

Concessioni Autostradali
Venete - CAV S.p.A.

18 - 02

N. PROGETTO

Progettista:



Sede Legale
Piazza Roma N. 19
32045 S. Stefano Di Cadore (BL)
Tel. 0422/318811-Fax 0422/318888

Ente

Committente:



Progetto:

**PROGETTO ESECUTIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL
NUOVO DATACENTER PRESSO LA STAZIONE
AUTOSTRADALE DI PADOVA EST (PD) E PER
L'ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO E CONSOLIDAMENTO
INFRASTRUTTURALE DEL DATA CENTER DELLA SEDE DI
MARGHERA (VE)**

02009024

Oggetto

PE0

ITM

REL

01

R1

**RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTI MECCANICI**

Prog.

Ing. D. Serafini

Rev	Redatto	Controllato	Approvato	Data	Descrizione
0	G.Russo	G.Russo	D. Serafini	29.09.2017	PRIMA EMISSIONE
1	G.Russo	G.Russo	D. Serafini	12.02.2018	PRIMA REVISIONE

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO	3
3	STANDARD E NORMATIVE	3
4	INTERVENTI DI PROGETTO	7
4.1	IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO	7
	<i>Sala CED (Disaster Recovery – PD Est)</i>	<i>7</i>
	<i>Sala TLC (Disaster Recovery – PD Est)</i>	<i>10</i>
4.2	IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA.....	10
	<i>Sala CED (Disaster Recovery – PD Est)</i>	<i>10</i>
4.3	IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO	11
	<i>Sala CED (Disaster Recovery – PD Est e Data Center Primario Marghera)</i>	<i>11</i>
5	DATI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO.....	12
5.1	CONDIZIONI DI PROGETTO	13
5.2	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	14
5.3	IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO	17
5.4	LIMITAZIONE DELLA RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI	21

1 PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di descrivere in dettaglio gli impianti meccanici che dovranno essere realizzati a servizio del nuovo Data Center Secondario della società CAV S.p.A., presso la sede di via Canaletta a Padova Est, nonché degli impianti meccanici da integrare all'interno del Data Center Primario esistente sito presso la sede di Marghera (VE).

La tipologia degli impianti e la scelta dei componenti è stata fatta considerando lo studio di fattibilità esistente nonché le esigenze di continuità di servizio richieste dalla Committenza.

Il progetto è stato redatto nel rispetto delle normative vigenti e linee guida del settore.

2 ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO

Codice elaborato	Descrizione documento
02009024_PE0_ITM_DIS_01R1	Data Center Secondario Padova - Pianta piano primo e copertura - Impianti meccanici
02009024_PE0_ITM_DIS_02R1	Data Center Secondario Padova - Pianta piano primo e copertura - Impianto di spegnimento a gas
02009024_PE0_ITM_DIS_03R1	Data Center Primario Marghera - Pianta piano interrato - Impianto di spegnimento a gas

3 STANDARD E NORMATIVE

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
D.Lgs.15 aprile 2006, n. 152	Norme in materia ambientale
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.M.LL.PP. del 12/12/1985	Norme tecniche per le tubazioni

UNI/TS 11300-1:2008	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2:2008	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-3:2010	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI/TS 11300-4:2012	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI EN ISO 13790:2008	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
UNI EN ISO 14001:2014	(Sistemi di gestione ambientale) – Design production, assembly (of mechanical, hydraulic, refrigerant and electric components) and test of air conditioners for electronics telecommunications, chillers, heat exchangers, filters fans and after sales
UNI EN 15004-1:2008	Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione
UNI EN 15004-9:2008	Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 9: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-55
UNI EN 12097:2007	Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
UNI EN ISO 12241:2009	Isolamento termico per gli impianti negli edifici e per le installazioni industriali - Metodi di calcolo
UNI EN 12237:2004	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
UNI 10339:1995	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 12599:2012	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 12792:2005	Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici
UNI EN 15240:2008	Ventilazione degli edifici - Prestazione energetica degli edifici - Linee guida per l'ispezione degli impianti di climatizzazione
UNI EN 15727:2010	Ventilazione degli edifici - Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove
UNI EN ISO 5136:2009	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
UNI EN 12735-1:2010	Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 1: Tubi per sistemi di tubazioni
UNI 11169:2006	Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo
UNI ENV 12108:2003	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 9182:2014	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
UNI EN 806-2:2008	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione
UNI EN 12056-2:2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-3:2001	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
UNI EN 15650:2010	Ventilazione degli edifici - Serrande tagliafuoco
UNI EN 10255:2007	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 13136:2014	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo

UNI EN 13709:2010 Valvole industriali - Valvole a globo e valvole a globo di intercettazione e ritegno di acciaio

UNI EN 12101-6:2005 Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 6: Specifiche per i sistemi a differenza di pressione - Kit

Norme di omologazione materiali

Certificazioni CE

Normative, raccomandazioni e prescrizioni I.N.A.I.L. e ASL

Prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente

4 INTERVENTI DI PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione all'interno dei nuovi locali degli impianti di condizionamento, ventilazione meccanica, e degli impianti automatici di spegnimento incendi al fine di garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature installate al loro interno e di preservarne la loro integrità fisica.

