

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA
PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
Responsabile integrazione fra le varie
prestazioni specialistiche 2216

PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA
TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"**

RELAZIONE

19 - IMPIANTI MECCANICI

A-ELABORATI GENERALI

-

Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario

APPALTATORE	COMMITTENTE	SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Pietro Gianvecchio	IL RESPONSABILE DEI LAVORI Ing. Rosanna Del Maschio	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I B O U	1 B	E	Z Z	R O	I T O 0 0 3	0 0 1	B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	U.Sinigaglia	13/12/2021	M.Minunno	31/12/2021	D.Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO 30/07/2022 ISCRIZIONE ALBO N° 2216
B	Emissione a seguito di indicazioni Committenza	U.Sinigaglia	18/07/2022	M.Minunno	19/07/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	20/07/2022	

File: IB0U1BEZZROIT0003001B.docx

n. Elab.:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	2 di 57

SOMMARIO

1. GENERALITÀ	3
1.1 PREMESA	3
1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	3
2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	10
2.1 IMPIANTO HVAC.....	10
2.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO	16
3. CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO	17
3.1 IMPIANTI HVAC	17
3.2 IMPIANTI DI VENTILAZIONE FORZATA	36
3.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO	42
4. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO	44
4.1 IMPIANTI HVAC	44
4.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO	51

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 3 di 57

1. GENERALITÀ

1.1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici a servizio della linea Fortezza – Verona relativamente al lotto funzionale 1 Fortezza – Ponte Gardena.

L'elaborato è rappresentativo del solo impianto HVAC ed Idrico sanitario, 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 seguenti fabbricati:
 - PGEP Area Funes;
 - Ponte Gardena Nuova Rimessa Carrelli;
 - Ponte Gardena Ex Rimessa Carrelli;
 - Ponte Gardena Fabbricato SSE;
 - Locali tecnologici finestra Albes;
 - Locali tecnologici finestra Chiusa;
 - Locali tecnologici finestra Forch;
 - Bypass tecnologici in galleria;
 - Impianto idrico sanitario esteso ai locali servizi igienici dei seguenti fabbricati:
 - Ponte Gardena Nuova Rimessa Carrelli.

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

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	4 di 57

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.

Normative di riferimento

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

Norme tecniche applicabili

- UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità"
- UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
- UNI 10339 "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- UNI EN 12831 "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto";
- UNI TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- CEI 21-79 (CEI EN IEC 62485-2:2018-11) "Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni"
- UNI 5634 "Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi";
- UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti ad uso civile";

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 5 di 57

- UNI 9182 “Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- UNI10349-1 “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 10349-3 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici”
- UNI 11149 “Elementi di progettazione e tecniche per la posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione”
- UNI EN 12201-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità”
- UNI EN 12201-2 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi”
- UNI EN 12201-3 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi”
- UNI EN 12201-4 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole”
- UNI EN 12201-5 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità allo scopo del sistema”
- UNI EN 12201-7 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e per fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità”
- UNI EN 12666-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema”
- UNI EN 12735-1 “Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RO</td> <td>IT0003001</td> <td>B</td> <td>6 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	6 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	6 di 57								
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario													

condizionamento e refrigerazione - Parte 1: Tubi per sistemi di tubazioni"

- UNI EN ISO 6946 "Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo"
- UNI EN 13476 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)"
- UNI EN 13598 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)"
- UNI EN ISO 7345 "Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni"
- UNI EN ISO 10211 "Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati"
- UNI EN ISO 13370 "Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo"
- UNI EN ISO 13786 "Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo"
- UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo"
- UNI EN ISO 13789 "Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo"
- UNI EN ISO 15494 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PB), polietilene (PE), polietilene ad elevata resistenza alla temperatura (PE-RT), polietilene reticolato (PE-X), polipropilene (PP) - Serie metrica per specifiche per i componenti e il sistema"
- UNI EN ISO 15875 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X)"

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 7 di 57

- UNI EN ISO 52017-1 "Prestazione energetica degli edifici – Carichi termici sensibili e latenti e temperature interne – Parte 1: Procedure generali di calcolo
- UNI EN ISO 12176-1 "Tubi e raccordi di materia plastica - Attrezzature per la saldatura di sistemi di polietilene - Parte 1: Saldatura testa a testa"
- UNI EN 673 "Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo"
- UNI EN 410 "Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate"
- UNI 10355 "Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo"
- UNI 10351 "Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore"
- UNI EN 806-1 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità";
- UNI EN 806-2 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione";
- UNI EN 806-3 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato";
- 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

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 8 di 57

prove, istruzione per l'esercizio, la manutenzione e l'uso";

Regole tecniche applicabili

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

- Legge 9 gennaio 1991 n° 10: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- DPR 24 maggio 1988 n° 236: "Attuazione della direttiva CEE n.80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della Legge 16 aprile 1987, n.183."
- DPR 29 agosto 1993 n° 412, intitolato "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".
- DPR 21 dicembre 1999 n° 551, intitolato "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- 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.
- DL 30 maggio 2008 n° 115, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- DM 21 dicembre 1990 n° 443: "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili."
- DM 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".

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	9 di 57

- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) del parlamento europeo e del consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (direttiva macchine).
- Direttiva 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPEL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.
- 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.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 10 di 57

2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1 IMPIANTO HVAC

Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti (a seconda del fabbricato tecnologico):

- Fabbricati PGEP
 - Condizionamento mediante unità interne monoblocco a espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
 - Locale Apparatì TLC
 - Sala Gestione Emergenza
 - Locale BT
 - Ventilazione forzata dei seguenti locali:
 - Locale gruppo elettrogeno
 - Locale MT
 - Locale BT
- Ponte Gardena Nuova Rimessa Carrelli
 - Condizionamento mediante unità di tipo "roof top" a espansione diretta nei seguenti locali:
 - Locale magazzino
 - Estrazione gas di scarico nei seguenti locali:
 - Locale rimessa carrelli
 - Ventilazione forzata dei seguenti locali:
 - Locale servizi igienici
- Ponte Gardena Ex Rimessa Carrelli

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 11 di 57

- Condizionamento mediante unità interne monoblocco a espansione diretta di tipo a DISLOCAMENTO nei seguenti locali:
 - Sala alimentatori;
 - Sala batterie;
 - Sala telecomunicazioni;
 - Ufficio movimento;
 - Ventilazione forzata dei seguenti locali:
 - Sala quadri;
 - Locali cabina MT/BT;
 - Locali cabina BT;
 - Locale filtri POC;
 - Locale trasformatori;
 - Fabbricato SSE Ponte Gardena
 - Condizionamento mediante unità interne monoblocco a espansione diretta di tipo UNDER nei seguenti locali:
 - Locale SSE;
 - Ventilazione forzata dei seguenti locali:
 - Locale 25kV;
 - Locale MT;
 - Locale Auto trasformatori 1;
 - Locale Auto trasformatori 2;
 - Locale 1;
 - Locale 2;
 - Locale RFI;
-

