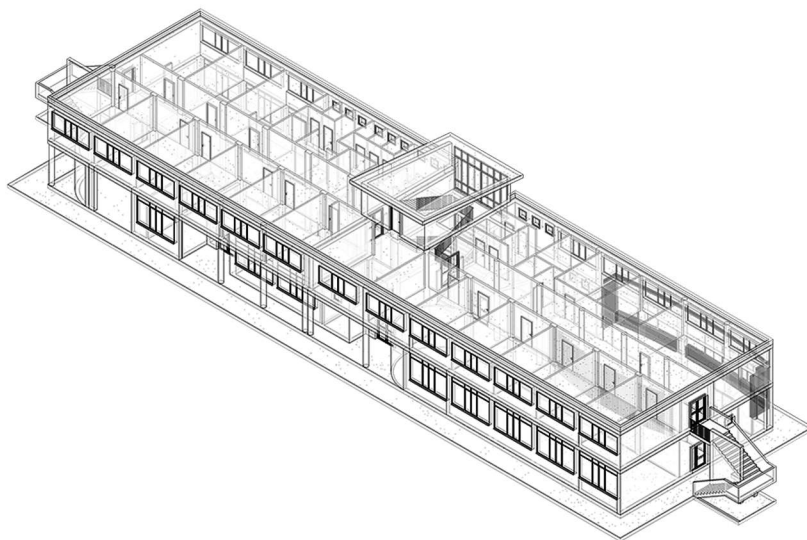


Comune di Striano
Città Metropolitana di Napoli

***Progetto di riqualificazione del Centro
Intermodale di Scambio - Area P.I.P.***



TAV.

PROGETTAZIONE DEFINITIVA:

4.2

***Relazione tecnica impianto di
riscaldamento e condizionamento***

R.U.P.

Dott. Arch. Vittorio Celentano

UFFICIO TECNICO
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI

Visto: Il Sindaco
Antonio Del Giudice

Riservato all'Ufficio

Indice

| | |
|---|----|
| 1. Premessa | 3 |
| 1.1 Leggi e Norme di riferimento | 3 |
| 1.2 Documentazione | 4 |
| 1.2.1. Elenco dei componenti | 5 |
| 1.2.2. Documenti di disposizione funzionale | 5 |
| 2. Oggetto delle opere..... | 5 |
| 3. Descrizione generale dell'impianto | 6 |
| 4. Parametri e dati di progetto | 6 |
| 4.1. Caratteristiche ambientali | 7 |
| 4.2. Regime di funzionamento degli impianti | 7 |
| 4.3. Condizioni termoigrometriche esterne | 7 |
| 4.4. Condizioni microclimatiche interne | 8 |
| 4.5. Rinnovo aria esterna | 8 |
| 4.6. Carichi termici endogeni | 8 |
| 4.7. Caratteristiche dei fluidi termovettori..... | 8 |
| 4.7.1. Temperatura dei fluidi | 8 |
| 4.7.2. Velocità dei fluidi | 8 |
| 4.8. Rendimento delle apparecchiature..... | 9 |
| 4.9. Prescrizioni di carattere acustico | 9 |
| 5. Caratteristiche tecniche impianti | 9 |
| 5.1. Impianto zona 1 aree comuni: Impianto a fancoils bar/fast-food e locali commerciali..... | 9 |
| 5.1.1. Potenze termiche massime di riferimento..... | 10 |
| 5.1.2. Caratteristiche macchinari | 10 |
| 5.1.2.1. Pompa di calore | 10 |
| 5.1.2.2. Accessori di centrali e unità terminali | 10 |
| 5.2. Impianto zona 1 aree comuni: Impianto a fancoils bar/fast-food e locali commerciali..... | 11 |
| 5.2.1 Potenze termiche massime di riferimento..... | 11 |
| 5.2.2 Caratteristiche macchinari | 11 |
| 5.2.2.1. Pompa di calore | 11 |
| 5.2.2.2 Impianto di estrazione | 11 |
| 5.2.2.3 Accessori di centrali e unità terminali | 11 |
| 5.3. Impianto zona 3 foresteria: Impianto a fancoils foresteria primo piano..... | 12 |
| 5.3.1. Potenze termiche massime di riferimento..... | 12 |
| 5.3.2. Pompa di calore | 12 |
| 5.3.3. Accessori di centrale e unità terminali..... | 12 |
| 6. Distribuzione | 12 |

