

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

**LINEA A.V./ A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA - PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza**

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

FABBRICATO Sicurezza Galleria S. Martino Buon Albergo Est

RELAZIONE TECNICA

GENERAL CONTRACTOR				DIRETTORE LAVORI				SCALA: N/A
IL PROGETTISTA INTEGRATORE		Conorzio						
Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MESSINA Data: 13/12/2022 n. 4503		Iricav due Data: 13/12/2022				Data: 13/12/2022		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	S P	C Z 1 0 0 0	N 0 1	A	0 0 1 P I 0 2 7

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
		13/12/2022

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	C.Napolitano	13/12/22	L.De Castro	13/12/22	P.Tamburrini	13/12/22	
B								
C								
								Data: 08/05/2020

CIG. 751447334A	File: IN1712EI2SPCZ1000N01A00.DOC
	Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H9100000008

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 2 di 27

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	5
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
2.1	NORME TECNICHE E LEGGI APPLICABILI	6
3	DATI DI PROGETTO.....	9
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI	9
3.2	CONDIZIONI AMBIENTALI INTERNE.....	9
3.3	RICAMBI ARIA.....	10
3.4	CONDIZIONI AMBIENTALI ESTERNE.....	11
3.5	COEFFICIENTI DI TRASMISSIONE MURATURE	11
3.6	CARICHI TERMICI INTERNI E TIPO DI TRATTAMENTO PREVISTO	12
3.7	GRADIENTE DI TEMPERATURA	12
3.8	FILTRI ARIA IMPIANTI	12
3.9	COMPATIBILITÀ ELETTRROMAGNETICA.....	12
4	DESCRIZIONE IMPIANTO.....	13
4.1	GENERALITÀ	13
4.2	TIPO DI MACCHINE PREVISTE	15
4.3	FUNZIONE FREE COOLING.....	15
4.4	FUNZIONALITA' DEI SENSORI TEMPERATURA	15

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 2 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 3 di 27

4.5	COMPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI FABBRICATO FSG.....	16
5	STRUTTURA DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE	18
5.1	CARATTERISTICHE GENERALI	18
5.2	INTERFACCIA CON SISTEMA DI SUPERVISIONE	19
5.3	INTERFACCIA CON LA CENTRALE ANTINCENDIO	20
5.4	CARATTERISTICHE QUADRO DI COMANDO E CONTROLLO	20
5.5	LOGICHE DI FUNZIONAMENTO IN CONDIZIONI NORMALI	21
5.5.1	IMPIANTI DEI FABBRICATI ALL'APERTO.....	21
5.6	LOGICHE DI FUNZIONAMENTO IN CONDIZIONI DEGRADATE	22
6	IMPIANTI ELETTRICI	24
6.1	ALIMENTAZIONE ELETTRICA	24
6.2	QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E CONTROLLO - QGCDZ	24
6.3	MESSA A TERRA.....	25
6.4	CAVI	25
6.5	VIE CAVI IN CANALINE E TUBAZIONI PLASTICHE	26
6.6	DERIVAZIONI.....	26
7	SPECIFICHE DI MONTAGGIO	27
7.1	UNITÀ DI CONDIZIONAMENTO MONOBLOCCO UNDER	27
7.2	UNITÀ DI VENTILAZIONE.....	27

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 3 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 4 di 27

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 4 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 5 di 27

1 INTRODUZIONE

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche **delle apparecchiature di condizionamento, ventilazione e riscaldamento**, previste nei locali tecnologici degli edifici presenti sulla linea AV/AC Verona – Padova, sub tratta Verona – Vicenza, innesto Verona Est - Bivio Vicenza.

1.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica si applica esclusivamente agli impianti di condizionamento, ventilazione **previsti nel fabbricato Sottostazione Sicurezza Galleria e Cabina Consegna Enel.**

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 5 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 6 di 27

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Vengono, qui di seguito riportati, i principali riferimenti normativi e di legge considerati nel corso della progettazione e realizzazione degli impianti di Climatizzazione. Queste norme riguardano sia l'installazione sia la costruzione dei materiali destinati agli impianti.

2.1 NORME TECNICHE E LEGGI APPLICABILI

Gli impianti HVAC nel loro complesso e nei singoli componenti saranno forniti ed installati in conformità a tutte le Norme di buona tecnica vigenti ed in particolare:

- UNI 10339/95 Impianti aeraulici a fini di benessere;
- UNI EN 12792/05 Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici
- UNI EN 16798/19 Prestazione energetica degli edifici – Ventilazione per gli edifici
- UNI TS 11300-1/14 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”
- UNI 10349-1/16 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata
- UNI EN ISO 52016-1/17 Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Parte 1 : Procedure di calcolo
- UNI EN 378/12 – Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali
- UNI EN 14511/13 – Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e raffreddamento
- UNI EN 12831/06 - Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 6 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 7 di 27

- UNI 8199/16 - Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti"
- EN 50575/14: Cavi di energia, comando e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione al fuoco.
- CEI EN 50125-3/03 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Condizioni ambientali per le apparecchiature - Parte 3: Apparecchiature per il segnalamento e le telecomunicazioni
- CEI EN 55014-1/19 (CEI 110-1) Compatibilità elettromagnetica – Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi simili – Parte 1: Emissione"
- Direttive europee:
 - 89/336 Compatibilità elettromagnetica
 - 92/31 Compatibilità elettromagnetica
 - 73/23 Sicurezza impianti elettrici in bassa tensione (aggiornata CEE)
 - 89/392 Direttiva macchine (classificazione in base alla pericolosità)
 - 89/391/CEE sulla sicurezza dei luoghi di lavoro.
 - 2009/104/CE ex 89/655/CEE sulla sicurezza delle attrezzature da lavoro.
 - 2004/108/CE Compatibilità elettromagnetica.
 - 2006/95/CE Bassa Tensione.
 - 2006/42/CE Direttiva Europea Sicurezza Macchine
- CEI-UNEL 35016/16: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- Normative ASHRAE
- Normative CEI applicabili
- Normative ISPESL/INAIL
- Normative Antincendio, per quanto applicabili

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 7 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 8 di 27

- Regolamenti di igiene in vigore locali e nazionali

Nell'installazione degli impianti HVAC, estrazione e ricambio aria si terrà conto anche delle seguenti principali leggi:

- D.Lgs. 09/04/2008 n° 81 : attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 22/01/2008 n° 37 : regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.Lgs. 192/05 (e successivi aggiornamenti) : attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.P.R. n° 412 del 26/8/1993 : 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 n° 10;
- D.P.R. n° 146 del 16/11/2018 : regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n° 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n° 842/2006;
- D.Lgs. n° 26 del 5/03/2013 : disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni di cui al regolamento (CE) n° 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra;
- D.M. del 23.11.82 - Norme per il contenimento dei consumi energetici negli edifici industriali.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 8 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 9 di 27

3 DATI DI PROGETTO

3.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Per la progettazione e per il dimensionamento degli impianti di condizionamento, ventilazione e riscaldamento sono stati considerati i dati di seguito riportati.