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 12 di 57

- Locale TERNA;
 - Finestra Forch
 - Sistema di condizionamento IDRONICO
 - Sala trasformatori;
 - Sala alimentazione SIAP;
 - Locale batterie;
 - Locale operatore;
 - Locale ACC TLC;
 - Sistema di ricambio dell'aria in tutti i locali
 - Finestra Albes
 - Sistema di condizionamento IDRONICO
 - Locali SSE;
 - Sala trasformatori;
 - Sala alimentazione SIAP;
 - Locale batterie;
 - Locale operatore;
 - Locale ACC TLC;
 - Sistema di ricambio dell'aria in tutti i locali
 - Finestra e Piazzale Emergenza Chiusa
 - Sistema di condizionamento IDRONICO
 - Sala trasformatori;
 - Sala alimentazione SIAP;
 - Locale batterie;
-

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	13 di 57

- Locale operatore;
- Locale ACC TLC;
- Sistema di ricambio dell'aria in tutti i locali
- Bypass tecnologici in galleria
 - Sistema di condizionamento ad espansione diretta
 - Locali IS-TLC;
 - Sistema controllo temperatura basato sulla ventilazione
 - Locali MT/BT;
 - Sistema di ricambio dell'aria in tutti i locali

Interfacciamento con altri sistemi

Unità di condizionamento monoblocco

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

L'unità, inoltre, sarà dotata di apposita scheda di conversione nei seguenti protocolli MODBUS RTU Ethernet, OPC su rete, SNMP e comunque protocolli non proprietari di provata diffusione industriale debitamente documentati a RFI.

In questo modo sarà possibile l'interfacciamento con il sistema di supervisione rendendo disponibili i seguenti segnali/comandi:

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

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	14 di 57

- 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.

Sistemi di ventilazione

Anche gli impianti di ventilazione forzata dei locali MT, saranno comandati automaticamente attraverso un'unità di controllo della temperatura dotata di sonde di temperatura e microprocessore interno che permettono l'attivazione automatica delle apparecchiature in funzione di logiche di funzionamento impostabili, pertanto l'intervento di un termostato ambiente, posizionato all'interno del locale stesso, a parete, comanderà l'attivazione del ventilatore.

L'unità, inoltre, sarà dotata di apposita scheda di conversione nei seguenti protocolli MODBUS RTU Ethernet, OPC su rete, SNMP e comunque protocolli non proprietari di provata diffusione industriale debitamente documentati a RFI.

In questo modo sarà possibile l'interfacciamento con il sistema di supervisione rendendo disponibili i seguenti segnali/comandi:

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

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

- Stato on/off della macchina
- Segnalazione filtri intasati
- Segnalazione ventilatore on/off

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	15 di 57

- Comando per distacco antincendio

L'unità di controllo, inoltre, sarà dotata di apposita scheda di conversione nei seguenti protocolli MODBUS RTU Ethernet, OPC su rete, SNMP e comunque protocolli non proprietari di provata diffusione industriale debitamente documentati a RFI, per essere gestita anche da postazione remota.

Gli impianti di ventilazione dei locali dove sono installate le bombole dell'impianto di spegnimento a gas e del locale batterie, al contrario, saranno comandati dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di ossigeno (nei locali contenenti bombole per l'impianto di spegnimento a gas) e idrogeno (nel locale batterie), tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione dei ventilatori stessi.

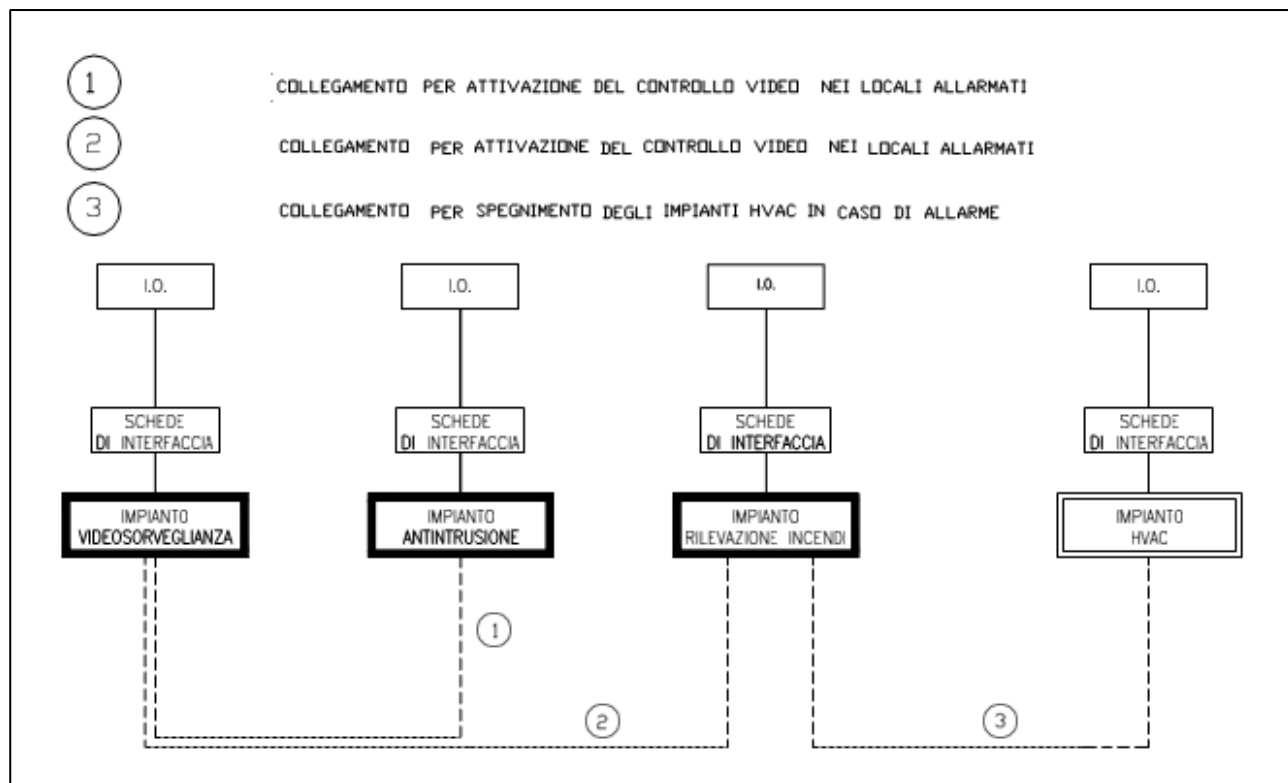
Al fine comunque di evitare ambienti caratterizzati per ampi periodi da condizioni termo igrometriche interne atte alla formazione di muffe o comunque di ambienti insalubri, sarà possibile impostare, tramite il sistema di supervisione, cicli temporali prestabiliti di funzionamento dei ventilatori di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

I locali gruppo elettrogeno, infine, per le motivazioni sopra riportate, saranno temporizzati e attivati in base a cicli temporali di funzionamento impostabili.