| | |
|----------------------------|----|
| 7. Unità terminali..... | 13 |
| 8. Impianto elettrico..... | 13 |

1. Premessa

Questo documento costituisce la relazione tecnica relativamente alla progettazione esecutiva degli impianti di climatizzazione (estate/inverno) da installare a servizio del Centro Intermodale di Scambio sito in area P.I.P. nel Comune di Striano (NA).

Gli impianti dovranno essere in tutto corrispondenti al tipo, alle caratteristiche ed alle prescrizioni tecniche di seguito riportate, nonché agli eventuali elementi di progetto aggiuntivi richiesti dall'Amministrazione.

Le presenti prescrizioni e disposizioni dovranno essere completamente osservate e la ditta appaltatrice potrà apportare eventuali variazioni purché in accordo con le normative vigenti e comunque previa accettazione da parte della Direzione dei Lavori. La Ditta si assumerà comunque ogni responsabilità di validità tecnica del progetto e della sua esecuzione.

1.1 Leggi e Norme di riferimento

- L. 09/01/1991 n.10 - Norme in materia di uso razionale dell'energia, risparmio energetico e fonti rinnovabili di energia nonché i relativi successivi decreti di applicazione;
- D.P.R. 26 settembre 1993 n.412 - Regolamento di attuazione della Legge 10/1991;
- D.M. 12 dicembre 1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni;
- D.P.C.M. 01 dicembre 1975 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, nonché le Circolari e Specificazioni in materia emanate dall'ISPESL;
- L. 06/12/1971 n.1083 - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile, e successivi aggiornamenti;
- D.M. 12/04/1996 - Regola tecnica per la sicurezza antincendio negli impianti a gas;
- D.M. LL.PP. 12/12/1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni;
- UNI-CIG 7128-72,7129-92 e relativi aggiornamenti;
- UNI 5364-76 Offerta e collaudo degli impianti di riscaldamento ad acqua calda;
- UNI 9182 e FA-A - Criteri di progettazione e collaudo impianti idrici acqua calda e fredda;
- UNI 10339-95 Ordinazione offerta e collaudo aeraulici ai fini del benessere;
- L. 05/03/1990 n.46 - Norme per la sicurezza degli impianti, e relativi successivi decreti di applicazione;
- L. 11/02/1994 n.109 - Legge quadro in materia di lavori pubblici, e successivi decreti e modificazioni;
- L. 20/03/1985 n.2248 all. F e regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello stato emanato con R.D. 25/05/1895 n.350, nelle parti non incompatibili con la L.109/94 e successive modificazioni;

- Capitolato Generale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.P.: approvato con D.P.R. 16/07/1962 n. 1063, nelle parti non incompatibili con la L.109/94 e successive modificazioni;
- D.P.R. 547/1955, D.lg. 626/94 e seguenti, in merito alla prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.lg.vo 494/96, sulla sicurezza nei cantieri

Inoltre dovranno essere osservate:

- Norme locali vigenti in materia di inquinamento e trattamento dell'aria, dell'acqua e degli scarichi;
- Prescrizioni e raccomandazioni comunali;
- Disposizioni del Comando dei Vigili del Fuoco di appartenenza;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'ufficio ASL competente;
- Prescrizioni di collaudo dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali per cui è previsto il controllo ed il contrassegno IMQ;
- Norme vigenti nel periodo della realizzazione dell'impianto.

