

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA
UO IMPIANTISTICA INDUSTRIALE**

PROGETTO DEFINITIVO

**ITINERARIO NAPOLI - BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**

**LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC**

Relazione tecnica e di calcolo

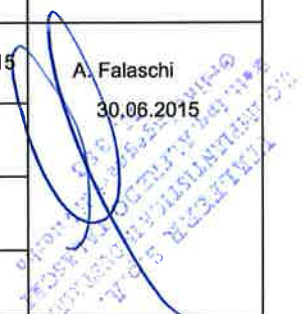
SCALA :



COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

IF0E 00 D 17 RO FA0609 001 A

| Revis. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato | Data |
|--------|---------------------|---|------------|-------------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------|
| A | Emissione Esecutiva | V. Iannuccilli <i>V. Iannuccilli</i> | 30.06.2015 | S. Miceli <i>S. Miceli</i> | 30.06.2015 | D. Aprea <i>D. Aprea</i> | 30.06.2015 | A. Falaschi 30.06.2015 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |



File:IF0E 00 D 17 RO FA0609 001 A.dwg

n. Elab.: 059



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**
 PROGETTO DEFINITIVO
 LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
 IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 1 di 23 |

INDICE

| | |
|--|----------|
| 1) GENERALITÀ | 2 |
| 1.1) PREMESSA | 2 |
| 1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO | 2 |
| 1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE | 2 |
| 1.4) NORMATIVE DI RIFERIMENTO | 3 |
| 2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI | 6 |
| 2.1) ESTENSIONE DELL'IMPIANTO | 6 |
| 2.1) INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI | 6 |
| 2.2) CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO | 7 |
| 2.3.1) <i>Impianto di condizionamento locale ACC</i> | 7 |
| 2.3.2) <i>Impianto di condizionamento Locale dm</i> | 11 |
| 2.3) CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO | 12 |
| 2.4.1) <i>Dati tecnici di progetto</i> | 12 |
| 2.4.2) <i>Impianto di condizionamento locali</i> | 15 |



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 2 di 23 |

1) GENERALITÀ

1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici a servizio dei locali tecnologici previsti all'interno della stazione Afragola fabbricato tecnologico ubicato nelle vicinanze della stazione Acerra della variante alla tratta Canello-Napoli.

Parte integrante di questo documento, soprattutto per la descrizione delle funzioni nei singoli locali del complesso, sono lo schema e la planimetria con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature.

L'elaborato è rappresentativo del solo impianto di antintrusione e controllo accessi, per gli altri impianti e per gli aspetti architettonici e strutturali si rimanda ai relativi specifici elaborati.

1.2) Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del seguente intervento comprendono la realizzazione degli impianti security costituiti sostanzialmente da:

- impianto HVAC esteso ai locali SIAP e DM della stazione.

1.3) Criteri generali di progettazione

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 3 di 23 |

1.4) Normative di riferimento

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

Norme tecniche applicabili

- UNI – CTI 10345 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Trasmittanza dei componenti finestrati”;
- UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
- UNI 10339 “Impianti aerulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura”;
- UNI EN 12831 "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto";
- UNI TS 11300-1 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”;
- CEI EN 50272-2 “Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione”;



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 4 di 23 |

Regole tecniche applicabili

Nell'installazione degli impianti si terrà conto anche delle seguenti leggi:

- Legge 9 gennaio 1991 n° 10: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- DPR 24 maggio 1988 n° 236: "Attuazione della direttiva CEE n.80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della Legge 16 aprile 1987, n.183."
- DPR 29 agosto 1993 n° 412, intitolato "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".
- DPR 21 dicembre 1999 n° 551, intitolato "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- DPR 2 aprile 2009 n° 59, intitolato "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- DL 19 settembre 1994 n° 626, intitolato "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- DL 19 agosto 2005 n° 192, intitolato "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- DL 29 dicembre 2006 n° 311, intitolato "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 5 di 23 |

- DL 30 maggio 2008 n° 115, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- DL 27 gennaio 2010 n° 17, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".
- DM 21 dicembre 1990 n° 443: "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili."
- DM 10 agosto 2004: "Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e per parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Direttiva 2004/108/CE del parlamento europeo e del consiglio del 15 dicembre 2004 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.
- Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) del parlamento europeo e del consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (direttiva macchine).
- Direttiva 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 6 di 23 |

2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1) Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti:

- Condizionamento mediante unità interne ad armadio ad espansione diretta di tipo UNDER con condensatore remoto nei seguenti locali:
 - Locale ACC
- Condizionamento di tipo residenziale nei seguenti locali :
 - Locale DM

2.1) Interfacciamento con altri sistemi

L'unità di controllo della temperatura, sarà dotata di sonde di temperatura e microprocessore interni che permettono un'attivazione automatica delle apparecchiature in funzione di logiche di funzionamento impostabili.

