

## CAPITOLATO D'ONERI

### **Fornitura e posa in opera di nuova soluzione per l'adeguamento degli Impianti Tecnologici della Sala Server del Centro Informatico di Ateneo**

#### **ART. 1 OGGETTO DELLA FORNITURA**

L'acquisto ha per oggetto la **"Fornitura e posa in opera di nuova soluzione per l'adeguamento degli Impianti Tecnologici della Sala Server del Centro Informatico di Ateneo"**

#### **ART. 2 PARTECIPAZIONE**

La partecipazione alla suddetta gara comporta da parte della Ditta concorrente l'accettazione di tutte le clausole contenute nel Disciplinare di Gara e nel presente Capitolato d'Oneri.

#### **ART. 3 SPECIFICHE TECNICHE E QUANTITATIVE**

Le specifiche tecniche dei prodotti – oggetto del presente Cottimo fiduciario – e le relative quantità, sono dettagliatamente riportati nella scheda contraddistinta con "All. Tecnico" facenti parte integrante del Disciplinare.

#### **ART. 4 AGGIUDICAZIONE**

La fornitura sarà aggiudicata in favore della Ditta che avrà formulato l'offerta più vantaggiosa per l'Amministrazione, valutata secondo i seguenti punteggi:

- a) Prezzo ..... max **30/100 punti**
- b) Qualità ..... max **70/100 punti**

#### **ART. 5 AFFIDAMENTO**

L'affidamento è soggetto all'esatta osservanza di tutte le leggi vigenti in materia di forniture pubbliche emanate nel Territorio Nazionale e dalla Regione Siciliana, in tutto ciò che non sia in contrasto con le condizioni stabilite e riportate nel presente capitolato d'Oneri.

La Ditta è altresì tenuta alla piena ed incondizionata osservanza:

- delle norme in materia di assunzione ed impiego della mano d'opera;
- delle norme emanate per la lotta alla delinquenza mafiosa.

Le attrezzature dovranno essere conformi alle norme europee.

#### **ART. 6 TERMINI DI CONSEGNA**

Il tempo massimo per la consegna e la posa delle attrezzature informatiche e di quanto altro – oggetto della presente fornitura – sarà indicato su piattaforma MePa. La consegna della fornitura avverrà a cura, spese e rischio della Ditta affidataria.

Ogni e qualsiasi onere relativo al trasporto, facchinaggio, assemblaggio, posa in opera, smaltimento del materiale di imballaggio, etc. nei locali che sono qui di seguito indicati, rimangono a totale carico della Ditta fornitrice che potrà affidarli – sotto la propria responsabilità – a ditte specializzate.

La Ditta dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie perché il materiale – oggetto della fornitura – non subisca danni durante il trasporto ed è obbligata a sostituire – a suo totale carico – il materiale che dovesse pervenire danneggiato e/o difettoso. Nessun risarcimento potrà, pertanto, essere preteso per la merce smarrita, deteriorata o resa inservibile durante il trasporto.

*All'atto della consegna, la Ditta fornitrice deve presentare un documento di trasporto, in duplice copia e debitamente sottoscritto, dal quale risultino le quantità, la natura dei beni consegnati, nonché copia del buono d'ordine.*

#### **ART. 7 LUOGO DELLA FORNITURA**

La fornitura dovrà essere effettuata presso i locali del **Centro Informatico di Ateneo "A. Villari" Università degli Studi di Messina – Piazza S. Pugliatti, 1 – 98122 Messina.**

#### **ART. 8 INVARIABILITÀ DEI PREZZI**

I prezzi offerti e le altre condizioni contrattuali si intendono fissi, impegnativi e invariabili, anche per il caso di forza maggiore, per tutta la durata della fornitura.

Detti prezzi – comprensivi di tutte le spese, oneri e obblighi previsti nella lettera invito e nel presente Capitolato d'Oneri – si intendono offerti per merce resa regolarmente imballata, franca di ogni spesa ed installata presso i locali sopra indicati o presso altro locale che verrà indicato dall'Amministrazione nella nota di affidamento.

## **ART. 9 CERTIFICATO DI COLLAUDO O DI REGOLARE FORNITURA**

Il collaudo delle attrezzature di cui alla presente fornitura, sarà effettuato entro 20 (venti) giorni lavorativi dal completamento della stessa e certificato con apposito verbale.

L'esito favorevole del collaudo non esonera la ditta da vizi o difetti non riscontrati durante le operazioni di collaudo.

Qualora nell'accertamento, risultasse la necessità di provvedere alla sostituzione parziale o totale della merce pervenuta danneggiata e/o resa inservibile durante il trasporto, la Ditta dovrà effettuare la sostituzione del materiale, nel più breve tempo possibile; tale periodo verrà considerato – agli effetti di eventuali ritardi – come tempo impiegato per la fornitura.