3.2 CONDIZIONI AMBIENTALI INTERNE

Gli impianti HVAC dovranno garantire i valori di temperatura riportati in questo paragrafo.

In funzione delle temperature esterne e interne, verrà attivato un numero idoneo di componenti (condizionatori, ventilatori, riscaldatori), in grado di mantenere costanti i parametri di progetto.

I locali del fabbricato FSG normalmente non sono presenziati, quindi, per limitare il consumo energetico, le temperature sono normalmente mantenute a livelli idonei a garantire prevalentemente il buon funzionamento delle apparecchiature in essi contenute ma nello stesso tempo anche un adeguato confort per le persone, come riportato nella tabella seguente.

Le temperature previste all'interno dei locali sono:

TEMPERATURE		
LOCALE	TEMPERATURE	NOTE
Gruppo Elettrogeno	Non applicabile	
Locale MT	T < 40°C	3
Locale Apparatati Sicurezza	15+2°C < T < 28+2°C	1
PGEP	15+2°C < T < 28+2°C	1
UPS + QGBT	15+2°C < T < 28+2°C	1-4
Loc. Utente (Cabina Consegna MT)	T < 40°C	3

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 9 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 10 di 27

3.3 RICAMBI ARIA

Le portate di ricambio aria, saranno in grado di garantire i volumi/ora indicati nella tabella sottostante.

Tali valori sono stati opportunamente maggiorati per garantire all'interno dei locali una leggera sovrappressione atta ad eliminare l'infiltrazione di aria non trattata per evitare l'ingresso e l'accumulo di polveri.

Le portate di ricambio aria previste all'interno dei locali sono:

RICAMBI ARIA		
LOCALE	Volumi Aria/ora	NOTE
Gruppo Elettrogeno	10	
Locale MT	Variabile	3
Locale Apparatì Sicurezza	1	
PGEP	2	
UPS + QGBT	1	
Loc. Utente (Cabina Consegna MT)	Variabile	3

NOTE:

- 1 La temperatura invernale è di 18°C anziché 20°C, in accordo al DPR 412 del 26/8/93 (locale di tipologia E.8 adibito ad attività industriali, artigianali o assimilabili). E' comunque prevista una tolleranza di + 2°C come indicato dal DPR sopraccitato;
- 2 Sono previsti 2 ricambi/h anziché 8 ricambi/h per essere conformi alle Norme UNI EN 12831 e per limitare il consumo energetico di riscaldamento;
- 3 Essendo prevista la sola ventilazione, le temperature estive sono pressoché identiche a quelle dell'aria esterna. I ventilatori previsti saranno dimensionati per garantire una temperatura interna massima di 40 °C, con opportuno aumento del numero di ricambi aria/ora, controllato tramite sonda di temperatura dal PLC di gestione dell'impianto.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 10 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 11 di 27

3.4 CONDIZIONI AMBIENTALI ESTERNE

Le condizioni termoigrometriche esterne medie per la tratta sono:

Estate	+ 33°C	50% U.R.
Inverno	- 6°C	80% U.R.

La temperatura di riferimento per il dimensionamento dei condensatori raffreddati ad aria sarà di + 35°C.

3.5 COEFFICIENTI DI TRASMISSIONE MURATURE

Dalla documentazione riguardante le Opere Civili, sono stati ricavati i coefficienti necessari all'elaborazione dei calcoli termici dell'impianto di climatizzazione, e cioè **la conduttività termica K** dei materiali utilizzati per i vari elementi costruttivi, strutture murarie, pareti, vetrate, porte etc.

Nella tabella seguente sono riportati i valori utili per i calcoli aeraulici.

Pareti Esterne	K = 0,676 W/m ² K
Pareti Esterne zona pilastri	K = 0,729 W/m ² K
Porte	K = 0,704 W/m ² K
Controsoffitto	K = 1,234 W/m ² K
Finestre 180x140	K = 2,480 W/m ² K
Finestre 80x80	K = 2,890 W/m ² K
Pavimento su terreno	K = 0,658 W/m ² K
Pavimento su vespaio (galleggiante)	K = 0,899 W/m ² K
Pareti Interne (confinanti con locali non riscaldati)	K = 1,240 W/m ² K

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 11 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 12 di 27

3.6 CARICHI TERMICI INTERNI E TIPO DI TRATTAMENTO PREVISTO

Scopo principale dell'impianto di climatizzazione è quello di mantenere costanti le temperature di esercizio per le apparecchiature elettriche e elettroniche presenti nei locali, e riportate nella tabella del precedente capitolo 3.2.

L'impianto di climatizzazione è dimensionato pertanto per smaltire la dissipazione termica che le apparecchiature presenti nei singoli locali producono, in concomitanza con le rientrate di calore estive o con le dissipazioni termiche invernali, indicate nella tabella di seguito riportata.

LOCALI	Carichi termici endogeni [kW]	Fabbisogno invernale con impianti Tecnologici disattivi [kW]	Fabbisogno invernale con impianti Tecnologici attivi [kW]	Fabbisogno estivo con impianti Tecnologici disattivi [kW]	Fabbisogno estivo con impianti Tecnologici Attivi [kW]	Tipo di impianto
Locale MT	10	-	-	-	-	Ventilazione
Locale Apparat Sicurezza	21	9,6	-11,35	3	24	2x14,2+(scorta 14,2)
PGEP	6,2	2,3	-3,9	2	8,2	14,2 + (scorta 14,2)
UPS + QGBT	17	9,2	-7,75	3	20	7,6+14,2 + (scorta 14,2)
Loc. Utente (Cabina Consegna MT)	2,4	-	-	-	-	Ventilazione

3.7 GRADIENTE DI TEMPERATURA

E' stato considerato un gradiente termico inferiore ai 3°C/h, e quindi non si è considerata la richiesta di 30 minuti per il raggiungimento del regime termico, al fine di garantire il buon funzionamento delle macchine installate nei locali e per non sovradimensionare eccessivamente l'impianto.

