

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI – DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI – DIRETTRICE TIRRENICA NORD

SOGGETTO TECNICO:

S.O INGEGNERIA E TECNOLOGIE FIRENZE

PROGETTAZIONE:

APPALTATORE:

	<p>MANDATARIA:</p>	<p>MANDANTE:</p>
<p>Direttore della Progettazione: ING. NANDO GRANIERI</p>	<p>Progettista:</p>	

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

LINEA PISTOIA - LUCCA - VIAREGGIO / PISA

RADDOPPIO DELLA LINEA PISTOIA - LUCCA - PISA S.R.

TRATTA PISTOIA - MONTECATINI TERME

SICUREZZA IN GALLERIA
Relazione impianto HVAC

SCALA -

Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
1346PO	S07	PV	GRGL	14	01	1009

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.	
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

File: _____

INDICE

1	SCOPO	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	NORME E STANDARD	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
3.1	PREMESSA	7
3.2	OGGETTO DELL'INTERVENTO	9
3.3	CARATTERISTICHE APPARECCHI	9
3.4	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	10
3.5	INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI	10
3.6	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	11
3.6.1	INTERFACCIA CON SISTEMA DI SUPERVISIONE.....	13
3.7	IMPIANTO DI VENTILAZIONE	13

1 SCOPO

2 Il presente documento definisce le caratteristiche generali degli impianti safety previsti a servizio dei fabbricati tecnologici della galleria posta sulla tratta Pistoia-Montecatini Terme, ed in particolare si prefigge di:

- esplicitare le soluzioni di utilizzo proposte nella relazione caratterizzante e gli obiettivi da perseguire nella logica della riduzione degli spazi necessari ai componenti e alle apparecchiature presenti nei fabbricati tecnologici al fine di ottimizzare gli spazi disponibili e di ridurre al minimo le ulteriori aree d'intervento necessarie;
- evidenziare con una descrizione accurata ed esaustiva gli interventi e le modalità costruttive;
- fornire una descrizione dei componenti, materiali utilizzati nel contesto della proposta progettuale elaborata.

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

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti HVAC estesi ai locali tecnici dei fabbricati tecnologici oggetto di intervento.

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.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 NORME E STANDARD

Ref.	Fonte	Codice	Rev.	Titolo
	UNI – CTI	10339		Impianti aeraulici ai fini del benessere – Generalità
	UNI – EN-ISO	13790		Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
	UNI – EN-ISO	10077		Prestazione termica di finestre porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1 : generalità
	UNI – CTI	10349		Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
	UNI EN	12831		Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
	UNI	5634		Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi
	UNI	8065		Trattamento dell'acqua negli impianti ad uso civile
	UNI	8199		Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
	UNI	9182		Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Progettazione, installazione e collaudo
	UNI	10339		Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
	UNI –TS	11300-1		Prestazione energetica degli edifici – Parte 1: determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
	UNI	10375		Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
	UNI EN	12056-1		Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni
	UNI EN	12056-2		Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue – Progettazione e calcolo
	UNI EN	12056-3		Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
	UNI EN	12056-4		Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
	UNI EN	12056-5		Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzione per l'esercizio, la manutenzione e l'uso
	UNI EN ISO	10077-1		Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità
	UNI EN ISO	13788		Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare

Ref.	Fonte	Codice	Rev.	Titolo
				l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo
	UNI EN ISO	13791		Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione
	UNI EN	15193		Prestazione energetica degli edifici – requisiti energetici per l'illuminazione
	Legge	09/01/1991 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	29/08/1993 n°412		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 09/01/1991, n.10
	DPR	21/12/1999 n°551		Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26/08/1993, n.412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia
	DPR	02/04/2009 n°59		Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19/08/2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
	Decreto Legge	04/06/2013 n°63 Legge 03/08/2013 n.90		Disposizioni urgenti per il recepimento delle direttive 2013/31/UE sulle prestazioni energetiche in edilizia
	D.Lgs.	19/08/2005 n°192		Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
	D.Lgs.	29/12/2006 n°311		Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 19/08/2005, n.192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
	D.Lgs.	30/05/2008 n°115		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
	Decreto Legge	04/07/2014 n.102		Attuazione delle direttive 2012/27/UE sull'efficienza energetica che modifica le direttive 2009/125/UE e 2010/20/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE
	DM	n.37 del 22/01/2008		Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
	D.Lgs.	n.81 del 09/04/2008		Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
	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			
	Unione Europea, Documento n°2008/163/CE, intitolato "Decisione della Commissione del 20/12/2007 relativa alla STI concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" nel sistema ferroviario transeuropeo			