Nel seguito sono meglio descritte le singole opere meccaniche oggetto di intervento e che in particolare riguarderanno:

- Impianto di condizionamento di precisione della Sala Server (Data Center Secondario – PD Est);
- Impianto di condizionamento della Sala TLC (Data Center Secondario – PD Est);
- Impianto di ventilazione della Sala Server (Data Center Secondario – PD Est);
- Impianto di spegnimento automatico della Sala Server (Data Center Secondario – PD Est);
- Impianto di spegnimento automatico del Data Center (Data Center Primario – Marghera);

4.1 IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO

Sala CED (Data Center Secondario – PD Est)

Per la sala ospitante i rack informatici è prevista l'installazione di un impianto di condizionamento di precisione tale da garantire in qualsiasi condizione climatica, 24h su 24h in tutto l'arco dell'anno, temperature di esercizio sul fronte dei rack informatici non superiori a $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

All'interno della nuova Sala Server è prevista l'installazione di n. 3 rack dati ed 1 rack UPS/Batterie, il carico termico dissipato dai rack informatici è stato valutato tenendo in considerazione:

- il carico massimo supportato dal sistema UPS
- la dissipazione termica dovuta alle batterie stazionarie installate all'interno del locale
- le rientranze termiche attraverso l'involucro edilizio e ventilazione meccanica

da cui ne consegue che il carico termico massimo da smaltire sarà pari a 17,82 kW, come meglio esplicitato nella tabella seguente:

CARICHI TERMICI DA DISSIPARE - SALA CED							
		Dissipazione termica [kW]	Rientranze termiche [kW]	Affollamento (max. 2 pers.) [kW]		Altri carichi interni [kW]	Totale [kW]
				Sensibile	Latente		
Rack 1	Network	0,1					17,82
Rack 2	Blade Server	10,5					
Rack 3	Storage	3,7					
Rack 4	UPS+batterie	1,0504					
Involucro ed.			1,85				
Affollamento				0,13	0,16		
Illuminazione						0,33	

L'impianto di condizionamento di cui alla presente Relazione Specialistica è stato progettato al fine di garantire una ridondanza N+1 delle unità di condizionamento aria.

La disposizione dei rack server seguirà il concetto di "Hot Aisle – Cold Aisle" posizionati in modo tale da creare un'unica fila ordinata dove il front dei rack risulterà rivolto nel medesimo lato.

A tal proposito l'impianto di condizionamento previsto sarà del tipo ad espansione diretta funzionante a gas refrigerante R410A con condensazione ad aria; esso sarà composto da n°3 condizionatori d'aria del tipo "In row" di potenza massima pari a 9,9 kW cadauno, con riferimento ad una temperatura dell'aria di ripresa pari a 29,4°C, e con funzionamento a rotazione essendo prevista una riserva pari a 1.

Ciascun condizionatore sarà dotato di ventilatori a commutazione elettronica e garantiranno una logica di regolazione dinamica, tale da neutralizzare totalmente il carico endogeno sviluppato nell'ambiente dai rack informatici.

Ogni condizionatore in-row sarà equipaggiato da un circuito ad espansione diretta, dotato di compressore ermetico scroll di ultima generazione ad alta efficienza adatto per alte temperature, funzionante a gas ecologico R410A e dotato di valvola ad espansione a controllo elettronico (EEV) comandata direttamente dal microprocessore. A bordo macchina risultano installati sei ventilatori ad alta efficienza con motori brushless DC a commutazione elettronica e giranti in materiale composito (EC Fan).

La dissipazione del calore di ciascun condizionatore verrà affidata ad un condensatore remoto a sviluppo orizzontale e flusso aria verticale, dotato di batteria di scambio ad alta efficienza con alettatura in alluminio pressata su tubi in rame ed alettatura con geometria turbolenzata. Ciascun condensatore remoto sarà inoltre equipaggiato da apposito ricevitore di liquido al fine di aumentare le prestazioni globali del sistema.

Il controllo della temperatura/pressione di condensazione avviene mediante regolazione stepless della velocità dei ventilatori attraverso regolatore a taglio di fase.

I condensatori saranno installati sulla copertura dell'edificio il cui accesso sarà garantito a mezzo di una scala di sicurezza anticaduta da installare in prossimità della zona di installazione del gruppo frigorifero e di accesso alla centrale termica posti al piano primo della sede.

La distribuzione del liquido e gas refrigerante, per il collegamento dei condizionatori di precisione ai condensatori esterni, avverrà mediante la posa di tubazioni in rame ricotto in rotolo da 12,7 mm per la linea liquido e da 15,9mm per la linea gas, opportunamente rivestite mediante materiale isolante polimerico a cellule chiuse, le quali dalla copertura correranno all'interno di un cavedio di nuova realizzazione transitando a parete nel corridoio al piano primo e successivamente transitanti all'interno del nuovo pavimento flottante sino al collegamento ai condizionatori di precisione.

Tutte le tubazioni correnti all'esterno saranno posate all'interno di canaline metalliche chiuse superiormente tramite coperchio di ispezione ed aventi la funzione di protezione da urti accidentali e dalle intemperie, mentre le tubazioni interne saranno posate su idonee canaline metalliche aperte correnti all'interno del pavimento flottante.