Le informazioni in merito al funzionamento dei citati impianti saranno riportate al sistema di supervisione remoto, il quale potrà anche azionare l'impianto stesso.

Uno schema riassuntivo di quanto sopra è di seguito riportato:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 16 di 57



2.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti (a seconda del fabbricato tecnologico):

- Ponte Gardena Nuova Rimessa Carrelli
 - Impianto di adduzione idrica per gli apparecchi sanitari del locale servizi igienici;
 - Impianto di scarico acque reflue.

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 17 di 57

3. CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

3.1 IMPIANTI HVAC

PGEP

Impianto di condizionamento locale Apparatì TLC, Sala Gestione Emergenza, locale BT

Il locale Apparatì TLC/Sala Gestione Emergenza è caratterizzato da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati, per cui si rende necessario un raffrescamento sia d'estate che d'inverno, realizzato tramite un impianto di condizionamento con condizionatore ad armadio di tipo tecnologico.

È inoltre previsto un ulteriore condizionatore con funzione di riserva.

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

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

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

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

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

Le unità di condizionamento all'interno dello stesso locale saranno dotate di un loop locale di collegamento attraverso il quale potranno essere gestite le funzionalità principali, quali stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti o il carico termico superi la

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	18 di 57

capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).

La scheda di controllo svolgerà le seguenti funzioni:

- Controllo della temperatura ambiente;
- Gestione degli allarmi;
- Gestione dello stand-by nel caso di collegamento elettrico di due unità;
- Sistema di allarmi completo con indicazione visiva e sonora;
- Contatti di segnalazione allarmi distinti per tipologia;
- Contatto di allarme generale programmabile per la segnalazione di allarmi specifici selezionabili;
- Ripartenza automatica al ripristino della tensione programmabile;
- Ritardo programmabile alla ripartenza (installazioni multiple);
- Controllo degli spunti dei compressori;
- Controllo del limite minimo della temperatura dell'aria di mandata;
- Password su due livelli di programmazione (taratura, configurazione hardware e software);
- Conteggio delle ore di funzionamento dei componenti più significativi;
- Programmazione della manutenzione con segnalazione esplicita delle operazioni da compiere;
- Memorizzazione degli ultimi 30 allarmi;
- Visualizzazione del tipo di funzionamento e dei componenti attivi con scritte per esteso (con terminale utente opzionale);
- Funzione override con possibilità di comandare manualmente il funzionamento dei componenti principali senza l'esclusione dell'eventuale controllo remoto;
- Algoritmo di controllo ottimizzato che misura costantemente la temperatura ambiente, esterna e di mandata per gestire nel modo migliore il funzionamento in espansione diretta ed in free-cooling. L'algoritmo estende il funzionamento con raffreddamento gratuito alla temperatura

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	19 di 57

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 o 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, SNMP e OPC su rete....) attraverso le quali saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità CDZ) i seguenti stati/comandi/allarmi :

- Comando marcia/arresto;
- Segnale di stato;
- Allarme generale macchina;
- Segnale locale/remoto;
- Stato on/off della macchina;
- Segnalazione filtri intasati;
- Segnalazione ventilatore on/off;
- Segnalazione compressore on/off;
- Comando per distacco antincendio.

Al fine di poter intervenire per tempo nel preservare la funzionalità delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, è prevista la remotizzazione del segnale di temperatura del locale da parte del

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	PROGETTO ESECUTIVO					
Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST			
M Ingegneria						
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	20 di 57

condizionatore così che dal sistema di supervisione potrà essere impostato un valore di temperatura pericolosa per l'integrità delle apparecchiature nella quale far scattare un segnale di allarme.

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

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 e inviando nel locale aria esterna anziché ricircolata. L'espulsione dell'aria (con portata uguale a quella introdotta) verrà effettuata dal ventilatore del condensatore.

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

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

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

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 immessa direttamente nel plenum costituito dal pavimento galleggiante e distribuito in ambiente per mezzo di griglie pedonali a pavimento

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	21 di 57

La presa e la successiva espulsione dell'aria di condensazione sarà effettuata per mezzo di griglie G.A. e G.E., rispettivamente, 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 e a richiesta in caso di manutenzione in atto nel locale.

Impianto di ventilazione forzata per controllo concentrazione H2 locale Batterie

Nel locale BT, caratterizzato 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 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 a un temporizzatore e a un rilevatore di idrogeno che, rilevata una concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1% vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi e opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata.

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.

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;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	22 di 57

- Il segnale locale/remoto.

Impianto di ventilazione forzata locale MT, BT, Gruppo Elettrogeno

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

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

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

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP fabbricato, 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.

Nuova rimessa carrelli Ponte Gardena

Impianto di condizionamento locale magazzino

Nel locale è previsto l'utilizzo di una unità autonoma Rooftop.

Dal Rooftop ubicato in copertura, si attestano i canali di mandata ed espulsione dell'aria.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	23 di 57

I canali percorrono un tratto esterno in copertura, per poi entrare all'interno del controsoffitto ed immettere aria in ambiente attraverso griglie idonee.

Sui canali saranno installate, ad ogni attraversamento di struttura muraria REI le serrande tagliafuoco motorizzate, da alimentare e collegare all'impianto di rilevazioni incendi.

L'unità è dotata di recuperatore di calore che garantisce un'efficienza termica, fino all'60%, con perdite di carico minime, i percorsi dei flussi d'aria all'interno del recuperatore di calore devono essere completamente separati l'uno dall'altro.

Sarà costituita da:

- una sezione di presa aria esterna con serranda;
- recuperatore di calore a flussi incrociati;
- una camera di miscela;
- una sezione filtrante contenente filtri piani (prefiltri);
- una sezione filtrante contenente filtri a tasche;
- una sezione di scambio termico contenente una batteria di raffreddamento e deumidificazione/preriscaldamento;
- una sezione di umidificazione con acqua a perdere seguita dal separatore di gocce;
- una sezione di scambio termico contenente una batteria di post-riscaldamento;
- una sezione ventilante di mandata contenente un ventilatore centrifugo a doppia aspirazione, con pale curvate all'indietro, azionato da motore elettrico mediante pulegge e cinghie trapezoidali;
- una sezione contenente un attenuatore acustico a setti fonoassorbenti.

L'impianto avrà una potenzialità di 12kW e 1400mc/h

Impianto di estrazione fumi locale rimessa carrelli

L'impianto di estrazione dei gas di scarico ha il compito di assicurare condizioni di respirabilità dell'aria all'interno della capannone durante le operazioni.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	24 di 57

Il locale rimessa carrelli è dotato di un sistema di estrazione fumi, costituito da due estrattori centrifughi da 2000mc/h per alte temperature, installati in copertura.

Per ogni ventilatore è prevista una canalizzazione entrante nell'ambiente da cui preleva i fumi attraverso due griglie da 1000mc/h.

