



---

LEPIDA S.c.p.A.

---

Via Stefano Trenti 39/1 , Ferrara (FE)

---

AMPLIAMENTO DEL POP DI RETE CON FUNZIONALITA' DI DATA CENTER A  
SERVIZIO DI LEPIDA S.C.P.A SITO IN VIA STEFANO TRENTI N. 39/1 A FERRARA  
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

---

---

13007208PE0GENREL01R2

---

11/11/2025

---

Rev. 2

---

Codice commessa E.13007.208.P

---

Nome File: 13007208PE0ITMREL01R2.docx

---



## Sede secondaria

DBA S.p.A.  
 Viale Felissent 20/d  
 31020, Villorba (TV)  
 Italia  
 +39 0422 693511  
 dbaprogetti@pec.dbagroup.it  
 www.dbagroup.it

## Sede Legale

DBA S.p.A.  
 Santo Stefano di Cadore  
 32045, Santo Stefano di Cadore (BL)  
 Italia  
 +39 0422 693511  
 dbaprogetti@pec.dbagroup.it  
 www.dbagroup.it

Progetto: LEPIDA S.c.p.A.

Indirizzo: Via Stefano Trenti 39/1 , Ferrara (FE)

Titolo documento: RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Codice documento: 13007208PE0GENREL01R2

Nome file: 13007208PE0ITMREL01R2.docx

Data revisione: 11/11/2025

Descrizione revisione: Terza emissione

Numero commessa: E.13007.208.P

Autore: Sacha Buseti

Redatto da: Julian Gelvez

Controllato da: Marco Musso

Approvato da: Sacha Buseti

## Storico revisioni:

REV.	RED.	CONTR.	APP.	DATA	DESCRIZIONE
0	J.G	M.M	S.B	14/07/2025	PRIMA EMISSIONE
1	J.G	M.M	S.B	19/09/2025	REVISIONE
2	J.G	M.M	S.B	11/11/2025	REVISIONE

DBA S.p.A. Tutti diritti e relativo copyright sono riservati e di proprietà di DBA S.p.A. Questo documento è di proprietà di DBA S.p.A. e non può essere duplicato o pubblicato senza autorizzazione scritta in tutto o in parte o essere utilizzato per altri scopi differenti da quelli indicati

**SOMMARIO**

1	INFORMAZIONI GENERALI .....	4
1.1	GLOSSARIO .....	4
1.2	ACRONIMI.....	4
1.3	PREMESSA .....	5
1.4	LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME .....	5
2	STATO DI FATTO – IMPIANTI MECCANICI.....	9
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE MECCANICHE .....	11
3.1	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO .....	11
3.2	PRODUZIONE ACQUA REFRIGERATA.....	13
3.3	RETE DI DISTRIBUZIONE FLUIDI .....	14
3.4	LOCALI UPS .....	16
3.5	SISTEMA DI REGOLAZIONE .....	17
3.6	DETTAGLIO DEGLI INTERVENTI .....	18
4	CONCLUSIONI.....	20

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

### 1.1 GLOSSARIO

Termine	Descrizione
Data Center	il Data Center è sostanzialmente una facility, ovvero un edificio attrezzato per ospitare risorse di calcolo, rete e storage, il cui funzionamento non può prescindere da efficienti apparati di condizionamento, alimentazione elettrica e connettività con il mondo esterno, nonché dei sistemi di sicurezza necessari (ad esempio quelli antincendio). Più spesso, però, con il termine Data Center, si fa riferimento a quello che è contenuto al suo interno, ovvero alle risorse di calcolo e di storage che vi sono ospitate
Rack	Un rack in informatica e telecomunicazioni è un sistema standard d'installazione fisica di componenti hardware (es. server, switch, router) a scaffale costituito da una struttura modulare.
Tier (classificazione)	I tier del data center sono livelli di classificazione utilizzati per identificare rapidamente la complessità e la ridondanza dell'infrastruttura data center utilizzata, assegnati da un ente terzo certificatore.
UPS	Un gruppo di continuità (anche gruppo statico di continuità detto anche UPS, dall'Inglese Uninterruptible Power Supply) è un'apparecchiatura utilizzata per mantenere costantemente alimentati elettricamente in corrente alternata apparecchi elettrici.
Cabina MT/BT	È una cabina elettrica destinata alla funzione di trasformazione, conversione, regolazione o smistamento dell'energia elettrica. Al suo interno contiene impianti e macchine atte a trasformare la tensione fornita delle linee Media Tensione ai valori di alimentazione delle linee Bassa Tensione.
Locale Batterie	Un ambiente destinato a contenere batterie industriali con lo scopo di fornire supporto elettrico in caso di mancata fornitura dal gestore.