È prevista la realizzazione di una rete di scarico condensa realizzata, mediante tubazioni in polietilene o in polipropilene corrente a pavimento sottotraccia, da collegare, mediante apposita sifonatura, ai pluviali in prossimità del corridoio.

La gestione di ogni singolo condizionatore avverrà mediante il pannello di controllo a cui ogni unità in-row viene cablata. Infatti, tramite l'ausilio di appositi switch, è possibile gestire uno o più condizionatori tramite un unico pannello di controllo il quale consentirà l'impostazione dei vari parametri caratteristici di ogni condizionatore (temperatura di set-point, velocità di rotazione del ventilatore, ecc). Inoltre, il pannello di controllo avrà la funzione di gestire la rotazione oraria dei condizionatori ad esso collegati e, nell'eventuale situazione di fault di uno di essi, provvederà all'attivazione del condizionatore di riserva disponibile grazie alla ridondanza N+1 fornita dalla configurazione del sistema. Il pannello di controllo consentirà inoltre di dare informazioni utili circa lo storico di funzionamento del condizionatore nonché la possibilità di trasferire i dati elaborati al sistema centrale di controllo e gestione.

Ogni condizionatore di precisione risulterà munito di un sistema di controllo costituito da una scheda elettronica programmabile dotata di microprocessore, le impostazioni possono essere gestite via display, BMS, computer (con software d' interfaccia specifico) o TCP/IP, l'interfaccia utente a bordo macchina sarà costituita da un ampio display grafico, tasti per scorrimento menù e selezione, tasto on/off, tasto tacitazione/reset allarmi, tasto programmazione.

La distribuzione dell'aria all'interno delle sale avverrà tramite i condizionatori d'aria i quali immetteranno l'aria direttamente in sala frontalmente e riprenderanno l'aria da trattare dal retro.

Pertanto l'impianto di condizionamento (HVAC) realizzato secondo tale metodologia, sospinge l'aria fredda esclusivamente nella parte frontale dei rack mentre aspira quella calda solo dal corridoio caldo;

in tal modo, l'aria fredda generata dall'impianto non si mescola con l'aria calda (a 29°C o più) uscente dal rack che può essere raccolta direttamente dai condizionatori.

La temperatura dei rack sarà opportunamente monitorata, così da modulare e omogeneizzare al meglio il flusso d'aria fredda di alimentazione e quindi di ridurre il rischio di eventuali aree di sovraccarico termico.

La quantità d'aria immessa sarà gestita tramite regolazione automatica in funzione del carico termico rilevato; il ventilatore sarà in grado così di modulare la propria velocità in funzione del differenziale tra temperatura e set point sino alla velocità massima assoluta impostata.

Per ogni unità di condizionamento, in relazione delle modalità di lavoro, (ventilazione, raffreddamento), la rilevazione dei valori di temperatura ed umidità avverrà attraverso più sonde termo igrometriche distinte, poste all'interno dei rack in modo da regolare l'impianto di condizionamento in funzione dell'effettiva necessità degli apparati.

Il set point di riferimento, per l'attivazione dei componenti di raffreddamento e la modulazione della velocità dei ventilatori, verrà gestito in modo dinamico con correzione lineare o integrale.

Sala TLC (Data Center Secondario – PD Est)

All'interno della sala TLC è prevista l'installazione di un impianto autonomo a pompa di calore la cui climatizzazione in regime invernale ed estivo sarà garantita per mezzo di una motocondensante del tipo mono split dotata di inverter e la cui sezione evaporante sarà un ventilconvettore del tipo a parete. L'installazione dell'unità motocondensante è prevista sulla copertura dell'edificio nei pressi dei condensatori remoti a servizio della sala CED.

L'unità interna sarà alimentata da tubazioni in rame opportunamente coibentate correnti all'interno di un'apposita canalina, secondo quanto stabilito dalle normative vigenti.

La rete di scarico condensa sarà realizzata con tubazioni in polipropilene o in pvc e collegata per mezzo di idonea sifonatura alla rete di scarico esistente.

Il sistema di controllo dell'impianto migliora il comfort termoigrometrico all'interno dei locali, viene rilevata la temperatura esterna, la presenza di persone nel locale e i livelli di calore irradiato, comunicando alla macchina la modalità operativa più corretta per il raggiungimento del comfort, in funzione di queste informazioni.

La regolazione della temperatura ambiente nonché la gestione delle principali funzioni dell'unità interna (on/off, velocità di funzionamento, ecc) avverrà a mezzo di telecomando a raggi infrarossi.

4.2 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA

Sala CED (Data Center Secondario – PD Est)

È prevista l'installazione di un impianto di estrazione e dell'aria all'interno della nuova sala CED, avente portata d'aria non inferiore a 250 mc/h (pari circa 6 vol/h); esso sarà costituito da un ventilatore centrifugo in linea da parete accoppiato ad una serranda circolare motorizzata. La compensazione

dell'aria estratta avverrà a mezzo di un'apertura di ripresa d'aria da prevedere su parete esterna, e dotata di una serranda rettangolare motorizzata e di filtro ondulato sintetico da installare con classe non inferiore a G4.