Ref.	Fonte	Codice	Rev.	Titolo
	convenzionale e ad alta velocità", ed emesso nel marzo del 2008			
	Unione Europea, Documento n°2008/164/CE, intitolato "Decisione della Commissione del 21/12/2007 relativa ad una STI concernente le "persone a mobilità ridotta" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità", ed emesso nel marzo del 2008			

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

4.1 PREMESSA

Per interpretare correttamente la proposta progettuale afferente gli impianti meccanici è necessario fissare gli obiettivi da raggiungere in relazione alle condizioni al contorno e specifiche degli ambienti in cui saranno chiamati ad operare.

Il confort ambientale da raggiungere è legato al soggetto a cui si riferisce, pertanto nel caso specifico si dovranno distinguere le situazioni in cui il soggetto è il macchinario, cioè le apparecchiature presenti nel locale interessato, da quelle in cui nel locale sono presenti persone che operano per tempi significativi. Nel caso della predominanza del macchinario le condizioni di comfort saranno legate agli aspetti termoigrometrici specifici del funzionamento nominale delle apparecchiature presenti e quindi alle reali condizioni di funzionamento previste dai costruttori delle apparecchiature stesse. Nel caso della presenza per tempi significativi del personale le condizioni di comfort saranno legate ai riferimenti normativi previsti per i posti di lavoro. In entrambi i casi si dovrà operare per immettere o estrarre calore affinché le condizioni di comfort siano raggiunte.

Per la determinazione dei carichi termici in gioco si devono valutare quelli derivanti dagli apporti e dai disperdimenti dei vari componenti edilizi che compongono il locale in cui sono presenti le apparecchiature e, in alcuni casi, il personale addetto al controllo del loro regolare funzionamento e manovra, contestualizzati alle condizioni climatiche del sito in cui tali locali sono situati. In aggiunta si devono valutare i carichi termici legati al rinnovo dell'aria ambiente e alla presenza del personale operante. Nella maggior parte dei casi il carico termico più significativo è rappresentato dal calore disperso dai macchinari. Nel proseguo della relazione saranno individuati sito per sito le condizioni ambientali esterne al contorno quali: zona climatica; temperature di riferimento invernali ed estive, valori di irradianza solare e di ventilazione che intervengono nella valutazione dei carichi termici presenti nei locali costituenti il sito.

La proposta progettuale oltre al raggiungimento dei comfort indicati si pone come obiettivo il risparmio energetico cioè il mantenimento delle condizioni termoigrometriche volute nei locali con il minor impiego di energia possibile. In tale logica sono previste soluzioni progettuali che prevedono il miglioramento delle caratteristiche termiche dei componenti edilizi oggetto di intervento unitamente all'utilizzo di una impiantistica meccanica che valorizza gli apporti energetici gratuiti e riduce in modo significativo il periodo di funzionamento dei macchinari con potenza maggiore. Si è pertanto enfatizzato l'utilizzo della tecnica del freecooling cioè di sfruttare al massimo i fluidi esterni quando le condizioni climatiche lo permettono in relazione al salto tra la temperatura interna ed esterna. Sommarariamente si può affermare che in tutte le situazioni in cui le condizioni climatiche esterne lo permettono gli apporti termici saranno smaltiti con la tecnica del freecooling e nelle condizioni che tale tecnologia non sia sufficiente interverranno le apparecchiature specifiche del condizionamento. Il posizionamento dei macchinari interni dovrà ottimizzare la fluidodinamica del locale per favorire il regolare smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature presenti ed evitare condizioni di sovratemperatura localizzata che possano interferire con il regolare funzionamento del sito.