### 1.2 ACRONIMI

Termine	Descrizione
DC	DATA CENTER
UPS	UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY o GRUPPO DI CONTINUITA'
MT/BT	MEDIA/BASSA TENSIONE
GE	GRUPPI ELETTOGENI
REI	RESISTENZA A FUOCO DEI MATERIALI
CRAH	CONDIZIONATORE DI SALA
CH	GRUPPO FRIGO/CHILLER

### 1.3 PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di illustrare gli interventi impiantistici di natura meccanica previsti nell'ambito del progetto esecutivo per l'espansione del data center esistente di proprietà di Lepida S.c.p.A., situato in via Stefano Trenti n. 39/1 a Ferrara (FE).

Gli interventi sono finalizzati all'ampliamento dell'infrastruttura tecnologica esistente, attraverso l'installazione di nuovi gruppi frigoriferi a servizio della sala dati e dei locali tecnici accessori. Il progetto si inserisce in un contesto operativo già attivo e prevede l'integrazione dei nuovi impianti nel rispetto delle condizioni funzionali e strutturali dell'edificio esistente, garantendo continuità operativa.

### 1.4 LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dalla presente Specifica Tecnica prestazionale, dalla relazione di calcolo e dalla relazione tecnico descrittiva, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, i decreti, i regolamenti e le norme specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni emanate durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali, anche se non espressamente citate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali.

A titolo indicativo e non esaustivo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito. Tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le norme UNI e CEI e secondo le normative ISPESL/INAIL, ASL e ARPA applicabili.

Sono da considerare di principale riferimento:

1. Norme emanate dal Dipartimento periferico dell'INAIL o dal Servizio Igiene Pubblica dell'ASL territoriale secondo le rispettive competenze, dal Capo Nazionale dei VVF e del Concordato Italiano Incendi, dall'Agenzia regionale per la prevenzione e l'ambiente (ARPA), dal Servizio di Igiene Pubblica dell'ASL di competenza, e da tutte le disposizioni legislative in materia.
2. Prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori.

L'appaltatore è tenuto a rispettare, inoltre, tutte le norme, i decreti e le prescrizioni riportate nella relazione tecnica descrittiva.

Norme per il Marchio Italiano di Qualità per i materiali ammessi al regime di tale istituto.

Ed inoltre le seguenti leggi e decreti:

Legge dello Stato del 27 luglio 1934, n. 1265      Testo unico delle leggi sanitarie, e relative modifiche ed integrazioni.

D.P.R. del 19 marzo 1956, n. 302      Norme per prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547.

D.P.R.del 19 marzo 1956, n. 303	Norme generali per l'igiene del lavoro.
Circolare del 18 dicembre 1958, n. 13643	Ministero dei lavori pubblici - Norme per la progettazione dei lavori relativi alle reti interne di distribuzione degli acquedotti e reti ed impianti di fognature.
Circolare del 5 maggio 1966, n. 2136	Ministero dei lavori pubblici - Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione di acquedotti.
Norma ISO n.2631 del 1974	Prescrizioni relative alle vibrazioni
Legge del 1 marzo 1968, n. 186	Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
Legge del 10 ottobre 1977, n. 791	Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
Disposizione del 4 febbraio 1977	Ministero dei lavori pubblici - Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettera b), d), e), della legge 10-5-1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
D.M.LL.PP. del 12/12/1985	Norme tecniche per le tubazioni
Circolare del 20 marzo 1986, n. 27291	Ministero dei lavori pubblici - Istruzioni relative alla normativa per tubazioni. D.M. 12-12-1985
D.P.R.del 24 maggio 1988, n. 236	Attuazione della direttiva CEE numero 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183
D.M. del 21 dicembre 1990, n. 443	Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabile.
D.P.R. del 18 aprile 1994, n. 392	Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
D.P.C.M. del 14 novembre 1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
D.M. 10 marzo 1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
D.M. del 20 ottobre 1998	Requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio di serbatoi interrati.
D. Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93	Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione.
D.P.R. del 6 giugno 2001, n. 380	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
D. L. del 8 luglio 2003, n. 235	Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
D.M. del 6 aprile 2004, n. 174	Ministero della Salute - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione,

	trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.
D. Lgs. del 25 luglio 2006, n. 257	Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro.
D. Lgs. del 10 aprile 2006, n. 195	Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).
Legge dello Stato del 03 agosto 2007, n. 123	Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
D.M. n. 37 22 gennaio 2008	Recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81	Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, e successive modifiche e integrazioni.
D.L. del 30 dicembre 2008, n. 207	Proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni finanziarie urgenti.
D.M. del 19 maggio 2010	Ministero dello Sviluppo Economico - Modifica degli allegati al decreto 22 gennaio 2008, n. 37, concernente il regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

nonché le seguenti norme ANSI, ASHRAE, ISO e UNI:

ANSI/TIA 942	Telecommunications infrastructure, Standard for Data Center
ANSI/NECA/BICSI-002	Data Center Design and Implementation Best Practice
Standard IEC	Appliances for air-conditioning for household and similar purpose
ASHRAE	Thermal guidelines for Data Processing Environments
ETSI TR 102 489	Thermal Management Guidance for equipment and its deployment
UNI EN ISO 5136	Acustica - Determinazione della potenza sonora immessa in un condotto da ventilatori ed altri sistemi di movimentazione dell'aria - Metodo con sorgente inserita in un condotto
ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
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 ENV 12108	Sistemi di tubazioni di materia plastica - Guida per l'installazione all'interno degli edifici per i sistemi di tubazioni in pressione per acqua calda e fredda destinata al consumo umano
UNI EN 12237	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
UNI EN ISO 12241	Isolamento termico per gli impianti negli edifici e per le installazioni industriali - Metodi di calcolo

UNI EN 12599	Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria
UNI EN 12792	Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici
UNI EN 13136	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo
UNI EN 13709	Valvole industriali - Valvole a globo e valvole a globo di intercettazione e ritegno di acciaio
UNI EN ISO 14001	Environmental management systems -- Requirements with guidance for use
UNI EN 15650	Ventilazione degli edifici - Serrande tagliafuoco
UNI EN 15727	Ventilazione degli edifici - Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove
ISO 50001	Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee per l'uso

Ed in aggiunta:

- Norme di omologazione materiali
- Certificazioni CE
- Prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori.



## 2 STATO DI FATTO – IMPIANTI MECCANICI

Il Data Center LEPIDA, sito in Via Stefano Trenti 39/1 a Ferrara, è servito da un impianto di climatizzazione di tipo idronico, progettato per garantire la continuità operativa e l'elevata affidabilità del condizionamento delle sale dati e dei locali tecnici annessi.

Allo stato attuale il sistema si compone di n.2 gruppi frigoriferi aria-acqua con potenza frigorifera nominale pari a 240 kW ciascuno, collegati ognuno a un serbatoio inerziale da 3.000 litri che svolge funzione di volano termico, assicurando la stabilizzazione delle variazioni di carico termico e, in caso di guasto, contribuendo a mantenere il raffreddamento attivo in modalità cosiddetta "continuous cooling". A valle di ciascun chiller è presente una pompa in linea dedicata, configurata in modalità N, per garantire la corretta circolazione dell'acqua refrigerata nel circuito primario.

Il circuito secondario si articola in due circuiti (A e B) alimentati dai volani termici attraverso diramazioni di mandata e ritorno distinte; esse risultano già predisposte con flange per il successivo collegamento dei nuovi chiller e serbatoi previsti dal progetto di ampliamento.

La rete è realizzata in tubazioni di acciaio nero coibentato, dotata di pompe con inverter integrate per il bilanciamento idraulico dinamico, valvole di intercettazione, valvole di non ritorno, filtri, sonde di pressione e temperatura, a garanzia della regolazione e sicurezza del sistema.

Le sale apparati sono costituite da isole dotate di contenimento dei corridoi caldi e servite da unità di tipo IN-RGW; i locali UPS sono invece servite da unità idroniche perimetrali di tipo under.

Ciascun terminale è connesso ai collettori mediante circuito chiuso, equipaggiato con valvole di bilanciamento statico e dispositivi di intercettazione. La configurazione N+1 dei terminali garantisce la continuità operativa anche in caso di guasto o manutenzione.