L'unità, inoltre, sarà dotata di apposita scheda di conversione MODBUS RTU Ethernet, permetterà l'interfacciamento con il sistema di supervisione e renderà disponibili i seguenti segnali/comandi:

- Comando marcia/arresto
- Il segnale di stato
- Allarme generale macchina

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

- stato on/off della macchina
- segnalazione filtri intasati
- segnalazione ventilatore on/off
- segnalazione compressore on/off
- comando per distacco antincendio

Le sonde di temperatura installati all'interno delle unità di condizionamento, inoltre, invieranno di continuo al sistema di supervisione una indicazione della temperatura all'interno del locale.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 7 di 23 |

2.2) Caratteristiche e consistenza dell'impianto

2.3.1) Impianto di condizionamento locale ACC

Il locale Apparati TLC è caratterizzato da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati, per cui si rende necessario un raffrescamento sia d'estate che d'inverno, reliazzato tramite un impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo CDZ9, ad armadio da ambiente, con condensatore remoto, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici.

E' inoltre previsto un ulteriore condizionatore con funzione di riserva.

La singola unità sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

Lo scambio dell'aria di condensazione avverrà in un condensatore remoto posto all'interno del locale gruppo frigo del fabbricato ubicato al piano campagna.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte fino al più vicino scarico ammissibile.

Il sistema di controllo del condizionatore sarà costituito da una scheda alloggiata sul quadro elettrico e da un terminale che costituisce l'interfaccia utente. Nella scheda di controllo a microprocessore saranno residenti tutti gli algoritmi di controllo e memorizzati tutti i parametri di funzionamento. Una volta programmata, la scheda potrà funzionare anche senza la presenza del terminale, permettendo il controllo dell'unità da un terminale remoto che potrà essere posto fino a 200 metri di distanza dalla macchina. Un terminale utente potrà essere condiviso da più macchine.

Le unità di condizionamento all'interno dello stesso locale saranno dotate di un loop locale di collegamento attraverso il quale potranno essere gestite le funzionalità principali, quali stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti od il carico termico superi la capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**

PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 8 di 23 |

La scheda di controllo svolgerà le seguenti funzioni:

- controllo della temperatura ambiente;
- gestione degli allarmi;
- gestione dello stand-by nel caso di collegamento elettrico di due unità;
- sistema di allarmi completo con indicazione visiva e sonora;
- contatti di segnalazione allarmi distinti per tipologia;
- contatto di allarme generale programmabile per la segnalazione di allarmi specifici selezionabili;
- ripartenza automatica al ripristino della tensione programmabile;
- ritardo programmabile alla ripartenza (installazioni multiple);
- controllo degli spunti dei compressori;
- controllo del limite minimo della temperatura dell'aria di mandata;
- password su due livelli di programmazione (taratura, configurazione hardware e software);
- conteggio delle ore di funzionamento dei componenti più significativi;
- programmazione della manutenzione con segnalazione esplicita delle operazioni da compiere;
- memorizzazione degli ultimi 30 allarmi;
- visualizzazione del tipo di funzionamento e dei componenti attivi con scritte per esteso (con terminale utente opzionale);
- funzione override con possibilità di comandare manualmente il funzionamento dei componenti principali senza l'esclusione dell'eventuale controllo remoto;
- algoritmo di controllo ottimizzato che misura costantemente la temperatura ambiente, esterna e di mandata per gestire nel modo migliore il funzionamento in espansione diretta ed in free-cooling. L'algoritmo estende il funzionamento con raffreddamento gratuito alla temperatura esterna più elevata in relazione alle condizioni di carico che in quel momento sono presenti nel locale da condizionare;



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**

PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|---------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 9 di 23 |

- immunità ai disturbi di natura elettromagnetica od elettrostatica conformemente a quanto prescritto nella direttiva CEE 89/336.