La portata totale di aria aspirata sarà dunque 4000 mc/h e sarà reintegrata da apposite griglie previste sulle pareti perimetrali del capannone

Impianto di ventilazione forzata servizi igienici

Nel locale servizi igienici è previsto un impianto di ventilazione forzata, costituito da un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo in linea, installato a parete. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali. L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore in linea installato a parete. Il sistema di ventilazione forzata sarà temporizzato.

Ex rimessa carrelli Ponte Gardena

Impianto di condizionamento sala alimentatori / sala telecomunicazioni / ufficio movimento/sala batterie

Per la sala alimentatori, la sala telecomunicazioni e l'ufficio movimento è previsto un impianto di condizionamento configurato (per ognuno dei suddetti locali) con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo DISLOCAMENTO, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici.

È previsto inoltre un ulteriore condizionatore (per ognuno dei suddetti locali) con funzione di riserva.

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

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

Le unità di condizionamento all'interno dello stesso locale saranno dotate di un loop locale di

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	25 di 57

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).

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.

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, SNMP e OPC su rete....) attraverso le quali saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità CDZ) i seguenti stati/comandi/allarmi :

- Il comando marcia/arresto;
- Il segnale di stato;
- L'allarme (allarme generale);
- Il segnale locale/remoto.

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.

Impianto di ventilazione forzata locali cabina MT/BT, sala quadri, BT, filtri POC, locale trafo

Per il controllo della temperatura nei locali cabina MT/BT e nella sala quadri è previsto un impianto di

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IB0U	1BEZZ	RO	IT0003001	B	26 di 57

ventilazione forzata comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

Per ognuno dei suddetti locali, l'impianto sarà configurato con due ventilatori di estrazione aria di tipo assiale per installazione a parete del locale, l'uno di riserva all'altro. 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.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP fabbricato, 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.

Impianto di ventilazione forzata per controllo concentrazione H2 locale batterie

Nel locale 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 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

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	27 di 57

dell'estrattore assiale installato a parete.

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato a un temporizzato e a un rilevatore di idrogeno che, rilevata una concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1% vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi e opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata.

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.

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.

Fabbricato SSE Ponte Gardena

Impianto di condizionamento sala SSE

Il raffrescamento sarà necessario sia d'estate che d'inverno, realizzato tramite un impianto di condizionamento con condizionatore ad armadio di tipo tecnologico.

È inoltre previsto un ulteriore condizionatore con funzione di riserva.

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

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

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	28 di 57

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

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

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

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

La scheda di controllo svolgerà le seguenti funzioni:

- Controllo della temperatura ambiente;
- Gestione degli allarmi;
- Gestione dello stand-by nel caso di collegamento elettrico di due unità;
- Sistema di allarmi completo con indicazione visiva e sonora;
- Contatti di segnalazione allarmi distinti per tipologia;
- Contatto di allarme generale programmabile per la segnalazione di allarmi specifici selezionabili;
- Ripartenza automatica al ripristino della tensione programmabile;
- Ritardo programmabile alla ripartenza (installazioni multiple);
- Controllo degli spunti dei compressori;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IB0U	1BEZZ	RO	IT0003001	B	29 di 57

- 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 o 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, SNMP e OPC su rete....) attraverso le quali saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità CDZ) i seguenti stati/comandi/allarmi :

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	30 di 57

- Comando marcia/arresto;
- Segnale di stato;
- Allarme generale macchina;
- Segnale locale/remoto;
- Stato on/off della macchina;
- Segnalazione filtri intasati;
- Segnalazione ventilatore on/off;
- Segnalazione compressore on/off;
- Comando per distacco antincendio.

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

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

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 e inviando nel locale aria esterna anziché ricircolata. L'espulsione dell'aria (con portata uguale a quella

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 31 di 57

introdotta) verrà effettuata dal ventilatore del condensatore.

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

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

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

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 immessa direttamente nel plenum costituito dal pavimento galleggiante e distribuito in ambiente per mezzo di griglie pedonali a pavimento

La presa e la successiva espulsione dell'aria di condensazione sarà effettuata per mezzo di griglie G.A. e G.E., rispettivamente, 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 e a richiesta in caso di manutenzione in atto nel locale.

Impianto di ventilazione forzata locale Accesso Terna, Accesso RFI, MT, Locale 1 e Locale 2, Locale 25 kV, Locale Autotrafo 1, Locale Autotrafo 2

Per il controllo della temperatura di questi locali è previsto un impianto di ventilazione forzata comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

Per ognuno dei suddetti locali, l'impianto sarà configurato con due ventilatori di estrazione aria di tipo assiale per installazione a parete del locale, l'uno di riserva all'altro. 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.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	32 di 57

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

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

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP fabbricato, 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.

Bypass Tecnologici

Impianto di condizionamento

Per il locale IS+TLC è previsto un impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo OVER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici, identificato con la sigla CDZ-O1. E' previsto in ogni locale un ulteriore condizionatore dello stesso tipo con funzione di riserva.

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

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	33 di 57

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

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

La scheda di controllo svolgerà le seguenti funzioni:

- controllo della temperatura ambiente;
- gestione degli allarmi;
- gestione dello stand-by nel caso di collegamento elettrico di due unità;
- sistema di allarmi completo con indicazione visiva e sonora;
- contatti di segnalazione allarmi distinti per tipologia;
- contatto di allarme generale programmabile per la segnalazione di allarmi specifici selezionabili;
- ripartenza automatica al ripristino della tensione programmabile;
- ritardo programmabile alla ripartenza (installazioni multiple);
- controllo degli spunti dei compressori;
- controllo del limite minimo della temperatura dell'aria di mandata;
- password su due livelli di programmazione (taratura, configurazione hardware e software);
- conteggio delle ore di funzionamento dei componenti più significativi;
- programmazione della manutenzione con segnalazione esplicita delle operazioni da compiere;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	34 di 57

- memorizzazione degli ultimi 30 allarmi;
- visualizzazione del tipo di funzionamento e dei componenti attivi con scritte per esteso (con terminale utente opzionale);
- funzione override con possibilità di comandare manualmente il funzionamento dei componenti principali senza l'esclusione dell'eventuale controllo remoto;
- algoritmo di controllo ottimizzato che misura costantemente la temperatura ambiente, esterna e di mandata per gestire nel modo migliore il funzionamento in espansione diretta ed in free-cooling. L'algoritmo estende il funzionamento con raffreddamento gratuito alla temperatura esterna più elevata in relazione alle condizioni di carico che in quel momento sono presenti nel locale da condizionare;
- immunità ai disturbi di natura elettromagnetica od elettrostatica conformemente a quanto prescritto nella direttiva CEE 89/336.

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

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

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

comando marcia/arresto

- segnale di stato
- allarme generale macchina
- segnale locale/remoto

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	35 di 57

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

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

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

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

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

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 36 di 57

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 immessa direttamente in ambiente.