1.2 Documentazione

L'appaltatore dopo l'aggiudicazione delle opere e nei tempi che saranno indicati dalla D.L., compatibili con il programma dei lavori, ha l'obbligo di verificare i disegni costruttivi per i montaggi in cantiere, e confermare alla D. L. la loro validità o modificarne la consistenza, a tutto vantaggio delle opere da eseguire

Al termine dei lavori l'Appaltatore fornirà alla Committente tutti i documenti necessari all'esercizio degli impianti eseguiti e cioè:

- tutti i disegni esecutivi (come costruito) della distribuzione, rispecchianti l'esatta ubicazione di ogni componente in copia riproducibile e su supporto magnetico o ottico;
- tutti gli schemi elettrici definitivi in copia riproducibile e su supporto magnetico o ottico;
- la documentazione dei principali componenti degli impianti con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali;
- un manuale di istruzioni dettagliato sull'esercizio e la manutenzione;
- la descrizione dei provvedimenti e delle manovre relative alla sicurezza degli impianti;
- certificazione di conformità in base al D.M. 37/08.

1.2.1. Elenco dei componenti

L'elenco dei componenti costituenti l'impianto elettrico progettato sono evidenziati nell'allegato COMPUTO METRICO.

1.2.2. Documenti di disposizione funzionale

I documenti di disposizione funzionale sono da considerarsi gli allegati elaborati grafici rappresentanti la distribuzione delle apparecchiature elettriche prescritte.

2. Oggetto delle opere

Formano oggetto del presente progetto tutte le opere occorrenti per la realizzazione completa dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento a servizio del Centro Intermodale di Scambio sito in area P.I.P del comune di Striano (NA).

Le soluzioni impiantistiche, l'inserimento ed il coordinamento degli impianti nelle strutture edili (strutture portanti, infissi esterni ed interni e finiture in genere) saranno congruenti con le soluzioni architettoniche. In funzione degli specifici materiali previsti, si sono adattate le caratteristiche all'impianto così come qui progettato al fine di raggiungere il totale ed incondizionato rispetto delle regole dell'arte.

Essendo la struttura costituita da spazi caratterizzati da un diverso utilizzo, nel presente progetto sono state adottate soluzioni impiantistiche che garantiscono l'indipendenza di funzionamento tra i seguenti impianti:

- IMPIANTO ZONA 1: comprende tutti gli ambienti comuni ubicati al piano terra e primo, il bar/fast-food e i locali commerciali.
- IMPIANTO ZONA 2: comprende i locali uffici ubicati al primo piano.
- IMPIANTO ZONA 3: comprende tutti i locali foresteria ubicati al primo piano.
- Per tutte le zone, impianto di estrazione dai WC.

Tali impianti avranno pertanto caratteristiche differenziate in funzione delle diverse esigenze termoigrometriche e di destinazione d'uso dei locali, con circuiti e generatori del tutto indipendenti, Inoltre, come già in parte evidenziato, anche la scelta della tipologia di distribuzione sarà legata alle problematiche di ciascuna zona da climatizzare.

Tutti gli impianti, innanzi indicati, saranno alimentati da gruppi frigoriferi a pompa di calore.

Non saranno dotate da alcun impianto i locali lavanderia e officina piccola manutenzione; essi potranno avere impianto autonomo a split in funzione delle reali esigenze di allestimento e di utilizzo dei locali stessi.

Le pompe di calore e tutte le apparecchiature di centrale saranno ubicate sul terrazzo di copertura.

Tutti gli impianti saranno completi dei relativi impianti elettrici, per l'alimentazione delle apparecchiature dei motori, e per la regolazione, ovvero gli impianti meccanici comprenderanno la fornitura e posa in opera dei quadri elettrici e linee elettriche previste e necessarie nell'ambito delle centrali termofrigorifere, mentre le linee elettriche di potenza per l'alimentazione dei quadri di centrale saranno da considerare insieme alle restanti opere e forniture elettriche.