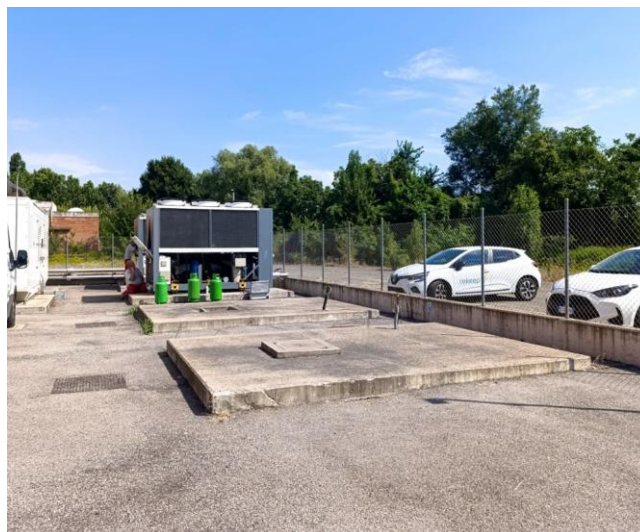
Il controllo e la supervisione dell'impianto sono affidati ad un sistema BMS, che consente il monitoraggio in tempo reale dei parametri termoisometrici e operativi (portate, pressioni, temperature, stato pompe, ecc...), oltre alla gestione degli allarmi per anomalie. Le unità terminali sono dotate di sistemi di drenaggio per la raccolta e lo smaltimento della condensa.



*Figura 1 – centrale di pompaggio*



*Figura 2 – Inerziali e indicazione predisposizione flange*



*Figura 3 – Vista chiller esistenti e platee in CA in predisposizione per installazione nuovi chiller*

### 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE MECCANICHE

Nell'ambito del progetto esecutivo del nuovo Data Center gli impianti meccanici interessati dall'intervento sono i seguenti:

- Installazione di due nuovi gruppi frigoriferi (chiller) a servizio del data center esistente, garantendo la continuità operativa dell'impianto durante tutte le fasi di intervento;
- Realizzazione del nuovo circuito primario a servizio dei nuovi chiller;
- Installazione di un sistema di deumidificazione dedicato al locale UPS, al fine di garantire il controllo ottimale dell'umidità relativa e la salvaguardia delle apparecchiature critiche.

#### 3.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il progetto degli impianti di raffrescamento è stato eseguito sulla base dei dati di carattere generale di seguito riportati.

Condizioni termigrometriche esterne previste dalla normativa ASHRAE N=20 2021:

BOLOGNA, ITALY (WMO: 161400)

Lat:44.5275N

Long:11.2886E

Elev:38

StdP: 100.88

Time zone:1.00 (EUC)

Period:94-19

WBAN:99999

Annual Heating, Humidification, and Ventilation Design Conditions

Coldest Month	Heating DB		Humidification DP/MCDB and HR						Coldest month WS/MCDB				MCWS/PCWD to 99.6% DB		WSF
	99.6%	99%	99.6%			99%			0.4%		1%		MCWS	PCWD	
			DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	WS	MCDB	WS	MCDB			
1	-3.9	-2.2	-9.9	1.6	0.5	-8.0	1.9	1.1	7.9	6.8	6.3	5.8	2.3	210	0.426

Annual Cooling, Dehumidification, and Enthalpy Design Conditions

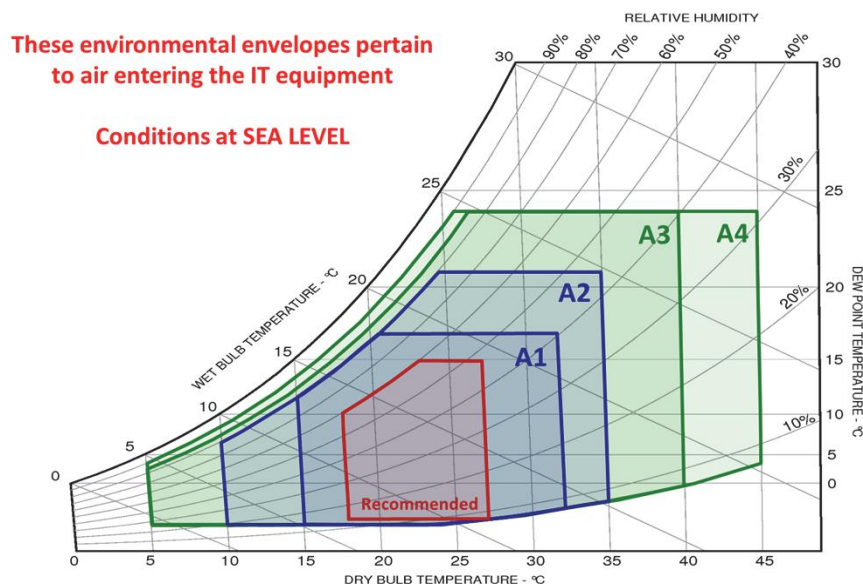
Hottest Month	Hottest Month DB Range	Cooling DB/MCWB						Evaporation WB/MCDB						MCWS/PCWD to 0.4% DB	
		0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%		MCWS	PCWD
		DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB		
7	11.2	34.9	22.6	33.2	22.2	31.9	21.9	24.5	31.3	23.5	30.4	22.7	29.6	2.9	70

