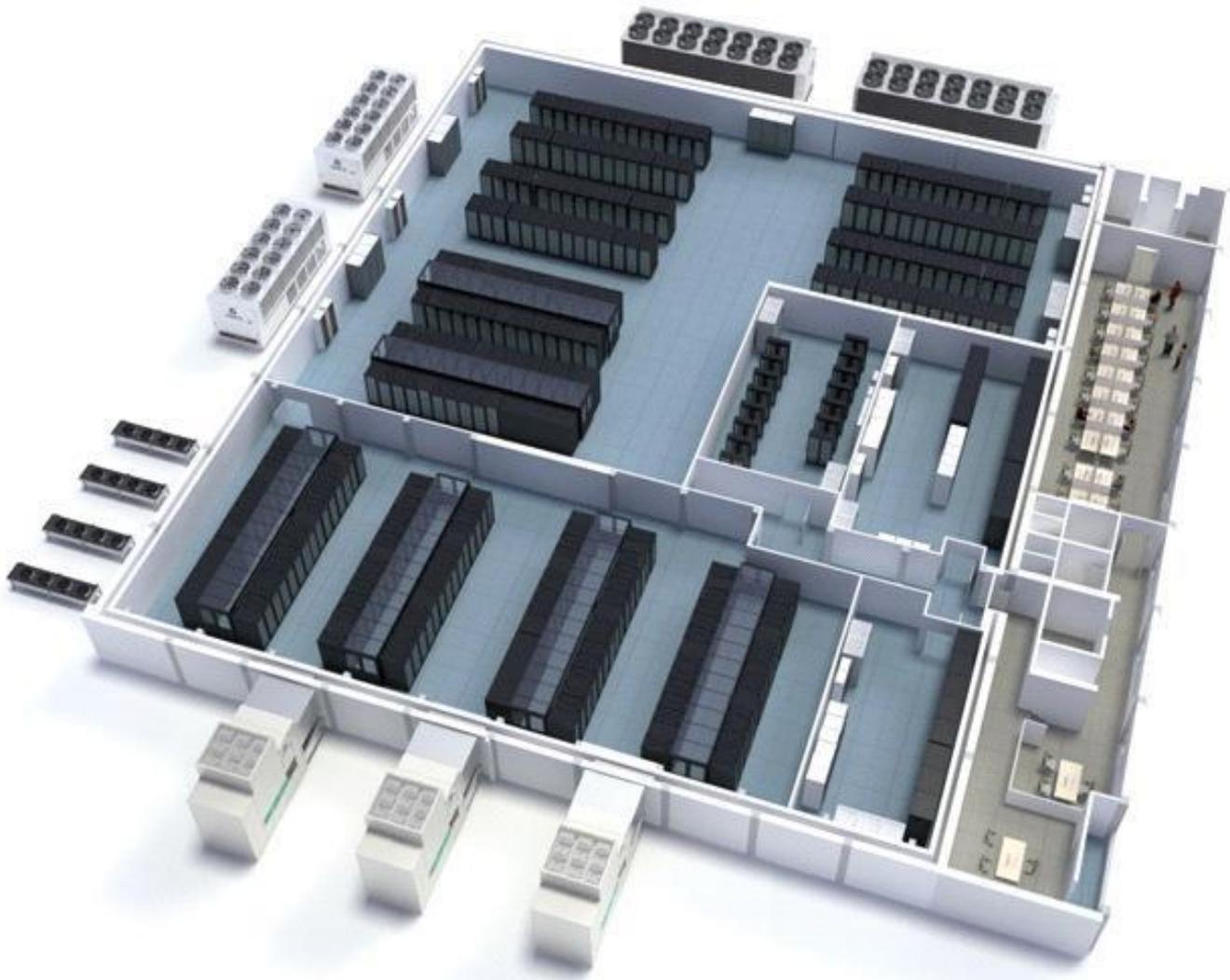


Progetto condizionamento sala CED

27/1/2022



CONTENTS

➤	Contents.....	1
➤	Introduzione.....	2
•	1.0 Descrizione sistema chiusura corridoio Freddo (SmartAisle)	2
•	1.1 Layout del Data Center (vista assonometrica)	3
•	1.2 Layout con UPS	4
•	1.3 configurazione e dimensioni.....	5
▪	1.3.1 Dimensioni dell' isola:.....	5
▪	1.3.2 Porte Scorrevoli :	6
▪	1.3.3 SmartAisle Roof elemento Orizzontale	6
▪	1.3.4 Striscia di separazione SmartAisle™ per l'estinzione di incendi nel corridoio	6
➤	2.0 Caratteristiche dei Rack	7
➤	3.0 Caratteristiche delle PDU	8
•	3.1 specifiche tecniche della PDU	9
➤	4. caratteristiche del sistema di condizionamento	13
•	4.1 Caratteristiche generali.....	13
•	4.2 scheda prestazionale	16
➤	5. quadro elettrico modulare di sala.....	18
•	5.1 NORME.....	18
•	5.2 Requisiti elettrici	19
•	5.3 REQUISITI AMBIENTALI	19
•	5.4 COMPONENTI	19
▪	5.4.1 Struttura del telaio e custodia	19
▪	5.4.2 Collegamenti di alimentazione in ingresso	20
▪	5.4.3 Cablaggio interno RPP	20
▪	5.4.4 Interruttore di ingresso principale – MICB	20
▪	5.4.5 Spegnimento di emergenza (EPO) (scegliere punto elenco 1 o 2)	21
▪	5.4.6 Quadri di distribuzione	21
▪	5.4.7 ACCESSORI	21
➤	6. Garanzia e Manutenzione	24

INTRODUZIONE

Il presente allegato descrive le caratteristiche tecniche ed i requisiti di progetto previsti per la realizzazione del nuovo impianto di condizionamento della sala CED presso l'Istituto Pascale di Napoli comprensivo di Estensione garanzia e 3 anni copertura Life.

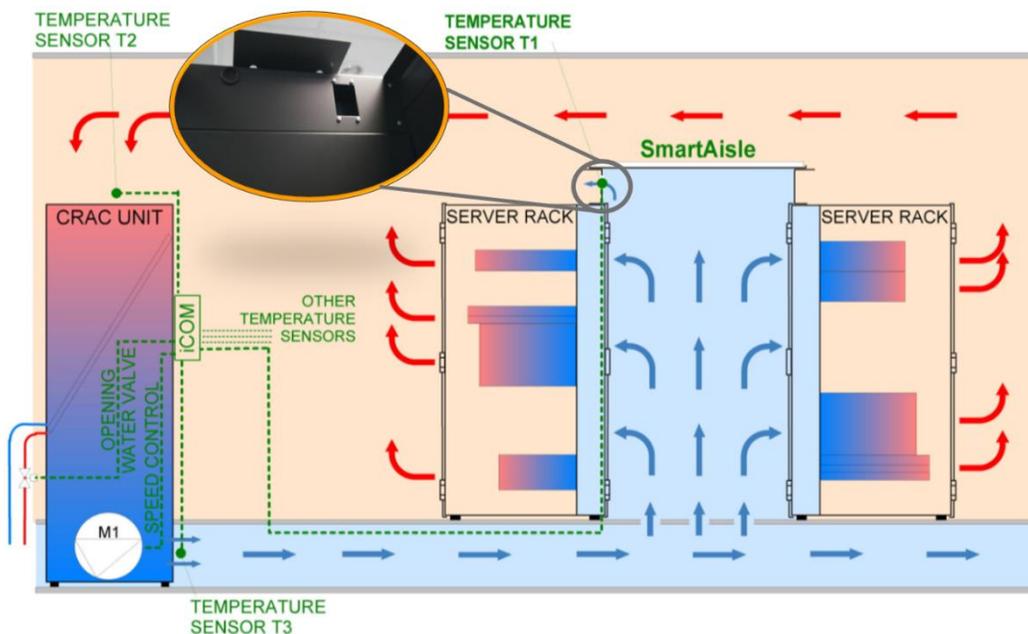
Tutte le specifiche ed i requisiti riportati nei successivi paragrafi sono da intendersi minime vincolanti e pena esclusione se non rispettate dal proponente, la soluzione rappresentata è al solo fine di stabilire le caratteristiche minime previste, eventuali prodotti alternativi dovranno garantire le prestazioni e le tecnologie minime previste dal presente capitolato.

1.0 DESCRIZIONE SISTEMA CHIUSURA CORRIDOIO FREDDO (SMARTAISLE)

Dovrà essere realizzata una soluzione con sistema di separazione dell'aria calda espulsa dai server dall'aria raffreddata, attuando un confinamento del corridoio freddo.



