogni collettore complanare a servizio delle diverse montanti direzionate verso le zone individuate.

Le tubazioni di scarico delle condense di deumidificazione dei ventilconvettori viene realizzata in materie plastiche.

La pompa di calore (unità esterna) sarà installata all'aperto su apposito basamento, mentre gli accessori ed i complementi impiantistici (circolatori, vasi di espansione, collettori, ecc.) troveranno spazio all'interno di un locale tecnico ricavato al piano terra dell'Abitazione. **In fase esecutiva potranno essere esplorate nuove soluzioni volte all'ottimizzazione dei percorsi individuati e delle relative perdite di carico.**

Le tubazioni, per ragioni di contesto e di perfettibilità dell'impianto, caratterizzato da molteplici perdite di carico localizzate, vengono realizzate del tipo multistrato; nello specifico a rotoli per i diametri fino al 20 mm, e in verghe per i diametri superiori; la tubazione sarà completa di coibente costituito da coppelle a cellule chiuse Le tubazioni saranno due, mandata e ritorno, partiranno dalla pompa di

calore fino a ciascun ventilconvettore, e passeranno a vista in centrale e sottotraccia all'interno dell'edificio.

Il posizionamento dei collettori e dei terminali sarà soggetto ad approfondimento in fase esecutiva; anche il piping potrà trovare in fase esecutiva e/o di cantiere espressioni ottimizzate in termini di efficienza ed inserimento visivo; si renderà necessaria la realizzazione di finti paramenti per celare eventuali utilities impiantistiche (tubazioni, derivazioni, ecc.).

DESCRIZIONE SPECIFICA Unità esterna

Le Pompe di calore d'acqua da esterno per raffreddamento e riscaldamento alimentate in trifase, con compressore di tipo Scroll, e con apparecchiatura elettronica con controllo a mezzo di microprocessore per refrigerante (gas refrigerante del tipo R410A o in alternativa R22). Le singole pompe di calore da esterno per raffreddamento e riscaldamento, con refrigerante R410A o R22 è composto da:

- struttura realizzata con basamento in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore, verniciato con polveri poliesteri e struttura perimetrale composta da profilati di alluminio;

- pennellatura esterna di contenimento e finitura in lega di alluminio che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, realizzata in modo da permettere la totale accessibilità ai componenti interni colore RAL 9002;

- compressori di tipo ermetico rotativo scroll, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.

- scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316 esternamente rivestite con materassino

- anticondensa in neoprene a celle chiuse;

Quando l'unità non è in funzione sono protette contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostatata, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua predisposta per funzionare, con miscele incongelabili, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di 8°C;

- scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico.

- elettroventilatori assiali con grado di protezione IP 54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica, motore elettrico a 6 poli provvisto di protezione termica incorporata;

- principali componenti del circuito frigorifero: filtro deidratore, indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità, valvola termostatica con equalizzatore esterno, valvola di sicurezza alta pressione, pressostati sicurezza alta e bassa pressione, manometri controllo alta e bassa pressione, ricevitore, separatore di liquido, rubinetto liquido e rubinetto mandata compressore;

- valvola d'inversione di ciclo a 4 vie;

- quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme en 60204-1/iec 204-1, completo di trasformatore per il circuito di comando;

- sezionatore generale bloccoporta;

- fusibili e contattori per compressori e ventilatori;

- morsetti per ON/OFF remoto;

- morsetti per E/I remoto;

- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla;

- quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni;

- controllore elettronico Flex-flow in grado di monitorare i principali parametri di funzionamento del sistema, prevedendo il comportamento dell'impianto per anticipare le regolazioni dell'unità, in modo da ottimizzarne le prestazioni e la messa a regime dell'impianto;

- logica di regolazione Flex-flow ideata per operare in impianti a basso contenuto d'acqua (a partire da soli 4 litri/kW) e per minimizzare le variazioni di temperatura dell'acqua in mandata anche in presenza di carichi fortemente variabili.

- controllore che permette di scegliere come parametro di regolazione sia la temperatura di ritorno dall'impianto, sia su quella di mandata in grado di rilevare e notificare un'ampia serie di eventi tra cui: insufficiente contenuto d'acqua; portata d'acqua nell'impianto fuori limiti; temperatura fuori limiti; scadenza interventi di manutenzione su pompe e compressori; allarme integrità circuito frigorifero;

- relè sequenza fasi;

- isolamento acustico del vano compressori, riduzione del massimo numero di giri dei ventilatori (che comunque viene automaticamente aumentato qualora le condizioni ambientali siano eccezionalmente gravose);

- dispositivo bassa temperatura aria esterna (funzionamento anche da 18°C fino a –10°C esterni) a velocità variabile ventilatori;

- gruppo idronico a bordo macchina comprendente: pompa di circolazione, manometro in aspirazione pompa, rubinetto intercettazione manometro, valvola di scarico, valvola di sicurezza, vaso di espansione, valvola di taratura, flussostato e filtro a rete;

- conforme alle norme CEI;

- grado di protezione elettrica IPX4;

- conforme alla direttiva PED 97/23/CEE - direttiva recipienti in pressione;

- conforme alla direttiva 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE - direttiva macchine;

- conforme alla direttiva 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica);

- conforme alla direttiva 73/23/CEE (bassa tensione).