La presa e la successiva espulsione dell'aria di condensazione (per i condizionatori del locale IS+TLC) 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.

Al fine di evitare cortocircuitazioni che inficino una corretta funzionalità dei condizionatori, inoltre, le griglie di espulsione (GE) e presa (GA) aria a servizio dei condizionatori tecnologici dovranno essere poste in modo contrapposto: la griglia superiore dovrà presentare alette orientate verso l'alto mentre in quella inferiore le alette dovranno essere orientate verso il basso.

Sulle pareti dovranno essere previste delle aperture separate, una per la griglia di espulsione ed una per quella di presa aria.

A protezione delle serrande tagliafuoco dalle sovrappressioni derivanti dal passaggio dei treni dovranno essere previste delle griglie forate lato galleria in corrispondenza della serranda stessa.

Dovranno essere previste anche delle connessioni tra le aperture a parete e le sezioni di ingresso/uscita aria dei condizionatori.

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 IMPIANTI DI VENTILAZIONE FORZATA

Al fine di evitare la presenza di apparecchiature, quali ad esempio i condensatori esterni dei condizionatori, direttamente in galleria, evitando pertanto sia la loro esposizione diretta alle sovrappressioni indotte dal continuo passaggio di treni ad alta velocità sia, soprattutto, il pericolo che possano essere trasportate sui binari, sono state previste delle zone di calma in corrispondenza dell'affaccio del bypass in galleria. La funzione di tali zone sarà quella di consentire un corretto

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
19 - IMPIANTI MECCANICI		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario		IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	37 di 57

funzionamento degli impianti HVAC anche in condizioni degradate di incendio in galleria secondo quanto nel seguito esplicitato.

Al fine di consentire un corretto smaltimento di calore dai vari locali tecnici è stato previsto, per ciascuna zona di calma, un sistema di ventilazione che consente di prelevare aria dalla stessa zona di calma ed espellerla poi in galleria, richiamando contemporaneamente area fresca dalla galleria. Il funzionamento del sistema sarà regolato da termostati ambiente installati nelle stesse zone di calma.

In condizioni normali gli impianti di ciascuna zona di calma funzioneranno in modo indipendente l'uno dall'altro: non appena all'interno della zona verrà rilevata dal termostato ambiente una temperatura maggiore di quella di taratura verrà comandato l'avvio del ventilatore (identificato sugli elaborati grafici con la sigla EXT5) e l'apertura delle serrande tagliafuoco (quella accoppiata con il ventilatore (STF1) e le altre 2 (STF2) per ingresso aria nella zona di calma).

In condizioni di incendio, invece, tutte le serrande della zona di calma lato canna incidentata commuteranno nella posizione di chiusura ed il relativo ventilatore si arresterà mentre il sistema a servizio della zona di calma lato canna sana continuerà nel suo funzionamento normale.

Al fine, tuttavia, di consentire, in caso di incendio, una corretta funzionalità anche delle apparecchiature che effettuano uno scambio termico/ricambio aria verso la zona di calma lato canna incidentata è previsto un sistema di ventilazione tale da mettere in comunicazione le 2 zone di calma. Tale sistema è caratterizzato da 2 ventilatori (EXT3) con relative canalizzazioni: un ventilatore preleverà aria dalla zona di calma 1 e la immetterà nella zona di calma 2, l'altro ventilatore effettuerà una funzione esattamente opposta. Il funzionamento dei 2 ventilatori sarà comandato, in modo simultaneo (è previsto il funzionamento di tutti e 2 i ventilatori), dal sistema di supervisione in caso di incendio in galleria; in normali condizioni di esercizio tali ventilatori saranno spenti.

Tale sistema consente anche una ridondanza degli estrattori EXT5 delle zone di calma : in caso di malfunzionamento del ventilatore di una zona di calma potrà essere attivato il sistema di comunicazione tra le 2 zone di calma così che l'estrazione di calore potrà essere effettuata dal ventilatore dell'altra zona di calma (alla luce di quanto riportato nel seguito, difatti, ciascun ventilatore EXT5 è dimensionato per smaltire il carico di tutto il bypass tecnologico e non solo per il carico della singola zona di calma alla quale è normalmente asservito).

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	38 di 57

Per il controllo della temperatura dei locali MT/BT è previsto un impianto di ventilazione forzata (caratterizzato da 2 ventilatore EXT1, di cui uno con funzione di riserva) il cui scopo sarà quello di contenere la temperatura massima all'interno del locale; per tale motivo l'impianto sarà comandato automaticamente tramite termostato ambiente installato nello stesso locale. L'ingresso di aria è previsto mediante delle griglie di transito GT1 che affacciano a parete; al fine di garantire, inoltre, una migliore distribuzione di aria fresca all'interno del locale, verranno previste delle canalizzazioni così da realizzare delle aspirazioni, mediante griglie GR1, dal punto più lontano possibile rispetto a quello di immissione aria dato dalle griglie GT1. L'espulsione ed aspirazione aria avverrà a partire dalla zona di calma 1.

Nel locale MT/BT, caratterizzato dalla presenza di batterie, è previsto anche un sensore di idrogeno in grado di attivare la ventilazione climatica, per mantenere la concentrazione dell'idrogeno molto al di sotto del 1%vol (soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL)), in modo conforme alla Norma CEI EN 50272-2.

L'impianto di ventilazione forzata sarà pertanto 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 come già detto sarà lo stesso utilizzato per la ventilazione climatica che è configurato con due (uno di riserva) ventilatori assiali EXT1.

L'espulsione e l'aspirazione d'aria avverrà a partire dalla zona di calma.

I ventilatori saranno azionati da motori 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.

Le attivazioni dei ventilatori saranno regolate da termostati ambiente o da centralina di rivelazione incendi secondo in precedenza descritto.

Gli impianti di ventilazione saranno controllati dall'unità periferica del sistema 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:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	39 di 57

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

Finestre di esodo

Impianto di condizionamento e ventilazione

Sarà previsto per il controllo della temperatura un impianto di condizionamento ad armadi di tipo idronico.

Il gruppo frigo sarà collocato all'esterno della finestra nel piazzale di imbocco, sarà dotato di gruppo pompe e valvole integrati (la cui architettura si evince dagli elaborati grafici) che permetterà la circolazione dell'acqua refrigerata fino ai locali tecnici di finestra.

Per il riporto a distanza di stati, allarmi e comandi saranno disponibili nella scheda di controllo a microprocessore interfacce seriali con linguaggio di comunicazione basato su protocolli non proprietari (modbus RTU-Ethernet, SNMP e OPC su rete...) attraverso le quali saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità CDZ) i seguenti stati/comandi/allarmi:

- Cumulativo indirizzabile; si potrà scegliere da tastiera quali allarmi possono essere esclusi;
- Ventilatore;
- Filtri sporchi.