Saranno incluse nelle categorie di lavoro degli impianti tutte le assistenze edili ed opere murarie accessorie previste e necessarie per la realizzazione degli impianti stessi, quali scavi, riempimenti, sfondi, tracce, staffaggi, basamenti macchinari, etc.

Dette opere comprenderanno anche quanto altro che, pur non essendo specificato, si rilevi necessario per la perfetta esecuzione dei lavori, per il perfetto funzionamento degli impianti nel loro insieme e nelle singole parti o per il rispetto delle normative vigenti, anche se non espressamente menzionati nel capitolato e nel computo metrico.

Nell'esecuzione delle opere l'Appaltatore osserverà - per formale impegno - tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Generale d'Appalto per opere pubbliche, ed inoltre tutte le norme di legge e di regolamenti vigenti.

3. Descrizione generale dell'impianto

Come già illustrato nel capitolo precedente il complesso sarà interessato da n.3 impianti indipendenti ognuno del tipo fancoils.

Le ragioni che hanno determinato tale scelta sono state determinate da esigenze economiche e dalla semplicità di gestione e manutenzione di tale tipologia di impianti.

Dai Wc sarà effettuata l'estrazione dell'aria viziata. I fancoils saranno alimentati, a seconda della stagione, con acqua calda refrigerata tramite tubazioni in rame coibentato correnti a pavimento. La regolazione della temperatura negli ambienti da essi climatizzati sarà ottenuta tramite termostati on-off agenti sui ventilatori. La condensa sarà smaltita tramite una rete di tubazioni in PVC a pavimento.

4. Parametri e dati di progetto

In questo capitolo vengono indicati i principali parametri di progetto posti a base dei calcoli eseguiti. Tutti i risultati dei calcoli sono infatti riportati dettagliatamente negli allegati progettuali di ciascun impianto. I valori riepilogativi vengono invece riportati nella tabella seguente.

L'impianto è stato pertanto proporzionato in modo tale da rispettare le prescrizioni fondamentali indicate nei paragrafi seguenti.

4.1. Caratteristiche ambientali

Quali elementi generali per la definizione delle caratteristiche ambientali del luogo di progetto, si riportano i seguenti:

- Località STRIANO (NA)
- Latitudine 40° Nord
- Quota s.l.m. 22 m
- Zona Climatica C
- Gradi di giorno 1147

4.2. Regime di funzionamento degli impianti

Inverno: intermittente

- Periodo: dal 15/11 al 30/03
- Orario: 10 ore giornaliere
- Tempo di messa a regime: 1,5 ore massimo

Estate: intermittente

- Periodo presumibile: dal 15/06 al 10/09
- Orario: 8 ore giornaliere

4.3. Condizioni termoigrometriche esterne

Nel calcolo delle dispersioni di calore nel periodo invernale sono state assunte rispettivamente le seguenti condizioni esterne *invernali*:

- temperatura b.s. 2°C
- umidità relativa b.s. 81,5%

Sarà compito della ditta appaltatrice effettuare la verifica della corrispondenza degli impianti per il conseguimento delle condizioni di progetto, secondo la Legge vigente.

Nel calcolo delle rientrate di calore nel periodo estivo, eseguite secondo il metodo ASHRAE, sono state assunte le seguenti condizioni esterne *estive*:

- irraggiamento solare a lat. 40° NORD
- temperatura b.s. 32,4°C
- umidità relativa b.s. 45%
- escursione max. giornaliera 12°C

4.4. Condizioni microclimatiche interne

Le condizioni assicurate in tutti gli ambienti climatizzati ad eccezione di quelli caratterizzati da esigenze particolari, sono le seguenti:

Inverno

- ❖ $T = 20 \pm 1^\circ\text{C}$

Estate

- ❖ $T = 26 \pm 1^\circ\text{C}$

4.5. Rinnovo aria esterna

Il rinnovo dell'aria ambiente sarà del tipo naturale ed il proporzionamento è stato effettuato secondo i seguenti quantitativi:

- a) 5 Vol/h per locale bar - fast food.
- b) 1 Vol/h per locali commerciali, zona uffici e foresteria.