Le condizioni climatiche esterne sia invernali che estive sono indicate negli elaborati specifici del sito in quanto dipendono dalla posizione geografica del sito stesso.

Le condizioni climatiche interne di progetto dipendono dalla tipologia di apparecchiature presenti nel locale interessato dall'intervento di upgrade e nello specifico sono di:

- 10 °C temperatura minima;
- 32 °C temperatura massima nel funzionamento normale;
- 22 °C temperatura massima nel funzionamento normale in locali con presenza di batterie di accumulatori elettrici associate ad UPS per la rete "essenziale";
- 45 °C temperatura massima in condizioni di emergenza (nel caso di componentistica a resistenza estesa).

La soluzione proposta prevede l'utilizzo di macchine di condizionamento di precisione freecooling tipo split costituite da unità motocondensante esterna (installata a parete) e unità split interna installata a parete, dove ci sono esigenze di contenimento degli spazi utilizzati (Shelter finestra) e unità ad armadio tipo Over dove lo spazio disponibile è maggiore (PGEP Pistoia e Montecatini)

Le macchine di condizionamento saranno installate nei seguenti locali:

- Locale BT
- Locale TLC

Come detto, al fine di perseguire gli obiettivi di risparmio energetico, ogni macchina è configurata con sistema di free cooling. Quando la temperatura esterna è bassa il raffreddamento è diretto attraverso la sola immissione forzata dell'aria fresca esterna all'interno di locale attraverso le relative serrande evitando così il funzionamento del compressore con relativo risparmio energetico. Quando la temperatura dell'aria esterna oltre passa una determinata soglia il solo freecooling non è più sufficiente ed occorre aggiungere l'azione del compressore al fine di garantire nel locale la temperatura impostata.

Ciascuna macchina sarà dotata di unità a microprocessore per:

- La gestione delle differenti modalità di funzionamento
- Gestione delle ridondanze ove presenti
- Diagnostica e supervisione della macchina
- Interfaccia supervisione attraverso porta seriale RS485 con protocollo di comunicazione Modbus RTU.

In condizioni di emergenza ovvero di guasto all'unità di condizionamento lo smaltimento del calore generato è affidato ad un aggiuntivo sistema di ventilazione (esterno alla macchina di condizionamento) con estrattore e griglie di espulsione e immissione dell'aria. Il ventilatore esterno con funzione di back-up sarà comandato e controllato dalla stessa unità di controllo a microprocessore del condizionatore.

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.

Gli elaborati citati nel capitolo 1.1.1 sono rappresentativi dell'impianto HVAC e, coinvolgono in parte anche l'impianto rivelazione incendi, per i coordinamenti del funzionamento e le interferenze che si generano soprattutto in condizione di emergenza.

L'impianto di ventilazione, costituito da estrattori d'aria a parete oltre ad intervenire in condizioni di emergenza per smaltire il calore prodotto dalle apparecchiature presenti nei locali, sarà attivato dal primo livello dell'apposito rivelatore di idrogeno nel locale contenente l'UPS per evitare la formazione di potenziali atmosfere pericolose nella fase di ricarica delle batterie presenti nell'UPS stesso.

4.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici costituiti essenzialmente da:

- Impianti di condizionamento, con equipaggiamento per il free-cooling ed integrazione elettrica, per i locali TLC, Locali BT
- Impianti di ventilazione forzata (in condizioni di emergenza) per i locali BT, Locali MT

4.3 CARATTERISTICHE APPARECCHI

UNITA' CDZ DEL TIPO AD ARMADIO OVER (2 nei locali TLC e 2 nei locali BT dei PGEP):

Portata aria 1950mc/h

Potenza frig. Totale 4,6kW

Potenza frig. Sens. 4,6kW

Potenza elettrica assorbita 2,30 KW

Portata aria condensatore 2301 MC/h

Potenza termica (con riscaldatore elettrico) 1,5 KW

SPLIT + UNITA' MOTOCONDENSANTE (1 nello shelter finestra)

1 unità motocondensante esterna idonea per l'alimentazione di due split interni

2 split interni da 9000BTU cad.