L'aria fredda generata dalle unità di condizionamento perimetrale dovrà essere convogliata al di sotto del pavimento flottante per essere introdotta, attraverso le griglie di aerazione, nel corridoio freddo a chiusura ermetica. Essa viene aspirata dai server ad una temperatura costante ed uniforme lungo tutto il frontespizio dei rack. Questo neutralizza gli effetti di un eccessivo riscaldamento degli apparecchi per l'elaborazione dati e dell'ambiente in cui si trova installata l'isola. Il confinamento del corridoio freddo eviterà la miscelazione dell'aria calda di ritorno dai server con quella fredda permettendo notevoli risparmi energetici. In tal modo, infatti, si eviteranno ricircoli, hotspot e si garantirà la medesima temperatura all'interno di tutta l'isola, potendo così immettere aria a temperatura più elevata. Per di più, le unità di condizionamento potranno funzionare in condizioni ottimali, operando con un'elevata differenza di temperatura tra aria



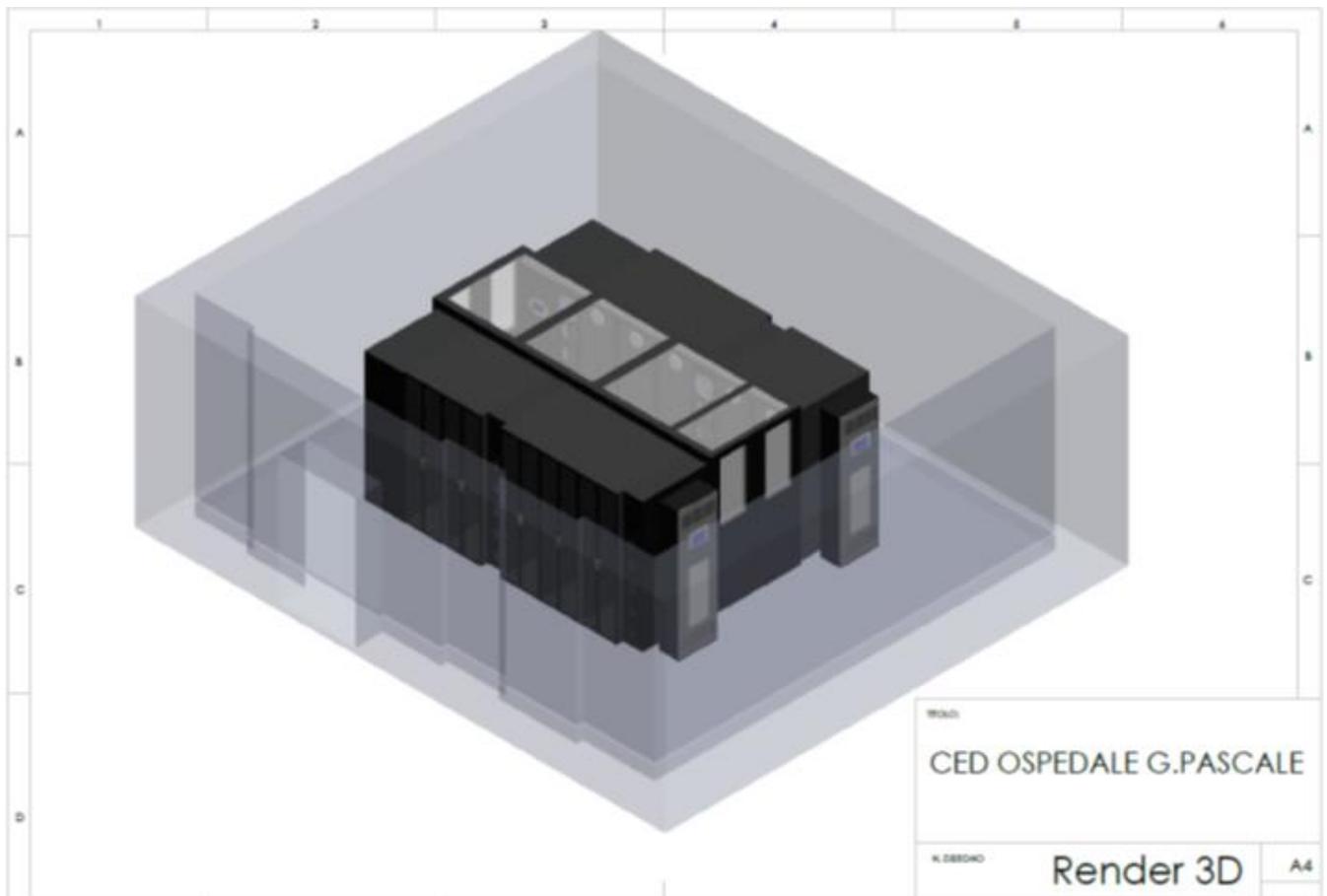
di ripresa e di mandata. Le lastre trasparenti che costituiscono la copertura superiore dell'isola, utilizzano la luce disponibile, all'interno della sala, per illuminare il corridoio. Le lastre sono leggere ed in caso di manutenzione o di ampliamento, anche facili da rimuovere ma allo stesso tempo, grazie ai propri profili trasversali, stabilizzano la copertura e garantiscono l'antiribaltamento dei rack.

L'isola dovrà dialogare costantemente con le unità di condizionamento, per mezzo di appositi sensori di temperatura, dislocati in aperture tarate per il passaggio di una determinata portata d'aria e praticate in appositi punti del tetto.

I sensori saranno collegati al controllo delle unità di condizionamento al fine di abilitare **un algoritmo SMART AISLE, di gestione energetica dell'isola**. Qualora venga proposta una soluzione alternativa, essa dovrà garantire lo stesso risultato richiesto.

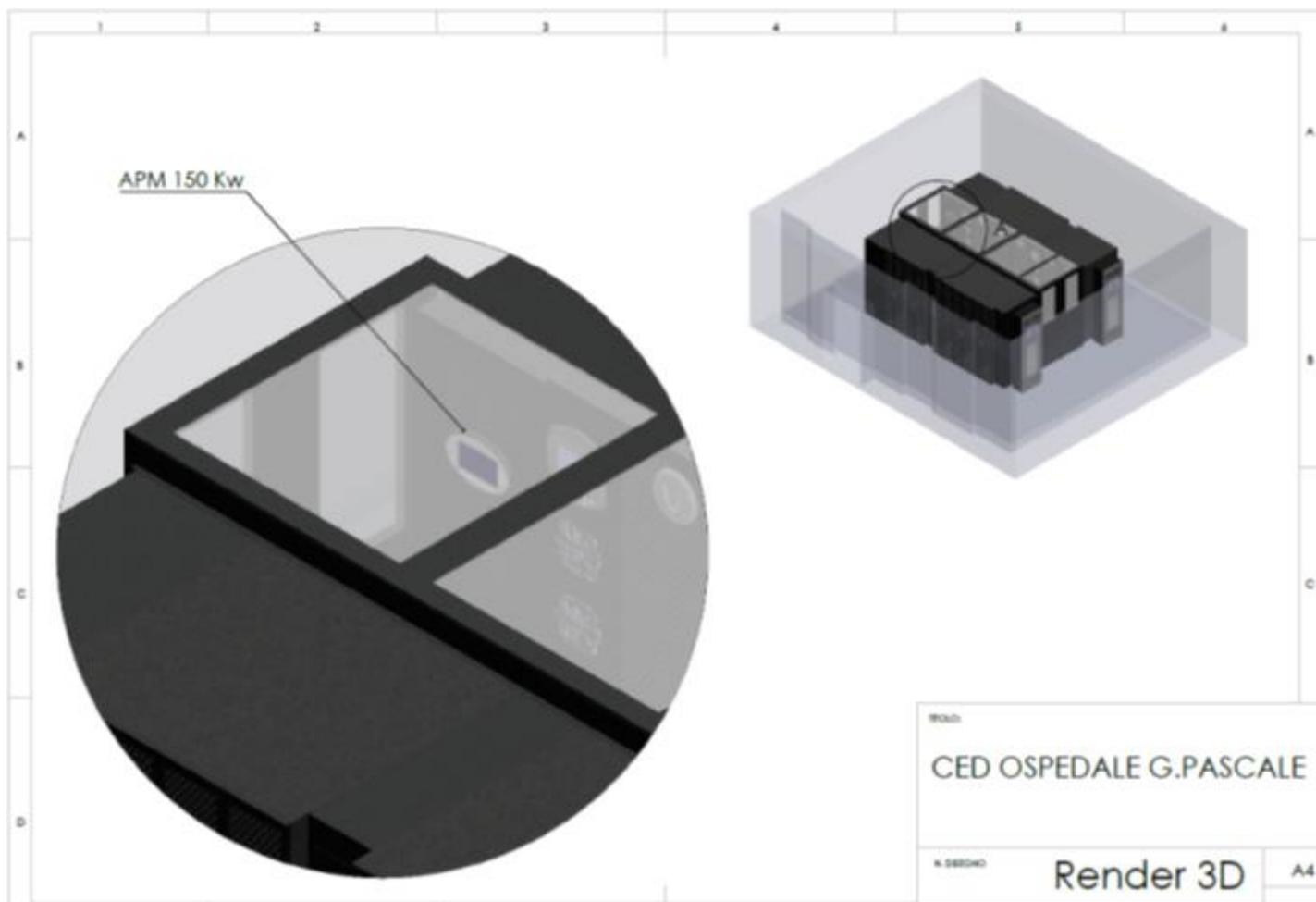
Affidando così il controllo della ventilazione non ad una differenza di pressione tra l'aria circolante nel sottopavimento e l'aria circolante sopra il pavimento, ma bensì alla differenza di temperatura tra quella misurata dal sensore nel corridoio freddo e il sensore che misura la temperatura di ritorno alle macchine di condizionamento.