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

- Comando marcia/arresto;
- Segnale di stato;
- Allarme generale macchina;
- Segnale locale/remoto;
- Stato on/off della macchina;

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 40 di 57

- Segnalazione filtri intasati;
- Segnalazione ventilatore on/off;
- Comando per distacco antincendio.

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

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

Impianto di ventilazione

All'impianto di condizionamento sarà affiancato un sistema di ricambio dell'aria. Questo sarà costituito da:

- Una canalizzazione ed un ventilatore di mandata collocato all'imbocco della finestra atti a garantire l'afflusso d'aria fresca dagli imbocchi ai locali.
- Una canalizzazione di estrazione aria dai locali e diretta alla galleria ed un ventilatore collocato all'imbocco della galleria atto a portare l'aria esausta dai locali alla galleria.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dalla corrispondente unità periferica del sistema di controllo, 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 oppure del segnale di bassa percentuale di ossigeno derivante, tramite la centrale di rivelazione incendi, dai rivelatori di ossigeno installati all'interno del locale.

All'unità periferica saranno riportati anche:

- Lo stato;
- L'allarme termico;
- Il segnale locale/remoto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IB0U	1BEZZ	RO	IT0003001	B	41 di 57

I canali saranno dotati di apposite serrande taglia fuoco atte a separare le zone d'esodo dalle zone tecnologiche in caso di incendio.

Nei locali BT e MT devono essere previste, dove presenti i relativi ventilatori, delle serrande a lamelle folli di sovrappressione per l'espulsione dell'aria.

Impianto di estrazione H2 , per il locale batterie sarà previsto un impianto di estrazione Idrogeno in aderenza a quanto previsto negli altri fabbricati.

Il sistema sarà costituito da un ventilatore collocato all'imbocco di galleria ed una canalizzazione dipartente dal locale batterie che porterà la miscela verso la galleria

Il sistema di ventilazione forzata sarà associato a un temporizzatore e a un rilevatore di idrogeno che, rilevata una concentrazione di idrogeno al di sopra dell'1% vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi e opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata.

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.

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:

- Lo stato;
- L'allarme termico;
- Il segnale locale/remoto.

Postazione di comando e controllo master, dovrà essere prevista una postazione locale di comando e controllo dalla quale si potrà gestire l'intero sistema di condizionamento composto da gruppi frigo, unità di condizionamento locali e ventilatori, tale postazione sarà in grado di interfacciarsi con il sistema di supervisione al posto comando attraverso interfacce seriali con linguaggio di comunicazione basato su protocolli non proprietari (modbus RTU-Ethernet, SNMP e OPC su rete...), tale postazione sarà collegata al più vicino switch della rete di telecomunicazioni in galleria.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
19 - IMPIANTI MECCANICI		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario		IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	42 di 57

3.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Nuova rimessa carrelli Ponte Gardena

Per i servizi igienici del fabbricato nuova rimessa carrelli di Ponte Gardena è previsto un impianto idrico sanitario, composto dagli impianti di adduzione idrica e di scarico.

Impianto di adduzione idrica

L'impianto di adduzione dell'acqua fredda potabile avrà origine per l'edificio dal punto di fornitura (contatore) e sarà realizzato in PEAD in pressione nel tratto interrato ed in acciaio zincato all'interno dell'edificio.

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà affidata ad un boiler della capacità di 50 l.

Sulla linea di adduzione, in prossimità dei servizi igienici si dovrà prevedere l'installazione di un rubinetto di intercettazione. L'impianto idrico interno al servizio igienico sarà realizzato con apposite tubazioni in acciaio zincato. I Tubi devono essere adatti al trasporto di fluidi, in conformità con la norma ISO TR 10358, e ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C, con una pressione massima di 10 bar. Deve essere prevista una rete di tubazioni in acciaio con collegamento in serie ai vari terminali (giunzioni a T), al fine di garantire maggiore igiene all'interno della rete. Tutte le tubazioni staffate a parete o annegate nel massetto devono essere adeguatamente coibentate con guaina di elastomero estruso espanso a cellule chiuse spessore 9 mm.

Le tubazioni dell'acqua calda e fredda saranno installate a pavimento fino ai singoli apparecchi sanitari. Per ogni stacco presente a valle dei montanti verticali prima di annegare la tubazione nel massetto dovranno essere installate valvole di intercettazione che dovranno consentire di isolare i singoli apparecchi sanitari a monte della distribuzione secondaria orizzontale.

Impianto di raccolta e scarico

L'impianto di raccolta acque nere deve essere costituito da diramazioni orizzontali all'interno dei servizi igienici e pozzetto di connessione dell'impianto di scarico alla rete di smaltimento. Le diramazioni orizzontali devono essere posate nel massetto con una pendenza del 1,0% e realizzate in PVC. Tale tubazione convoglierà gli scarichi nel pozzetto di raccolta delle acque nere appositamente previsto. Deve essere previsto un sistema di scarico con colonna ventilata e diramazioni a parziale riempimento. Il sistema sarà di

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 43 di 57

tipo "1" secondo la classificazione proposta dalla Norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

La rete di scarico delle acque reflue sarà quindi costituita:

- dalle diramazioni di scarico che collegheranno gli scarichi degli apparecchi igienici con i collettori di scarico;
- dai collettori di scarico sub orizzontali correnti nello spazio sottostante al pavimento che riceveranno le acque di scarico provenienti dalle diramazioni e le convoglieranno al pozzetto di raccolta ubicato all'esterno dell'edificio;
- dalle tubazioni di ventilazione primaria fino in copertura.

Le tubazioni di scarico saranno realizzate in polietilene serie pesante, per scarichi, con giunzioni a manicotto elettrico.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 44 di 57

4. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO

4.1 IMPIANTI HVAC

Dati tecnici di progetto

Il dimensionamento degli impianti HVAC è stato effettuato in modo da garantire le prestazioni richieste nelle condizioni climatiche della zona di riferimento. La località di riferimento presa per il tratto in oggetto è Bolzano, che presenta le seguenti coordinate geografiche:

Località	Bolzano
Altitudine	262 m
Latitudine	46° 29'
Longitudine	11° 21'
Zona climatica	E

Il calcolo della potenza termica massima nella stagione invernale che l'impianto deve fornire viene calcolato a partire dalla temperatura esterna invernale di progetto, pari a:

Località	Bolzano
Temperatura esterna minima di progetto	-15°C

I dati necessari per il progetto degli impianti di climatizzazione estiva secondo UNI 10339 vengono riportati nella tabella seguente:

Località	Bolzano
Temperatura al bulbo asciutto	31,5°C
Escursione termica giornaliera	13,0°C
Umidità relativa	45%
Umidità assoluta	13,0 g/kg
Altitudine sul livello del mare	241 m s.l.m
Latitudine	46° 28'

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	45 di 57

Mese più caldo	Luglio
----------------	--------

Si precisa che i valori sopra elencati sono relativi alla località di riferimento e saranno corretti, se necessario, come specificato da normativa (rif. condizioni termogrometriche esterne UNI 10339 – 10349 – UNI/TS 11300-1).