3.8 FILTRI ARIA IMPIANTI

In tutti i locali, ed in particolar modo nei locali nei quali sono installati apparati elettronici e di telecomunicazioni, o locali Quadri l'aria di ricambio sarà adeguatamente filtrata al fine di salvaguardare le apparecchiature elettroniche installate.

La classe di filtraggio degli impianti sarà adeguata al tipo di apparato presente nei vari locali.

I filtri saranno facilmente rigenerabili e/o sostituibili.

3.9 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Gli impianti e le singole apparecchiature che compongono la fornitura del sistema di climatizzazione, rispetteranno i livelli di emissione e di immunità che sono prescritti per gli ambienti in cui verranno utilizzati, onde poter garantire il funzionamento corretto dell'impianto stesso e non interferire sul funzionamento degli altri impianti presenti negli stessi ambienti.

Tutte le interfacce elettriche con i dispositivi di campo prevedranno l'isolamento galvanico, e ciascuna linea sarà dotata di protezione combinata (sovratensione, sovracorrente, limitatore di picco) con rete di dissipazione.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 12 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 13 di 27

4 DESCRIZIONE IMPIANTO

4.1 GENERALITÀ

Gli impianti di condizionamento, riscaldamento e ventilazione necessari a garantire l'ottenimento delle condizioni termoigrometriche all'interno dei locali tecnologici **dell'edificio FSG**, devono soddisfare a particolari caratteristiche e configurazioni di funzionamento.

Infatti nei locali tecnologici sono presenti apparecchiature elettroniche "vitali" per la sicurezza del traffico ferroviario, il cui corretto funzionamento è garantito solo in presenza di condizioni ambientali ottimali.

Per tali ragioni gli impianti devono soddisfare alle seguenti esigenze:

- Possibilità di refrigerare sia locali di modeste dimensioni contenenti apparecchiature che dissipano notevoli quantità di calore, sia locali con modesti rilasci di calore;
- Possibilità di adattamento alle differenti condizioni ambientali esterne estive/invernali e diurne/notturne che comportano differenti valori di rilasci e rientrate termiche con l'esterno, ottimizzando i consumi energetici;
- Massima affidabilità e garanzia di funzionamento, sia come ridondanza, sia come affidabilità dei componenti;
- Massima manutenibilità, semplificando la tipologia di intervento, riducendo per quanto possibile le scorte ed i ricambi.

La scelta progettuale si è quindi indiscutibilmente indirizzata verso la soluzione che prevede l'impiego di un insieme di sistemi a potenza limitata che, installati in adeguato numero nei vari locali, consentono di mantenere pressoché costante la temperatura, garantendo cioè:

- Elevata flessibilità ed adattabilità alle condizioni di esercizio,
- Semplicità funzionale ed elevata manutenibilità associata ad un'elevata affidabilità.

Per la climatizzazione dei locali APPARATI SICUREZZA, UPS/QGBT e PGEP, è optato per impiegare condizionatori autonomi di precisione tipo CED ad armadio da ambiente monoblocco del tipo "UNDER", con funzione free-cooling, integrati da elementi riscaldanti.

Il numero di condizionatori è stato individuato considerando il massimo carico termico da estrarre nelle peggiori condizioni estive, ed a questo numero è stata aggiunta una macchina di riserva. Con questa metodologia si è inoltre soddisfatto anche la condizione invernale; infatti, le unità sono state scelte o del tipo a pompa di calore o, nel caso dei condizionatori di precisione, sono state scelte dotate di elementi riscaldanti di tipo elettrico, in grado di garantire il riscaldamento necessario. Per molti locali è addirittura necessario utilizzare il raffrescamento anche in inverno.

I condizionatori monoblocco sono equipaggiati di scheda a microprocessore con display per la gestione e la visualizzazione di tutti gli eventi. Una opportuna connessione tra le schede corrispondenti a ciascuna unità dà l'opportunità di effettuare le seguenti funzioni:

- Bilanciamento delle ore di funzionamento tra i condizionatori mediante rotazione delle unità di riserva (Standby);
- Accensione delle unità di riserva in caso di spegnimento di altre unità per allarme grave o spegnimento per manutenzione o interruzione di alimentazione;
- Accensione delle unità di riserva per compensare l'eccessivo carico termico.

L'insieme delle dotazioni e funzioni sopra esposte ed in particolare la funzione di free-cooling, garantisce un funzionamento a basso consumo, soprattutto in inverno e nelle mezze stagioni.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 13 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 14 di 27

Infatti, la funzione di "free cooling" realizza il processo di raffreddamento senza l'intervento del compressore, cioè inviando direttamente l'aria esterna (opportunamente filtrata) nell'ambiente col solo impiego del ventilatore.

Invece, quando le condizioni dell'aria esterna non consentono l'attivazione della modalità "free cooling", il funzionamento avviene con il compressore attivo: l'aria di raffreddamento, prelevata dall'ambiente mediante opportune griglie di aspirazione (una per ciascun condizionatore), viene trattata dalla batteria del condizionatore ed immessa nuovamente in ambiente attraverso le griglie di immissione.

Sulla morsettiere dei condizionatori sono resi disponibili contatti puliti per le informazioni di stato/allarme e i comandi previsti.

Tali segnali sono quindi riportati alla unità di controllo presenti sul quadro QGCDZ (posizionato nel locale Centraline) di alimentazione di ogni apparecchiatura afferente l'impianto, che consente il comando e controllo dell'intero sistema di ventilazione e condizionamento del fabbricato.

La centralina di comando prevede una porta ethernet con protocollo Modbus per consentire la comunicazione con il sistema centrale di supervisione, pur conservando una completa autonomia di gestione dei macchinari.

Lo scarico della condensa delle batterie dei condensatori è realizzato con tubazioni in polietilene idonee allo scarico riportate fino al pozzetto di raccolta acque meteoriche posto in prossimità del fabbricato tecnologico.

La diffusione dell'aria trattata dalle unità di condizionamento viene immessa in ambiente mediante griglie a pavimento di dimensioni 600 x 600 mm opportunamente distribuite all'interno di ciascun locale in modo da avere una distribuzione dell'aria e quindi della temperatura ambiente uniforme.

