

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

Fabbricati tecnologici

Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA

SCALA:

-

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

L I 0 2    0 2    D    1 7    R O    I T 0 0 0 3    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	C.Mancone 	31/10/2018	S.Miceli 	31/10/2018	B.Bianchi 	31/10/2018	A.Falaschi 31/10/2018 

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

File:

n. Elab.:



LINEA PESCARA - BARI  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
 LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Fabbricati tecnologici  
 Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	2 di 22

## INDICE

<b>1) GENERALITÀ .....</b>	<b>3</b>
1.1 PREMESSA .....	3
1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	3
1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	3
1.4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
NORME TECNICHE APPLICABILI .....	4
REGOLE TECNICHE APPLICABILI .....	4
<b>2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>5</b>
2.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO .....	5
2.2 INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI .....	6
<b>3) CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>8</b>
3.1 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO .....	8
3.2 IMPIANTO DI VENTILAZIONE FORZATA .....	12
<b>4) CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO .....</b>	<b>14</b>
4.1 DATI TECNICI DI PROGETTO .....	14
4.2 CALCOLO CARICO TERMICO NEI LOCALI TECNOLOGICI DELLA FERMATA CAMPOMARINO .....	16
<b>5) IMPIANTO DI PROGETTO .....</b>	<b>19</b>
5.1 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALE IS-TLC .....	19
5.2 IMPIANTO DI VENTILAZIONE FORZATA .....	20
5.3 IMPIANTO DI VENTILAZIONE FORZATA NEI LOCALI BATTERIE .....	21
<b>6) PCA .....</b>	<b>22</b>

	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA</b> <b>LOTTE 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b> PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnologici Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. LI02	LOTTO 02	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0003 001	REV. A

## 1) **GENERALITÀ**

### 1.1 **Premessa**

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti HVAC a servizio dei fabbricati tecnologici sulla tratta Termoli – Lesina, lotti 2 e 3 raddoppio Termoli - Ripalta.

Parte integrante di questo documento sono lo schema e la planimetria con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature ed il disciplinare tecnico dei componenti dell'impianto.

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 esteso a tutti i locali tecnici dei fabbricati PGEP lato nord, PGEP lato SUD e fabbricato PC;

### 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;



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTE 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Fabbricati tecnologici  
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	4 di 22

- 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.

##### Norme tecniche applicabili

- **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";

##### 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 ottobre 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" (Modificato con legge 39 del 2002, L. 192 del 2005, legge 220 del 2012, L. 90 del 2013 e D.Lgs 102 del 2014).
- **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".



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Fabbricati tecnologici  
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	5 di 22

- **DLGS 9 aprile 2008 n° 81**, intitolato “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e smi.
- **Decreto 4 aprile 2014**, Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i 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”.
- **Regolamento CPR (UE) 305/2011**: Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio (Testo rilevante ai fini del SEE);
- **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 2014/35/UE** del parlamento europeo e del consiglio del 24 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione Testo rilevante ai fini del SEE.
- 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

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

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER;
- Condizionamento con monosplit con pompa di calore;
- Ventilazione forzata;



LINEA PESCARA - BARI  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
 LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Fabbricati tecnologici  
 Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	6 di 22

Suddivisi nei seguenti locali:

	LOCALE	TIPO DI CONDIZIONAMENTO
<b>FINESTRA DI GALLERIA CAMPOMARINO</b>	A disposizione pari	Ventilazione forzata
	A disposizione dispari	Ventilazione forzata
<b>PGEP LATO NORD</b>	Comando e controllo	Monosplit con pompa di calore
	Batterie	Condizionatori Monoblocco UNDER
	G.E.	Ventilazione forzata
	TLC	Condizionatori Monoblocco UNDER
	BT	Condizionatori Monoblocco UNDER
	MT	Ventilazione forzata
	Fab. Vasca	Ventilazione forzata + scaldiglia
<b>PGEP LATO SUD</b>	Comando e controllo	Monosplit con pompa di calore
	Batterie	Condizionatori Monoblocco UNDER
	G.E.	Ventilazione forzata
	TLC	Condizionatori Monoblocco UNDER
	BT	Condizionatori Monoblocco UNDER
	MT	Ventilazione forzata
	Fab. Vasca	Ventilazione forzata + scaldiglia
<b>FABBRICATO TECNOLOGICO PC</b>	Centralina	Condizionatori Monoblocco UNDER
	Apparati	Condizionatori Monoblocco UNDER
	G.E.	Ventilazione forzata
	TLC	Condizionatori Monoblocco UNDER
	BT	Ventilazione forzata
	MT	Ventilazione forzata

## 2.2 Interfacciamento con altri sistemi

L'unità di controllo della temperatura dei condizionatori di precisione monoblocco, 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:



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Fabbricati tecnologici  
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	7 di 22

- 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 installate 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 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 predisposti nei locali con la presenza di batterie, al contrario, saranno comandati dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione del ventilatore stesso. Verrà installato anche un termostato ambiente solo per intervenire nel caso di malfunzionamento del sistema principale.