- **1.1 LAYOUT DEL DATA CENTER (VISTA ASSONOMETRICA)**



- 1.2 LAYOUT CON UPS

L' Isola dovrà contenere l' UPS modulare da 150 kW già presente nel locale CED.

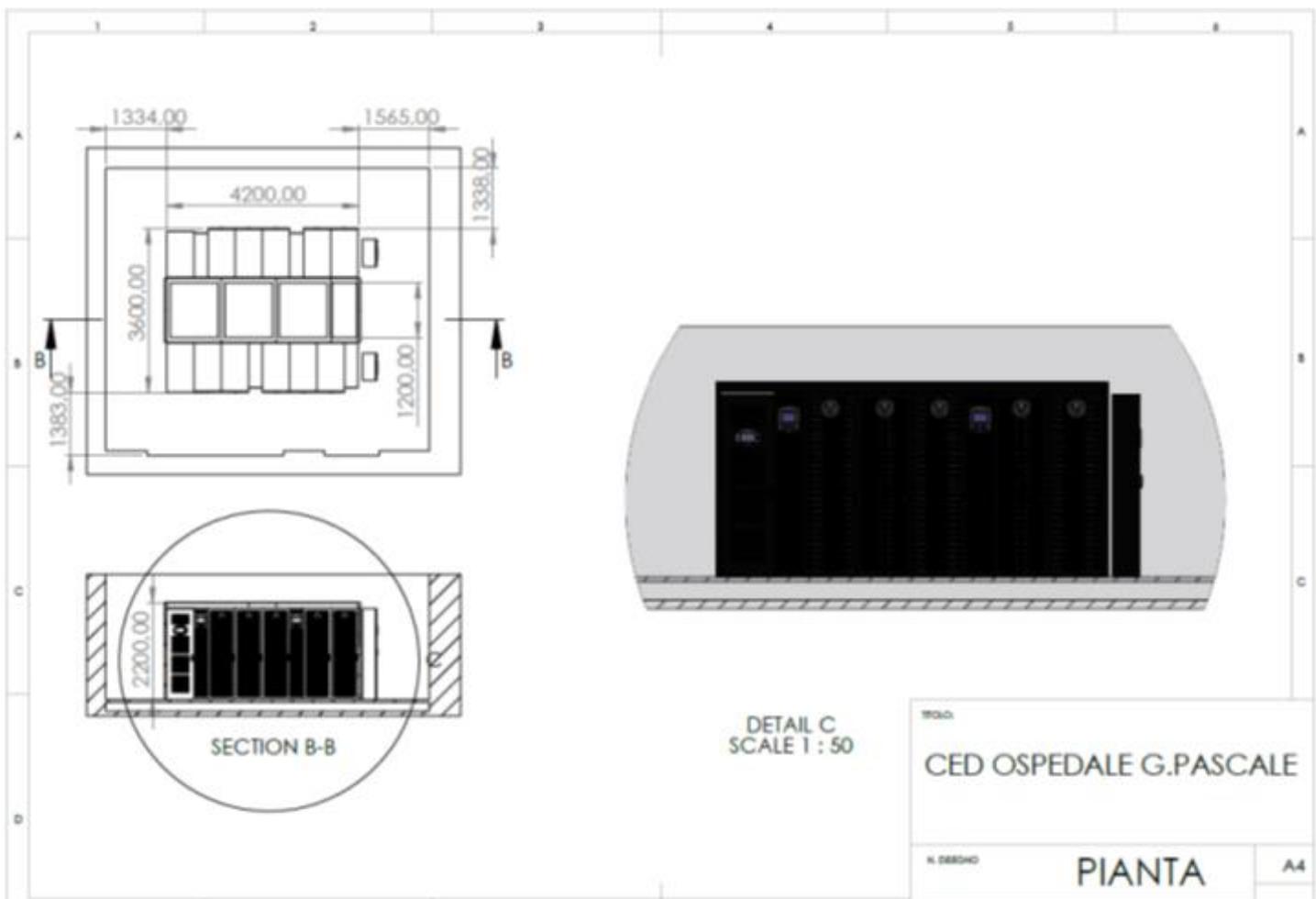


1.3 CONFIGURAZIONE E DIMENSIONI

La configurazione dell'isola deve essere la seguente:

1.3.1 DIMENSIONI DELL' ISOLA:

Larghezza del corridoio freddo :	1200 mm
Lunghezza dell'isola:	4.200 mm
Altezza della chiusura dell'isola	2.200 mm



Ogni isola dovrà contenere 10 rack da 600x1100x2000 e 2 unità di condizionamento infra rack più la predisposizione per altre 2 unità, inoltre essa dovrà essere dotata di:

1.3.2 PORTE SCORREVOLI :

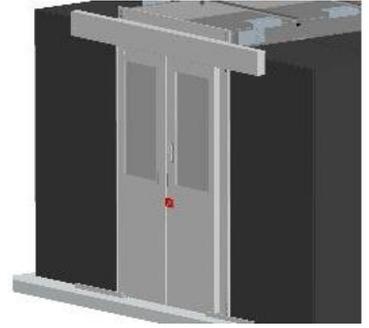
N° 2 porte (anteriore e posteriore)

Elemento Porta: lamiera di acciaio.

Finestre: vetro di sicurezza a pannello singolo.

Strip: poliammide (UL 94 HF-1).

Colore: verniciato a polvere struttura RAL 7021 grigio scuro.



1.3.3 SMARTAISLE ROOF ELEMENTO ORIZZONTALE

Pannelli in Policarbonato con minor carico di incendio e minore emissione di fumi, facili da montare e veloci da rimuovere.

Misure previste:

2 pannello (LxP) 600x1200mm

1 pannello (LxP) 2400x1200mm

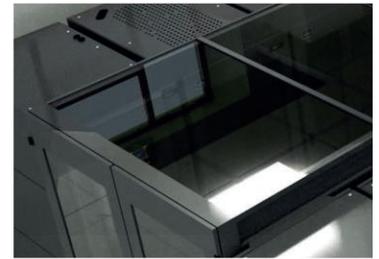
Materiale:

Profilo Angolare, traversa: lamiera di acciaio.

Pannello del tetto: Policarbonato, UL 94-VO/DIN 4102 B1.

Colore: verniciato a polvere struttura RAL 7021 grigio scuro.

I pannelli del tetto possono essere rimossi rapidamente e facilmente.



1.3.4 STRISCIA DI SEPARAZIONE SMARTAISLE™ PER L'ESTINZIONE DI INCENDI NEL CORRIDOIO

N° 3 strisce di separazione per inserire per l'inserimento delle tubazioni o degli ugelli nel corridoio freddo, attraverso pratico manicotto in gomma. Appositamente studiato per l'estinzione a gas nel corridoio freddo.

- Possibilità di avvitare il dispositivo di fissaggio per i tubi nella chiusura del corridoio freddo.

- Predisposto per SensorBox per un funzionamento energeticamente efficiente dei dispositivi di condizionamento a ricircolo d'aria e per impedire hot spot.

Materiale: Lamiera d'acciaio, Finitura: Verniciatura a polvere, RAL 7021, grigio scuro.

➤ 2.0 CARATTERISTICHE DEI RACK

Gli armadi che compongono la singola isola SmartAisle sono della serie VR le cui dimensioni sono:

Rack Server

Altezza 2000 mm x Larghezza 600 mm x Profondità 1100 mm

Qtà 10

Essi devono essere realizzati per sopportare carichi gravosi di server e sono costruiti in profilati di acciaio stabili, resistenti e leggeri, montati con giunti angolari pressofusi.