Dehumidification DP/MCDB and HR									Enthalpy/MCDB						Extreme Max WB
0.4%			1%			2%			0.4%		1%		2%		
DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	
22.2	16.9	28.2	21.2	15.9	27.2	20.2	15.0	26.4	74.0	31.5	70.1	30.6	67.1	29.5	27.3

Extreme Annual Design Conditions

Extreme Annual WS			Extreme Annual Temperature				n-Year Return Period Values of Extreme Temperature								
1%	2.5%	5%	Mean		Standard deviation		n=5 years		n=10 years		n=20 years		n=50 years		
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
7.1	6.1	5.3	DB	-6.5	36.9	2.2	1.6	-8.1	38.0	-9.4	38.9	-10.6	39.8	-12.3	40.9
			WB	-7.3	25.5	2.1	1.0	-8.8	26.2	-10.0	26.8	-11.2	27.4	-12.8	28.2

Gli impianti meccanici progettati saranno inoltre in linea con i requisiti della Classe A1, così come definita da ASHRAE 'Thermal Guidelines for Data Processing Environments' secondo la figura seguente:



Criteria	Recommended Range	Allowable Range	Design Range
Low end temperature	18°C	15°C	20°C
High end temperature	27°C	32°C	24°C
Low end moisture	5.5°C	10% RH	5.5°C

Le temperature indicate sono misurate a 2 m dal pavimento. Va notato che l'intento di questo intervallo non è quello di consentire all'utente la selezione di qualsiasi condizione all'interno di tale intervallo, ma di consentire al sistema HVAC di funzionare nel suo punto più efficiente per garantire le condizioni all'interno dell'intervallo.

### Condizioni termoigrometriche esterne

Periodo Estivo (Condizioni critiche):

- Temperatura max. bulbo secco 39,8 °C <sup>(1)</sup>
- Temperatura max. bulbo umido 28,8 °C
- Umidità relativa 55%

Periodo Invernale (Condizioni critiche):

- Temperatura min. bulbo secco -10,6 °C
- Temperatura esterna (UNI 10349): -5 °C
- Umidità relativa: 80%

### Condizioni termoigrometriche interne

Computer room

Periodo estivo/invernale

- Temperatura fronte rack: 21°C +/-2°C <sup>(2)</sup>
- Umidità relativa: 20% ÷ 80%
- Temperatura di ripresa: 34°C +/-1°C

<sup>1</sup> Condizione peggiore con un tempo di ritorno N pari a 20 anni secondo ASHRAE

<sup>2</sup> Con riferimento all'ambiente compartimentato cosiddetto "corridoio freddo"

Sale UPS/trafo:

Periodo Estivo/Invernale:

- Temperatura ambiente: 26°C
- Umidità relativa: 20% ÷ 80%

Sale batterie:

Periodo Estivo/Invernale:

- Temperatura ambiente: 24°C
- Umidità relativa: 20% ÷ 80%

### 3.2 PRODUZIONE ACQUA REFRIGERATA

L'ampliamento dell'impianto meccanico esistente si rende necessario al fine di garantire adeguate condizioni termoigrometriche a valle dell'incremento di potenza IT previsto all'interno del Data Center oggetto di intervento.

Saranno installati n.2 nuovi gruppi frigoriferi aria-acqua, funzionanti con gas refrigerante R134a, dotati di compressori a vite ad alta efficienza ad inverter con modulazione fino al 10% e dotati di ventilatori EC Fan.

I gruppi frigoriferi saranno forniti in versione silenziata in modo tale che, in accordo con la norma ISO 3744, il livello di pressione sonora a 10 m in campo libero sia non superiore a 60±5% dBA.

I gruppi frigoriferi saranno ottimizzati per la produzione di acqua glicolata con glicole propilenico al 30%, a 16°C con  $\Delta T=7^{\circ}\text{C}$  e caratterizzati da un EER minimo di 3,08 in riferimento ad una temperatura esterna di 39,8°C.

I chiller saranno installati su platee in calcestruzzo armato già predisposte di dimensioni 449x235 cm, lungo il corridoio sul lato sud-ovest dell'edificio. Ciascun gruppo frigorifero dovrà avere una potenza frigorifera minima di 240 kW e dovrà essere compatibile con le condizioni impiantistiche esistenti, garantendo l'integrazione funzionale con l'impianto attuale.