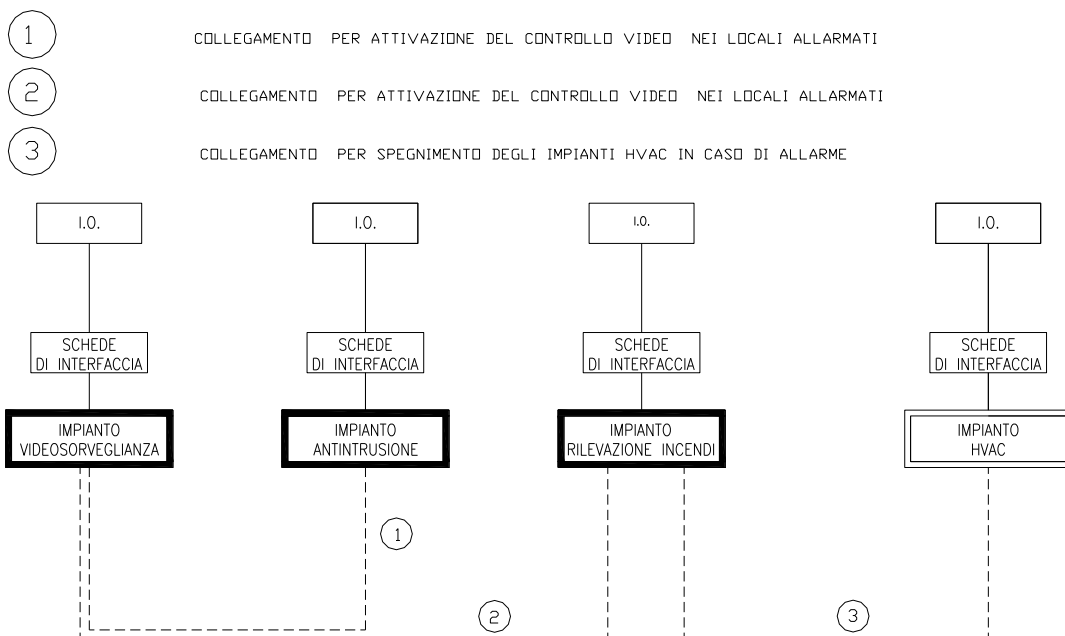
Le informazioni in merito al funzionamento dei citati impianti saranno riportate al sistema di supervisione remoto, il quale potrà anche azionare l'impianto stesso. Le informazioni relative agli stati/allarmi/comandi dei ventilatori saranno trasferite tramite l'utilizzo di contatti privi di tensione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

Occorrerà rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	8 di 22

- 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.

Uno schema riassuntivo di quanto sopra è di seguito riportato :



### 3) CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

#### 3.1 Impianto di condizionamento

Per i locali Batterie, TLC,BT, Centraline e Apparatì sarà previsto un impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici. Nei locali saranno previsti anche ulteriori condizionatori dello stesso tipo 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



	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA</b> <b>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b> PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnologici Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. LI02	LOTTO 02	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0003 001	REV. A

sufficientemente fredda e saranno completi di plenum posteriore da collegare con l'ambiente esterno mediante condotte metalliche. La presa e l'espulsione dell'aria saranno realizzate mediante griglie. 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.

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);



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Fabbricati tecnologici  
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	10 di 22

- 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 :



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Fabbricati tecnologici  
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	11 di 22

- 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, ove necessario secondo quanto indicato nel seguito della presente relazione, 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.



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Fabbricati tecnologici  
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	12 di 22

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.

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 10 griglie pedonali a pavimento di dimensioni 600x300.

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 ventilazione forzata

Per il controllo della temperatura nei locali a disposizione in finestra di galleria, nei locali G.E., MT, Fab.Vasca, e nel locale BT del fabbricato PC, sono previsti impianti di ventilazione forzata comandati automaticamente tramite termostato ambiente.