Per il riporto a distanza degli stati di allarme saranno disponibili nella scheda di controllo a microprocessore i seguenti contatti puliti liberi da potenziale:

- cumulativo indirizzabile; si potrà scegliere da tastiera quali allarmi possono essere esclusi;
- compressore;
- ventilatore;
- filtri sporchi

I condizionatori saranno dotati di interfacce seriali con linguaggio di comunicazione basato su protocolli non proprietari (modbus RTU-Ethernet) attraverso le quali saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità CDZ) i seguenti stati/comandi/allarmi :

- comando marcia/arresto
- segnale di stato
- allarme generale macchina
- segnale locale/remoto
- stato on/off della macchina
- segnalazione filtri intasati
- segnalazione ventilatore on/off
- segnalazione compressore on/off
- comando per distacco antincendio



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 10 di 23 |

Al fine di poter intervenire per tempo nel preservare la funzionalità delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, è prevista la remotizzazione del segnale di temperatura del locale da parte del condizionatore così che dal sistema di supervisione potrà essere impostato un valore di temperatura pericolosa per l'integrità delle apparecchiature nella quale far scattare un segnale di allarme.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo delle unità. Le unità saranno dotate di riscaldatori elettrici il cui intervento è previsto solo in emergenza.

Il raffreddamento avverrà per mezzo del ciclo frigorifero su comando del termostato.

L'aria elaborata dalle suddette unità sarà immersa direttamente nel plenum costituito dal pavimento galleggiante e distribuito in ambiente per mezzo di 8 griglie pedonali a pavimento delle dimensioni 400x200 mm.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo delle unità. Le unità saranno dotate di riscaldatori elettrici il cui intervento è previsto solo in emergenza.

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 11 di 23 |

2.3.2) Impianto di condizionamento Locale dm

Il locale DM è caratterizzata da bassi carichi termici interni, dovuti a apparecchiature e persone presenti.

L'impianto sarà quindi realizzato con un condizionatore di tipo residenziale, con condensatore remoto a pompa di calore.

Il condizionatore presenterà le seguenti caratteristiche :

| | | |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| Capacità di raffreddamento | Frig/h - W | 1600 - 5100 - 6700 |
| Capacità di riscaldamento | Kcal/h - W | 1500 - 5000 - 6400 |
| COP | | 3,4 |
| EER | | 3,2 |
| Consumo in raffreddamento | W | 400 - 1600 - 2300 |
| Consumo in riscaldamento | W | 360 - 1460 - 2100 |
| Alimentazione/N° di fasi | V- Hz -Ph | 230-50/1 |
| Rumorosità max | dB(A) | 44 |
| Portata d'aria | m ³ /h | 800 |
| Dimensioni U.I.(LxHxP) | mm | 900x600x300 |
| Peso U.I. | kg | 50 |
| Tipo di refrigerante | | R410a |
| Incasso a filo muro esterno | mm | 180 |



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
 PROGETTO DEFINITIVO
 LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
 IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 12 di 23 |

2.3) Calcoli di dimensionamento

2.4.1) Dati tecnici di progetto

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in modo da garantire le prestazioni richieste, nelle condizioni di funzionamento di seguito elencate:

Condizioni termoigrometriche esterne (rif. UNI 10339 – 10349 – UNI/TS 11300-1):

Inverno

| | | |
|---------------------------------|----|----|
| Temperatura minima | 0 | °C |
| Umidità relativa corrispondente | 73 | % |

Estate

| | | |
|---------------------------------|----|----|
| Temperatura massima | 33 | °C |
| Umidità relativa corrispondente | 48 | % |

Condizioni termoigrometriche interne:

Inverno

| | | |
|---|-----------------|----|
| Locali climatizzati con presenza di persone | 20 | °C |
| Locali apparecchiature riscaldati e con riscaldamento di soccorso | 20 | °C |
| Locali ventilati (Quadri, etc.) | Non controllata | |

Estate

| | | |
|--|----|----|
| Locali climatizzati con presenza di persone | 24 | °C |
| Locali apparecchiature raffrescati e con riscaldamento di soccorso | 24 | °C |
| Locali ventilati (Quadri, etc.) | 40 | °C |



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**

PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 13 di 23 |

Tolleranze:

| | |
|------------------|-------------------------|
| Temperatura | $\pm 1^{\circ}\text{C}$ |
| Umidità relativa | $\pm 10\%$ |