L'assemblaggio flessibile lungo gli elementi del telaio e i rinforzi di profondità sono stati studiati per una migliore gestione di cavi e accessori.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche tecniche dei rack:

Elevata capacità di carico: Carico statico di 1360 kg ottenuto grazie ad un nuovo design, profili più stabili e nuovi giunti angolari ad alto carico.

Telaio in acciaio: Il peso ridotto consente un trasporto più facile e maneggevole, *nonché un minor impatto su pavimento flottante.*

Porta anteriore in lamiera perforata 77% in modo da consentire una maggiore portata d'aria ai server

Porta posteriore a doppia anta perforata 77%

Piedi di livellamento regolabili (0-25 mm) e ruote (opzionali) accessibili dalla parte superiore del telaio per una facile regolazione.

Conformità allo standard EIA-310-D

Spazio di interconnessione dei profilati variabile impostato di default a 80 mm, profondità utile 740 mm

Predisposizione per il montaggio delle PDU

Tetto con ingresso dei cavi laterale, W600 / D1200 mm.

Base con pannelli modulari asportabili.



➤ 3.0 CARATTERISTICHE DELLE PDU

Ciascun armadio sarà equipaggiato con n°2 PDU verticali, Trifase, controlled, 0U, 16", 11 kW

Le caratteristiche tecniche delle PDU sono di seguito elencate:

- Monitoraggio della potenza in ingresso e per fase con monitoraggio della corrente del circuito/interruttore. Monitoraggio ambientale tramite sensori remoti opzionali.
- Connettività Ethernet in Daisy Chain.
- Display a LED locale ad alta visibilità.
- Prese Outlet (36) IEC C13, (6) IEC C19
- cavo di alimentazione da 3 m con 3P+N+E (IP44)
- verniciatura a polvere nera.

Le PDU devono poter effettuare un monitoraggio ambientale con l'aggiunta di sensori ambientali che assicurano agli utenti di avere a portata di mano i dati dell'infrastruttura critica per prevenire guasti alle apparecchiature legate al clima e tempi di fermo del sistema.

- Il Daisy Chaining a tolleranza d'errore con RSTP semplifica la connettività rPDU intelligente e garantisce che i dati vengano riportati anche quando si verifica un'interruzione nella catena di rete. Supporta fino a 40 rPDU.
- Possibilità di connessione a cellulare attraverso applicazione VLC mobile.
- Dispositivo di monitoraggio hot-swap su unità selezionate per sfruttare le nuove tecnologie e soddisfare le mutevoli esigenze aziendali.



Numero di modello:

MG03E4W1-42IZ63-3PS6B2A10-S

Categoria:

Monitorato

Sottocategoria:

Livello di unità EC

Configurazione di alimentazione:

32 A, 230 V, 7,3 kW

Configurazione fisica:

70 pollici / 1778 mm, verticale

Riepilogo del prodotto:

rPDU, unità monitorata a livello EC, 32 A, 230 V, 7,3 kW, verticale, (36) IEC C13, (6) IEC C19, cavo di alimentazione da 3 m con 1P+N+T (IP44), verniciatura a polvere nera.

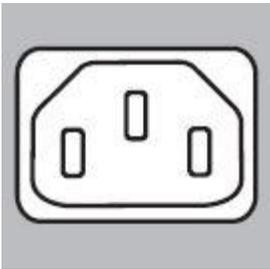
Monitoraggio:

Monitoraggio della potenza in ingresso con monitoraggio della corrente a livello dell'interruttore. Monitoraggio ambientale tramite sensori remoti opzionali. Connettività Ethernet a margherita. Display a LED locale ad alta visibilità.

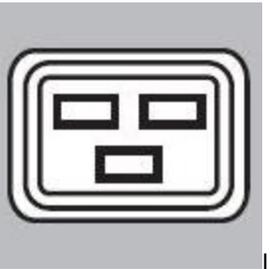
Forma della spina:



1P+N+T (IP44)



IEC C13(Quantità: 36)



IEC C19(Quantità: 6)

Opzioni colore telaio:

Per discutere le opzioni di colore, contatta il tuo rappresentante di vendita locale.

Specifiche e opzioni del prodotto

Caratteristiche del sistema

Monitoraggio

Monitoraggio della potenza in ingresso con monitoraggio della corrente a livello dell'interruttore. Monitoraggio ambientale tramite sensori remoti opzionali. Connettività Ethernet a margherita. Display a LED locale ad alta visibilità.

Monitoraggio di livello 1

Monitoraggio fase (A) (kWh, W, VA, PF, V, A)

Misurazioni della potenza Conforme ad ANSI C12.1 e IEC 62053-21 con requisiti di classe di precisione dell'1%

Monitoraggio di livello 2 Monitoraggio del circuito/interruttore (A)

Misurazioni della corrente del circuito/interruttore Testate e verificate in modo indipendente con una precisione del 2%

Supporto VLC	sì
Quantità di input	1
Voltaggio	200-240 V
Attuale	32A
VA per ingresso (capacità di carico)	7,3 kW (230 V)
Frequenza	50/60Hz
Protezione da sovracorrente	(2) Interruttori magnetici unipolari 16A
Interruttore	Combinazione interruttore/interruttore
Display digitale a scorrimento / ruotabile	sì
Calibro del cavo di alimentazione	4mm ² H07RN-F
Lunghezza del cavo di alimentazione	10 piedi / 3 m
Posizione dell'ingresso di alimentazione	Parte anteriore inferiore
Tipo di spina	IEC60309 1P + N + E, 32 A, 250 V, antispruzzo IP44
Quantità totale combinata di ricettacolo/presa	42
Tipo di ricettacolo/presa n. 1	IEC C13
- Quantità	36
- Quantità per interruttore	18
- Stile	Banche di 6
- Tensione per presa/presa	230V
Tipo di ricettacolo/presa n. 2	IEC C19
- Quantità sul viso	6
- Quantità per interruttore	3
- Stile	Individuale
- Tensione per presa/presa	230V

Sensore di tensione RMS interno	sì
Sensore di corrente RMS interno	sì
Connessione di rete	Doppia Ethernet 10/100Mbps
Protocolli supportati	DHCP, HTTP, HTTPS, IPv4, IPv6, LDAP, NTP, RADIUS, RSTP, SSH, SMTP, SNMP (v1/v2c/v3), Syslog, TACACS+
Formati di accesso ai dati	Registro dati CSV, API JSON, registro dati JSON
Supporto USB	sì
Pulsante di ripristino IP	sì
Pulsante di riavvio forzato	sì
Connessione seriale	RS232 tramite RJ45
Jack di connessione RJ del sensore remoto	1 (supporta fino a 16 sensori)
Massima temperatura di esercizio	60°C/140°F
Acciaio pesante - Finitura con verniciatura a polvere	Nero
Configurazione	Montaggio su rack verticale da 70 pollici / 1778 mm
7938 Kit staffa di montaggio verticale	sì
Hardware di montaggio senza attrezzi - Spaziatura da centro a centro	1556 mm e 1645 mm
Garanzia di prodotto	Garanzia limitata di 5 anni se registrata entro 120 giorni dall'acquisto, altrimenti la garanzia è predefinita a 3 anni
Certificazione/Approvazioni di agenzia	Marcato CE
Certificazione/Approvazioni di agenzia	Conforme a EN 55032 e EN 55024
Certificazione/Approvazioni di agenzia	A norma RoHS
Certificazione/Approvazioni di agenzia	Conforme a IEC 62368-1 (DOC disponibile)
Certificazione/Approvazioni di agenzia	KC

**Certificazione/Approvazioni di
agenzia** C_p Marco

Dimensioni telaio (LxLxP) 1778 mm x 51 mm x 51 mm

Peso spedito 16 libbre (7,26 kg)

➤ 4. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO

Il sistema di condizionamento sarà affidato a 2 condizionatori InfraRack disposti sugli estremi dell' isola così come rappresentato nel layout progettuale. L'isola dovrà essere predisposta per ospitare, senza alcuna interruzione del servizio, altri 2 condizionatori.

La potenza di ogni singolo condizionatore deve essere pari a 23 kW.

Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche del sistema, nonché le loro prestazioni.

• 4.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Struttura

Pannelli esterni in acciaio verniciati con polvere epossidica colore RAL 7021 per la protezione contro la corrosione. Doppia parete formata da pannelli laterali con isolamento spessore 10mm e densità 32 kg/m³ con flusso d'aria separato. L'unità sarà montata su ruote per una rapida installazione, dotate di piedini di livellamento. I pannelli frontali e posteriori saranno in lamiera perforata con area libera superiore all'80%, la porta posteriore utilizzerà un sistema di apertura con maniglie e cerniere.

Ventilatore

L'unità sarà equipaggiata con 4 ventilatori direttamente accoppiati a pale rovesce in alluminio resistenti alla corrosione e motori a corrente continua commutati elettronicamente, comunemente chiamati ventilatori plug EC.

