

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA  
I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

Impianto HVAC  
Relazione Tecnica

SCALA:

-

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

IFOG 01 D 17 RO IT0003 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	C.Mancone 	28/07/2017	S.Miceli 	28/07/2017	D.Aprea 	28/07/2017	A.Falaschi 28/07/2017

ITALFERR S.P.A.  
U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI  
E TECNOLOGICI  
Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI  
Ordine Ingegneri di Viterbo  
N. 363

File:

n. Elab.: 619

## INDICE

1.	GENERALITÀ.....	3
1.1	PREMESSA.....	3
1.2	OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	3
1.3	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	3
1.4	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	4
1.4.1	<i>Norme tecniche applicabili.....</i>	4
1.4.2	<i>Regole tecniche applicabili .....</i>	4
2.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	6
2.1	ESTENSIONE DELL'IMPIANTO .....	6
2.2	INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI .....	9
3.	CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO .....	11
3.1	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI .....	11
3.2	IMPIANTO DI ESTRAZIONE FORZATA LOCALI CON SPEGNIMENTO A GAS ESTINGUENTE .....	15
3.3	IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALE MT.....	16
3.4	IMPIANTO DI ESTRAZIONE SERVIZI IGIENICI.....	18
4.	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO .....	18
4.1	DATI TECNICI DI PROGETTO.....	18
4.2	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI .....	20
4.2.1	<i>Calcolo estivo.....</i>	20

## 1. GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici a servizio di alcuni fabbricati lungo la tratta Apice - Hirpinia.

L'elaborato è rappresentativo del solo impianto HVAC, 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 meccanici costituiti sostanzialmente da:

- Impianto HVAC estesi a tutti i locali indicati nel paragrafo 2.1.

### 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.

## 1.4 Normative di riferimento

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

### 1.4.1 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 aeraulici 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”;

### 1.4.2 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".
- 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, ISPEL 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.

## **2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **2.1 Estensione dell'impianto**

I locali condizionati nella tratta Apice – Hirpinia con il relativo impianto HVAC o di estrazione previsto sono riportati nel seguente elenco:

- Fabbricato FSA
- Uffici e sala riunioni: condizionatore d'aria
- Locale riparazioni: condizionatori d'aria
- Locale Safety, Security e TLC: estrattore
- Locale LFM: Condizionatore d'aria tecnologico + estrattore
- Fabbricati FA02 (PGEP di Grottaminarda)
- Locale GE: estrattore
- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore

- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale Gestione Emergenza: condizionatore d'aria
- Fabbricato Vasca: scaldiglia elettrica + estrattore
  
- Fabbricati FA03 (FA di Grottaminarda)
- Locale GE: estrattore
- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale PPT: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale Centraline: condizionatori monoblocco di tipo Under
  
- Fabbricati FA04 (FA di Melito)
- Locale GE: estrattore
- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under
  
- Fabbricati FA05 (PGEP e PPT di Melito)
- Locale GE: estrattore
- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale Gestione Emergenza: condizionatore d'aria
- Locale PPT: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale Centraline: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Fabbricato Vasca: scaldiglia elettrica + estrattore
  
- Fabbricati FA06 (FA di Finestra 1 Rocchetta)
- Locale GE: estrattore
- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under
  
- Fabbricati FA07 (FA di Finestra 2 Rocchetta)
- Locale GE: estrattore
- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under
  