La tabella seguente riporta ee condizioni termogrometriche interne considerate:

Locali climatizzati con presenza di persone	24°C
Locali batterie raffrescati	24°C
Locali elettrici-segnalamento raffrescati	24°C
Locali ventilati (quadri, etc)	40°C

Tolleranze	± 1°C
------------	-------

I valori di irradiazione solare giornaliera media mensile sono scelti in accordo alla UNI 10349.

Funzionamento degli impianti:

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

Livelli di rumorosità:

All'esterno:

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

All'interno (uffici):

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

Rinnovi d'aria:

- Locali presenziabili: 8 vol. amb./h (ricambio aria)

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	46 di 57

Impianto di condizionamento locali

Calcolo estivo

È 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)

Per il calcolo della portata aria dell'impianto di ventilazione forzata si è applicata la seguente formula:

$$Q_v = \frac{P_{pt}}{c_{p,aria} \cdot \Delta T}$$

dove:

P_{pt} = carico totale da abbattere: carico termico da dissipare per apparecchiature più eventuale carico dovuto ad eventuale irraggiamento;

$c_{p,aria}$ = calore specifico aria;

ΔT = differenza di temperatura tra quella ambiente e quella massima esterna.

Si riassumono di seguito i carichi termici e le prestazioni delle macchine installate in ciascun locale.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 47 di 57

Fabbricato PGEP

	Carico termico [kW]	Potenza sensibile condizionatore [kW]	Numero condizionatori	Portata ventilatore [mc/h]	Numero ventilatori
Sala gestione emergenze	7,7	10,3	1 + 1 di riserva		
Locale apparati TLC	6,3	10,3	1 + 1 di riserva		
Locale BT	3,5	5,3	1 + 1 di riserva	2400	1
Locale MT	12,5			8000	2

Fabbricato nuova rimessa carrelli

	Carico termico [kW]	Potenza condizionatore [kW]	Numero condizionatori	Portata ventilatore [mc/h]	Numero ventilatori
Locale magazzino	10,0	12,0	1 + 1 di riserva		

Fabbricato ex rimessa carrelli

	Carico termico [kW]	Potenza condizionatore [kW]	Numero condizionatori	Portata ventilatore [mc/h]	Numero ventilatori
Locale filtri POC	40,0			2 x 8000	1 + 1 di riserva
Sala alimentatori	8,0	10,3	1 + 1 di riserva		
Sala quadri	8,0			3500	1 + 1 di riserva
Sala batterie	3,0	5,3	1 + 1 di riserva	2400	1
Locali cabina BT	4,5			3500	1 + 1 di riserva

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI						
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 48 di 57

Locali cabina MT/BT	7,5			3500	1 + 1 di riserva
Locali Trafi	7,0			3500	1 + 1 di riserva
Locale TLC	9,5	11,4	1 + 1 di riserva		
Ufficio Movimento	9,6	11,4	1 + 1 di riserva		

Fabbricato SSE

	Carico termico [kW]	Potenza condizionatore [kW]	Numero condizionatori	Portata ventilatore [mc/h]	Numero ventilatori
Sala SSE	13,5	15,2	1 + 1 di riserva		
Locale 25 kV	12,5			5100	1
Locale MT	8,5			3500	1
Locale Autotrafo 1	37,5			2 x 8000	2
Locale Autotrafo 2	37,5			2 x 8000	2
Locale 1	5,0			2400	1
Locale 2	5,0			2400	1
Locale Accesso RFI	14,0			6500	1
Locale Accesso Terna	14,0			6500	1

Finestra FORCH

	Carico termico [kW]	Potenza condizionatore [kW]	Numero condizionatori

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 49 di 57

Locale Batteria	1,3	4,9	1 + 1 di riserva
Locale SIAP	32,0	2 x 16,9	2 + 1 di riserva
Locale IS-TLC	25,5	2 x 14,0	2 + 1 di riserva
Locale Operatore	2,2	2,76	1
Locale MT/BT	13,0	16,9	1 + 1 di riserva

Il gruppo frigo per la produzione di acqua refrigerata sarà ridondato, avrà potenzialità di 90,7 kW e sarà abbinato a due pompe (alloggiate direttamente all'interno del gruppo frigorifero) per la circolazione dell'acqua da 4,36 l/s e prevalenza 245 kPa.

Per l'estrazione idrogeno dai locali batterie è previsto un ventilatore da 385 mc/h e 510Pa di prevalenza.

Per il ricambio aria vengono previsti due ventilatori uno di mandata da 2250mc/h e 100Pa ed uno di estrazione da 1750 mc/h e 40 Pa di prevalenza.

Finestra ALBES

	Carico termico [kW]	Potenza condizionatore [kW]	Numero condizionatori
Locale Batteria	1,3	4,9	1 + 1 di riserva
Locale SIAP	32,0	2 x 16,9	2 + 1 di riserva
Locale IS-TLC	25,5	2 x 14,0	2 + 1 di riserva
Locale Operatore	2,2	2,76	1
Locale MT/BT	13,0	16,9	1 + 1 di riserva
SSE1	30,0	31,3	1 + 1 di riserva
SSE2	30,0	31,3	1 + 1 di riserva

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 50 di 57

Il gruppo frigo per la produzione di acqua refrigerata sarà ridonato, avrà potenzialità di 149,1kW e sarà abbinato a due pompe (alloggiate direttamente all'interno del gruppo frigorifero) per la circolazione dell'acqua da 7,15 l/s e prevalenza 480 kPa.

Per l'estrazione idrogeno dai locali batterie è previsto un ventilatore da 385 mc/h e 510Pa di prevalenza.

Per il ricambio aria vengono previsti due ventilatori uno di mandata da 2250mc/h e 100Pa ed uno di estrazione da 1750 mc/h e 40 Pa di prevalenza.

Finestra CHIUSA e Ponte Gardena

	Carico termico [kW]	Potenza condizionatore [kW]	Numero condizionatori
Locale Batteria	1,3	4,9	1 + 1 di riserva
Locale SIAP	40,0	2 x 20,8	2 + 1 di riserva
Locale IS-TLC	32,0	2 x 16,9	2 + 1 di riserva
Locale Operatore	2,2	2,76	1
Locale MT/BT	13,0	15,9	1 + 1 di riserva

Il gruppo frigo per la produzione di acqua refrigerata sarà ridonato, avrà potenzialità di 104,4kW e sarà abbinato a due pompe (alloggiate direttamente all'interno del gruppo frigo) per la circolazione dell'acqua da 4,81 l/s e prevalenza 245 kPa.

Per l'estrazione idrogeno dai locali batterie è previsto un ventilatore da 385 mc/h e 510Pa di prevalenza.