Lo scopo principale dell'impianto di ventilazione è quello di garantire un adeguato ricambio aria per la diluizione in ambiente di eventuali formazioni di gas idrogeno generato dalle batterie stazionarie durante la loro ricarica.

A tal proposito, l'attivazione del ventilatore di estrazione nonché l'azionamento delle serrande motorizzate poste sulle sezioni di ripresa ed espulsione aria dovranno essere coordinate unitamente al segnale proveniente dal raddrizzatore del sistema UPS nel caso di mancanza rete e dovrà garantire uno spegnimento ritardato di almeno 15 minuti dopo la completa carica delle batterie.

Il sistema dovrà funzionare anche mediante programmazione oraria onde permettere un ricambio d'aria programmato di durata pari a 15 minuti per quattro volte al giorno cercando con esclusione delle fasce orarie centrali della giornata.

L'immissione e l'estrazione d'aria all'interno del CED non avverranno direttamente dall'esterno ma dall'intercapedine interna della struttura edilizia, essendo questa realizzata da pannelli metallici forellinati, così come evidenziato negli elaborati grafici.

4.3 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

Sala CED (Data Center Secondario – PD Est e Data Center Primario Marghera)

Dal punto di vista della sicurezza antincendio il progetto prevede un sistema di spegnimento automatico a saturazione a gas chimico del tipo NOVEC FK-5-1-12.

L'impianto è destinato alla protezione contro gli incendi all'interno del locale ove verranno ospitati gli armadi rack. La protezione sarà estesa oltre all'ambiente interno anche alle intercapedini presenti all'interno del controsoffitto e del pavimento flottante.

Il NOVEC FK-5-1-12 è un mezzo estinguente caratterizzato da:

- chimicamente inerte e quindi non comporta danneggiamenti, quali corrosioni dei materiali;
- pulito, non lascia alcun residuo a seguito dell'emissione;
- innocuo, il personale può rimanere nel volume protetto durante l'emissione
- conduttività elettronica nulla;
- rispetto ai gas inerti sono necessari quantitativi inferiori;
- non comporta alcuno shock termico alle apparecchiature installate.

Per entrambi i siti, l'impianto sarà costituito da una bombola di stoccaggio gas da 52 litri da installare all'interno di apposita armatura ignifuga in lamiera di acciaio elettrozincata, certificata secondo la nuova norma DIN 12925-2, con struttura esterna monolitica e coibentata a mezzo di lastre in calcio silicato CLASSE 0 REI 120 e pannelli in lana di roccia, da una rete di distribuzione gas realizzata a

mezzo di tubazioni in acciaio del tipo "SCHEDELA", e da ugelli di immissione del tipo standard sia in ambiente che all'interno del pavimento flottante e del controsoffitto.

L'attivazione dell'impianto di spegnimento potrà avvenire come segue:

- attivazione automatica attraverso il sistema di rilevazione fumi che individuando un rischio, attraverso la centrale di spegnimento, attiva le valvole solenoidi posizionate sulle bombole pilota che a loro volta attivano le bombole
- attivazione elettro/manuale che permette ad un operatore di intervenire direttamente attivando la corretta sequenza di spegnimento agendo su un pulsante di scarica o direttamente sulla centrale di spegnimento
- l'attivazione solo manuale in caso di emergenza ed assenza totale di energia elettrica.

Essendo un sistema di spegnimento a saturazione totale, al fine di garantire il buon funzionamento del sistema sono previsti alcuni sistemi impiantistici ed accorgimenti a supporto tra cui:

- un sistema di disattivazione manuale dell'impianto all'entrata dell'area protetta;
- vie di uscita sempre disponibili;
- impianto di illuminazione di emergenza;
- porte auto-chiudenti;
- allarmi acustici e visivi all'esterno ed all'interno dell'area protetta;
- segnalazioni di avvertimento e istruzioni di sicurezza;
- allarme automatico di pre-emissione dell'estinguente;
- dispositivi di ventilazione anche forzata dell'area protetta da attivare dopo l'emissione dell'estinguente;
- istruzione ed esercitazioni di tutto il personale e del personale delle ditte di manutenzione.

Al fine di garantire la corretta esecuzione delle opere di compartimentazione dei locali, a lavori ultimati, si renderà inoltre necessario l'esecuzione di una prova di tenuta del tipo DOOR FAN TEST così da verificare l'efficacia della tenuta all'aria all'interno dei locali da proteggere.