Nei WC sarà effettuata una estrazione forzata con un ricambio d'aria pari a 10 Vol/h.

4.6. Carichi termici endogeni

Si sono considerati i seguenti fattori apportanti calore da smaltire con gli impianti di climatizzazione in fase estiva:

- Illuminazione e altro 20 W/mq
- Carichi interni (bar) 6 KW
- Affollamenti 1ps/8 mq

4.7. Caratteristiche dei fluidi termovettori

4.7.1. Temperatura dei fluidi

- ❖ acqua calda mandata 45°C - ritorno 40°C
- ❖ acqua fredda mandata 7°C - ritorno 12°C

4.7.2. Velocità dei fluidi

Le velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui è stato eseguito il calcolo di dimensionamento delle tubazioni dettagliatamente riportato nei rispettivi elaborati di progetto.

Velocità dell'acqua nelle tubazioni, inferiore a 1,0 m/s per cadute di pressione comprese mediamente tra 100 e 200 Pa/m.

4.8. Rendimento delle apparecchiature

Le apparecchiature sono state scelte nella curva di massimo rendimento; in via preliminare si indicano i rendimenti minimi accettabili per le varie apparecchiature:

- ❖ pompe 75%
- ❖ motori 75%
- ❖ ventilatori a pale rovesce 75%
- ❖ gruppi frigoriferi a pompa di calore 80%

4.9. Prescrizioni di carattere acustico

I macchinari, le tubazioni, le canalizzazioni, ecc., saranno isolate acusticamente in modo da garantire il massimo di silenziosità degli impianti.

I limiti massimi del livello sonoro negli ambienti condizionati saranno contenuti entro i valori indicati dalla curva di cui al punto 7.2 della Norma acustica CTI - UNI 8199 (marzo 1981). Le verifiche di tali valori saranno eseguite in sede di collaudo degli impianti.

Il livello di pressione sonora in ogni ambiente condizionato o riscaldato, durante il funzionamento degli impianti, non supererà i 40 dB(A) e comunque non sarà superiore di oltre 3 dB(A) al livello di fondo esistente nel punto di misura quando l'impianto non funziona.

Dovranno essere inoltre rispettate tutte le normative vigenti in materia.

5. Caratteristiche tecniche impianti

In questo capitolo vengono riportate le caratteristiche delle principali apparecchiature e componenti che comporranno gli impianti del complesso. Per maggiori dettagli in merito si rimanda comunque sia alla specifica tecnica, sia agli elaborati di progetto relativi ai calcoli effettuati.

In ogni caso l'installatore ha l'obbligo di verifica delle caratteristiche delle apparecchiature da installare e in particolare il coordinamento e l'adattamento alle condizioni topografiche ed ambientali di tutto il complesso.

5.1. Impianto zona 1 aree comuni: Impianto a fancoils bar/fast-food e locali commerciali

L'impianto sarà composto da n.1 pompa e da un'unità terminali fancoils; dai locali WC sarà effettuata una estrazione forzata.

5.1.1. Potenze termiche massime di riferimento

| | |
|-----------------------------|---|
| ❖ Estate | 71.567 W |
| ❖ Inverno | 50.231 W |
| ❖ Aria da rinnovo naturale: | 1,0 Vol/h (aree commerciali e attività commerciali) |
| | 5,0 Vol/h (bar/fast-food) |
| | 10,0 Vol/h (WC) |

5.1.2. Caratteristiche macchinari

5.1.2.1. Pompa di calore

Pompa di calore aria-acqua con ventilatori elicoidali, compressori semiermetici alternativi, con avviamento Part- Winding.