Il plenum è soggetto a trattamento antipolvere e, comunque, tutti i filtri delle macchine verranno puliti dopo la prima messa in servizio dell'apparato.

Nei locali in cui non è previsto il raffrescamento, normalmente il sistema di ventilazione è dimensionato per estrarre il calore endogeno ed assicurare i ricambi aria contrattualmente previsti. Inoltre è previsto l'intervento del ventilatore di riserva qualora la temperatura interna superi i valori di progetto.

Nei locali GRUPPO ELETTROGENO ed MT sono previsti due ventilatori elicoidali di estrazione aria a scarico a parete, nel locale QGBT/UPS è stato previsto un ventilatore di estrazione elicoidale a parete e nel LOCALE UTENTE (Cab Consegna MT) è previsto un solo ventilatore di estrazione elicoidale a parete.

Le scelte di cui sopra sono state inoltre supportate dalla necessità di disporre di un sistema "fault tolerant" che garantisca un'elevata disponibilità del sottosistema di condizionamento.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 14 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 15 di 27

4.2 TIPO DI MACCHINE PREVISTE

Viene, qui di seguito, riportata la tabella riassuntiva del tipo di macchine previste nei singoli locali del fabbricato FSG.

EDIFICIO	LOCALE	Tipo di Macchine per la Climatizzazione
Fabbricati Sicurezza + Cabina Consegna MT	Locale MT/BT	Estrazione d'aria mediante ventilatori assiali del tipo a parete comandati da sonda di temperatura
	Locale Apparati sicurezza	Condizionamento mediante macchine di precisione tipo CED monoblocco, con funzione di free cooling e ricambio aria
	PGEP	Condizionamento mediante macchine di precisione tipo CED monoblocco, con funzione di free cooling e ricambio aria
	UPS + QGBT	Condizionamento mediante macchine di precisione tipo CED monoblocco, con funzione di free cooling e ricambio aria. Estrazione d'aria mediante ventilatore assiale del tipo a parete collegato al sensore di idrogeno
	Servizi igienici	Ventilconvettore elettrico + Estrattore a parete
	Locale Utente (Cab Consegna MT)	Estrazione d'aria mediante ventilatori assiali del tipo a parete comandati da sonda di temperatura

4.3 FUNZIONE FREE COOLING

Il sistema free-cooling consiste nell'introduzione in ambiente di aria esterna quando questa sia sufficientemente fredda per smaltire il carico termico del locale, ottenendo un cospicuo risparmio energetico e una limitazione dell'usura dei condizionatori

Nei locali ove sono utilizzati condizionatori monoblocco (UNDER), per realizzare suddetto ciclo vengono utilizzati i condizionatori stessi che sono dotati di questa funzionalità., che il controllore PLC attiva per un tempo più o meno lungo, confrontando i valori ricavati attraverso le sonde di temperatura installate all'esterno dell'edificio con quelli ricavati dalle sonde interne a ciascun locale.

La modalità free-cooling avviene quando la temperatura esterna è compresa tra 10°C e 25°C.

Si è scelto di limitare l'intervento alla temperatura minima di 10 °C per evitare l'introduzione in ambiente di aria troppo fredda che potrebbe causare sbalzi termici dannosi sulle apparecchiature.

4.4 FUNZIONALITA' DEI SENSORI TEMPERATURA

In tutti i locali climatizzati (ad esclusione dei Servizi Igienici) sarà presente una sonda di temperatura ambiente a doppio elemento.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 15 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 16 di 27

All'esterno di ciascun edificio sarà presente una sonda di temperatura a doppio elemento, con lo scopo di dare al PLC di comando il riferimento della temperatura esterna e, ove previsto, attivare il "Free-Cooling".

Ogni unità di condizionamento è equipaggiata con una sonda di temperatura che provvede a fornire alla stessa il segnale di riferimento durante il servizio normale.

La sonda di temperatura ambiente, tramite PLC determina il numero di unità in servizio, in modo da garantire una distribuzione di temperatura nel locale pressoché omogenea.

Nel caso in cui il sensore ambiente dovesse fornire un segnale fuori scala o nullo, saranno attivate tutte le unità previste in servizio, che provvederanno, con gestione autonoma e indipendente, a mantenere tramite i propri sensori il livello di temperatura pre-impostato.

Nei locali con la sola "VENTILAZIONE/RISCALDAMENTO" la sonda di temperatura ambiente fornisce il segnale di riferimento necessario al comando sia dei ventilatori sia dei riscaldatori, segnalando tramite il quadro di comando e controllo eventuali anomalie.

Il ricambio dell'aria, nelle condizioni normali di funzionamento, avviene tramite un ciclo temporizzato programmato ma può essere variato dal segnale della sonda ambiente, in funzione della temperatura rilevata.

Su ciascun ventilatore sono previste sonde di pressione differenziale, con lo scopo di segnalare eventuali anomalie del gruppo ventilatore, dovute all'intasamento del filtro (quando presente), all'inceppamento delle serrande (quando previste), o all'arresto del ventilatore stesso.

4.5 COMPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI FABBRICATO FSG

L'impianto di climatizzazione sarà realizzato sia in base al tipo di fabbricato, sia in funzione delle esigenze dei singoli locali, nonché alla posizione geografica.

Il fabbricato FSG è a pianta rettangolare ad un solo piano, tetto a falde, pareti isolate, normalmente non è presenziato ma può essere occupato saltuariamente, è suddiviso in locali che sono accessibili dall'esterno.

L'impianto di condizionamento comprende la ventilazione, il riscaldamento e la refrigerazione. Le valutazioni dei fabbisogni energetici invernali ed estivi sono indicate nella tabella precedentemente riportata.

Il calcolo è stato effettuato in base alle prescrizioni termometriche interne per ciascun locale e riportate, in base al tipo di trattamento dell'aria e tenendo conto dei coefficienti di conduttività termica riportati al paragrafo precedente.

Il locale MT/BT è provvisto di un impianto di estrazione aria, realizzato da ventilatori assiali installati a parete dotati di serrande di sovrappressione a gravità

Il locale MT in cui sono sistemati i TRAFI sono aerati naturalmente essendo dotati di griglie verso l'esterno.