La velocità dei ventilatori sarà variabile e regolata automaticamente mediante il controllo a microprocessore.

Ridondanza delle ventole n+1 e funzionamento d'emergenza. Ciascun ventilatore ha un motore dedicato e un controllo velocità che provvede ad un livello di ridondanza. I ventilatori invieranno l'aria attraverso la batteria e saranno posizionati nel pannello posteriore dell'unità.

Batteria di raffreddamento ad espansione diretta

Batteria evaporante del tipo ad espansione diretta con una superficie frontale di 0.59 m² a 2 o 3 ranghi, realizzata con tubi di rame ed alette di alluminio trattate con resine idrofiliche protettive contro la proliferazione batterica. Il rivestimento idrofilico offre inoltre una maggiore resistenza allo strappo gocce. Saranno fornite due vaschette per lo scarico condensa in acciaio inox. La batteria sarà a Bassa perdita di carico ed elevato SHR (Sensible Heat Ratio)

Sistema frigorifero

Singolo circuito frigorifero con incluso un filtro deidratatore sulla linea liquido, una spia di flusso del refrigerante con indicatore di umidità, una valvola di espansione termostatica equalizzata regolabile esternamente e una valvola a solenoide sulla linea liquido.

Compressore a capacità variabile

Il compressore, omologato per gas R-410A, sarà di tipo rotary inverter DC (CR012RA) e scroll inverter DC (CR025RA) con capacità variabile dal 30 al 100%. Valvola termostatica elettronica per un controllo preciso di flusso e un veloce tempo di posizionamento.

Il compressore ha il motore raffreddato dal gas di aspirazione. Supporti antivibranti, protezione termica interna, pressostato di alta pressione a riarmo manuale, valvole di servizio RotoLock, trasduttore di alta e bassa pressione, resistenza carter, pompa olio centrifuga interna e velocità di funzionamento di 3000RPM @ 50Hz completano la fornitura.

Filtri

L'unità sarà equipaggiata con due filtri secondo le normative ASHRAE 52.2-1999 (45% da ASHRAE 52.1-1992) o grado di filtrazione G4 secondo EN779, posizionati dentro l'armadio e accessibili dalla parte posteriore dell'unità.

Allarme con pressostato filtro sporco.

Sistema di controllo

Il controllo sarà gestito da scheda a microprocessore

L'interfaccia utente standard e il Display Grafico di nuova generazione retroilluminato presenta informazioni sul sistema e consente a tutti i parametri di essere visualizzati e modificati. E' dotato di pulsante per la navigazione, LED di stato del funzionamento, sistema di protezione con password a tre livelli.

Sono inclusi come standard un sistema per la comunicazione tra unità, che provvede al monitoraggio e alla gestione dell'unità in teamworking mediante una connessione Can Bus. La gestione di unità in teamwork sarà possibile in gruppi di massimo n.12 unità.



Il controllo consente il settaggio ed il monitoraggio dei seguenti parametri:

- Temperatura ingresso aria
- Temperatura in mandata aria (sensori remoti posizionati all'interno dei rack)
- Set-point temperatura di ritorno
- Set-point temperature in mandata
- Banda proporzionale temperature di ritorno
- Banda proporzionale temperature in mandata
- Valori Umidità ingresso
- Set-point Umidità
- Impostazione di Minima, Media e Massima temperatura ai Rack

Connettività Garantita attraverso la scheda RDU-SIC, che consente di comunicare attraverso i seguenti protocolli:

- SNMP
- Modbus
- BacNet

Ulteriori caratteristiche del controllore:

- Status Report degli ultimi eventi-messaggi dell'unità.
- Input per on-off remoto e contatti puliti per remotizzare e monitorare allarmi di alta e bassa priorità
- Ripartenza automatica dopo fermo a causa caduta di tensione.

Accesso di servizio

Tutti i servizi e la manutenzione sono accessibili sia dalla parte frontale che dalla parte posteriore, inclusa la rimozione di tutti i componenti. Non è richiesto accesso laterale. Tutti i collegamenti elettrici e frigoriferi possono essere effettuati o dal fondo o dalla parte superiore dell'unità. Tutte le unità sono fornite di un Pannello di Accesso Superiore per avere un accesso supplementare.

Condensatore remoto:

Condensatore raffreddato ad aria per installazione remota, versione silenziata da abbinare ai condizionatori costituiti principalmente da: struttura in lamiera di alluminio-magnesio con protezione mobile sui lati morsettiera e attacchi frigoriferi; batteria a singolo circuito collaudata alla pressione di 30bar e fornita pressurizzata a 2 bar. Elettroventilatore assiale a 6 poli con rotore esterno. Motore costruito in accordo alle norme VDE 0530/11.72 con grado di protezione IP54 e classe di isolamento F. Griglia di protezione verniciata con vernice anticorrosione e progettate in accordo alle norme di sicurezza DIN 31001. Collegamenti elettrici tra ventilatore e morsettiera IP55 realizzati con cavi elettrici per installazione all'esterno. Interruttore principale IP65. Alimentazione monofase 230V/50Hz. Dimensionato opportunamente per smaltire il calore prodotto dall'unità interna e completo di dispositivo pressostatico per il controllo della condensazione con regolazione di velocità del ventilatore, kit per l'installazione con flusso d'aria verticale, attacchi gas a saldare. Imballo con involucro in cartone su pallet in legno. Batteria con tubi in rame e alette in alluminio.

Accessori disponibili

Pompa di rilancio condensa

Installata di serie, ha una capacità di circa 22.7 l/min con una prevalenza di 9 m. La pompa è completata da due interruttori a galleggiante sul primario e sul secondario, pompa, motore assemblato e serbatoio. Il galleggiante sul secondario invia un segnale al sistema di allarme locale per spegnere l'unità in condizione di acqua alta.

Umidificatore

Previsto solo sul modello CR025RA, il cilindro vapore che produce umidità è installato in fabbrica nell'unità di raffreddamento e funziona mediante il controllo a microprocessore. E' completo di cilindro sostituibile, valvole di alimentazione e di scarico, distributore di vapore e comandi elettronici. Se è necessario sostituire il cilindro viene indicato nel display del controllo iCom. L'umidificatore è stato progettato per funzionare con conducibilità dell'acqua da 125-500 (50Hz) o 330-670 (60Hz) microS/cm. Il sistema provvede automaticamente a riempire o scaricare il circuito per mantenere il livello di acqua richiesto sulla base della conducibilità. L'umidificatore può essere rimosso dalla parte posteriore dell'unità.

Riscaldamento elettrico

Previsto di serie su tutti i modelli, gli elementi del riscaldamento elettrico sono a bassa densità di potenza, costruiti con tubolari alettati in acciaio inox AISI 304, protetto da interruttori di sicurezza termica e controllato in loco.

Scheda web (RDU-SIC)

Provvede al monitoraggio e alla gestione dell'unità mediante una connessione T Ethernet a base 10/100. Le interfacce di gestione supportate includono: SNMP per il Network Management Systems, Modbus ; BACnet

Kit "Low Ambient"

Il Sistema consente un sicuro avviamento dell'unità anche in condizioni di bassa temperatura. Costituito da un ricevitore di liquido con riscaldatore integrato, valvola di by-pass del condensatore, valvola di non ritorno. Per un corretto funzionamento del dispositivo dovrà essere prevista una valvola a solenoide (spedita con l'unità) in prossimità dell'unità interna.

Kit di estensione lunghezza massima tubazioni refrigerante

Kit previsto di serie su ogni unità, per lunghezze equivalenti delle linee frigorifere superiori a 30 metri. Costituita da una valvola a solenoide, spedita con l'unità, da installarsi sulla linea del liquido, in prossimità dell'unità.

Test di collaudo e standard di riferimento

Le unità saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle direttive europee 2006/42/EC Machinery Directive ; 2004/108/EC EMC Directive ; 97/23/EC PED Directive; 2006/95/CE Low Voltage Directive

Il sistema di Gestione per la Qualità del costruttore e il sistema di gestione ambientale, è approvato da TÜV Sud, conformità con le norme UNI EN ISO9001:2008 e ISO 14001:2004

(Progettazione, fabbricazione e commercializzazione di apparecchiature di Thermal Management mediante lavorazione meccanica di tubazioni, saldobrasatura, saldatura e assemblaggio IAF18) e il prodotto è il risultato attività svolte secondo le prescrizioni contenute nei processi, nelle procedure e nei piani di Qualità.

Il condizionatore verrà fornito con un certificato di collaudo ed una dichiarazione di conformità alle norme.