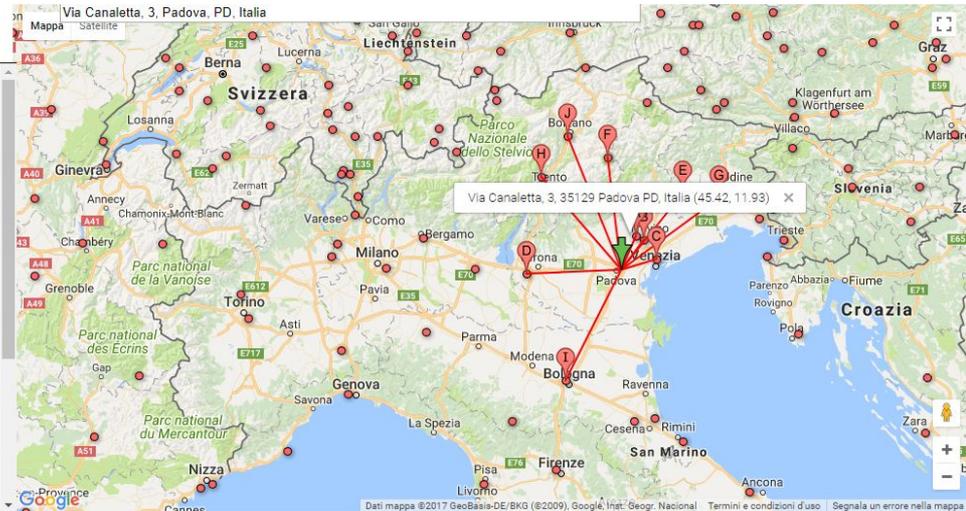
5 DATI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Relativamente l'impianto di condizionamento del nuovo Data Center Secondario, per la stima dei carichi termici e per il dimensionamento delle macchine di condizionamento sono state utilizzati i dati forniti dall'ASHRAE riferiti al sito più vicino a quello oggetto di intervento, considerando le peggiori condizioni di temperatura e umidità con tempo di ritorno pari a 20 anni.

Di seguito si riportano i siti monitorati da ASHRAE:

Via Canaletta, 3, 35129 Padova PD, Italia (45.42, 11.93)

- A** TREVISO ISTRANA, ITALY
distance 32 km
- B** TREVISO S. ANGELO, ITALY
distance 32 km
- C** VENEZIA TESSERA, ITALY
distance 32 km
- D** VERONA VILLAFRANCA, ITALY
distance 83 km
- E** AVIANO (USAF), ITALY
distance 86 km
- F** PASSO ROLLE, ITALY
distance 99 km
- G** UDINE RIVOLTO, ITALY
distance 106 km



Il sito monitorato più vicino alla sede del nuovo Data Center è quello di Treviso/Istrana.

Si riportano di seguito le condizioni termo igrometriche rilevate con N=20.

Lat:45.68N Long:12.10W Elev:46 StdP: 100.77 Time zone:1.00 Period:82-06

Annual Heating and Humidification Design Conditions																		
Coldest Month	Heating DB		Humidification DP/MCDB and HR						Coldest month WS/MCDB				MCWS/PCWD to 99.6% DB					
	99.6%	99%	99.6%		99%		99%		0.4%		1%							
	DP	HR	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	WS	MCDB	WS	MCDB	MCWS	PCWD				
1	-5.8	-4.2	-12.7	1.3	1.5	-9.8	1.6	1.6	12.3	2.7	9.5	2.7	1.3	40				
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%						
	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	MCWS	PCWD				
7	11.3	33.2	23.1	32.0	22.6	30.5	21.9	24.8	30.2	23.8	29.3	23.0	28.5	2.0	200			
Dehumidification DP/MCDB and HR																		
0.4%			1%			2%			0.4%			1%			2%			Hours 8 to 4 and 12.8/20.6
DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB				
23.2	18.0	27.4	22.1	16.9	26.6	21.2	15.9	25.7	75.4	30.3	71.5	29.3	68.3	28.6	835			
Extreme Annual Design Conditions																		
Extreme Annual WS			Extreme Max WB	Extreme Annual DB				n-Year Return Period Values of Extreme DB										
1%	2.5%	5%		Mean		Standard deviation		n=5 years		n=10 years		n=20 years		n=50 years				
Min	Max	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max				
8.0	6.4	5.3	29.7	-8.3	35.1	1.7	1.5	-9.5	36.2	-10.5	37.1	-11.5	37.9	-12.8	39.0			

Temperatura massima esterna: 37,9°C

Temperatura bulbo umido massima: 29,3°C

5.1 CONDIZIONI DI PROGETTO

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

Condizioni termoigrometriche esterne:

Periodo Estivo:

temperatura: 32,5°C (37,9 °C per le sale CED)

umidità relativa: 50 %

Periodo Invernale:

temperatura: -5 °C

umidità relativa: 80%

Condizioni termoigrometriche interne (ambienti condizionati – locali tecnici)

Sala CED

Periodo estivo/invernale

Temperatura: 21 °C +/- 1 °C (fronte rack)

umidità relativa: 40 % +/- 10 %

Sala TLC

Periodo estivo/invernale

Temperatura: 26 °C +/- 1 °C

umidità relativa: 50 % +/- 10 %

5.2 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Il carico termico all'interno dei locali Data Center è costituito essenzialmente dal carico IT, a cui si aggiungono i carichi termici dovuti all'illuminazione, alla presenza umana, scambi termici attraverso l'involucro edilizio.

Nella tabella seguente sono indicati tutti questi carichi che costituiscono il carico termico finale a cui le unità di raffreddamento dovranno sopperire.