I locali PGEP, UPS/QGBT e APPARATI SICUREZZA sono provvisti di un impianto di condizionamento e riscaldamento con condizionatori monoblocco con free-cooling. Questa soluzione è stata adottata in modo da realizzare la funzione di ricambio aria e free-cooling senza dover prevedere dei ventilatori dedicati.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 16 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 17 di 27

Il locale Utente della Cabina Consegna MT, sarà provvisto di un impianto di estrazione aria, realizzato da un ventilatore assiale installato a parete dotato di serranda di sovrappressione a gravità.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 17 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 18 di 27

5 STRUTTURA DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE

5.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Le caratteristiche generali della regolazione automatica saranno quelle di consentire il funzionamento indipendente di ogni circuito, per mezzo di stazioni di automazione autonome a microprocessore interno con Touch Screen "SAT" da cui sarà possibile visualizzare e settare i dati relativi alla stessa o eventualmente ad altre se collegate sulla stessa Rete Ethernet.

Le stazioni di Automazioni "SAT" dovranno avere a bordo una porta Ethenet RJ45 con protocollo Bacnet/IP e TCP/IP in caso di collegamento a sistema di supervisione "OWS", due con protocollo CAN per il collegamento a eventuali moduli di espansione "MEL" o "MER" e na porta seriale RS485 con protocollo Bacnet MS/TP o LON e una RS232 per allacciamento modem per Fax o SMS. Qualunque PC connesso alla stessa rete Ethernet, con un comune Web Browser (Windows Explorer, Mozilla Firefox, Chrome, etc), dovrà poter connettersi direttamente alle "SAT", senza nessun genere di software ausiliario e senza l'ausilio di un "OWS" dedicato per visualizzare e cambiare tutte le informazioni provenienti dal campo ed avere stessa interoperabilità del Touch Screen, avendo esse un Web Browser Integrato. Le stazioni di automazioni "SAT" dovranno avere un sistema operativo Embedded Linux, una memoria allarmi con protocollo degli eventi con data e ora, memorizzazione dei messaggi in entrata e in uscita, possibilità di inoltro di messaggi su stampante, FAX, GSM-SMS ed e-mail, una ulteriore memoria dedicata a dati trend per almeno 50.000 punti trend con possibilità di esportazione in formato compatibile con Excel di Windows. I moduli d'espansione "MEL" o "MER", dovranno essere di varie tipologie di modularità per adattarsi al meglio alle esigenze. Il sistema dovrà essere strutturato nel seguente modo:

1. Automation Server a cui sarà possibile collegarsi tramite un Sistema di Supervisione con protocollo ModBus e interfaccia RTU o IP;
2. Stazioni di automazioni "SAT" per la gestione di eventuali moduli d'espansione "MEL" o "MER" con varie tipologie di I/O per adattarsi al meglio alla configurazione richiesta o per remotare eventuali utenze.
3. Elementi in campo (sonde, pressostati, etc.).

Il sistema di controllo e supervisione dovrà garantire massima garanzia di Comfort, Sicurezza e Risparmio tramite una precisa regolazione delle condizioni ambientali termoigrometriche ottimizzando l'efficienza degli impianti e minimizzando l'impatto ambientale.

Dal sistema si potrà pianificare una manutenzione programmata e preventiva di tutti gli apparati; ciò dovrà essere possibile attraverso il monitoraggio continuo dello stato di funzionamento di ogni organo meccanico od elettrico, rilevandone gli eventuali guasti o malfunzionamenti, lo stato di usura del componente dell'impianto. Il sistema dovrà segnalare il limite del periodo di funzionamento oltre il quale si renderà necessaria una manutenzione del dispositivo o il numero di cicli di attivazione, consentendo così una corretta manutenzione preventiva ai fini di non incorrere in situazioni di guasto imprevisto. I messaggi d'avviso per la manutenzione dovranno essere gestiti attraverso un Web Browser con diverse priorità e dovranno essere facilmente riconoscibili o dal Sistema di Supervisione predisposto. La gestione degli allarmi di manutenzione dovrà sfruttare le potenzialità multimediali generando

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 18 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 19 di 27

in modo automatico l'invio per competenza di Email ed SMS verso il personale al momento reperibile.

L'utente potrà accedere ai dati in remoto direttamente dalle "SAT" con un qualsiasi computer (desktop o laptop) con un comune Web browser o dall'Automation Server con il Sistema di Supervisione. Il Web browser potrà essere impostato per accedere alle "SAT" direttamente sulla rete IP, o attraverso la rete telefonica pubblica per operazioni remote e diagnosi. Le "SAT" o dall'Automation Server dovranno riconoscere gli utenti mediante l'inserimento di un identificativo utente e relativa password attraverso l'interfaccia utente. I dati dell'utente sono codificati in fase di trasmissione e all'interno del database, i profili utente sono gestiti dall'amministratore di sistema. Le autorizzazioni vanno dalla piena capacità di configurazione alla sola lettura di alcuni dati del sistema. L'amministratore di sistema assegna lo user ID, la password, e i privilegi specifici in ogni profilo utente. I dati di trend saranno inizialmente memorizzati nella Flash memory delle "SAT", con possibilità di vederli e poterli estrarre direttamente da esse. I dati di trend sono utili anche per analizzare le prestazioni degli impianti, per individuare le anomalie. L'Automation Server, le stazioni d'automazioni "SAT", moduli di espansione "MEL" o "MER" e tutti i materiali in campo "MC" (sonde, valvole, servocomandi, termostati, pressostati, ecc.) della gestione tecnologica dovranno essere tutti della medesima marca e forniti da Ditte di consolidata presenza sul mercato ed in grado di fornire tutte le prestazioni per il corretto funzionamento dell'impianto (engineering, schemi elettrici, programmazione e messa in marcia), secondo le richieste del progettista o della Direzione Lavori, da parte di tecnici propri per una massima garanzia di continuità e di supporto nel tempo. Non sarà accettato, per queste funzionalità, lo sviluppo di software ad hoc. Il sistema di regolazione automatica farà capo alle seguenti sottostazioni principali la cui ubicazione sarà così individuata:

- Quadro QE

5.2 INTERFACCIA CON SISTEMA DI SUPERVISIONE

Il quadro di controllo dell'impianto di ventilazione e riscaldamento presente nel fabbricato FSG dialogherà, a mezzo di una linea seriale connessa con l'Host di PPF, come di seguito riportato schematicamente:

Fabbricato Sicurezza	Cavo Seriale	Armadio MUX-F	Fibra Ottica	Host PPF
-----------------------------	--------------	---------------	--------------	----------

Per la comunicazione verrà adottato il "Protocollo di comunicazione seriale" tipo MODBUS. Alla postazione di supervisione saranno inviate tutte le informazioni riguardanti l'impianto di ventilazione, condizionamento e riscaldamento; saranno evidenziate le apparecchiature ed i sensori dei locali interessati, e le necessità d'interventi di manutenzione.