Coefficienti di trasmittanza termica:

| | |
|---|------------------------------|
| Chiusure trasparenti comprensive degli infissi | $2,6 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ |
| Strutture verticali opache | $0,43 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ |
| Strutture verticali opache orizzontali o inclinate di copertura | $0,34 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ |
| Strutture verticali opache orizzontali di pavimento | $0,70 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ |
| Chiusure verticali verso ambienti interni | $2,00 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ |

Irradianza solare:

In accordo alla UNI 10349

Funzionamento degli impianti:

- Impianti di riscaldamento: secondo D.P.R. 412/93
- Impianti di climatizzazione e raffrescamento: 24h/24 secondo necessità



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**

PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 14 di 23 |

Livelli di rumorosità:

All'esterno:

- secondo disposizioni della legge 447/95 e relativi regolamenti alternativi, in particolare il D.P.R. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

All'interno (uffici):

- secondo UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, canalizzazione e ventilazione".

Rinnovi d'aria:

- Locali presenziabili

8 vol. amb./h (ricambio aria)



ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI
PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 15 di 23 |

2.4.2) Impianto di condizionamento locali

Calcolo estivo

E' stato considerato che il carico termico totale da abbattere è dato dalla somma del calore sensibile più quello latente, dati a loro volta da :

1. Calore sensibile :

- a. Radiazione solare
- b. Trasmissione
- c. Infiltrazione aria esterna
- d. Carichi interni

2. Calore latente :

- a. Vapore dovuto a persone (trascurabile)
- b. Infiltrazione aria esterna
- c. Vapore da processi/apparecchiature (trascurabile)

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 16 di 23 |

I principali dati di input utilizzati ed i risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella :

| Zona climatica C | | Locale ACC |
|-------------------------|--|------------|
| H [m] | Altezza locale | 3,54 |
| La [m] | Larghezza locale | 8,70 |
| Lu [m] | Lunghezza locale | 15,80 |
| V [mc] | Volume locale | 486,61 |
| Utetto [W/mqK] | Trasmittanza tetto (sp=0,2m) | 0,34 |
| Upavimento [W/mqK] | Trasmittanza pavimento (sp=0,2m) | 0,70 |
| Upareti esterne [W/mqK] | Trasmittanza pareti esterne (sp=0,2m) | 0,43 |
| Upareti interne [W/mqK] | Trasmittanza pareti interne (sp=0,2m) | 2,00 |
| Ufinestre [W/mqK] | Trasmittanza finestre | 2,60 |
| Atetto esposto [mq] | Area tetto esposto | 137,46 |
| Apavimento [mq] | Area pavimento | 137,46 |
| Ap,est,esp [mq] | Area pareti esterne esposte | 55,93 |
| Ap,est,nesp [mq] | Area pareti esterne non esposte (tramite spazio adiacente) | 117,53 |
| Ap,int,nesp [mq] | Area pareti interne non esposte (spazio adiacente) | 117,53 |
| Afp [mq] | Area finestre + porte | 4,50 |
| Tc,interno [C] | Temperatura desiderata all'interno del locale | 24,00 |
| URc [%] | Umidità relativa interna | 48,00 |
| Te [C] | Temperatura esterna di riferimento | 33,00 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 17 di 23 |

| | | |
|---|---|-------|
| URe (%) | Umidità relativa esterna di riferimento | 73,00 |
| ΔT_{giorno} | ΔT_{giorno} | 10,00 |
| Is [kW/mq] | Intensità irraggiamento finestre sud ore15 | 0,24 |
| Io [kW/mq] | Intensità irraggiamento finestre ovest ore15 | 0,72 |
| In [kW/mq] | Intensità irraggiamento finestre nord ore15 | 0,13 |
| Ie [kW/mq] | Intensità irraggiamento finestre est ore15 | 0,12 |
| Ft | Fattore di talaio | 1,17 |
| Fs | Fattore schermatura | 0,90 |
| Fa | Fattore di accumulo | 0,70 |
| Afs [mq] | Area finestre esposte a sud | 0,00 |
| Afo [mq] | Area finestre esposte a ovest | 0,00 |
| Afn [mq] | Area finestre esposte a nord | 0,00 |
| Afe [mq] | Area finestre esposte a est | 0,00 |
| Qi [kW] | Rientrate termiche irraggiamento | 0,00 |
| Qc [kW] | Rientrate convettive vetri | 0,11 |
| Aps [mq] | Area pareti sud | 0,00 |
| Apo [mq] | Area pareti ovest | 0,00 |
| Apn [mq] | Area pareti nord | 30,80 |
| Ape [mq] | Area pareti est | 0,00 |
| $\Delta T_{eq,pareti,corpo}$ grigio nord ore 15 [K] | ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard | 6,40 |
| $\Delta T_{eq,pareti,esposizione}$ sud ore15 [K] | ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle | 8,10 |