- Fabbricati FA08 (PGEP di Rocchetta)
- Locale GE: estrattore

- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale Gestione Emergenza: condizionatore d'aria
- Fabbricato Vasca: scaldiglia elettrica + estrattore
  - Fabbricati FA09 (PPT di Paduli)
- Locale GE: estrattore
- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale PPT: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale Centraline: condizionatori monoblocco di tipo Under
  - Stazione di Hirpinia
- Locale GE: estrattore
- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale TLC: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale Centraline: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale ACC: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale Operatore: condizionatore d'aria
- Fabbricato Vasca: scaldiglia elettrica + estrattore
  - Fermata di Apice
- Locale GE: estrattore
- Locale MT: 2 estrattori
- Locale BT – Batterie: condizionatori monoblocco di tipo Under + estrattore
- Locale Apparati: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale Centraline: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale Operatore: condizionatore d'aria
  - Finestre 1-2-3-4-5-7
- Locali adiacenti: estrattore
  - Finestra 6
- Locale adiacente: estrattore
- Locale PPT e centraline: condizionatori monoblocco di tipo Under
- Locale tecnico: estrattore



## 2.2 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.

Gli impianti di ventilazione forzata del locale BT, invece, saranno comandati automaticamente attraverso l'intervento di un termostato ambiente, posizionato all'interno del locale stesso, a parete, il quale causerà la chiusura di un contattore (da predisporre sul quadro elettrico di comando del ventilatore) che a sua volta comanderà l'attivazione del ventilatore. Quindi l'impianto sarà gestito dal quadro locale, predisposto per essere controllato anche da postazione remota.

Gli impianti di ventilazione del locale Bombole e del locale Batterie saranno comandati dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di ossigeno (nel locale bombole) e idrogeno (nel locale batterie), tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione dei ventilatori stessi.

Al fine comunque di evitare ambienti caratterizzati per ampi periodi da condizioni termoigrometriche interne atte alla formazione di muffe o comunque di ambienti insalubri, sarà possibile impostare, tramite il sistema di supervisione, cicli temporali prestabiliti di funzionamento dei ventilatori.

Le informazioni in merito al funzionamento dei citati impianti saranno riportate al sistema di supervisione remoto, il quale potrà anche azionare l'impianto stesso. Le informazioni relative agli stati/allarmi/comandi dei ventilatori saranno trasferite tramite l'utilizzo di contatti privi di tensione resi disponibili sul quadro delle macchine stesse.

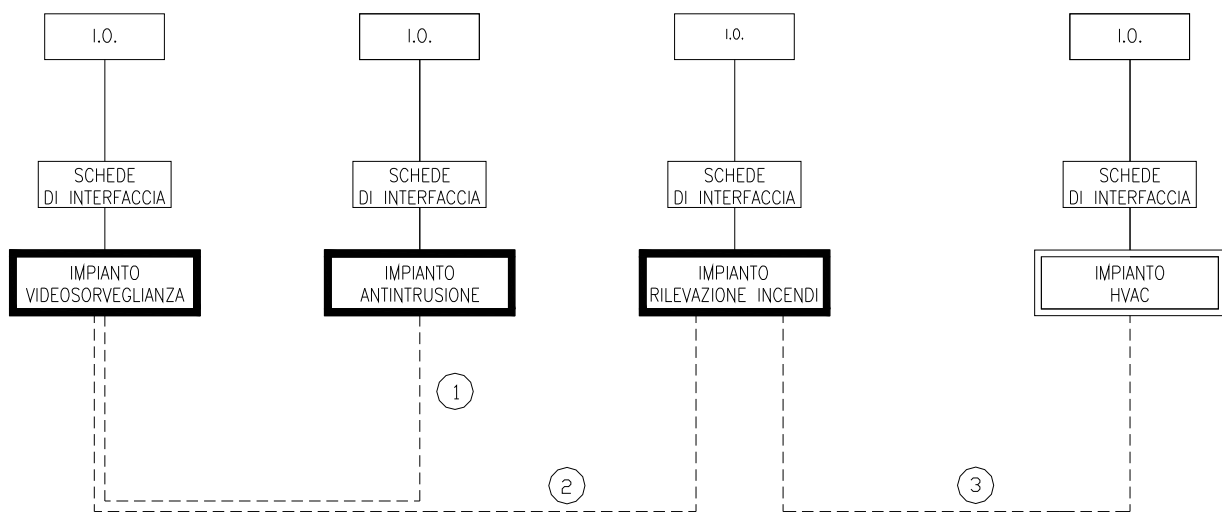
Occorrerà rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

- segnale proveniente da un pressostato differenziale montato a bordo macchina
- aumento della temperatura nel locale, oltre una soglia impostata, realizzata con un termostato di soglia montato nel locale.