Le modalità, le tipologie di colloquio, i comandi e controlli che intercorreranno tra il supervisore ed il quadro di controllo del CDZ verranno trattati in maniera puntuale in un apposito documento operativo.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 19 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 20 di 27

Le funzioni da telecomandare e telecontrollare sono:

- Consenso al regime locale o telecomandato per l'intero edificio;
- Attivazione/disattivazione delle macchine di ciascun locale;
- Attivazione di tutte le macchine, comprese quelle di riserva;
- Diagnostica delle macchine, con segnalazione di eventuali guasti, ed attivazione della macchina di riserva;
- Controllo della temperatura;
- Monitoraggio delle ore complessive di funzionamento delle macchine;
- Stato di intasamento filtri delle unità interne delle unità di climatizzazione e dei ventilatori.

5.3 INTERFACCIA CON LA CENTRALE ANTINCENDIO

Tutti i locali saranno dotati di impianto di Rivelazione Incendio.

Il quadro di controllo dell'impianto di condizionamento s'interfaccerà tramite segnalazioni di tipo digitale con la centrale antincendio.

L'impianto di condizionamento riceverà le segnalazioni di allarme incendio, discriminate per ogni singolo locale, tramite contatti digitali del tipo "normalmente chiuso".

Nel caso in cui avvenisse un incendio nei locali sorvegliati, il corrispondente contatto comanderà lo spegnimento delle macchine della ventilazione e condizionamento e la chiusura delle serrande (ove presenti), solo del locale interessato, passando dallo stato di "chiuso" a quello di "aperto".

5.4 CARATTERISTICHE QUADRO DI COMANDO E CONTROLLO

Il quadro di comando e controllo del sistema sarà deputato a gestire tutto l'impianto di climatizzazione, e sarà costituito da una sezione contenente gli interruttori, da cui sono derivate le alimentazioni a tutte le apparecchiature, e da una sezione con il controllore con logica programmabile (PLC), che le gestirà in base ai valori rilevati dalle sonde di temperatura dislocate all'interno dei singoli locali e all'esterno dell'edificio e in ossequio al software di programmazione inserito in memoria.

Il quadro di comando e controllo invierà degli allarmi cumulativi, tramite contatti digitali, alla Postazione Operatore Dote di competenza.

Tutte le apparecchiature, quali schede di ingressi ed uscite segnali digitali e analogici, trasduttori, teleruttori, ecc.. saranno posizionate all'interno del quadro stesso.

Il quadro generale ed il relativo controllore di impianto (PLC), gestiranno le seguenti funzioni:

- Comando e controllo di tutte le macchine ed apparecchiature dell'impianto con gestione locale per locale, in base alle singole temperature impostate,
- Controllo delle tensioni di alimentazione,

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 20 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 21 di 27

- Attivazione ciclica di tutte le macchine, monitoraggio delle loro ore di funzionamento e mantenimento in stand-by della macchina di riserva,
- Gestione dei ventilatori e delle serrande motorizzate per garantire i ricambi aria minimi prescritti e della modalità free-cooling, quando possibile,
- Gestione dei ventilatori e delle serrande motorizzate per garantire la segregazione dei locali in galleria in presenza di una situazione di emergenza,
- Gestione degli allarmi e delle anomalie,
- Trasmissione degli allarmi a mezzo di linea seriale connessa con l'Host di PPF.

5.5 LOGICHE DI FUNZIONAMENTO IN CONDIZIONI NORMALI

5.5.1 IMPIANTI DEI FABBRICATI ALL'APERTO

Ogni locale viene gestito separatamente e per questo motivo, all'interno di ciascuno, saranno posizionate due sonde di temperatura, una in ridondanza all'altra. All'esterno dell'edificio saranno posizionate due sonde di temperatura, una in ridondanza all'altra per il funzionamento dell'impianto in condizioni di "free-cooling". Una delle sonde servirà a verificare l'anomalia dell'altra sonda, nelle seguenti condizioni:

- segnale assente,
- segnale in corto circuito,
- valore di temperatura nettamente diverso (almeno tre gradi) dalla prima sonda.

Il controllore dell'impianto (PLC), in base alla media dei due valori di temperatura rilevati dalle sonde in ciascun locale, attiverà i condizionatori oppure gli elementi riscaldanti, in numero adeguato, per mantenere stabili le condizioni ambientali pre-impostate. Inoltre provvederà ad eseguire l'attivazione ciclica delle varie macchine, lasciandone sempre una in stand-by.

Tutte le unità dovranno essere tra loro fermate ciclicamente in modo da garantire la funzionalità di tutte le apparecchiature per lo stesso periodo di tempo.

Il sistema di supervisione ciclicamente e giornalmente inibirà il funzionamento di un'unità per scambiarla con l'altra e, in caso di invio dall'unità di un segnale di allarme o preallarme, l'unità stessa dovrà essere arrestata ed inserita l'unità di riserva.

Il PLC eseguirà inoltre il monitoraggio delle ore di funzionamento delle macchine, i cui risultati saranno inviati alla Postazione Operatore di Supervisione.

Quanto sopra vale anche per gli elettroventilatori che verranno attivati per garantire il ricambio orario previsto e, nel caso di locali solo ventilati, verranno attivati in funzione della temperatura rilevata in essi

Il quadro QGCDZ acquisirà dalle apparecchiature in campo segnali analogici e digitali riguardanti il loro stato di funzionamento:

- i gruppi elettroventilatori verranno monitorati tramite il segnale dei pressostati differenziali che servirà a verificare lo stato di intasamento del filtro (quando presente), il funzionamento del ventilatore stesso e il funzionamento corretto della serranda di sovrappressione e di quella motorizzata (quando presente).
- i radiatori e i ventilconvettori saranno monitorati tramite la verifica del loro corretto assorbimento di corrente.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 21 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 22 di 27

- i condizionatori saranno monitorati tramite due segnali di pre-allarme e di allarme grave provenienti dalla macchina stessa. Il primo consente alla macchina di funzionare ancora ma richiede l'intervento a breve (ad esempio filtro intasato), mentre il secondo comporta l'arresto della macchina.