| | condizioni ambientali standard | |
|--|---|-------------|
| $\Delta T_{eq,pareti,esposizione\ ovest\ ore15}$ [K] | ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard | 5,30 |
| $\Delta T_{eq,pareti,esposizione\ nord\ ore15}$ [K] | ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard | 6,40 |
| $\Delta T_{eq,pareti,esposizione\ est\ ore15}$ [K] | ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard | 10,80 |
| $\Delta T_{eq,tetto,grigio,ombra\ ore15}$ [K] | ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard | 5,30 |
| $\Delta T_{eq,tetto,sole\ ore15}$ [K] | ΔT equivalente per apporto solare, escursione termica aria esterna e caratteristiche inerziali involucro, variabili ciclicamente nella giornata alle condizioni ambientali standard | 18,10 |
| C | Coefficiente correttivo per il ΔT equivalente | 1,00 |
| x | Coefficiente correttivo per tipologia pareti | 1,00 |
| $\Delta T_{eq,eff,pareti\ sud}$ [K] | ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento | 8,60 |
| $\Delta T_{eq,eff,pareti\ ovest}$ [K] | ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento | 5,80 |
| $\Delta T_{eq,eff,pareti\ nord}$ [K] | ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento | 6,90 |
| $\Delta T_{eq,eff,pareti\ est}$ [K] | ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento | 11,30 |
| $\Delta T_{eq,eff,tetto}$ [K] | ΔT equivalente alle condizioni ambientali di riferimento | 18,60 |
| Q_{tp} [kW] | Rientrate trasmissione pareti | 0,09 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 19 di 23 |

| | | |
|--|---|----------------|
| Qtt [kW] | Rientrate trasmissione tetto | 0,87 |
| Qt [kW] | Totale trasmissione | 1,07 |
| Vh | Volumi/h rinnovo aria | 0,50 |
| Raria [mc/h] | Rinnovo aria | 243,30 |
| ρaria 5°C [kg/mc] | Densità aria a 5°C | 1,165 |
| cparia [J/kgK] | Calore specifico aria | 1005,00 |
| Qvs [kW] | Rientrate termiche calore sensibile ventilazione | 0,71 |
| clacqua [kJ/g] | Calore latente ebollizione acqua | 2,27 |
| Qvl [kW] | Rientrate termiche calore latente ventilazione | -1,23 |
| Qv [kW] | Totale rientrate ventilazione | -0,52 |
| Qtot [kW] | Totale rientrate termiche | 0,54 |
| Qint [kW] | Carico termico endogeno | 10,70 |
| Qnetta [kW] | Potenza frigorifera richiesta all'impianto | 11,24 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 20 di 23 |

Calcolo invernale

La determinazione delle dispersioni termiche è stata effettuata in accordo alla UNI EN 12831, considerando in sostanza che le dispersioni termiche totali come somma delle dispersioni per trasmissioni e per ventilazione; le dispersioni per trasmissioni sono state considerate come somma delle dispersioni :

1. da spazio riscaldato all'esterno tramite l'involucro
2. da spazio riscaldato all'esterno tramite uno spazio adiacente non riscaldato
3. da spazio riscaldato al terreno
4. da spazio riscaldato a spazio adiacente non riscaldato

I principali dati di input utilizzati e risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella :

| | | Locale Centraline |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| H [m] | Altezza locale | 3,54 |
| La [m] | Larghezza locale | 8,70 |
| Lu [m] | Lunghezza locale | 15,80 |
| V [mc] | Volume locale | 486,61 |
| Utetto [W/mqK] | Trasmittanza tetto (sp=0,2m) | 0,34 |
| Upavimento [W/mqK] | Trasmittanza pavimento (sp=0,2m) | 0,70 |
| Upareti esterne [W/mqK] | Trasmittanza pareti esterne (sp=0,2m) | 0,43 |
| Upareti interne [W/mqK] | Trasmittanza pareti interne (sp=0,2m) | 2,00 |
| Ufinestre [W/mqK] | Trasmittanza finestre | 2,60 |
| Atetto esposto | Area tetto esposto | 137,46 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 21 di 23 |