In caso di incendio, infine, gli impianti HVAC saranno interfacciati con la centrale di rivelazione incendi la quale, in caso di allarme, tramite opportuno teleruttore di comando, provvederà allo spegnimento.

Uno schema riassuntivo di quanto sopra è di seguito riportato :

- ① COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
- ② COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
- ③ COLLEGAMENTO PER SPEGNIMENTO DEGLI IMPIANTI HVAC IN CASO DI ALLARME



### 3. CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

#### 3.1 Impianto di condizionamento locali

I locali Centraline, Apparati, BT, TLC e PPT sono caratterizzati dai carichi termici interni dovuti agli apparati, per cui si rende necessario un raffrescamento sia d'estate che d'inverno, realizzato tramite un impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo CDZ, ad armadio da ambiente, monoblocco, 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.

I condizionatori avranno la possibilità di operare in free-cooling quando la temperatura dell'aria esterna è sufficientemente fredda e saranno completi di plenum posteriore da collegare con l'ambiente esterno mediante condotte circolari metalliche. La presa e l'espulsione dell'aria saranno realizzate mediante griglie.

I condizionatori saranno provvisti di plenum posteriore al quale verranno collegate delle condotte per lo scambio d'aria di condensazione con l'ambiente esterno.

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).

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;
- 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

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.

Durante il ciclo di raffreddamento in free-cooling verrà introdotta in ambiente aria esterna sufficientemente fredda per smaltire il carico termico del locale. Il condizionatore sarà provvisto di una serranda a farfalla e di due prese d'aria in aspirazione per l'aria di ricircolo e per l'aria esterna; durante il funzionamento normale la serranda sarà posizionata per aspirare solo aria dall'interno del locale, la presa d'aria esterna sarà chiusa e l'aria aspirata verrà fatta circolare dal ventilatore attraverso la batteria di raffreddamento e quindi verrà immessa nel locale.


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

Quando l'aria esterna raggiungerà una temperatura sufficientemente bassa per poter mantenere la temperatura ambiente al valore voluto, la serranda commuterà la propria posizione aspirando ed inviando nel locale aria esterna anziché ricircolata. L'espulsione dell'aria (con portata uguale a quella introdotta) verrà effettuata dal ventilatore del condensatore.

Durante il funzionamento in free-cooling il compressore sarà spento.

Quando la temperatura atmosferica si abbassa ulteriormente, l'introduzione del 100% di aria esterna porterebbe ad un abbassamento eccessivo della temperatura di mandata dell'aria. Il sistema di controllo modulerà con aria ricircolata al fine di mantenere la temperatura interna al valore desiderato. In ogni caso, la temperatura di immissione dell'aria verrà mantenuta sopra un valore minimo prestabilito.

Sarà possibile prefissare una posizione di minima apertura della serranda per permettere l'aspirazione di una porzione di aria esterna in qualsiasi modalità di funzionamento.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Impianto HVAC – Relazione tecnica</b>	COMMESSA IF0G	LOTTO 01 D 17	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003 001	REV. A	FOGLIO 15 di 22

Sarà previsto un ritorno a molla in modo che in caso di assenza di alimentazione elettrica oppure in caso di arresto, le serrande del free – cooling vadano nella loro posizione di chiusura.

L'aria elaborata dalle suddette unità sarà immersa direttamente nel plenum costituito dal pavimento galleggiante e distribuito in ambiente per mezzo di 6 griglie pedonali a pavimento delle dimensioni 400x200 mm.

La presa e la successiva espulsione dell'aria di condensazione sarà effettuata per mezzo di griglie G.A. e G.E. poste sulla parete esterna del fabbricato, collegate all'unità mediante raccordi in lamiera zincata.