Nel locale caratterizzati dalla presenza di batterie, in aggiunta all' impianto di condizionamento, è previsto anche un impianto di ventilazione meccanica allo scopo di mantenere la concentrazione dell'idrogeno in modo conforme alla Norma CEI EN 50272-2. L'impianto di ventilazione forzata è comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione dei ventilatori stessi.



LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
PROGETTO DEFINITIVO  
Fabbricati tecnologici  
Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	13 di 22

Gli impianti saranno configurati con ventilatori di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. 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.

Gli impianti di ventilazione saranno controllati dall'unità periferica del sistema di ed UP, 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.

	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA</b> <b>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b> PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnologici Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	14 di 22

## 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 – UNI 5364):

#### **Inverno**

Temperatura minima	2	°C
Umidità relativa corrispondente	73	%
Temperatura locali climatizzati con presenza di persone	20	°C
Temperatura locali apparecchiature riscaldati e con riscaldamento di soccorso	20	°C
Temperatura locali ventilati (Quadri, etc.)	Non controllata	

#### **Estate**

Temperatura massima	31,5	°C
Umidità relativa corrispondente	50	%
Temperatura locali climatizzati con presenza di persone	24	°C
Temperatura locali apparecchiature raffrescati e con riscaldamento di soccorso	24	°C
Temperatura locali ventilati (Quadri, etc.)	40	°C

#### **Tolleranze:**

Temperatura	± 1°C
Umidità relativa	± 10%

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA</b> <b>LOTTE 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b> PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnologici Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. LI02	LOTTO 02	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0003 001	REV. A

### 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".



LINEA PESCARA - BARI  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
 LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Fabbricati tecnologici  
 Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	16 di 22

#### 4.2 Calcolo carico termico nei locali tecnologici della fermata Campomarino

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)

#### Carichi estivi per locali e fabbricati tecnologici (espressi in kW)

	LOCALE	Rilascio LFM	Rilascio IS	Rilascio TLC	TOTALE	Rientrate termiche
FINESTRA DI GALLERIA CAMPOMARINO	A disposizione pari				0	-
FINESTRA DI GALLERIA CAMPOMARINO	A disposizione dispari				0	-





LINEA PESCARA - BARI  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
 LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Fabbricati tecnologici  
 Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	17 di 22

PGEP LATO NORD	Comando e controllo				0	0.6
PGEP LATO NORD	Batterie	4			4	0.7
PGEP LATO NORD	G.E.				-	0.8
PGEP LATO NORD	TLC			4	4	0.7
PGEP LATO NORD	BT	4			4	0.9
PGEP LATO NORD	MT	6			6	0.9
PGEP LATO NORD	Fab. Vasca				0	0.8
PGEP LATO SUD	Comando e controllo				0	0.7
PGEP LATO SUD	Batterie	4			4	0.6



LINEA PESCARA - BARI  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
 LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Fabbricati tecnologici  
 Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	18 di 22

PGEP LATO SUD	G.E.				-	0.7
PGEP LATO SUD	TLC			4	4	0.8
PGEP LATO SUD	BT	4			4	0.9
PGEP LATO SUD	MT	6			6	0.9
PGEP LATO SUD	Fab. Vasca				0	0.8
FABBRICATO TECNOLOGICO PC	Centralina		18		18	0.9
FABBRICATO TECNOLOGICO PC	Apparati		6		6	1
FABBRICATO TECNOLOGICO PC	G.E.				-	0.8
FABBRICATO TECNOLOGICO PC	TLC			4	4	0.7



LINEA PESCARA - BARI  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
 LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Fabbricati tecnologici  
 Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	19 di 22

FABBRICATO TECNOLOGICO PC	BT	1			1	0.9
FABBRICATO TECNOLOGICO PC	MT	6			6	0.9

## 5) IMPIANTO DI PROGETTO

### 5.1 Impianto di condizionamento locale IS-TLC

Sulla base dei carichi termici calcolati andranno previste le seguenti apparecchiature di condizionamento tecnologico :