Il Sistema di Comando PLC invierà ai condizionatori i seguenti segnali:

- Segnale di comando digitale per indicare il corretto funzionamento del sistema di supervisione,
- Segnale di comando di funzionamento di tipo digitale,
- Segnale di bassa tensione in rete, per inibire l'avviamento della macchina,
- Segnale in tensione per la modifica del set point, con segnale 0/10 volt che permette una modifica della temperatura di inserimento delle macchine.

All'interno dei locali il ricambio aria verrà effettuato direttamente dai condizionatori monoblocco, tramite la funzione free cooling.

Il gruppo ventilatore sarà composto da:

- Un ventilatore di estrazione per i locali Centraline, Operatore Batterie, MT/BT, Raddrizzatori, Utente e GE.
- Una serranda di sovrappressione (non ritorno)
- Un pressostato differenziale per il controllo per la verifica dell'efficienza del ventilatore e dell'inceppamento delle serrande.

Il comando dei ventilatori verrà effettuato dal PLC con due modalità:

- Comando temporizzato: ogni ora il ventilatore di ciascun locale viene fatto funzionare per un certo numero di minuti, calcolati in base alla volumetria, per garantire i ricambi aria necessari,
- Comando termostatico: quando è possibile effettuare il free-cooling, i minuti di funzionamento per ora, previsti nel caso precedente, vengono aumentati in funzione del rapporto tra la temperatura interna prescritta e quella esterna.

5.6 LOGICHE DI FUNZIONAMENTO IN CONDIZIONI DEGRADATE

Si descrivono qui di seguito le modalità di funzionamento dell'impianto nelle seguenti condizioni degradate:

- PLC fuori servizio: In questa condizione tutti i condizionatori (compreso quello di riserva) continuano a funzionare in regime locale con il controllo della temperatura eseguito dai propri sensori di temperatura. Gli elettroventilatori, i radiatori e i ventilconvettori rimarranno fuori servizio e si potranno avviare solo manualmente. Il segnale di PLC funzionante, normalmente inviato e visualizzato alla Postazione Operatore di Supervisione, viene a mancare e di conseguenza viene evidenziata l'anomalia
- Condizionatore in allarme grave: Il PLC comanda l'arresto della macchina in allarme ed attiva quella di riserva. L'allarme grave è cumulativo sia del guasto

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 22 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 23 di 27

macchina che dell'eventuale scatto degli interruttori magnetotermici di protezione. L'allarme macchina viene inviato alla Postazione Operatore di Supervisione.

- Condizionatore in pre-allarme: Il PLC lascia in funzione la macchina e invia l'allarme alla Postazione Operatore di Supervisione al quale deve seguire l'intervento della manutenzione. Questo allarme è cumulativo sia della condizione di filtro intasato sia del superamento del limite impostato delle ore di servizio.
- Ventilatore in allarme: L'allarme viene generato dal pressostato differenziale, questo segnala la condizione di ventilatore in avaria o di serranda inceppata. Il PLC arresta il ventilatore in allarme ed attiva quello in stand-by. L'allarme viene inviato alla Postazione Operatore di Supervisione.
- Prefiltro e filtro del ventilatore intasato: L'allarme viene generato dal pressostato differenziale. L'allarme viene inviato alla Postazione di Supervisione ed il ventilatore continua a funzionare.
- Mancanza d'alimentazione primaria: L'allarme è rilevato dal PLC, alimentato in continuità, è inviato alla Postazione di Supervisione.
- Sonde di temperatura in allarme: il PLC confronta i due segnali provenienti dalle sonde secondo questa logica:
- Nel caso in cui una delle due sonde presenti un segnale assente e/o in cortocircuito, il PLC esclude quella in avaria e l'impianto lavora con la sonda rimanente. L'allarme viene lanciato alla Postazione Operatore di Supervisione con "Anomalia Sonda", mentre il valore di temperatura trasmesso sarà quello della sonda funzionante.
- Nel caso in cui la differenza della temperatura rilevata dalle due sonde sia superiore a 3°C, il PLC utilizza provvisoriamente per la gestione dell'impianto il valore di temperatura più alto (per garantire comunque la condizione di sicurezza ed eccessi di temperatura). Il PLC invia alla Postazione Operatore di Supervisione l'allarme "Anomalia Sonda".
- Se dovessero andare in avaria entrambe le sonde, il PLC invia alla Postazione Operatore di Supervisione un segnale di "Allarme Sonde guaste", e comanda l'intervento di tutti i condizionatori con i sensori di temperatura a bordo di ciascuna macchina, mentre i ventilatori e i radiatori rimarranno fuori servizio, e potranno essere azionati solo manualmente.
- Interruttori magnetotermici scattati: L'allarme viene inviato alla Postazione Operatore di Supervisione come allarme della macchina corrispondente ed il PLC provvede ad attivare la macchina in stand-by.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 23 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 24 di 27

6 IMPIANTI ELETTRICI

L'installazione elettrica sarà eseguita a regola d'arte, nel rispetto delle Norme CEI/Europee ed antinfortunistiche vigenti.

Tutti i cavi di segnale sono posati in canaline e/o tubazioni dedicate, separate da linee di potenza.

Tutti i cavi sono stesi senza interruzioni intermedie come da tabella cavi ed hanno caratteristiche d'isolamento e di sicurezza secondo le attuali normative.

I componenti del controllore sono installati all'interno di un quadro elettrico denominato QGCDZ.

Le protezioni metalliche saranno collegate alla rete equipotenziale di terra, assicurando la continuità elettrica, secondo le normative vigenti.

6.1 ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'alimentazione elettrica 400 V trifase con neutro, viene garantita da linea MT e sarà prelevata da un quadro generale QGBT presente in ogni edificio.

Le utenze sono previste con alimentazione 400V trifase con neutro e alcune di esse con alimentazione 230 V monofase. Il quadro della climatizzazione sarà previsto con distribuzione su rete trifase e i carichi monofase (carichi fase neutro) saranno equamente ripartiti sulle varie fasi.

L'alimentazione dell'elettronica di gestione e regolazione dell'intero impianto avverrà con una linea dedicata a 230V monofase, derivata dalla sezione sbarra essenziale (gruppi di continuità UPS a tensione stabilizzata), in modo da evitare sbalzi di tensione ed evitare interruzioni in caso di emergenza.