Tutte le unità dovranno essere marcate CE.



in

delle

CR025RA + 1 x HCR33 with EXV valve

Temperatura ingresso aria	37,0 °C	Altitudine	0 m
Umidità relativa ingresso aria	24,0 %	Refrigerante	R410A
Portata aria unità	4000 m ³ /h	Alimentazione unità	400 V/3 ph/50 Hz

Prestazioni unità

Unità CR025RA + 1 x HCR33 with EXV valve		Potenza elettrica ass. unità	6,27 kW
Resa Frigorifera Totale Lorda	23,0 kW	Potenza frigorifera totale netta	21,9 kW
Resa Frigorifera Sensibile Lorda	23,0 kW	Resa Netta Sensibile	21,9 kW
Potenza elettrica ass. sistema	6,82 kW	EER netto sensibile unità	3,49
nSHR	1,00	EER netto totale unità	3,49
Temperatura uscita aria	20,1 °C	EER sistema	3,21
Umidità relativa uscita aria	64,4 %	Classe filtro interno (EN16890 std)	Coarse 60%
SPL interno (@ 2m, f.f)	77 dB(A)	Larghezza	300 mm
Temperatura di condensazione	48,2 °C	Profondità	1100 mm
		Altezza	2000 mm
		Peso	260 kg

Ventilatori DX

Quantità	4 n°	Corrente assorbita	4 x 3,33 A
Tipo	Normal	Corrente a pieno carico	4 x 0,10 A
Alimentazione elettrica	48Vdc	Corrente a rotore bloccato	4 x 0,10 A
Potenza elettrica assorbita	4 x 0,27 kW	Percentuale di modulazione ventilatore (%)	97,3

Compressori

Quantità	1 n°	COP compressore	4,43
Alimentazione elettrica	400 V/3 ph/50 Hz	Corrente assorbita	7,83 A
Potenza elettrica assorbita	5,19 kW	Corrente a pieno carico	1 x 13,50 A
Compressors RPM	5400 rpm	Corrente a rotore bloccato	1 x 0,0 A

Dati tecnici rilevanti per singolo CONDENSATORE

Modello condensatore	HCR33	SPL esterno massimo (@ 5m, f.f)	50 dB(A)
Versione	Standard	SPL esterno effettivo (@ 5m,f.f.)	50 dB(A)
Configurazione scarico aria	Vertical	Potenza elettrica assorbita	0,55 kW
Alimentazione elettrica	230 V/1 ph/50 Hz	Corrente a pieno carico	2,50 A
Variex	Yes	Corrente a rotore bloccato	4,80 A
Carico termico scambiato	27,1 kW	Larghezza	1340 mm
Temperatura aria esterna	35,0 °C	Profondità	1112 mm
Portata aria esterna(max velocita')	7400 m ³ /h	Altezza	910 mm
Portata aria effettiva al condensatore	7400 m ³ /h	Peso	75 kg
ESP lato esterno (@max velocita')	0 Pa		

CR025RA + 1 x HCR33 with EXV valve

Opzioni

Riscald.elettrico

Potenza riscaldamento massima	3,00	kW	Temperatura uscita aria	22,3	°C
FLA	4,3	A	Umidita' relativa uscita aria	55,8	%
Temperatura ingresso aria	20,1	°C			
Umidita' relativa ingresso aria	64,4	%			

Umidificatore

Quantità	1	n°	Alimentazione elettrica	230/1/50	
Capacità massima umidificatore	1 x 3,00	kg/h	Potenza elettrica nominale	1 x 1,65	kW
Capacità minima umidificatore	1 x 0,30	kg/h	Max corrente elettrica assorbita	1 x 9,8	A
Tipo di umidificatore	electrodes immersed				

➤ 5. QUADRO ELETTRICO MODULARE DI SALA

Dall' interruttore di uscita, disposto sul quadro di sezionamento e comando del Data Center, si diramano 2 linee elettriche trifase che vanno a connettersi sui 2 quadri elettrici di sala.

La potenza totale di tali quadri elettrici è pari a 176 kW con interruttore generale di 250°.

Di seguito sono descritte le caratteristiche tecniche generali .



• 5.1 NORME

Il sistema deve essere progettato, fabbricato, testato e installato in conformità a:
ISO 9001

L'RPP deve essere marcato CE e conforme alla norma IEC 61439-2.

L'RPP deve essere conforme ai più recenti limiti di emissione EMI della Parte 15 della FCC per i dispositivi informatici di Classe A e per l'uso in ambiente aziendale/industriale/commerciale.

Emissione: IEC 61000-6-4 CLASSE A:

Prova di scarica elettrostatica IEC61000-4-2 +/-8kV scarica in aria, +/-4kV scarica a contattocriterio B

IEC 61000-4-3 da 80Mhz a 1Ghz e da 1,4Ghz a 2Ghz Prova elettromagnetica a radiofrequenza irradiata 10V/m su involucri (per questa prova è necessaria la camera semi anecoica) criterio A

IEC 61000-4-4 +/- 2kV sulle porte di alimentazione, +/-1kV sulle porte di segnale compresi i circuiti ausiliari ecriterio di funzione terra B

IEC 61000-4-5 Immunità alle prove di sovratensione +/- 2kV da linea a terra criterio B
+/- 1kV (linea a linea) criterio B

+/- 1kV (linea verso terra) sulle porte di segnale per questo sarebbe utile avere cavi schermati.criterio B

IEC 61000-4-6 da 150kHz a 80Mhz 10V su porte di alimentazione, porte di segnale e terra funzionale.

IEC 61000-4-8 30 A/m sulle porte dell'armadio criterio A (a seconda delle dimensioni dell'unità)

Immunità ai buchi di tensione e alle interruzioni IEC 61000-4-11:

Riduzione del 30% per 0,5 cicli criteri B

Riduzione del 60% per 5s e 50 cicli Criteri C

>95% di riduzione per 250 cicli criteri C

• 5.2 REQUISITI ELETTRICI

La tensione di ingresso/uscita deve essere (400/230 V \pm 5%, 50/60 Hz) CA, trifase, a quattro fili più terra.

Portata continua a pieno carico 250A/400A: 170/277 kVA @ 400 V 3Ph

a) Tensione nominale e di esercizio (U_n) e (U_e): 230/400 V \pm 5% ; trifase, trifase più neutro, quattro filo più terra

b) Frequenza nominale: 50/60 Hz \pm 10%

c) Corrente nominale (I_n): 250 A – 400 A

d) Corrente di cortocircuito condizionale nominale dell'assieme (I_{cc}): 36 kA RMS - I valori nominali di resistenza devono essere testati e certificati; all'unità deve essere applicata un'etichetta che identifichi chiaramente questa classificazione come richiesto dalla norma IEC 61439.

e) Accesso al cablaggio: ingresso e uscita dall'alto e dal basso all'interno dello stesso armadio. Per facilitare l'ingresso del cavo dal basso, a Il kit di connessione terminale nella parte inferiore dell'unità dovrebbe essere disponibile come opzione

• 5.3 REQUISITI AMBIENTALI

A. Intervallo di temperatura di stoccaggio: da -25° a +55°C.

B. Intervallo di temperatura di esercizio: da 0° a +40°C.

C. Umidità relativa: il funzionamento deve essere affidabile in un ambiente dallo 0% al 95% senza condensa umidità relativa.

D. Altitudine di esercizio: fino a 2.000 m sopra il livello medio del mare; declassato per applicazioni ad alta quota.

E. Stoccaggio/trasporto: Fino a: 12.200 m sopra il livello medio del mare.

F. Rumore udibile: il livello di rumore udibile del sistema specificato deve essere inferiore a 45 dBA.

• 5.4 COMPONENTI

▪ 5.4.1 STRUTTURA DEL TELAIO E CUSTODIA

Il telaio deve essere costruito in acciaio zincato per fornire una solida sottostruttura. L'armadio deve soddisfare un grado di IP20 in conformità con la norma IEC 60529. L'unità deve avere una porta con serratura, rimovibile e incernierata. L'unità sarà dotata di passerelle di ingresso/ uscita superiori e inferiori, con aree dedicate per separare i cavi di ingresso e uscita.

Tutti i servizi devono poter essere eseguiti con accesso al fronte. L'installazione a posteriori di ulteriori cavi di distribuzione dell'alimentazione richiede l'accesso solo alla parte anteriore dell'unità. Aprendo la porta principale incernierata, una seconda porta di accesso fornirà un accesso separato all'interruttore del quadro principale con un pannello superiore ea tutti gli interruttori di uscita con un pannello inferiore. Sarà necessario uno strumento per rimuovere i pannelli della seconda porta di accesso che accedono all'area di tensione pericolosa dell'unità.

Il pannello superiore della seconda porta di accesso dovrà avere un cassetto per alloggiare le schede dei BCMS.