	LOCALE	MACCHINE
FINESTRA DI GALLERIA CAMPOMARINO	A disposizione pari	Ventilazione forzata
	A disposizione dispari	Ventilazione forzata
PGEP LATO NORD	Comando e controllo	Monosplit a pompa di calore 2,5 kW - 3,4 kW
	Batterie	Monoblocco 2x <b>7 kW</b> Potenza frigorifera (uno di riserva)
	G.E.	Ventilazione forzata
	TLC	Monoblocco 2x <b>7 kW</b> Potenza frigorifera (uno di riserva)
	BT	Monoblocco 2x <b>7 kW</b> Potenza frigorifera (uno di riserva)
	MT	Ventilazione forzata
	Fab. Vasca	Ventilazione forzata + scaldiglia



LINEA PESCARA - BARI  
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
 LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 Fabbricati tecnologici  
 Impianto HVAC

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	LI02	02	D17RO	IT 0003 001	A	20 di 22

PGEP LATO SUD	Comando e controllo	Monosplit a pompa di calore 2,5 kW - 3,4 kW
	Batterie	Monoblocco 2x <b>7 kW</b> Potenza frigorifera (uno di riserva)
	G.E.	Ventilazione forzata
	TLC	Monoblocco 2x <b>7 kW</b> Potenza frigorifera (uno di riserva)
	BT	Monoblocco 2x <b>7 kW</b>
	MT	Ventilazione forzata
	Fab. Vasca	Ventilazione forzata + scaldiglia
FABBRICATO TECNOLOGICO PC	Centralina	Monoblocco 3x <b>11 kW</b> Potenza frigorifera (uno di riserva)
	Apparati	Monoblocco 2x <b>7 kW</b> Potenza frigorifera (uno di riserva)
	G.E.	Ventilazione forzata
	TLC	Monoblocco 2x <b>7 kW</b> Potenza frigorifera (uno di riserva)
	BT	Ventilazione forzata
	MT	Ventilazione forzata

## 5.2 Impianto di ventilazione forzata

Al fine di evitare la formazione di muffe e/o la creazione di ambienti insalubri, è prevista una ventilazione periodica del locale, attivata da temporizzatore. Inoltre, al fine di garantire una temperatura inferiore al limite massimo consentito, è previsto anche un termostato che invii l'input di attivazione dell'impianto.

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. 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.

	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA</b> <b>LOTTE 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b> PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnologici Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. LI02	LOTTO 02	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0003 001	REV. A

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 temperatura installata in ambiente.

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

### 5.3 Impianto di ventilazione forzata nei locali batterie

Data la presenza di batterie, l'impianto di ventilazione avrà il compito di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)). L'impianto di ventilazione sarà comandato dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno, tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione dei ventilatori stessi.

L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. 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 sistema di ventilazione forzata sarà associato ad un rilevatore di idrogeno che, rilevata la concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata. Sarà comunque possibile impostare dal quadro di gestione e controllo locale e/o dal sistema di supervisione cicli di funzionamento temporizzati.

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.

	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA</b> <b>LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b> PROGETTO DEFINITIVO Fabbricati tecnologici Impianto HVAC					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. LI02	LOTTO 02	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0003 001	REV. A

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del comando proveniente dalla centrale di rivelazione incendi.

All'unità periferica saranno riportati anche:

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

Inoltre verrà previsto un termostato ambientale che attiverà l'impianto di ventilazione forzata al superamento della soglia limite di temperatura nel caso di guasti nel sistema principale di attivazione.

## 6) PCA

La struttura del Sistema di Supervisione Integrata (SPVI oggetto di altra specialistica) prevedrà un server PCA (Protezione e Controllo Accessi) ubicato nel PGEP lato NORD che gestirà gli eventi di allarme/diagnostica provenienti dagli impianti HVAC, security TVCC, Controllo Accessi e Antintrusione e dall'impianto safety Rivelazione Incendi; in ognuno dei due PGEP è previsto un client PCA.

Per l'impianto HVAC saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità CDZ) gli stati/comandi/allarmi, inoltre il software di gestione renderà visibili i dati relativi allo stato di ciascun sottosistema security ed in particolare "impianto attivo/disattivo", "impianto funzionante/guasto", "presenza/assenza allarme"; inoltre il software consentirà la gestione delle seguenti segnalazioni: allarme, attivazione, guasto, cortocircuito, manomissione, oscuramento delle telecamere; allarme, attivazione, guasto, cortocircuito, manomissione dei sensori magnetici e dei sensori volumetrici; ingresso/uscita permessa/negata, attivazione, guasto, taglio, cortocircuito del lettore di prossimità. Dati di maggior dettaglio saranno disponibili sulle Postazioni Client PCA ubicate nei PGEP.