## **ART. 10 GARANZIA**

La fornitura e posa in opera deve includere il servizio di garanzia per un anno, incluso nel prezzo totale offerto.

La garanzia - art. 1490 C.C. (vizi), e art. 1512 C.C. (buon funzionamento) - avrà durata minima di 12 (dodici) mesi decorrenti dalla data di approvazione del certificato di verifica di conformità. La garanzia si riferisce al perfetto funzionamento di tutto il materiale fornito e installato. Durante il periodo di validità della garanzia l'Aggiudicatario ha l'obbligo di fornire l'assistenza tecnica nel luogo dove è stata effettuata l'installazione, con intervento di tecnici specializzati con la tempistica corrispondente al livello di guasto specificato più avanti, a proprie spese e senza costi per il Committente, a tutte le operazioni di riparazione dell'apparecchiatura guasta, compresa la sostituzione delle parti difettose o danneggiate in conseguenza a funzionamento difettoso di altre parti. La garanzia include anche il costo della mano d'opera di tutti gli interventi.

La fornitura e posa in opera deve includere il servizio di assistenza e manutenzione per un anno, a decorrere dalla data del certificato di collaudo e verifica di conformità finale, incluso nel prezzo totale offerto.

## **ART. 11 SERVIZIO DI ASSISTENZA E MANUTENZIONE IN GARANZIA**

Il servizio di manutenzione in garanzia, compreso nel prezzo complessivo d'offerta, decorrente dalla data di collaudo, comprenderà:

- la manutenzione correttiva, regolazione e riparazioni in caso di guasto e conseguente ripristino del loro funzionamento ottimale;
- almeno due interventi programmati l'anno per la manutenzione preventiva on site;
- risposta ed intervento entro 8 ore lavorative dalla segnalazione, con ripristino della piena funzionalità delle attrezzature entro le 48 ore lavorative successive alla segnalazione del guasto;
- reperibilità 8x5 (8 ore lavorative al giorno in orario diurno, dal lunedì al venerdì)
- la fornitura di tutte le parti di ricambio di prima qualità, ove esistenti prodotte dalla stessa Ditta costruttrice delle attrezzature e l'effettuazione degli interventi da parte del personale della Ditta stessa;
- qualora il fornitore ritardi nell'eseguire le riparazioni ed i ripristini, l'Amministrazione avrà facoltà di far eseguire da terzi gli interventi necessari addebitando al fornitore le spese sostenute nonché eventuali oneri e/o danni derivanti dal mancato utilizzo delle attrezzature.

## **ART. 12 GARANZIA PER I VIZI DELLA COSA**

Nel caso venisse accertato – al momento della consegna – che le caratteristiche delle attrezzature informatiche non corrispondano a quelle specificate nell'offerta formulata in sede di gara, la Ditta affidataria è obbligata a provvedere alla loro sostituzione entro e non oltre giorni 15 (quindici) dall'avvenuta fornitura.

Qualora la Ditta non ottemperi a tale obbligo, la stessa sarà tenuta al pagamento dell'eventuale maggiore spesa che l'Amministrazione dovrà sostenere per l'acquisto da altra ditta del materiale di che trattasi.

La merce contestata sarà restituita alla Ditta fornitrice, anche se manomessa o comunque sottoposta ad esami di controllo, senza che la stessa possa pretendere compensi a qualsiasi titolo. Le spese di restituzione della merce contestata restano a carico della ditta fornitrice. La mancata sostituzione entro i predetti termini, senza motivazione alcuna, comporterà, ad insindacabile giudizio dell'Amministrazione, la rescissione del contratto.

Il periodo sopra indicato, verrà considerato – agli effetti di eventuali ritardi – come tempo impiegato per la fornitura.

## **ART. 13 DIVIETO DI SUBAPPALTO**

E' assolutamente vietata ogni cessione di contratto o subappalto, totale o parziale, pena la risoluzione del contratto *ipso jure*.

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato d'Oneri, si fa rinvio alle leggi e regolamenti in vigore in materia.

## **ART. 14 PENALITÀ**

Qualora l'amministrazione registri ritardi nella fornitura rispetto ai tempi previsti nel disciplinare di gara, verrà applicata alla Ditta affidataria, per ogni giorno di ritardo – sino ad un massimo di giorni 15 (quindici) – una penale pecuniaria pari all'1% dell'importo di aggiudicazione.

Detta penale verrà applicata sulla liquidazione finale senza preavviso alcuno.

Decorsi ulteriori dieci giorni di calendario dalla predetta scadenza, senza che sia stata effettuata la consegna del materiale, l'Amministrazione dichiarerà decaduta la Ditta affidataria e la stessa non potrà avanzare pretese di sorta. Il termine di consegna potrà essere differito soltanto per motivi connessi a cause di forza maggiore, debitamente comprovati con valida documentazione e – comunque – riconosciute dall'Amministrazione.