Per il ricambio aria vengono previsti due ventilatori uno di mandata da 2250mc/h e 100Pa ed uno di estrazione da 1750 mc/h e 40 Pa di prevalenza

Bypass tecnologico

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 51 di 57

	Carico termico [kW]	Potenza condizionatore [kW]	Numero condizionatori	Portata ventilatore [mc/h]	Numero ventilatori
Locale IS-TLC	6,5	2 x 10,9	1 + 1 di riserva		
Locale MT/BT	13,0			5000	1 + 1 di riserva
Zona calma 1/2				5000	1
Ventilatori espulsione da zona calma	20,0			13000	1

4.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

I calcoli seguenti si riferiscono all'impianto idrico sanitario previsto nel fabbricato Nuova rimessa carrelli di Ponte Gardena.

Estrattori dei servizi igienici

Ogni servizio igienico dovrà essere dotato di apposito estrattore dimensionato per garantire un ricambio d'aria di 8 vol/h, dove per volume si considera il totale dei metri cubi del locale igienico in oggetto.

Dimensionamento reti idriche

Secondo Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda; criteri di progettazione, collaudo e gestione".

Tabella A – Portate nominali e pressioni dei rubinetti di erogazione

Apparecchio	Portata	Pressione minima
	[l/s]	[kPa]
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
19 - IMPIANTI MECCANICI		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario		IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	52 di 57

Vasi con flussometro	1,50	150
Doccia	0,15	50
Orinatoio	0,10	50
Beverino	0,05	50
Idrantino 1/2"	0,40	100

Determinazione della portata massima contemporanea

Secondo il metodo delle unità di carico (UC), corrispondente alla portata convenzionale di un punto di espansione, definito per i vari utilizzatori della Tabella B.

Il rapporto fra unità di carico e la portata d'acqua è riportata nella Tabella C, relativa alle condizioni di utilizzo più gravose (edifici per comunità, ospedali etc.).

Nella Tabella D sono riportati i massimi valori di velocità ammessa nelle tubazioni di circuiti aperti.

Tabella B – Unità di carico (UC) per le utenze idriche

Apparecchio singolo	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale
Lavabi	Miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	Miscelatore	1,50	1,50	2,00
Doccia	Miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
Vaso	Passo rapido	10,00	-	10,00
Orinatoio	Rubinetto a vela	0,75	-	0,75

APPALTAZIONE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
19 - IMPIANTI MECCANICI		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario		IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	53 di 57

Tabella C – Determinazione della portata massima contemporanea per utenze delle abitazioni private e degli edifici collettivi (alberghi, ospedali, scuole, caserme, centri sportivi e simili) con vasi a cassetta

Unità di carico (UC)	Portata	Unità di carico (UC)	Portata	Unità di carico (UC)	Portata
	[l/s]		[l/s]		[l/s]
6	0,30	120	3,65	1.250	15,50
8	0,40	140	3,90	1.500	17,50
10	0,50	160	4,25	1.750	18,80
12	0,60	180	4,60	2.000	20,50
14	0,68	200	4,95	2.250	22,00
16	0,78	225	5,35	2.500	23,50
18	0,85	250	5,75	2.750	24,50
20	0,93	275	6,10	3.000	26,00
25	1,13	300	6,45	3.500	28,00
30	1,30	400	7,80	4.000	30,50
35	1,46	500	9,00	4.500	32,50
40	1,62	600	10,00	5.000	34,50
50	1,90	700	11,00	6.000	38,00
60	2,20	800	11,90	7.000	41,00
70	2,40	900	12,90	8.000	44,00
80	2,65	1.000	13,80	9.000	47,00
90	2,90			10.000	50,00

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
19 - IMPIANTI MECCANICI		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario		IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	54 di 57

100	3,15				
-----	------	--	--	--	--

Tabella D – Massima velocità ammessa nei circuiti aperti

Diametro esterno	DN	Diametro interno	Velocità massima
[pollici]		[mm]	[m/s]
1/2"	15	16,5	0,7
3/4"	20	21,9	0,9
1"	25	27,7	1,2
1 1/4"	32	36,1	1,5
1 1/2"	40	42,1	1,7
2"	50	53,4	2
2 1/2"	65	68,5	2,3

Per la produzione di acqua calda sanitaria per i servizi igienici sarà prevista l'installazione di un boiler elettrico. Tale boiler dovrà essere interfacciato e interbloccato con il sistema anti-intrusione, una volta allarmato il sistema di anti-intrusione l'alimentazione del boiler elettrico dovrà essere interdetta.

Per i 2 lavabi e i 2 bidet presenti è stato considerato un periodo di punta di circa 1.5 ore e di 2 ore di preriscaldamento, con una temperatura di accumulo di 60 °C. Il volume minimo dell'accumulo è di circa 30 l.

Dimensionamento reti di scarico

Il dimensionamento del sistema di scarico viene effettuato secondo Norma UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo" con il metodo delle unità di scarico (DU), delle quali sono riportati i valori in Tabella E.

La portata contemporanea di scarico è determinata in modo problematico in funzione della somma delle

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
19 - IMPIANTI MECCANICI		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario		IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	55 di 57

unità di scarico dei singoli apparecchi; nella Tabella F è riportata la correlazione fra DU ed il diametro delle tubazioni.

Tabella E – Unità di scarico (DU) per acque usate

Apparecchio	Unità di scarico
	[l/s]
Doccia	0,6
Lavabo	0,5
Bidet	0,5
Vaso a cassetta 6,0 l	2,0
Vaso a cassetta 9,0 l	2,5
Orinatoio a cassetta	0,8
Orinatoio a parte	0,2

Tabella F – Capacità di scarico per diramazioni

Diramazione	Qmax
[mm]	[l/s]
40	0,50
50	0,80
60	1,00
70	1,50
80	2,00
90	2,25

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	IBOU	1BEZZ	RO	IT0003001	B	56 di 57

100	2,50
-----	------

Diametri minimi reti di scarico e di ventilazione primaria, secondaria ed unitaria

- Diametri interni minimi delle pilette e dei sifoni:
 - Lavabo, bidet, doccia diam. 1 1/4"
 - Lavello diam. 1 1/2"
- Diametri esterni minimi delle diramazioni di scarico:
 - Lavabo, bidet, doccia mm 40
 - Lavello mm 50
 - Vaso mm 110
- Diametri esterni minimi delle colonne di scarico:
 - Acque nere mm 110
 - Acque bianche mm 63
- Diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione primaria:
 - Uguali a quelli previsti delle rispettive colonne di scarico
- Diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione secondaria:
 - Acque nere mm 70
 - Acque bianche mm 50
- Diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione unitaria:
 - Lavabo, bidet, doccia mm 32
 - Lavello mm 40
 - Vaso mm 50
- Altezza massima di riempimento dei collettori orizzontali di scarico:

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema HVAC e Impianto Idrico Sanitario	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO IT0003001	REV. B	FOGLIO. 57 di 57

- $h/d = 0,5$ (50%)

Il coefficiente di frequenza, trattandosi di bagni destinati ad uso pubblico, sarà pari ad 1.