| | | |
|----------------------|--|--------|
| [mq] | | |
| Apavimento [mq] | Area pavimento | 137,46 |
| Ap,est,esp [mq] | Area pareti esterne esposte | 55,93 |
| Ap,est,nesp [mq] | Area pareti esterne non esposte (tramite spazio adiacente) | 117,53 |
| Ap,int,nesp [mq] | Area pareti interne non esposte (spazio adiacente) | 0,00 |
| Afp [mq] | Area finestre + porte | 4,50 |
| Tc,interno [C] | Temperatura desiderata all'interno del locale | 20,00 |
| Tu,int,nrisc [C] | Temperatura locali interni non riscaldati | 10,00 |
| Tu,int,risc [C] | Temperatura locali interni adiacenti riscaldati | 10,00 |
| URc [%] | Umidità relativa interna | 48,00 |
| Te [C] | Temperatura esterna di riferimento | 0,00 |
| Te-media annuale [C] | Testerna media annuale media annuale | 18,20 |
| URe (%) | Umidità relativa esterna di riferimento | 73,00 |
| Bu | Fattore riduzione temperatura (da spazio interno riscaldato ad esterno attraverso uno spazio adiacente non riscaldato) | 0,50 |
| fg1 | Fattore di correzione per variazione annuale temperatura esterna (da spazio interno riscaldato a terreno) | 1,45 |
| fg2 | Fattore riduzione temperatura (da spazio interno riscaldato a terreno) | 0,09 |
| Gw | Fattore di correzione per influenza acqua sottosuolo (da spazio interno riscaldato a terreno) | 1,00 |

| | | |
|-------------------------------|---|--------------|
| f _{ij} | Fattore di riduzione della temperatura (da spazio riscaldato a spazio non riscaldato) | 0,50 |
| Q _{ie} [kW] | Dispersioni da spazio interno riscaldato ad esterno tramite involucro | 1,65 |
| Q _{iue} [kW] | Dispersioni da spazio interno riscaldato ad esterno tramite non spazio adiacente non riscaldato | 0,51 |
| Q _{ig} [kW] | Dispersioni da spazio interno riscaldato a terreno | 0,25 |
| Q _{ij} [kW] | Dispersioni da spazio interno riscaldato a spazio adiacente non riscaldato | 0,00 |
| Q_{t,tot} [kW] | Dispersioni termiche totali per trasmissione | 2,41 |
| V _h | Volumi/h rinnovo aria | 0,50 |
| R _{aria} [mc/h] | Rinnovo aria | 243,30 |
| p _{aria 5°C} [kg/mc] | Densità aria a 5°C | 1,269 |
| c _{paria} [J/kgK] | Calore specifico aria | 1005,00 |
| Q _{vs} [kW] | Dispersioni calore sensibile ventilazione | 1,72 |
| clacqua [kJ/g] | Calore latente ebollizione acqua | 2,27 |
| Q _{vl} [kW] | Dispersioni calore latente ventilazione | 3,62 |
| Q_v [kW] | Totale dispersioni ventilazione | 5,35 |
| Q_{tot} [kW] | Totale dispersioni termiche | 7,75 |
| f _{RH} [W/mq] | Fattore ripresa riscaldamento | 0,30 |
| Q_r [kW] | Potenza ripresa per intermittenza riscaldamento [kW] | 0,016 |
| Q _{int} [kW] | Carico termico interno | 10,70 |
| Q_{netta} [kW] | Potenza termica richiesta all'impianto | -2,90 |



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI**

PROGETTO DEFINITIVO
LOCALI TECNOLOGICI STAZIONE AFRAGOLA
IMPIANTO HVAC

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|------------------|------|----------|
| RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO | PROG. | LOTTO | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | REV. | FOGLIO |
| | IF0E | 00 | D17RO | FA 0609 001 | A | 23 di 23 |

Si riassume di seguito i carichi termici da dover fronteggiare per ciascun locale :

| | Locale ACC |
|--------------|-------------------|
| Estate [kW] | 11,24 |
| Inverno [kW] | -2,90 |

Dalla tabella in precedenza riportate pertanto sono previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico :

n° 01 condizionatore + n° 01 condizionatore di riserva della seguenti caratteristiche :

- Portata aria evaporatore : 3300 mc/h
- Potenza frigorifera sensibile : 13 kW
- Potenza elettrica assorbita : 5,5 kW
- Potenza termica (con riscaldatore elettrico) : 4,5 kW