Tutti e 4 gruppi frigoriferi che saranno presenti a seguito dell'intervento di ampliamento funzioneranno in parallelo secondo una logica di "load sharing" ed il loro dimensionamento ne garantisce una configurazione di ridondanza N+1.

Inoltre, I gruppi frigoriferi saranno in grado di funzionare anche in modalità free cooling, sfruttando l'aria esterna per raffreddare l'acqua del circuito senza attivare i compressori.



### 3.3 RETE DI DISTRIBUZIONE FLUIDI

Similmente a quanto attualmente installato per i chiller esistenti, a servizio di ogni nuovo gruppo frigorifero verrà realizzato un nuovo circuito primario dotato di serbatoio inerziale da 3.000 litri, dimensionato per garantire un accumulo termico costante anche in condizioni di carico variabile e funzionale al mantenimento del raffreddamento continuo (continuous cooling) anche in mancanza di alimentazione dei chiller.

Il circuito sarà dotato di pompe di circolazione a basamento, ciascuna equipaggiata con inverter a bordo macchina.

Le operazioni di collegamento idraulico e messa in esercizio del nuovo sistema avverranno senza interrompere il funzionamento dell'impianto attualmente in esercizio, adottando opportune misure in fase di cantiere.

Le linee di distribuzione dell'acqua refrigerata (mandata e ritorno) saranno realizzate mediante tubazioni in acciaio nero non legato a norma UNI 10216 o UNI 10255, debitamente verniciate contro la corrosione, ed opportunamente coibentate a mezzo di materiale isolante in elastomero espanso a cellule chiuse di spessore pari a quelli indicati nel capitolato tecnico di riferimento o nei rimanenti elaborati di progetto.

L'intera rete di distribuzione fluidi sarà corredata da opportune valvole di intercettazione, poste in posizione tale da escludere una alla volta porzioni di impianto senza arrecare fermi operativi, e garantire dunque una adeguata agevolezza nel condurre le operazioni di manutenzione ordinaria che straordinaria dell'impianto.

Tutte le tubazioni, così come i serbatoi di accumulo correnti all'esterno o in centrale tecnologica, una volta isolate dovranno essere rivestite esternamente con lamierino in alluminio di spessore 6/10 opportunamente bordato e rivettato lungo la generatrice.

Inoltre, tutte le valvole di regolazione o sezionamento, manuali o automatiche, valvole di bilanciamento, filtri a Y, ecc., installate sulle tubazioni, dovranno essere e dotate di gusci di protezione coibentati e finiti in lamierino di alluminio così da garantirne una facile ispezionabilità.

La rete di distribuzione sarà, inoltre, corredata da tutti quei dispositivi atti a consentire i dovuti controlli a vista riguardo il funzionamento dell'impianto (termometri, manometri, valvole di sicurezza, vasi di espansione, filtri a Y, valvole di bilanciamento, ecc.) nonché dei dispositivi di controllo e monitoraggio (trasmettitori di temperatura, sonde di pressione, flussostati, ecc...)

che danno la possibilità di gestire e programmare da remoto scenari di funzionamento di sicurezza in maniera automatica nel caso si verifichino anomalie o guasti dell'impianto.

Come previsto dagli standard tecnici normalmente accettati e vigenti e dalle tecniche di buona progettazione, il dimensionamento dei sistemi di circolazione (portata e prevalenza delle elettropompe) è stato elaborato tenendo in considerazione le perdite di carico generate dalle apparecchiature e dalle tubazioni dei circuiti sfavoriti nelle condizioni di progetto.

Nel dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori sono stati considerati i seguenti fattori rilevanti:

- Perdite di carico distribuite delle tubazioni di cui è composta la rete;
- Perdite di carico concentrate legate a curve, gomiti restringimenti e altri accessori di varia natura;
- Perdita di carico legata agli elementi terminali del circuito (intesi nel più sfavorito della rete);

Le perdite di carico distribuite sono state calcolate mediante la relazione:

$$r = 3,3 \times v^{0,13} \times \rho \times \frac{G^{1,87}}{D^{5,01}}$$

Dove:

- $r$  = perdita di carico continua [mm.c.a./m.];
- $v$  = viscosità cinematica [m<sup>2</sup>/s];
- $\rho$  = densità fluido [kg/m<sup>3</sup>];
- $G$  = portata del fluido [l/h];
- $D$  = diametro interno della tubazione [mm].