Classe A++

Tensione di alimentazione 230Vca

Potenza elettrica assorbita 1,3kW

ESTRATTORE ARIA TIPO 1 (1 nello Shelter e 2 nel locale MT dei PGEP)

Portata aria 825mc/h

Prevalenza 100 Pa

Potenza elettrica assorbita 0,25 KW

ESTRATTORE ARIA TIPO 2 (1 nel locale BT dei PGEP)

Portata aria 3100mc/h

Prevalenza 60 Pa

Potenza elettrica assorbita 0,4 KW

4.4 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.

4.5 INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI

L'unità di controllo interna ai CDZ, dotata di apposita scheda di conversione MODBUS RTU Ethernet e permetterà l'interfacciamento con il sistema di supervisione, rendendo disponibili i seguenti segnali/comandi:

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

Gli impianti di ventilazione forzata dei locali saranno comandati automaticamente attraverso i sensori l'intervento di termostati ambiente, posizionati, a parete all'interno dei locali interessati. Il termostato attiverà la chiusura di un contattore (predisposto sul quadro elettrico generale BT) che a sua volta comanderà l'attivazione del ventilatore quest'ultimo comandabile anche manualmente in condizioni di emergenza, nel caso di presenza di personale sul posto, e da remoto in condizioni di emergenza in assenza di personale sul posto. Quindi l'impianto sarà alimentato e gestito dal quadro locale, predisposto per essere controllato anche da postazione remota.

Nel locale con presenza di batterie durante la fase di carica è prevista l'attivazione di un ventilatore per evitare la presenza di atmosfere pericolose.

Gli impianti di ventilazione del locale BT dove sono presenti le Batterie, saranno comandati, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di idrogeno.

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.

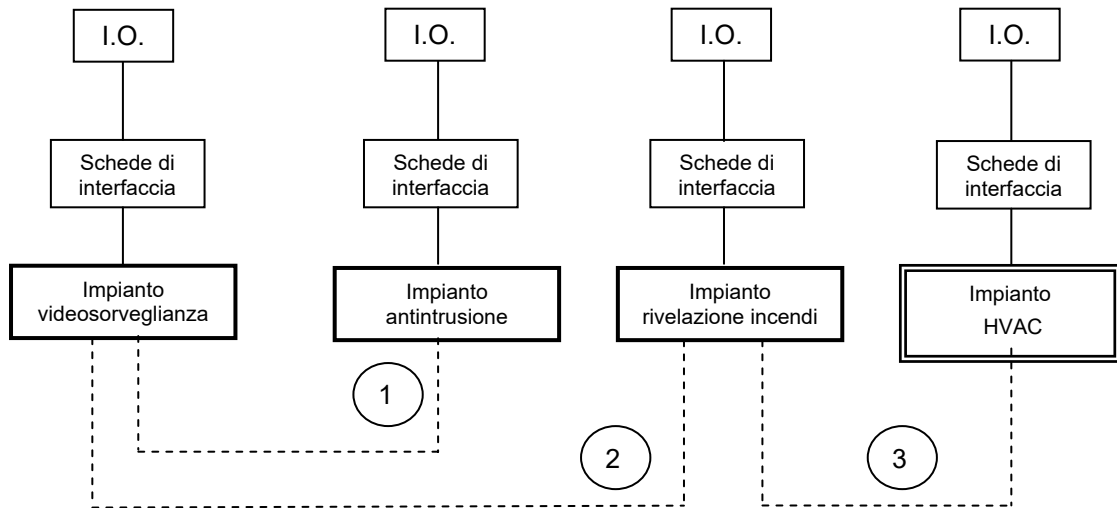
Occorrerà rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

- 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, impianti HVAC a servizio dei locali saranno interfacciati con la centrale di rivelazione incendi la quale, in caso di allarme, tramite opportuno contatto, provvederà al loro spegnimento per evitare di rialimentare l'incendio.