CARICHI TERMICI DA DISSIPARE - SALA CED							
		Dissipazione termica [kW]	Rientranze termiche [kW]	Affollamento (max. 2 pers.) [kW]		Altri carichi interni [kW]	Totale [kW]
				Sensibile	Latente		
Rack 1	Network	0,1					17,82
Rack 2	Blade Server	10,5					
Rack 3	Storage	3,7					
Rack 4	UPS+batterie	1,05					
Involucro ed.			1,85				
Affollamento				0,13	0,16		
Illuminazione						0,33	

Il calcolo delle rientranze termiche dell'involucro edilizio nell'ora di massimo carico termico di ciascun locale ha individuato i seguenti carichi relativi al mese di luglio:

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Sal Ced	16	0	483	1389	0	711	1162	1873
2	Filtro	18	0	127	0	0	127	0	127
3	Sala TLC	18	0	315	0	0	315	0	315
Totali			0	925	1389	0	1152	1162	2314

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

Per il calcolo del carico termico dovuto alla presenza umana si è fatto riferimento alla seguente tabella riportata nel capitolo 'Non residential cooling and heating load calculations' del 'ASHRAE Fundamentals Handbook (SI). In particolare si è fatto riferimento ai valori di potenza sensibile e potenza latente associate ad una attività di media intensità quale 'Light bench Work'. È stato ipotizzato, a livello cautelativo, una presenza continuativa di due persone per sala, benché nella realtà tale presenza sarà saltuaria e non costante.

28.8

1997 ASHRAE Fundamentals Handbook (SI)

Table 3 Rates of Heat Gain from Occupants of Conditioned Spaces

Degree of Activity		Total Heat, W		Sensible Heat, W	Latent Heat, W	% Sensible Heat that is Radiant ^b	
		Adult Male	Adjusted, M/F ^a			Low V	High V
Seated at theater	Theater, matinee	115	95	65	30		
Seated at theater, night	Theater, night	115	105	70	35	60	27
Seated, very light work	Offices, hotels, apartments	130	115	70	45		
Moderately active office work	Offices, hotels, apartments	140	130	75	55		
Standing, light work; walking	Department store; retail store	160	130	75	55	58	38
Walking, standing	Drug store, bank	160	145	75	70		
Sedentary work	Restaurant ^c	145	160	80	80		
Light bench work	Factory	235	220	80	140		
Moderate dancing	Dance hall	265	250	90	160	49	35
Walking 4.8 km/h; light machine work	Factory	295	295	110	185		
Bowling ^d	Bowling alley	440	425	170	255		
Heavy work	Factory	440	425	170	255	54	19
Heavy machine work; lifting	Factory	470	470	185	285		
Athletics	Gymnasium	585	525	210	315		

Notes:

1. Tabulated values are based on 24°C room dry-bulb temperature. For 27°C room dry bulb, the total heat remains the same, but the sensible heat values should be decreased by approximately 20%, and the latent heat values increased accordingly.
2. Also refer to [Table 4, Chapter 8](#) for additional rates of metabolic heat generation.
3. All values are rounded to nearest 5 W.
4. Adjusted heat gain is based on normal percentage of men, women, and children for the application listed, with the postulate that the gain from an adult female is

85% of that for an adult male, and that the gain from a child is 75% of that for an adult male.

^b Values approximated from data in [Table 6, Chapter 8](#), where is air velocity with limits shown in that table.

^c Adjusted heat gain includes 18 W for food per individual (9 W sensible and 9 W latent).

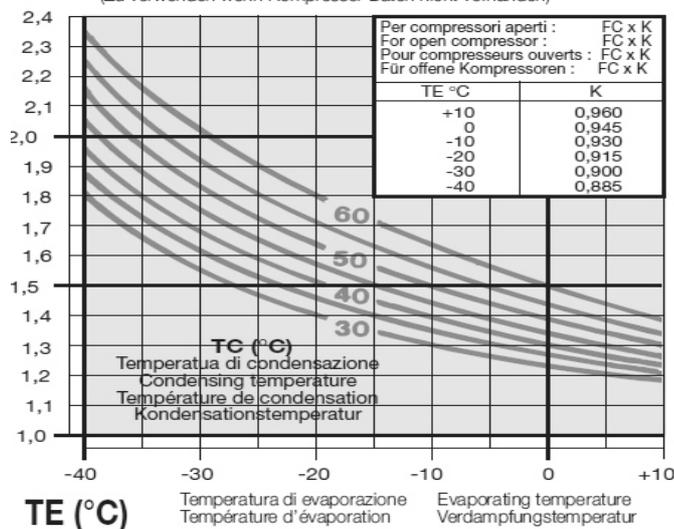
^d Figure one person per alley actually bowling, and all others as sitting (117 W) or standing or walking slowly (231 W).

Essendo previsto il funzionamento contemporaneo di n° 2 condizionatori in-row, il dimensionamento dei condensatori remoti, alle condizioni di temperatura dell'aria esterna pari a 37,9°C, carico all'evaporatore pari 8,91 (+10%)=9,8 kW, e temperatura di condensazione pari a 46°C, è stato condotto la seguente formula di calcolo:

$$PC = PE \times FC \times 15/\Delta T \times FT \times FA \times 1/FR$$

Il valore di ciascun termine è stato ricavato dalle tabelle sottoriportate

FC (Da usare quando non si dispone dei dati del compressore)
 (May be used when compressor data are not available)
 (On peut l'utiliser si on ne dispose pas des données des compresseurs)
 (Zu verwenden wenn Kompressor Daten nicht vorhanden)