Le perdite di carico concentrate sono state calcolate mediante la relazione:

$$z = \xi \times \rho \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

Dove:

- $z$  = perdita di carico concentrata [mm.c.a./m.];
- $\xi$  = coefficiente della resistenza localizzata [-];
- $\rho$  = densità fluido [kg/m<sup>3</sup>];
- $v$  = velocità del fluido [m/s];

Le tubazioni dovranno essere opportunamente fissate alla struttura tramite idonei staffaggi e per le porzioni di tubazioni correnti all'esterno potranno sfruttare principalmente gli staffaggi esistenti.

In relazione all'importanza strategica del Data Center, il sistema di staffaggio dovrà essere opportunamente studiato al fine di evitare danni irreparabili all'intero impianto nel caso di evento sismico.

Per tale ragione gli staffaggi dovranno prevedere un numero sufficiente di elementi controventati così da compensare gli spostamenti trasversali e longitudinali delle tubazioni.

Il sistema di staffaggio e ancoraggio antisismico delle tubazioni sarà a carico dell'Appaltatore il quale con il supporto dei fornitori di tali sistemi dovrà fornire l'ingegnerizzazione di dettaglio alla D.L. prima della posa delle tubazioni stesse.

Infine, in prossimità degli attraversamenti di compartimentazioni dovrà essere prevista la protezione al fuoco per mezzo di apposite bende antifuoco o collari REI, con completamento di chiusura a mezzo di schiume certificate antifuoco o malta antifuoco.

Ogni circuito secondario è già servito da n.2 elettropompe centrifughe a basamento dotate di dispositivo elettronico inverter per la modulazione della portata d'acqua ed alimentate da linea di continuità assoluta sottesa al sistema UPS. Ogni singola pompa sarà equipaggiata con scheda di comunicazione seriale tipo Modbus RS-485 così da poter essere gestita dal sistema BMS generale.

La modulazione della portata d'acqua avviene tramite segnale 0-10V in funzione dei valori di pressione rilevati a monte e valle dalle pompe stesse.

Tali pompe non sono oggetto di intervento se non per quanto concerne l'adeguamento del sistema di controllo ed alimentazione; infatti, ad oggi si rileva un malfunzionamento derivante dal fatto che le pompe si spengono automaticamente in caso di mancanza di comunicazione con il sistema BMS.

### 3.4 LOCALI UPS

L'equilibrio termigrometrico dei locali UPS rappresenta un ulteriore obiettivo dell'intervento. Attualmente, a causa del basso carico termico interno, l'umidità relativa tende ad aumentare sensibilmente, con valori registrati anche fino all'80%, creando potenziali rischi per gli apparati elettrici installati.



Per questo motivo, verrà installato un deumidificatore ad assorbimento canalizzato, progettato per garantire un range di umidità relativa interna compreso tra il 50% e il 60%.

Il nuovo deumidificatore sarà installato a parete, nella parte alta del locale e collegato mediante canalizzazioni metalliche di diametro 100 mm, per consentire l'espulsione dell'aria umida e l'ingresso di aria esterna. Il sistema funzionerà in modo completamente automatico, con controllo e regolazione del livello di umidità, e sarà collegato al BMS esistente per il monitoraggio continuo dei locali.

Nel locale Batterie A, proprio dove transiterà il canale di espulsione dell'aria umida, sarà installato un carter in lamiera per proteggere le batterie da eventuali problemi causati dalla eventuale condensa. All'interno del carter sarà installato un sensore puntale di rilevamento perdite collegato al sistema BMS per monitorare eventuali perdite e permettere di intervenire subito in caso di anomalie e mantenere l'area sicura.

In corrispondenza degli attraversamenti dei canali aeraulici delle compartimentazioni REI, saranno installate serrande tagliafuoco motorizzate, che si chiudano automaticamente in caso d'incendio, isolando l'ambiente e garantendo la protezione degli ambienti; tali serrande saranno dotate di ritorno a molla per la chiusura in caso di mancanza di alimentazione, sensori di fine corsa e servomotore per la riapertura.

### 3.5 SISTEMA DI REGOLAZIONE

L'intervento prevede infine l'aggiornamento del sistema BMS esistente Honeywell per includere il monitoraggio e la gestione delle nuove apparecchiature installate. In particolare, verranno integrati nel sistema di supervisione i due nuovi gruppi frigoriferi, le pompe di circolazione del circuito primario e il deumidificatore canalizzato, così da garantire un controllo centralizzato e in tempo reale di tutti i parametri fondamentali: temperature di mandata e ritorno, pressioni, stato pompe, livelli di umidità, allarmi e anomalie.