6.2 QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E CONTROLLO - QGCDZ

Il quadro elettrico sarà del tipo autoportante adatto per il montaggio a pavimento

La struttura sarà realizzata con un'intelaiatura in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera di acciaio, il tutto con spessore minimo di 15/10 di mm.

La carpenteria sarà protetta, previo trattamento antiruggine, con vernice epossidica o equivalente.

La struttura sarà dimensionata in modo tale che le vibrazioni dovute alle manovre degli interruttori o all'inserzione od estrazione di eventuali apparecchiature estraibili, non possano causare interventi intempestivi ne' compromettere il corretto funzionamento dei vari apparecchi.

Il quadro sarà provvisto di porte frontali incernierate e provviste di serratura a chiave.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 24 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 25 di 27

Il grado di protezione minimo è IP44. Il quadro sarà provvisto di elementi modulari con feritoia per comando apparecchi DIN nella parte di potenza e contropannello nella parte di gestione PLC.

Tutte le apparecchiature montate all'interno del quadro saranno facilmente identificabili ed accessibili.

Le apparecchiature di tipo modulare di potenza, saranno segregate dalle linee di ingresso.

6.3 MESSA A TERRA

Tutte le utenze dell'impianto di condizionamento saranno collegate al sistema di messa a terra generale dell'edificio.

Sulle condotte saranno eseguite connessioni di continuità di terra con corda di rame flessibile di sezione da 16 mm².

6.4 CAVI

In conformità alle normative ed alle vigenti leggi in materia d'installazione elettrica, gli allacciamenti elettrici all'impianto di condizionamento saranno realizzati tramite cavi del tipo:

- Non propaganti l'incendio secondo le Norme CEI 20-22 III, IEC 60332-3
- Ridotta emissione di gas tossici e corrosivi secondo le Norme CEI 20-37 parte 1^A IEC 60754-1
- Le loro caratteristiche sono:
 - Tensione nominale cavi energia: 0.6/1 kV
 - Tensione nominale cavi di segnalamento: 300/500 V
 - Temperatura massima d'esercizio 90°C
 - Tensione di prova da 2kV a 4kV
 - Conduttore: corda flessibile di rame rosso ricotto
 - Isolamento: elastomero resistente al fuoco
 - Guaina: mescola termoplastica qualità M1

I cavi saranno dimensionati in base alle caratteristiche delle apparecchiature da alimentare e avranno sezione minima 2,5 mm² per i circuiti di potenza e da 1,5 mm² per quelli di segnalazione.

Le linee destinate a servire l'impianto di condizionamento saranno posate in canaline e tubazioni possibilmente in zone sicure, per non pregiudicare in alcun modo l'efficienza dell'impianto in caso d'incendio.

La scelta delle condutture e la loro posa sarà eseguita assicurando l'adeguato isolamento dei sistemi elettrici (PELV/SELV) tra loro e verso massa secondo quanto indicato nella norma CEI 64.8.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 25 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 26 di 27

Le condutture in genere, in tipologia, esecuzione, posizione, ecc. sono indicate negli elaborati grafici relativi a ciascun sito.

I cavi dovranno essere conformi al regolamento UE “Prodotti da Costruzione” (305/2011).

6.5 VIE CAVI IN CANALINE E TUBAZIONI PLASTICHE

Le vie cavi saranno realizzate mediante canaline in acciaio zincato (acciaio inox per le gallerie) e/o tubazioni in PVC del tipo autoestinguente, conformi alle norme CEI.

Se in qualche tratto risulterà difficoltosa la posa di tubazioni rigide, si utilizzeranno quelle di tipo flessibile, adeguatamente dimensionate. In generale, le canaline e/o tubazioni saranno raccordate con particolari derivazioni, aventi il medesimo grado di protezione se previsto, sia nelle zone sotto pavimento flottante che nei locali tecnici.

Le canaline e/o tubazioni sulle pareti avranno percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura

I tubi da posarsi in vista saranno fissati alle pareti ed ai soffitti mediante collari, o graffette, in acciaio zincato o in PVC, ancorati alla muratura con tasselli

Il diametro minimo sarà in ogni caso 16 mm

Il riempimento della canaline dipenderà dalla quantità e dal diametro dei conduttori in essa contenuti e non dovrà superare il 40%, mentre per il riempimento della tubazione dovrà essere secondo i seguenti coefficienti:

- 53% qualora sia contenuto nr. 1 cavo
- 31% qualora siano contenuti nr. 2 cavi
- 42% qualora siano contenuti nr. 3 cavi
- 40% qualora siano contenuti nr. 4 cavi
- 37% qualora siano contenuti nr. 5 o più cavi

6.6 DERIVAZIONI

Le metodologie da adottare per le derivazioni dell'energia elettrica, saranno molteplici e dipendenti dal tipo di servizio necessario, in ogni caso, coordinate con la classificazione ambientale.

I circuiti posati nelle tubazioni in vista saranno provvisti di cassette di derivazione per posa in vista, in materiale plastico autoestinguente o metallico, dotate di coperchi fissabili con viti e di raccordi per l'ingresso di tubi e cavi, in modo da conferire all'insieme un grado di protezione IP55 tra condutture e cassette.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 26 di 27	

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2SPCZ1000N01	Rev. A	Foglio 27 di 27

7 SPECIFICHE DI MONTAGGIO

7.1 UNITÀ DI CONDIZIONAMENTO MONOBLOCCO UNDER

Ciascuna macchina verrà installata come da Layout di riferimento, e sarà garantito lo spazio necessario per consentire l'eventuale estrazione della batteria, del filtro e del ventilatore.

Tutti i collegamenti sul lato aria saranno effettuati mediante raccordi antivibranti forniti a corredo.

L'acqua di condensa sarà convogliata in collettore di scarico dotato di sifone e collegato ad un apposito scarico.

7.2 UNITÀ DI VENTILAZIONE

Ciascuna macchina verrà ancorata a parete come da Layout di riferimento.

Tutti i collegamenti sul lato aria saranno effettuati mediante raccordi antivibranti forniti a corredo.

Codice Documento	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione	00.00
Codice Esterno	IN1712EI2SPCZ1000N01A00	Revisione Est.	A
Nome File	IN1712EI2SPCZ1000N01A00.doc	Pagina 27 di 27	