FT		Fattore temperatura ambiente / Ambient Temperature factor									
		Facteur température ambiante / Faktor Umgebungstemperatur									
TA (°C)		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
FT		0,950	0,963	0,975	0,988	1,00	1,013	1,026	1,039	1,052	1,065

FR		Fattore altitudine / Altitude factor							
		Facteur altitude / Faktor Meereshöhe							
m		0	200	400	600	800	1000	1200	1400
FA		1,00	1,013	1,027	1,042	1,058	1,074	1,090	1,107
m		1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
FA		1,124	1,142	1,160	1,180	1,201	1,222	1,243	1,265

FT		Fattore refrigerante / Refrigerant factor		
		Facteur réfrigérant / Faktor Kältemittel		
R		R404A - R507A		R22
FR		1,00		0,96
				R134a
				0,93

I risultati ottenuti sono di seguito riassunti:

CONDENSATORE REMOTO	
$PC = PE \times FC \times 15/\Delta T \times FT \times FA \times 1/FR$	
POTENZA CONDENSATORE (PC)	20,74827 kW
POTENZA EVAPORATORE	9,8 kW
FATTORE COMPRESSIONE (FC)	1,1
TEMPERATURA ARIA ESTERNA	37,9 °C
TEMPERATURA CONDENSAZIONE	46 °C
DELTA T	8,1 °C
15/DELTA T	1,851852
FATTORE TEMPERATURA AMBIENTE (FT)	1,026
FATTORE ALTITUDINE (FA)	1,013
FATTORE REFRIGERANTE (FR)	1

Da cui si desume che la potenza termica minima dissipabile da ciascun condensatore remoto non dovrà essere inferiore a 20,75 kW.

5.3 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

Data Center Secondario – PD Est

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni per il trasporto del gas estinguente agli ugelli diffusori dovrà essere eseguito a cura dell'impresa installatrice con software approvato da un Ente riconosciuto a livello internazionale.

Per una più efficace azione estinguente entro i tempi di intervento il dimensionamento della capacità delle bombole sotto pressione contenenti il gas avviene sulla base dell'effettiva cubatura dei locali (compresi sottopavimenti e controsoffitti), e considerando una classe di rischio "Higher A" secondo la norma UNI EN 15004, con concentrazione minime e massime di gas estinguente in ambiente pari a 5,6% e 10,0 % rispettivamente, con un tempo di scarica pari a 10 secondi.

A tal proposito, la tabella seguente riporta la quantità di gas necessarie per ogni volume da controllare:

CALCOLO PROTEZIONE IN CONTROSOFFITTO

DATI	
CONCENTRAZIONE MINIMA DI PROGETTO	5,6
TEMPERATURA [°C]	22
VOLUME AMBIENTE AL NETTO DELLE PARTI DEDUCIBILI* [m ³]	7,01
CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMESSA NEI LOCALI OCCUPATI	10
VOLUME SPECIFICO A 20°C [m ³ /KG]	0,0733
COEFF. DI CARICA superiore kg/l	1
COEFF. DI CARICA inferiore kg/l	0,5
DURATA DELLA SCARICA UTILE [s]	10
RISULTATI	
Kg GAS SU UNITA' DI VOLUME AMBIENTE [Kg/m ³]	0,80930
QUANTITA DI GAS FK-5-1-12 DI PROGETTO IN Kg	5,675

CALCOLO PROTEZIONE IN SOTTOPAVIMENTO

DATI	
CONCENTRAZIONE MINIMA DI PROGETTO	5,6
TEMPERATURA [°C]	22
VOLUME AMBIENTE AL NETTO DELLE PARTI DEDUCIBILI* [m ³]	3,51
CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMESSA NEI LOCALI OCCUPATI	10
VOLUME SPECIFICO A 20°C [m ³ /KG]	0,0733
COEFF. DI CARICA superiore kg/l	1
COEFF. DI CARICA inferiore kg/l	0,5
DURATA DELLA SCARICA UTILE [s]	10
RISULTATI	
Kg GAS SU UNITA' DI VOLUME AMBIENTE [Kg/m ³]	0,80930
QUANTITA DI GAS FK-5-1-12 DI PROGETTO IN Kg	2,837

CALCOLO PROTEZIONE IN AMBIENTE

DATI	
CONCENTRAZIONE MINIMA DI PROGETTO	5,6
TEMPERATURA [°C]	22
VOLUME AMBIENTE AL NETTO DELLE PARTI DEDUCIBILI* [m ³]	43,83
CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMESSA NEI LOCALI OCCUPATI	10
VOLUME SPECIFICO A 20°C [m ³ /KG]	0,0733
COEFF. DI CARICA superiore kg/l	1
COEFF. DI CARICA inferiore kg/l	0,5
DURATA DELLA SCARICA UTILE [s]	10
RISULTATI	
Kg GAS SU UNITA' DI VOLUME AMBIENTE [Kg/m ³]	0,80930
QUANTITA DI GAS FK-5-1-12 DI PROGETTO IN Kg	35,468

Si evince dunque che la quantità minima di gas da scaricare all'interno dei volumi da controllare è pari a circa 44,0 kg, e considerando allo stesso tempo un coefficiente di sicurezza pari al 10% dovrà essere prevista una bombola di capacità pari a 52 kg.