## **ART. 15 CONDIZIONI DI PAGAMENTO**

Il corrispettivo della fornitura sarà pagato da questa Amministrazione in un'unica soluzione entro giorni 30 (trenta) dagli accertamenti di collaudo o di verifica della Regolare Fornitura del materiale fornito, con i tempi e le modalità di cui all'Art. 11.

## **ART. 16 SPESE CONTRATTUALI E ONERI DIVERSI**

Sono a totale carico della Ditta tutte le spese inerenti al contratto, oneri fiscali di bollo e di registro del contratto o di altro documento sostitutivo per l'affidamento, nonché ogni altro onere connesso alla fornitura o comunque discendente dall'applicazione del contratto stesso.

L'I.V.A. rimane a carico dell'Amministrazione appaltante.

## **ART. 17 ONERI A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO**

Sono a carico dell'Aggiudicatario e si intendono compresi nel prezzo offerto, gli oneri di seguito indicati:

- il trasporto e la consegna di tutto il materiale occorrente alla fornitura e posa in opera, nella sede del CIAM – Università degli Studi di Messina – Piazza S. Pugliatti, 1 – 98122 Messina, il disimballo, il preventivo collocamento in sito;
- lo spostamento e successivo perfetto ripristino in sito di mobili, suppellettili e quant'altro possa risultare di intralcio alla esecuzione della fornitura, l'adozione di tutte le cautele e prestazioni idonee a prevenire danni alle suppellettili e manufatti;
- lo sgombero dei locali interessati dalla fornitura, entro sette giorni dalla ultimazione della posa in opera, dai materiali, inclusi gli imballaggi, mezzi d'opera e impianti di proprietà dell'Aggiudicatario;
- la consegna al Committente, prima delle attività di verifica di conformità, di tutti i manuali di uso e manutenzione degli impianti forniti al fine di consentire al Committente di utilizzare correttamente e mantenere efficiente gli impianti. I manuali la documentazione (anche in formato cartaceo) devono essere forniti in lingua italiana o inglese.
- Il fornitore aggiornerà e sostituirà, ove necessario tutti, i manuali e la documentazione per l'intero periodo di garanzia e del successivo periodo di assistenza;
- il rilascio di certificazione di conformità degli impianti alle normative vigenti;
- l'addestramento del personale del Committente in loco all'uso degli impianti, per un periodo complessivo non inferiore a 3 giorni lavorativi, con modalità che saranno definite al termine dell'installazione.

## **ART. 18 CLAUSOLA RISOLUTIVA ESPRESSA**

L'Amministrazione si riserva la facoltà di risolvere in danno il contratto, in applicazione dell'art. 1456 c.c. per persistenti ritardi nella consegna o per accertata scadente qualità dei prodotti con diritto di incamerare la cauzione definitiva e con risarcimento del danno a carico dell'aggiudicataria.

## **ART. 19 CONTROVERSIE**

Per tutte le controversie che dovessero sorgere in ordine alla interpretazione ed esecuzione del contratto oggetto della presente fornitura è competente il Foro di Messina.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente Capitolato d'Oneri, valgono le disposizioni di cui al Regolamento di Contabilità dello Stato ed alle norme del Codice Civile.

IL Presidente del CIAM

Prof. Antonio Puliafito

## CAPITOLATO TECNICO

### **Fornitura e posa in opera di nuova soluzione per l'adeguamento degli Impianti Tecnologici della Sala Server del Centro Informativo di Ateneo**

Nell'ambito del progetto "Adeguamento Del Centro di Calcolo Elettronico Di Ateneo", al fine di avviare le attività previste, si richiede la fornitura in opera della soluzione sala CED avente i requisiti minimi di seguito elencati, per un importo a base d'asta di € 200.000,00 IVA esclusa.

#### **Oggetto dell'appalto**

Oggetto dell'appalto sono la ristrutturazione e l'adeguamento degli impianti tecnologici a servizio del Data Center dell'Università di Messina sito presso i locali del CIAM in Piazza Pugliatti, 1 - 98122 Messina. Tale Data Center è ubicato nella sala server sita al piano terra del palazzo G del plesso centrale ed ospita già diversi servizi vitali per l'intero Ateneo, pur essendo cresciuto in modo disomogeneo ed eterogeneo nei suoi elementi a servizio dell'Università.

Agli albori dell'informatica il raffreddamento delle sale CED era affidato ad unità perimetrali (tipicamente ad espansione diretta), tutt'ora in commercio, chiamate HVAC o CRAC, in grado di convogliare l'aria fredda sotto il pavimento galleggiante.

L'aria veniva diretta in corrispondenza del rack (sotto o davanti) mediante opportune grate di aerazione. In una sala composta da più file di rack con porte anteriore e posteriore traforate, questa soluzione imponeva una rigida separazione tra corridoio freddo (antistante gli armadi) e corridoio caldo (retrostante).