Evaporatore a fascio tubiero con mantello in acciaio e tubi di rame, condensatore a batteria con tubi di rame ed alettatura in alluminio, quadro elettrico di potenza e comando, dispositivo per il funzionamento a bassa temperatura, antivibranti, resistenza antigelo sull'evaporatore.

- Potenzialità frigorifera 73,2 kW
- Potenzialità riscaldamento 70,5 kW
- Potenza assorbita compressori 30,5/27,9 kW

La pompa di calore dovrà essere costituita da due circuiti frigoriferi indipendenti in modo che nella stagione invernale, a causa della notevole disparità di valori rispetto alla stagione estiva, la macchina possa funzionare a regime ridotto ma sempre tale da garantire il fabbisogno termico ambientale calcolato.

5.1.2.2. Accessori di centrali e unità terminali

- n.2 elettropompe (di cui n.1 di riserva), per il circuito di distribuzione alle unità terminali (fancoils);
- tubazioni in acciaio nero coibentate per il collegamento delle varie apparecchiature di centrale, complete di valvole, collettori, staffaggi ed accessori;
- serbatoio di capacità di 300 l coibentato con la funzione di volano termico;
- tubazione in rame e collettore per alimentazione fancoils;
- unità terminali a fancoils.

5.2. Impianto zona 1 aree comuni: Impianto a fancoils bar/fast-food e locali commerciali

L'impianto sarà composto da n.1 pompa e da un'unità terminali fancoils; dai locali WC sarà effettuata una estrazione forzata.

5.2.1 Potenze termiche massime di riferimento

| | |
|-----------------------------|-----------------|
| ❖ Estate | 40.319 W |
| ❖ Inverno | 19.337 W |
| ❖ Aria da rinnovo naturale: | 1,0 Vol/h |
| | 10,0 Vol/h (WC) |

5.2.2 Caratteristiche macchinari

5.2.2.1. Pompa di calore

Pompa di calore aria-acqua con ventilatori elicoidali, compressori semiermetici alternativi, con avviamento Part- Winding, evaporatore a fascio tubiero con mantello in acciaio e tubi di rame, condensatore a batteria con tubi di rame ed alettatura in alluminio, quadro elettrico di potenza e comando, dispositivo per il funzionamento a bassa temperatura, antivibranti, resistenza antigelo sull'evaporatore.

- Potenzialità frigorifera 50,0 kW
- Potenzialità riscaldamento 54,0 kW
- Potenza assorbita compressori 22,8/21,6 kW

5.2.2.2 Impianto di estrazione

L'impianto di estrazione sarà costituito da ventilatori a parete locali.

5.2.2.3 Accessori di centrali e unità terminali

- n.2 elettropompe (di cui n.1 di riserva), per il circuito fancoils;
- tubazioni in acciaio nero coibentate per il collegamento delle varie apparecchiature di centrale, complete di valvole, collettori, staffaggi ed accessori;
- serbatoio di capacità di 300 l coibentato con la funzione di volano termico;
- tubazione in rame e collettore per alimentazione fancoils;
- unità terminali a fancoils.

5.3. Impianto zona 3 foresteria: Impianto a fancoils foresteria primo piano

L'impianto sarà composto da n.1 pompa e una serie di apparecchiature accessorie di centrale ed un'unità terminali a fancoils; dai locali WC sarà effettuata una estrazione forzata dell'aria.

5.3.1. Potenze termiche massime di riferimento

| | |
|-----------------------------|-----------------|
| ❖ Estate | 48.409 W |
| ❖ Inverno | 33.017 W |
| ❖ Aria da rinnovo naturale: | 1,0 Vol/h |
| | 10,0 Vol/h (WC) |

5.3.2. Pompa di calore

Pompa di calore aria-acqua con ventilatori elicoidali, compressori semiermetici alternativi, con avviamento Part- Winding, evaporatore a fascio tubiero con mantello in acciaio e tubi di rame, condensatore a batteria con tubi di rame ed alettatura in alluminio, quadro elettrico di potenza e comando, dispositivo per il funzionamento a bassa temperatura, antivibranti, resistenza antigelo sull'evaporatore.