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



4.6 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Per i locali caratterizzati da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati presenti, come precedentemente indicato, è previsto un impianto di condizionamento configurato con due condizionatori uno di riserva all'altro, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici.

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 griglie di presa ed espulsione aria ricavate sulla struttura del fabbricato.

Lo scarico della condensa dei condensatori sarà realizzato con tubazioni in polietilene, condotte con collegamento ad una dorsale esterna interrata che scaricherà in un apposito pozzetto a pavimento senza fondo.

Il sistema di controllo del condizionatore sarà costituito da una unità a microprocessore alloggiata sul quadro elettrico e da un terminale che costituisce l'interfaccia utente.

La scheda di controllo svolgerà le seguenti funzioni:

- controllo della temperatura ambiente;
- gestione degli allarmi;
- 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;
- controllo del limite minimo della temperatura dell'aria di mandata;

- conteggio delle ore di funzionamento dei componenti più significativi;
- programmazione della manutenzione con segnalazione esplicita delle operazioni da compiere;
- memorizzazione 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;
- 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.
- immunità ai disturbi di natura elettromagnetica od elettrostatica conformemente a quanto prescritto nella direttiva CEE 89/336.

Durante il ciclo di raffreddamento in free-cooling verrà introdotta in ambiente aria esterna sufficientemente fredda per smaltire il carico termico del locale.

Durante il funzionamento normale la serranda sarà posizionata per aspirare solo aria dall'interno del locale. La presa d'aria esterna sarà chiusa.

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 (sonda di temperatura).

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 per effetto della sovrappressione generata dal ventilatore stesso.

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.

4.6.1 INTERFACCIA CON SISTEMA DI SUPERVISIONE

L'unità di controllo a microprocessore di ciascuna macchina di condizionamento è dotata di porta di comunicazione seriale RS485 per interfacciamento a sistemi di supervisione con linguaggio di comunicazione non proprietario Modbus RTU. Le singole unità di controllo a microprocessore, di uno stesso edificio, saranno tra loro collegate a formare il bus di campo del sistema di condizionamento che farà capo al concentratore diagnostico del sistema di supervisione attraverso un'unica interfaccia seriale RS485.

Le stesse unità di controllo delle macchine di condizionamento supervisioneranno anche i rispettivi ventilatori esterni di back-up.

Ciascuna macchina renderà disponibile al concentratore diagnostico attraverso il suo bus di campo i seguenti segnali:

- Comandi di marcia arresto e reset.
- Selezione modalità di funzionamento (caldo / freddo)
- Stato di acceso / spento per compressore e freecooling
- Stato di acceso / spento ventilatore esterno
- Allarmi di stato: gusto generico condizionatore , filtri sporchi, alta pressione circuito frigo
- Allarmi di stato: guasto ventilatore esterno
- Regolazione da remoto della temperatura ambiente di funzionamento
- Lettura valore temperatura ambiente

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 situazioni di criticità termica invernale.

4.7 IMPIANTO DI VENTILAZIONE

Nel caso di blocco del sistema di refrigerazione di cui sopra, entrerà in funzione il sistema di sicurezza costituito da un impianto di ventilazione forzata comandato automaticamente tramite termostato ambiente e contatto di allarme dal sistema di raffreddamento CDZ.

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 perrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali o per mezzo di apposita griglie 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 centrifugo installato a parete.

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

L'impianto di ventilazione sarà controllato dal PLC e dal circuito ausiliario di comando posto nel QGBT di fabbricato, che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del segnale di una sonda di temperatura installata in ambiente oppure di un segnale proveniente da SPVI (tramite PLC).

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

- Alta pressione e bassa pressione compressore
- Alta temperatura
- Bassa temperatura
- Allarme filtro sporco
- Guasto ventilatore