Di seguito si riporta la verifica delle aperture di sovrappressione necessarie a smaltire la pressione in eccesso all'interno degli ambienti a seguito di una scarica avvenuta. La necessità o meno di prevedere le aperture di sovrappressione rimane in ogni caso a carico della ditta che fornirà il sistema di spegnimento sulla base degli esiti del "door fan test". La sovrappressione generata da una scarica di gas, nella sua concentrazione massima (per 52 kg di gas estinguente pari a circa 8%), viene ricavata secondo la seguente formula:

$$m = \frac{Q_{gas}}{t} = 5,2 \text{ kg/s}$$

$$S_h = \frac{C \cdot S}{100} + \frac{100 - C}{100} \cdot S_{aria} = 0,75$$

$$A = \frac{m \cdot S}{\sqrt{P \cdot S_h}} = 0,04 \text{ mq}$$

Dove:

- m: portata massica gas estinguente
- t: tempo di scarica
- C: concentrazione di gas

- Saria: volume specifico dell'aria (0,83 mc/kg)
- P: sovrappressione massima presa in considerazione (100 Pa)
- Sh: volume specifico miscela aria-gas
- A: apertura minima per sfogo aria (mq)

Risulta dunque ragionevole pensare che non sia necessaria l'installazione di una serranda di sovrappressione in quanto una superficie di sfogo pari a 4 cmq sia facilmente riscontrabile tra le microfessure ed interstizi presenti nell'involucro edilizio che delimita l'ambiente.

Data Center Primario – Marghera

Così come detto in precedenza per il Data Center Secondario di Padova Est, il calcolo idraulico della rete di tubazioni per il trasporto del gas estinguente agli ugelli diffusori dovrà essere eseguito a cura dell'impresa installatrice con software approvato da un Ente riconosciuto a livello internazionale.

Per quanto attinente la procedura di calcolo valgono le medesime considerazioni fatte al paragrafo precedente.

A tal proposito, la tabella seguente riporta la quantità di gas necessarie per ogni volume da controllare:

CALCOLO PROTEZIONE IN CONTROSOFFITTO

DATI	
CONCENTRAZIONE MINIMA DI PROGETTO	5,6
TEMPERATURA [°C]	22
VOLUME AMBIENTE AL NETTO DELLE PARTI DEDUCIBILI* [m ³]	4,21
CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMESSA NEI LOCALI OCCUPATI	10
VOLUME SPECIFICO A 20°C [m ³ /KG]	0,0733
COEFF. DI CARICA superiore kg/l	1
COEFF. DI CARICA inferiore kg/l	0,5
DURATA DELLA SCARICA UTILE [s]	10
RISULTATI	
Kg GAS SU UNITA' DI VOLUME AMBIENTE [Kg/m ³]	0,80930
QUANTITA DI GAS FK-5-1-12 DI PROGETTO IN Kg	3,409

CALCOLO PROTEZIONE IN AMBIENTE

DATI	
CONCENTRAZIONE MINIMA DI PROGETTO	5,6
TEMPERATURA [°C]	22
VOLUME AMBIENTE AL NETTO DELLE PARTI DEDUCIBILI* [m ³]	52,65
CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMESSA NEI LOCALI OCCUPATI	10
VOLUME SPECIFICO A 20°C [m ³ /KG]	0,0733
COEFF. DI CARICA superiore kg/l	1
COEFF. DI CARICA inferiore kg/l	0,5
DURATA DELLA SCARICA UTILE [s]	10
RISULTATI	
Kg GAS SU UNITA' DI VOLUME AMBIENTE [Kg/m ³]	0,80930
QUANTITA' DI GAS FK-5-1-12 DI PROGETTO IN Kg	42,610

Si evince dunque che la quantità minima di gas da scaricare all'interno dei volumi da controllare è pari a circa 46,0 kg, e considerando allo stesso tempo un coefficiente di sicurezza pari al 10% dovrà essere prevista una bombola di capacità pari a 52 kg.

Riguardo la necessità o meno di prevedere le aperture di sovrappressione valgono le medesime considerazioni fatte al paragrafo precedente, rimane in ogni caso a carico della ditta che fornirà il sistema di spegnimento prevederle o meno sulla base degli esiti del "door fan test".

5.4 LIMITAZIONE DELLA RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI

Il dimensionamento degli impianti è tale da rispettare i limiti previsti dalla Norma UNI 8199/98 "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione– Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".

I valori di rumorosità degli impianti, espressi in termini di pressione sonora ovvero di rumorosità percepita, saranno limitati entro i valori seguenti:

Rumore esterno agli edifici: 55 dB(A)

Rumore interno agli edifici:

Uffici: 40 dB(A)

Sale CED: 50 dB(A)

Locali tecnici: 55 dB(A)

A tal proposito si precisa che i dati di rumorosità delle singole apparecchiature indicate negli elaborati di progetto sono da intendersi come mero dato di targa fornito dal costruttore e pertanto suscettibili di

ulteriore affinamento sia mediante l'applicazione di accorgimenti tecnici da applicarsi direttamente in fabbrica sia attraverso l'impostazione di regimi di funzionamento delle apparecchiature stesse limitati alle potenzialità effettivamente richieste.

Il Progettista
Ing. Diego Serafini
Villorba, 12/02/2018