Il colore della porta esterna e dei pannelli deve essere il colore standard del produttore, grigio nero opaco RAL 7021. Deve essere disponibile una verniciatura personalizzata opzionale per abbinare o accentuare l'apparecchiatura di elaborazione dati. L'unità deve essere raffreddata naturalmente a convezione. Non devono essere utilizzati ventilatori per il sistema di raffreddamento ad aria forzata. Il metodo di raffreddamento a convezione deve consentire il funzionamento continuo a pieno carico. Il rifiuto del calore deve avvenire attraverso una parte superiore protettiva che impedisce l'ingresso di materiale estraneo. È richiesta solo la distanza anteriore e superiore.

Le dimensioni dell'armadio devono essere al massimo di 604 mm di larghezza per 329 mm di profondità per 2000 mm di altezza.

Il peso sarà di 160 Kg per la versione 250 A e di 190 Kg per la versione 400 A. Il Liebert RXA deve essere supportato sul retro da una colonna, unistrut o una gabbia metallica oppure due unità possono essere installate schiena contro schiena come una singola unità che sostituisce una piastrella per pavimento sopraelevata 604 x 604 mm.

L'unità deve avere piastre di ingresso e uscita in alluminio rimovibili sulla parte superiore e inferiore dell'armadio. La parte superiore e quella inferiore devono essere composte da 3 parti per consentire la separazione tra ingresso e uscita cavi.

▪ 5.4.2 COLLEGAMENTI DI ALIMENTAZIONE IN INGRESSO

L'ingresso trifase con conduttori di alimentazione neutri deve essere collegato all'interruttore di ingresso principale (MICB).

I terminali di ingresso del MICB devono essere di tipo esteso in modo da facilitare il collegamento e garantire una sufficiente dissipazione del calore dei terminali. Il conduttore neutro di ingresso deve essere valutato al 100% secondo le fasi.

La sezione della barra di terra deve essere almeno $L \times P = 20 \times 6$ mm.

Per facilitare l'ingresso del cavo dal basso, dovrebbe essere disponibile come opzione un kit di connessione terminale nella parte inferiore dell'unità

▪ 5.4.3 CABLAGGIO INTERNO RPP

Le pratiche di cablaggio, i materiali e la codifica devono essere conformi ai requisiti del National Electrical Code e ai codici e standard locali applicabili. Tutti i collegamenti bullonati su sbarre, capicorda e cavi devono essere conformi ai requisiti del Codice elettrico nazionale e di altri standard applicabili. Tutti i collegamenti di alimentazione elettrica devono essere serrati applicando i valori di coppia consigliati e contrassegnati da un indicatore visivo.

▪ 5.4.4 INTERRUOTTORE DI INGRESSO PRINCIPALE – MICB

Il quadro di distribuzione deve essere protetto da un interruttore di ingresso principale. L'interruttore e i suoi accessori devono essere costruiti in conformità a:

- Norma: IEC 60947-2

Il MICB deve essere un interruttore a corrente continua nominale da 250 A o 400 A con un potere di interruzione nominale di cortocircuito, Icu di 36 kA a 415 V.

Il MICB deve essere con relè di sgancio elettronico con protezioni LS/I:

- contro il sovraccarico (L): soglia di protezione regolabile $0,4 \dots 1 \times I_n$, con curva di intervento a tempo regolabile;
- contro il cortocircuito con ritardo (S): $1 \dots 10 \times I_n$ soglia di protezione regolabile, con curva di intervento a tempo regolabile (in alternativa alla protezione I);
- contro il cortocircuito istantaneo (I): soglia di protezione regolabile $1 \dots 10 \times I_n$, con curva di intervento istantaneo (in alternativa alla protezione S);

– del neutro negli interruttori tetrapolari:

- per I_n 100A può essere selezionato in posizione OFF o ON, 50%, 100% del fasi;

Il MICB deve includere un meccanismo di scatto in derivazione da 24 VDC per interfacciarsi con i comandi dell'unità, il pulsante EPO e altri telecomandi inclusi.

Il MICB deve comprendere contatti ausiliari a 24 Vdc: un contatto in scambio aperto-chiuso e uno in scambio per segnalazione di scattato. Devono essere disponibili sulla piastra superiore dell'armadio per facilitare i collegamenti del cliente.

5.4.5 SPEGNIMENTO DI EMERGENZA (EPO) (SCEGLIERE PUNTO ELENCO 1 O 2)

1. L'EPO locale include un pulsante di spegnimento di emergenza (EPO) coperto.
 - Premendo l'interruttore EPO si spegne immediatamente l'unità attivando lo scatto in derivazione il MICB.
 - L'interruttore EPO deve essere in rosso e protetto per evitare spegnimenti indesiderati e deve essere posizionato come Parte della cornice del display sullo sportello anteriore.
 - L'interruttore EPO deve essere attivabile o disattivabile utilizzando l'interfaccia.
 - Come parte del circuito EPO, deve essere prevista anche un'interfaccia per il collegamento di uno o più
- L'EPO remoto normalmente aperto o normalmente chiuso passa al circuito EPO (denominato REPO). L'interfaccia deve essere installata nella parte superiore dell'armadio per facilitare le connessioni del cliente.
 - Per la flessibilità nel soddisfare gli schemi di controllo dell'arresto, il circuito locale EPO (arresto dell'unità). deve essere isolato dal circuito remoto EPO (spegnimento della stanza).
 - Il circuito EPO remoto deve essere progettato per consentire il collegamento diretto di più unità con contatti di controllo spegnimento singoli e multipli.
2. Un EPO locale non è incluso.
 - Deve essere fornita un'interfaccia per il collegamento di uno o più interruttori EPO remoti normalmente aperti o normalmente chiusi che possono essere utilizzati per attivare a distanza l'interruttore di ingresso principale.
 - Non deve essere fornito alcun pulsante EPO locale.

5.4.6 QUADRI DI DISTRIBUZIONE

L'RPP deve contenere due quadri montati verticalmente per la distribuzione ai carichi previsti. I quadri devono essere totalmente chiusi e l'armadio deve avere un pannello dedicato che fornisce l'accesso ai quadri.

- Versione RPP 250 A: I quadri dovranno avere una portata di 250 A, e dovranno essere collegati in serie a valle del MICB, al fine di garantire un rating condizionale di corto circuito di interruzione (I_{cc}) pari a 100 kA (415 Vca). Deve integrare sbarre per L1, L2, L3, N e 2 sbarre aggiuntive per i collegamenti di Terra e Neutro, la barra N aggiuntiva deve consentire il collegamento del neutro non protetto al carico. I quadri devono consentire fino a 84 circuiti di uscita con collegamenti del neutro e della messa a terra di sicurezza. I dispositivi di protezione possono essere collegati direttamente al sistema.
- Versione RPP 400 A: I quadri dovranno avere una portata di 400 A, e dovranno essere collegati in serie a valle del MICB, al fine di garantire un rating condizionale di corto circuito di interruzione (I_{cc}) di 36 Ka (415 Vca). Deve integrare sbarre per L1, L2, L3, N e 2 sbarre aggiuntive per i collegamenti di Terra e Neutro, la barra N aggiuntiva deve consentire il collegamento del neutro non protetto al carico. I quadri devono consentire fino a 84 circuiti di uscita con collegamenti del neutro e della messa a terra di sicurezza. I dispositivi di protezione possono essere collegati direttamente al sistema.
- Tutti i dispositivi di protezione installati devono poter essere rimossi dal sistema integrato in modo rapido, semplice e senza rimuovere il cablaggio di ingresso e devono essere intercambiabili. Le posizioni di riserva selezionabili devono essere protette contro il contatto accidentale.
- Il sistema di sbarre deve essere a prova di dito (IP20B) insieme all'estremità della presa. I componenti possono ora essere collegati o scollegati senza carico sotto tensione.

5.4.7 ACCESSORI

5.4.7.1 SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLI DEL CIRCUITO DERIVATO

Il sistema deve essere dotato di un sistema di monitoraggio della potenza basato su microprocessore. Il sistema di monitoraggio deve raccogliere ed elaborare le informazioni provenienti da sensori elettrici e ambientali, relè e interruttori sia interni che esterni

all'unità. I parametri e gli allarmi monitorati devono essere visualizzati sul pannello di controllo/display dell'unità e devono essere inoltre disponibili per la comunicazione con un sistema di monitoraggio centralizzato.

Monitorare la corrente e la tensione dell'interruttore principale del quadro utilizzando il display touchscreen a colori da 9,0" con cornice. La cornice deve includere una striscia LED di alimentazione e allarme e un altoparlante di allarme acustico.

Verranno visualizzati tutti i parametri di potenza e gli allarmi elencati in questa sezione. Il display deve essere montato all'esterno della porta d'ingresso.