Distribuzione: a colonne montanti con collettore per ogni colonna e linee bitubo.

Le tubazioni sono previste in rame preisolato o del tipo multistrato.

Le montanti sono dimensionate sul fabbisogno dell'intero edificio.

Il posizionamento dei collettori e dei terminali sarà soggetto ad approfondimento in fase esecutiva; si renderà necessaria la realizzazione di finti

paramenti/cartongessi/rivestimenti per nascondere eventuali utilities impiantistiche (tubazioni, derivazioni, ecc.).

Terminali di erogazione dell'energia termica.

Tipo terminale: Ventilconvettori (valori riferiti a Tmedia acqua = 45°C) ed unità a cassetta.

Nello specifico: Ventilconvettore tangenziali con motore Brushless Inverter per Installazione verticale slim.

Questa soluzione tecnologica permette una variazione continua da 0 a 100% della portata dell'aria e di conseguenza della potenza termica e frigorifera sempre la massima silenziosità negli ambienti e la massima garanzia in ordine all'inserimento visivo (data l'estrema compattezza).

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Sistema di regolazione avanzata da remoto e per singoli ambienti;

Le zone appartenenti all'EOdC in oggetto hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

CPD 30 (MASTER): comandi a muro elettronico TOUCH LCD con sonda ambiente. Il comando remoto a muro CPD 30 è un termostato elettronico dotato di sonda di temperatura ambiente che permette di controllare uno o più ventilradiatori/ventilconvettori in broadcast (con la trasmissione simultanea dei comandi) dotati di comando elettronico per remotizzazione CSD 30 (SLAVE).

CSD 30 (SLAVE): comandi elettronico con modulazione continua per collegamento remoto a comando a muro. Il comando elettronico per remotizzazione permette il controllo di tutte le funzioni del ventilconvettore da parte del comando remoto a muro CPD 30. È possibile connettere ad un comando remoto fino ad un massimo di 30 ventilconvettori che verranno comandati in broadcast (con i comandi simultanei a tutti i ventilconvettori). Installabile su tutte le versioni, il comando dispone di un LED verde che indica lo stato di funzionamento ed eventuali anomalie e di un tasto per l'isolamento temporaneo dalla rete (alla successiva riaccensione del comando remoto a muro il ventilconvettore viene comunque riacceso). Il pannello comandi è dotato di memoria, per cui tutte le impostazioni non andranno perse né in caso di spegnimento né in caso di mancanza di tensione. I principali parametri operativi, il

setpoint e la temperatura ambiente, vengono trasmessi dal comando remoto a muro CPD 30 a tutti i terminali collegati in rete, consentendo un funzionamento omogeneo.

Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Non necessari.

Sistemi di trattamento dell'acqua

Non necessari.

Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Ai sensi di Legge DPR 412/1993 e succ. modd. ed ii.

Specifiche delle pompe di circolazione

Elettropompe in linea a basso consumo poste in corrispondenza di ciascun collettore di zona.

Schemi funzionali dell'impianto termico

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Involucro edilizio e ricambi d'aria

I risultati di calcolo hanno verificato l’impianto per come dimensionato e rappresentato negli allegati tecnici.

Per le ragioni di immutabile distribuzione interna degli ambienti dedicati alle sale espositive e per la presenza dei vincoli in essere, sono state operate delle scelte di sintesi sulla realizzazione l’impianto di trattamento aria che, implicando l’impiego di tecnologie sofisticate e non invasive, soddisfano il rispetto della caratterizzazione tipologica degli infissi esistenti e delle partizioni storiche.

In conclusione, all’interno del progetto definitivo è stato previsto lo smaltimento del solo carico sensibile dal sistema dei fan-coil, mentre il ricambio d'aria ed il trattamento dell’aria primaria vengono contemplati per la sola sala più ampia al secondo livello. Le altre sale confideranno sulle aperture manuali degli infissi.

Il criterio fondamentale di progettazione consiste nel mantenimento di condizioni termoigrometriche variabili da zona a zona ma il più possibile costanti 24 ore al giorno nel corso di tutto l’anno, indipendentemente dalla variazioni climatiche esterne e dei carichi interni. I beni conservati si possono adattare, infatti, anche a condizioni non ottimali ma non tollerano variazioni brusche dei parametri climatici.