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.

### **3.2 Impianto di estrazione forzata locali con spegnimento a gas estinguente**

In alcuni locali sono presenti delle bombole contenenti gas estinguente; eventuali perdite di gas potrebbero abbassare la percentuale di ossigeno.

Nel momento in cui gli appositi sensori di rivelazione riveleranno una percentuale d'ossigeno troppo bassa e non compatibile con la presenza di persone all'interno del locale, dovrà intervenire un impianto di ventilazione forzata che garantisca il necessario ricambio d'aria.

Al fine, pertanto, di controllare sia il livello minimo di ossigeno che la temperatura interna al locale l'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo centrifugo assiale per installazione a parete. Per garantire un adeguato lavaggio sarà previsto un estrattore in grado di garantire 1000 m3/h. L'aria verrà espulsa per mezzo di griglie a parete collegate agli estrattori mediante raccordi in lamiera zincata.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuata grazie all'ausilio di termostati ambiente collocati negli stessi locali.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia ad alta/bassa velocità di rotazione sulla base del segnale di una sonda di

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>Impianto HVAC – Relazione tecnica</b></p>	<p>COMMESSA IF0G</p>	<p>LOTTO 01 D 17</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO IT0003 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 16 di 22</p>

temperatura installata in ambiente oppure del segnale di bassa percentuale di ossigeno derivante, tramite la centrale di rivelazione incendi, dai rivelatori di ossigeno installati all'interno del locale.

All'unità periferica saranno riportati anche:

- lo stato;
- l'allarme termico;
- il segnale locale/remoto.

L'impianto di ventilazione avrà anche il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol della soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL) per la presenza di batterie.

L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di ossigeno e idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione dei ventilatori stessi.

### 3.3 Impianto di ventilazione locale MT

Per il controllo della temperatura nel locale MT è previsto un impianto di ventilazione forzata comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

L'impianto sarà configurato con due ventilatori di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. Il secondo ventilatore sarà di riserva, impostato per azionarsi ad un valore di temperatura superiore al primo. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

Il ventilatore sarà azionato da motore a due polarità selezionabili in modo da ottenere due diverse velocità di sincronismo. Alle due velocità di sincronismo corrisponderanno i valori del 100% e del 50% della portata.

La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuata grazie all'ausilio di termostati ambiente collocati negli stessi locali.



La portata d'aria del ventilatore/estrattore  $Q_v$  ( $m^3/h$ ) necessaria per smaltire la potenza termica dissipata è stata ricavata dalla formula seguente

$$Q_v = P_{pt} / (C_{p \text{ aria}} \Delta T)$$

dove,

$\Delta T$  = salto termico massimo aria estratta pari a 8 °C

$C_{p \text{ aria}}$  = calore specifico dell'aria a 20 °C (0,35 Wh/°C\*mc)

$P_{pt}$  = Potenza termica totale da dissipare in W

A fronte di detti carichi è stato previsto un ventilatore in grado di elaborare una portata pari a 5000  $m^3/h$  di aria.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP (fabbricato FV01), che comanderà l'arresto o la marcia ad alta/bassa velocità di rotazione sulla base del segnale di una sonda di temperatura installata in ambiente.

All'unità periferica saranno riportati anche:

- lo stato;
- l'allarme termico;

il segnale locale/remoto.

### 3.4 Impianto di estrazione servizi igienici

Non è stato previsto alcun impianto di estrazione per i servizi igienici in quanto sono dotati di finestre, essendo situati in zone perimetrali dei fabbricati.