Queste misurazioni vengono utilizzate per riportare la corrente RMS media, la potenza e altri parametri. Il monitor riporterà allarmi e condizioni di stato per ciascun interruttore.

Il display deve monitorare e visualizzare i seguenti parametri del MICB:

- Corrente di fase
- Corrente Neutra
- Corrente di terra
- Percentuale di carico attuale
- Tensione da linea a linea
- Tensione da linea a neutro
- Frequenza
- Potenza reale (kW)
- Potenza apparente (kVA)
- Fattore di potenza
- Energia (kW-ora)
- Corrente di picco (A)
- Picco di domanda (kW)
- Fattore di cresta attuale
- Attuale distorsione armonica totale (THD) in totale THD e include 3a, 5a, 7a e 9a armoniche
- Distorsione armonica totale di tensione (THD) in totale THD e include 3a, 5a, 7a e 9a armoniche
- Identificazione del circuito e stato del MICB.

Il sistema di monitoraggio deve monitorare e visualizzare tutti i seguenti parametri dell'interruttore di derivazione del quadro

- Corrente di fase
- Carico percentuale
- Potenza reale (kW)
- Fattore di potenza
- Energia (kW-ora)
- Corrente di picco (A)
- Picco di domanda (kW)
- Deve essere visualizzata l'identificazione del circuito di ciascun interruttore.
- Il sistema di monitoraggio deve rilevare e segnalare tramite un messaggio di allarme le seguenti condizioni per ogni interruttore principale e di derivazione del quadro:
 - Sovratensione in uscita
 - Sottotensione di uscita
 - Sovracorrente neutra
 - Sovracorrente di terra
 - Sovracorrente di fase
 - Perdita di fase
 - Riepilogo allarme

Tutte le soglie di allarme per i parametri monitorati devono essere regolabili tramite l'interfaccia utente grafica (GUI) e la porta USB per soddisfare i requisiti del sito. I set point di fabbrica per gli allarmi devono essere i seguenti:

- Sovratensione di uscita: almeno una delle tensioni concatenate supera il +6% del valore nominale

- Sottotensione di uscita: almeno una delle tensioni concatenate o concatenate scende al di sotto del -13% del valore nominale
- Sovracorrente in uscita: la corrente supera l'80% degli ampere dell'interruttore
- Sovracorrente neutro: la corrente supera il 95% degli ampere dell'interruttore
- Sovracorrente di terra: la corrente supera (10 A per 250 A), (15 A a 400 A)
- Sottocorrente in uscita
- Sottocorrente neutra

Riepilogo allarme: rileva e segnala il verificarsi di qualsiasi allarme.

Per facilitare la risoluzione dei problemi, tutti gli allarmi devono essere archiviati in una memoria non volatile per proteggerli dalla cancellazione in caso di interruzione dell'alimentazione.

Gli allarmi devono essere ripristinati manualmente dopo che la condizione di allarme è stata corretta. Gli allarmi possono essere ripristinati tramite la scheda di comunicazione o il display.

5.4.7.2 PANNELLO DI CONTROLLO/DISPLAY

L'RPP deve essere dotato di un pannello di controllo a microprocessore per l'interfaccia operatore (può anche essere indicato come interfaccia utente grafica o GUI) per configurare e monitorare l'RPP. Il pannello di controllo deve essere posizionato sulla parte anteriore dell'unità dove può essere azionato senza aprire lo sportello anteriore incernierato.

- Per visualizzare le informazioni sul sistema, le informazioni sulla misurazione, un diagramma unifilare dell'RPP, gli eventi attivi e la cronologia degli eventi, deve essere utilizzato un display a cristalli liquidi touchscreen a colori da 9,0", retroilluminato, guidato da menu, con grafica completa.
- Nessun pulsante meccanico deve essere utilizzato per controllare l'interfaccia. I pulsanti meccanici EPO sono accettabile.
- Logica del pannello di controllo:
 - La logica del sistema e la programmazione del controllo devono risiedere in un sistema di controllo basato su microprocessore con memoria flash non volatile.
 - La logica di controllo del sistema deve utilizzare processori di segnali digitali (DSP) ad alta velocità. CANbus deve essere utilizzato per comunicare tra la logica e l'interfaccia utente, nonché le opzioni.

5.4.7.3 COMUNICAZIONE DI MONITORAGGIO REMOTO

Il BCMS deve avere fino a due porte delle schede di comunicazione per consentire la comunicazione con i sistemi di monitoraggio remoto.

Le schede RDU101 dotate, per la comunicazione remota, possono utilizzare fino a due dei seguenti protocolli: HTTP/HTTPS, Vertiv Protocol, Email, SMS, SNMP v1/v2c/v3, BACnet IP e uscita Modbus TCP, BACnet/MSTP e Modbus/RTU il supporto richiederà un adattatore da USB a RS-485. L'adattatore è disponibile come accessorio.

Nota: due dei protocolli di terze parti (SNMP, Modbus o BACnet) possono essere configurati e utilizzati contemporaneamente.

Modbus RTU e BACnet MSTP non possono essere abilitati entrambi contemporaneamente.

5.4.8 SERVIZI DI FABBRICA

Per ciascuna unità deve essere fornita una copia autenticata del rapporto di prova in fabbrica.

➤ 6. GARANZIA E MANUTENZIONE

La garanzia decorrerà dal giorno di emissione, con esito positivo, del verbale di verifica di conformità della fornitura.

La proposta dovrà comprendere la cosiddetta manutenzione preventiva, al fine di garantire la massima efficienza degli apparati e comprende tutti i servizi necessari al mantenimento delle apparecchiature nelle migliori condizioni operative, a totale garanzia della loro conformità a regole tecniche e normative.

- Collegamento a Telemetria VERTIV LIFE SERVICES;
- Telecontrollo e telediagnosi (mezzo presa RJ45);
- Monitoraggio e controllo costante 24/24h (eventuali anomalie di funzionamento saranno comunicate in base alle tempistiche di intervento previste dal contratto);
- Report periodico VERTIV LIFE SERVICES, ogni 60 gg. per il primo anno a partire dalla data di collaudo;
- Fornitura e installazione del Kit Modem LIFE;

Il piano di manutenzione prevede:

- n. 1 visita di manutenzione preventiva all'anno per le apparecchiature di Condizionamento
- Le visite di manutenzione ordinaria preventiva concordate e pianificate con il cliente, saranno eseguite da lunedì a venerdì dalle 8.30 alle 17.30.
- Presa in carico del malfunzionamento entro un tempo massimo di 8 ore lavorative dalla segnalazione del malfunzionamento alla quale dovrà essere associato il relativo trouble ticket
- L'azienda dovrà assicurare tra i propri servizi la presenza di un servizio di reperibilità con priorità di risposta alle chiamate di emergenza per guasto in 8 (otto) ore dalla chiamata, 24 ore su 24 per 365 giorni l'anno.
- Sarà assegnato un Customer Engineering, responsabile dell'impianto ed interlocutore per ogni problematica dovesse insorgere.
- Durante la manutenzione ordinaria verranno svolte le attività pianificate in base alla cosiddetta Check List Vertiv – Dichiarazione di Lavoro, piano globale per la manutenzione di tutte le apparecchiature a marchio Vertiv al quale, tutti i tecnici specializzati Vertiv si attengono scrupolosamente che prevede:
 - ogni aggiornamento tecnico previsto dal ns dipartimento di R&D
 - Controlli perdite gas in adempimento al DPR n. 146 del 16 novembre 2018 e trasmissione telematica presso la banca dati.
 - Compilazione e rilascio di Schede di Manutenzione: al termine di ogni manutenzione ordinaria verranno rilasciati report amministrativo ed report tecnico (FDB) per ogni apparecchiatura, nei quali sono riportati gli esiti delle operazioni di verifica, di controllo, di regolazione, di misurazione e le eventuali tarature effettuate. Report che saranno controfirmati da un incaricato del COMMITTENTE.
 - Include tutti i costi per gli interventi di manutenzione straordinaria per guasto.
 - Include parti di ricambio eventualmente impiegate (inclusi oneri per manodopera, spedizione, trasferte)

Tutti i lavori devono essere eseguiti da tecnici che hanno ricevuto specifica formazione e relative certificazioni, attraverso corsi tenuti direttamente dall'azienda costruttrice del prodotto offerto (in caso di aggiudicazione provvisoria l'azienda sarà tenuta a presentare l'elenco dipendenti con le relative certificazioni).

Il presente documento è composto da numero 24 pagine esclusa la copertina, presentando l'offerta l'azienda ne accetta incondizionatamente ogni condizione in esso contenuta salvo integrazioni alternative che dovranno comunque garantire le minime condizioni poste nel presente documento.

Dott. Rocco Saviano