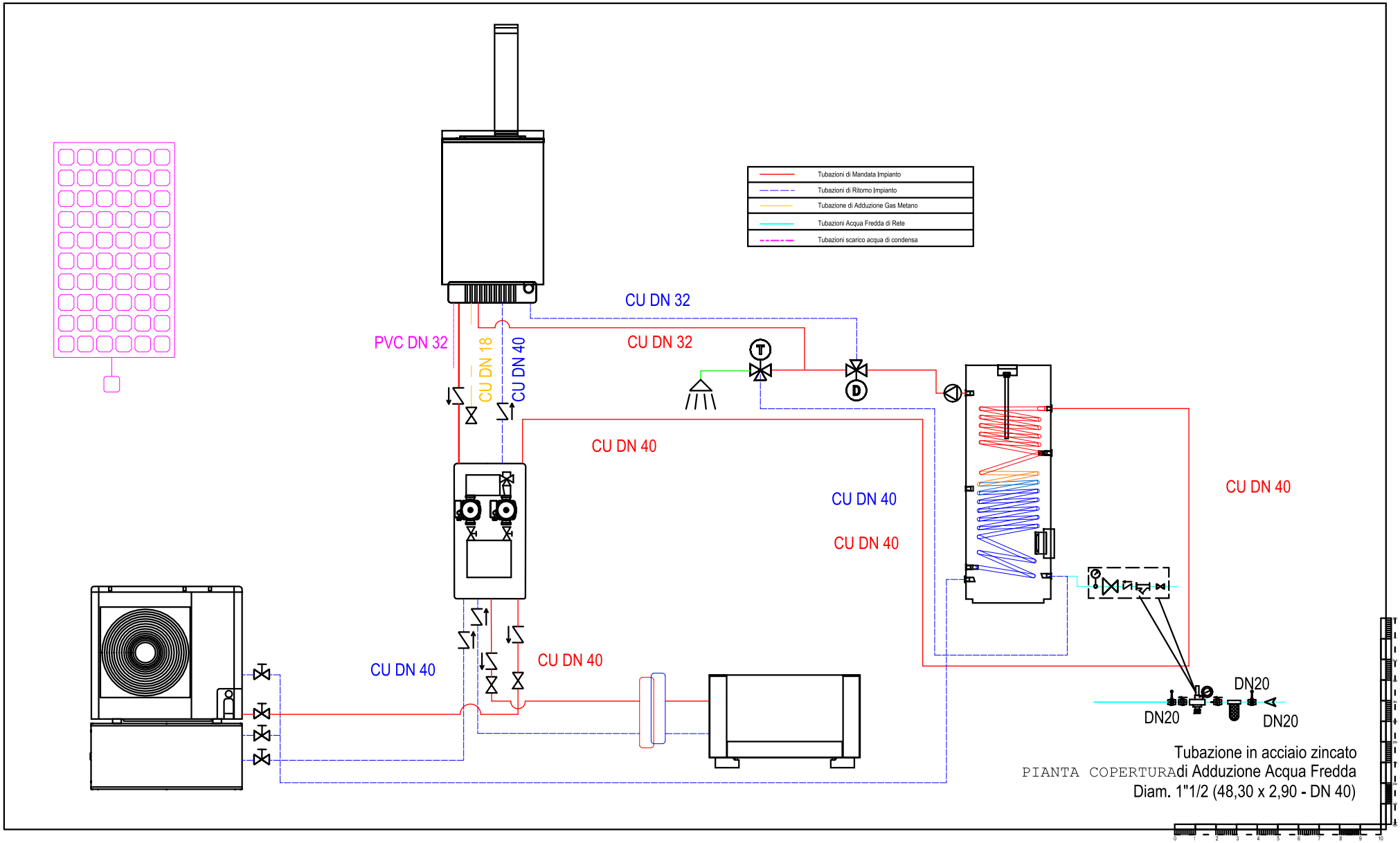
DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Pianta con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali, corredate di schemi funzionali degli impianti, di dettagli costruttivi e di installazione.

a. Impianto di Climatizzazione – Piano Terra;

Sommario

Calcolo dei fabbisogni termici invernali 2
COIBENTAZIONE 4
CALCOLO DEI CARICHI TERMICI ESTIVI 5
DIMENSIONAMENTO TERMINALI DI AMBIENTE 7
IMPIANTI DISTRIBUZIONE ARIA 8
DIMENSIONAMENTO COMPONENTI RETE AERAULICA 9
PREPARAZIONE DEI VETTORI TERMICI 9
IMPIANTI IDRONICI 10
CONFIGURAZIONE GENERALE DEI CIRCUITI NEL LOCALE TECNICO DELL'ABITAZIONE. 11
NORME, DECRETI, DISPOSIZIONI DI LEGGE, REGOLAMENTI 14
DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI 15
DESCRIZIONE SPECIFICA Unità esterna 16
Distribuzione: a colonne montanti con collettore per ogni colonna e linee bitubo 18
Terminali di erogazione dell'energia termica. 19
Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico 19
Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione 20
Sistemi di trattamento dell'acqua 20
Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione 20
Specifiche delle pompe di circolazione 20
Schemi funzionali dell'impianto termico 20
PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO 20
DOCUMENTAZIONE ALLEGATA 21


Tubazioni di Mandata Impianto
Tubazioni di Ritorno Impianto
Tubazione di Adduzione Gas Metano
Tubazioni Acqua Fredda di Rete
Tubazioni scarico acqua di condensa
CU DN 32
CU DN 32
PVC DN 32
CU DN 18
CU DN 40
CU DN 40
CU DN 40
CU DN 40
CU DN 40
CU DN 40
DN20
DN20
DN20
Tubazione in acciaio zincato
PIANTA COPERTURAdi Adduzione Acqua Fredda
Diam. 1"1/2 (48,30 x 2,90 - DN 40)