Inoltre, è prevista la conversione del segnale di comando delle pompe esistenti da 0–10 V a 4–20 mA, al fine di aumentare l'affidabilità del sistema. Con la nuova configurazione, si evita che in caso di caduta del BMS o disturbi sulla linea, il segnale venga interpretato come zero, causando lo spegnimento indesiderato delle pompe.

Il segnale 4–20 mA consente, una rilevazione immediata di guasti o interruzioni, poiché qualsiasi anomalia fa scendere la corrente sotto il valore minimo, rendendo il problema

facilmente identificabile. La migrazione migliora quindi sia la continuità di servizio sia le funzionalità di diagnosi preventiva.

Le scelte di dettaglio relative a tarature, modifiche agli apparati e prove funzionali saranno condivise con la Direzione Lavori e formalmente comunicate per approvazione.

### 3.6 DETTAGLIO DEGLI INTERVENTI

Nel rispetto dei requisiti di continuità operativa propri di un'infrastruttura di tipo mission-critical, l'ampliamento dell'impianto meccanico è stato progettato in modo da consentire l'esecuzione delle opere senza interruzioni di servizio.

La presenza di circuiti ridondati (A e B), unitamente alle flange cieche e alle valvole di intercettazione già predisposte, consente di procedere al collegamento dei nuovi componenti in maniera graduale e controllata, mantenendo in ogni fase almeno una dorsale in esercizio.

L'intervento comprende l'installazione di n. 2 gruppi frigoriferi aggiuntivi, n. 2 serbatoi inerziali da 3.000 litri e le relative pompe di circolazione comprensivi di tutti i componenti di linea come da P&D.

Le operazioni saranno articolate secondo le seguenti fasi operative:

- Installazione meccanica delle nuove apparecchiature (chiller, serbatoi, pompe e accessori), con collegamento alle predisposizioni esistenti, senza interferire con le reti in esercizio;
- Realizzazione dei tratti di impianto nuovi, completamento delle connessioni, prove di tenuta e lavaggi dei circuiti in autonomia, utilizzando le valvole d'intercettazione presenti in progetto;
- Per consentire l'allacciamento del nuovo tratto ai collettori esistenti, si procederà all'intercettazione di un solo ramo del circuito (A o B), chiudendo le valvole di mandata e ritorno predisposte a valle del ramo interessato, ovvero le valvole installate dopo il relativo serbatoio inerziale. Durante tale fase, il ramo opposto permarrà in funzione in configurazione N, garantendo la continuità operativa per tutti i carichi IT critici e assicurando il mantenimento delle condizioni termoigrometriche previste dal progetto;
- Una volta completato il collegamento e l'integrazione funzionale del primo ramo, si attuerà uno switch controllato. Si isolerà temporaneamente il secondo ramo – sempre

tramite le valvole predisposte per eseguire in sicurezza le stesse operazioni, mantenendo attivo il ramo già integrato. L'intero processo sarà gestito in modo da garantire sempre almeno una dorsale attiva, in linea con le logiche di ridondanza previste per la struttura;

- A completamento delle lavorazioni, l'impianto sarà riportato in regime N+1, con entrambi i rami attivi e perfettamente bilanciati. I nuovi gruppi frigoriferi saranno integrati nel sistema di regolazione esistente;
- Tutti i dispositivi installati saranno infine collegati e supervisionati dal BMS centrale, che gestirà in modo coordinato il monitoraggio di temperature, portate, pressioni e allarmi e assicurare una gestione continua, dell'intero sistema.

Ogni fase sarà oggetto di pianificazione congiunta tra Direzione Lavori, impresa esecutrice e gestore del Data Center, rispettando le condizioni di sicurezza e delle esigenze operative dell'infrastruttura.

## 4 CONCLUSIONI

Per ulteriori chiarimenti relativi alle opere in progetto si rimanda alle tavole grafiche allegate.  
Tutti gli impianti saranno eseguiti a regola d'arte e nel rispetto delle leggi vigenti, con particolare attenzione alle normative in materia di prevenzione infortuni, sicurezza sul lavoro, D.M. n. 37 del 22/01/2008 per le opere impiantistiche, in particolare per quanto riguarda la protezione dai contatti diretti e indiretti, la protezione dalle scariche atmosferiche e gli impianti di messa a terra.

COMMITTENTE:

LEPIDA S.C.P.A.  
Via Liberazione, 15 – Bologna (BO)

PROGETTAZIONE:

DBA S.P.A.  
Viale Felissent, 20/D – Villorba (TV)  
Ing. Sacha Buseti