- Potenzialità frigorifera 50,0 kW
- Potenzialità riscaldamento 54,0 kW
- Potenza assorbita compressori 22,8/21,6 kW

5.3.3. Accessori di centrale e unità terminali

- n.2 elettropompe (di cui n.1 di riserva), per il circuito fancoils;
- tubazioni in acciaio nero coibentate per il collegamento delle varie apparecchiature di centrale, complete di valvole, collettori, staffaggi ed accessori;
- serbatoio di capacità di 300 l coibentato con la funzione di volano termico;
- tubazione in rame e collettore per alimentazione fancoils;
- unità terminali a fancoils.

6. Distribuzione

I circuiti di distribuzione dei diversi impianti, di cui al cap.5 sono stati elencati i principali componenti, saranno realizzati come segue:

- nelle centrali termofrigorifere per il convogliamento dell'acqua calda o refrigerata saranno utilizzate tubazioni in ferro nero UNI 8863 coibentate con materiali a cellule espanse e rivestimento con lamierino di alluminio di spessore pari a 4/10. Tali

tubazioni alimenteranno i collettori di distribuzione dei fancoils;

- i fancoils saranno alimentati dai collettori di distribuzione tramite tubazioni in rame coibentato con materiale a cellule espanse idoneo per impianti di condizionamento e refrigerazione correnti a pavimento;
- l'espulsione dell'aria avverrà tramite opportuni estrattori locali attraverso i WC anche con la finalità di lavaggio di detti ambienti a tal fine le porte di detti locali saranno dotate di opportune bocchette di transito

7. Unità terminali

Le unità terminali saranno costituite da ventilconvettori del tipo a batteria unica a 3 ranghi, completi di mobiletto verticale a parete, alimentati da acqua calda/fredda, a seconda della stagione, proveniente dalle rispettive centrali.

L'acqua refrigerata nella stagione estiva ed invernale sarà inviata dalla centrale a temperatura costante.

La regolazione della temperatura nei singoli locali sarà affidata a termostati ambiente on-off con commutazione estate-inverno posti direttamente sui mobiletti: ad essi sarà affidato il consenso al funzionamento dei ventilatori subordinatamente ad un consenso centralizzato funzione della temperatura dell'acqua.

Lo scarico della condensa dei ventilconvettori sarà realizzato con tubazione in PVC convogliato in un pozzetto grigliato a pavimento, permanentemente sifonato, e quindi collegato alla rete di scarico delle acque bianche.

8. Impianto elettrico

Ogni centrale termofrigorifera sarà dotata di un quadro elettrico generale di alimentazione a cui faranno capo tutte le utenze di pertinenza.

Ogni quadro sarà dotato di interruttore generale e di tutte le apparecchiature di protezione e segnalazione delle varie utenze.

Queste saranno alimentate tramite linee in cavo FG7(0)M1 antifiamma e a bassissima emissione di fumi e gas tossici (norme CEI 20-13 / 20-22 li / 20-35 / 20-37 pt.2 I 20-52). I cavi saranno posati su canalina metallica zincata o alloggiati entro tubazioni in PVC rigido per posa esterna a parete mentre per i tratti terminali di alimentazione delle utenze i cavi saranno alloggiati entro guaina corrugata flessibile.

L'intero l'impianto e le apparecchiature di centrale dovranno avere grado di protezione non

inferiore ad IP44. A distanza, in un punto indicato dalla D.L. saranno riportate le segnalazioni e i comandi per marcia e arresto di ciascun impianto.

I mobiletti fancoils saranno alimentati tramite linea elettrica indipendente, in partenza dal quadro di centrale dell'impianto di appartenenza.

Un interruttore di sgancio di emergenza sarà ubicato all'esterno di ogni centrale termofrigorifera e in un luogo presidiato dal personale di servizio, indicato dalla D.L. durante la lavorazione.