## 4. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO

### 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	--2	°C
Umidità relativa corrispondente	73	%

Estate

Temperatura massima	32	°C
Umidità relativa corrispondente	50	%

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

**Impianto HVAC – Relazione tecnica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0G	01 D 17	RO	IT0003 001	A	19 di 22

riscaldamento di soccorso 24 °C

Locali ventilati (Quadri, etc.) 40 °C

Tolleranze:

Temperatura ± 1°C

Umidità relativa ± 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

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)

## 4.2 Impianto di condizionamento locali

### 4.2.1 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 :

Calore sensibile :

- Radiazione solare
- Trasmissione
- Infiltrazione aria esterna
- Carichi interni

Calore latente :

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

Di seguito una tabella riassuntiva delle macchine installate in ogni locale in funzione del calcolo del carico termico totale da abbattere:

**Impianto HVAC – Relazione tecnica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0G	01 D 17	RO	IT0003 001	A	21 di 22

	GE	MT	BT	TLC	Gest.Eme rg.	Vasca	PPT	Centralin e	APPARATI/A CC	LFM	Uffici	Locale riparazio ni
FA01 FSA				Estrattore 1000 mc/h						Split tecnologico Pn = 4 kW in raffrescamento	Split residenzi ale 5 kW	n° 2 Split residenzi ale 5 kW
FA02	Estratto re 3500 mc/h	Estratto re 5000 mc/h (+1 riserva)	Monobloc co 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monobloc co 7 kW (1+1) - 1 ESTRATTO RE 1000 mc/h 500 W (per presenza bombole)	Split residenzia le 5 kW	Estratto re 3500 mc/h						
FA03	Estratto re 3500 mc/h	Estratto re 5000 mc/h (+1 riserva)	Monobloc co 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monobloc co 5 kW (1+1)			Monobloc co 5 kW (1+1)	Monobloc co 7 kW (1+1)				
FA04	Estratto re 3500 mc/h	Estratto re 5000 mc/h (+1 riserva)	Monobloc co 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monobloc co 7 kW (1+1)								
FA05	Estratto re 3500 mc/h	Estratto re 5000 mc/h (+1 riserva)	Monobloc co 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monobloc co 5 kW (1+1) - 1 ESTRATTO RE 1000 mc/h (per presenza bombole)	Split residenzia le 5 kW	Estratto re 3500 mc/h	Monobloc co 5 kW (1+1)	Monobloc co 7 kW (1+1)				
FA06	Estratto re 3500 mc/h	Estratto re 5000 mc/h (+1 riserva)	Monobloc co 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monobloc co 7 kW (1+1)								
FA07	Estratto re 3500 mc/h	Estratto re 5000 mc/h (+1 riserva)	Monobloc co 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monobloc co 7 kW (1+1)								
FA08	Estratto re 3500 mc/h	Estratto re 5000 mc/h (+1 riserva)	Monobloc co 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monobloc co 7 kW (1+1) - 1 ESTRATTO RE 1000 mc/h 500 W (per presenza bombole)	Split residenzia le 5 kW							

**Impianto HVAC – Relazione tecnica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0G	01 D 17	RO	IT0003 001	A	22 di 22

<b>FA09</b>	Estrattore 3500 mc/h			Monoblocco 5 kW (1+1)			Monoblocco 5 kW (1+1)	Monoblocco 7 kW (1+1)				
<b>Stazione di Hirpinia</b>	Estrattore 3500 mc/h	Estrattore 5000 mc/h (+1 riserva)	Monoblocco 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monoblocco 11 kW (1+1)		Estrattore 3500 mc/h		Monoblocco 13 kW (1+1)	Monoblocco 9 kW (1+1) - 1 ESTRATTORE 1000 mc/h (per presenza bombole)		Split residenziale 5 kW	
<b>Ferma di Apice</b>	Estrattore 3500 mc/h	Estrattore 5000 mc/h (+1 riserva)	Monoblocco 5 kW (1+1) - Estrattore 1000 mc/h	Monoblocco 11 kW (1+1)		Estrattore 3500 mc/h		Monoblocco 13 kW (1+1)	Monoblocco 9 kW (1+1) - 1 ESTRATTORE 1000 mc/h (per presenza bombole)		Split residenziale 5 kW	