Il sistema di raffreddamento oggi presente nell'attuale Data Center dell'Università degli Studi di Messina utilizza due unità perimetrali ad espansione diretta: una che convoglia l'aria fredda sotto il pavimento galleggiante, munito di opportune grate di aerazione, ed una unità secondaria a soffitto che distribuisce l'aria fredda dall'alto.

Il sistema attuale è - a tutt'oggi - sufficiente per raffreddare al massimo 2÷3kW per m<sup>2</sup>, senza considerare gli ostacoli presenti sotto il pavimento tecnico (cavi di potenza, canaline, cavi dati) ed ha comunque consumi energetici abbastanza elevati, trattandosi di unità costruite diversi decenni fa.

Con la rapida diffusione dei nuovi server nel mercato e la progressiva informatizzazione dell'Università, la potenza assorbita dalle infrastrutture IT è cresciuta di anno in anno e agli effetti del risparmio energetico, diventa importantissimo dirigere l'aria di raffreddamento esattamente dove serve, cioè sulla parte frontale dei server. All'aumentare della densità di potenza dissipata all'interno degli armadi, le soluzioni di climatizzazione tendono verso sistemi basati su armadi chiusi di tipo *closed loop* con scambio termico di raffreddamento idoneo basato su sistemi di precisione a colonna di tipo Inline, accoppiabili lateralmente agli armadi rack server adiacenti.

Dal raffreddamento di un grosso volume d'aria (l'intera sala CED) si passa quindi al raffreddamento di un volume più piccolo (c.a. 1 m<sup>3</sup> d'aria per rack), ma in grado di garantire un afflusso costante di aria fredda per tutta l'altezza dei rack server.

Per i due nuovi rack con gli apparati di rete ed i tre rack esistenti che ospitano ulteriori apparati di rete, si prevede la chiusura di parte dell'attuale sala con raffreddamento ad espansione diretta tramite due unità a soffitto.

L'appalto prevede la realizzazione di una nuova isola CED composta da:

- A. Fornitura in opera di n.2 armadi rack per cablaggio e networking ad alta capacità
- B. Fornitura in opera di n.4 armadi rack server ad alta capacità *closed loop* con 3 scambiatori di calore
- C. Fornitura in opera di n.3 sezioni colonne scambiatori di calore 20kW
- D. Fornitura in opera di n.3 sezioni evaporanti esterne per raffreddamento scambiatori di calore
- E. Fornitura in opera di n.2 splitter da almeno 18.000 BTU per il raffreddamento della saletta TLC
- F. Fornitura in opera di un sistema di alimentazione tramite due PDU per rack server di tipo *Metered*
- G. Fornitura in opera di un sistema di telecontrollo e monitoraggio dei fattori ambientali
- H. Fornitura in opera di un sistema SW DCIM
- I. **OPZIONALE** - Fornitura in opera monitor e Mini-PC
- J. **OPZIONALE** - Fornitura in opera di un Sistema di rilevazione e spegnimento incendi, per rack chiusi HPC
- K. Realizzazione nuovo pavimento tecnico
- L. Bonifica e smaltimento del vecchio cablaggio della sala CED e sotto il pavimento tecnico
- M. Smaltimento condizionatore HVAC esistente
- N. Migrazione e moving degli apparati attivi e dei server ai nuovi armadi
- O. Opere a corredo dell'infrastruttura
- P. Indice di Efficienza Energetica

## Dettaglio della fornitura e ipotesi di progetto

Nel seguito vengono descritte le specifiche generali della fornitura; sarà compito dei concorrenti proporre, nel progetto, tutte le soluzioni tecniche necessarie alla realizzazione del sistema nel suo complesso, cioè per fornire "chiavi in mano" un complesso CED composto dagli elementi sopra elencati e di seguito dettagliati.

Il progetto dei concorrenti dovrà essere a livello di "progetto definitivo" e dovrà essere esaustivo della parte elettrica interna ai rack oggetto della fornitura (è esclusa la fornitura e installazione di eventuale quadro elettrico aggiuntivo), di raffreddamento, del cablaggio rete dati dei rack, oltre che degli armadi rack e di tutte le forniture minori qui di seguito descritte.

La realizzazione del progetto dovrà comportare il minor disservizio possibile all'utenza. Non sarà possibile spegnere gli apparati core di rete o i server e le unità di storage già in funzione per più di 6 ore consecutive e comunque dandone un preavviso di almeno 4 giorni lavorativi.

Il progetto dei concorrenti dovrà essere conforme alle norme tecniche CEI ed UNI, così come la successiva realizzazione.

Nella figura di seguito si illustra a titolo indicativo ma non esaustivo il consolidamento dell'attuale CED nella sua versione finale desiderata.

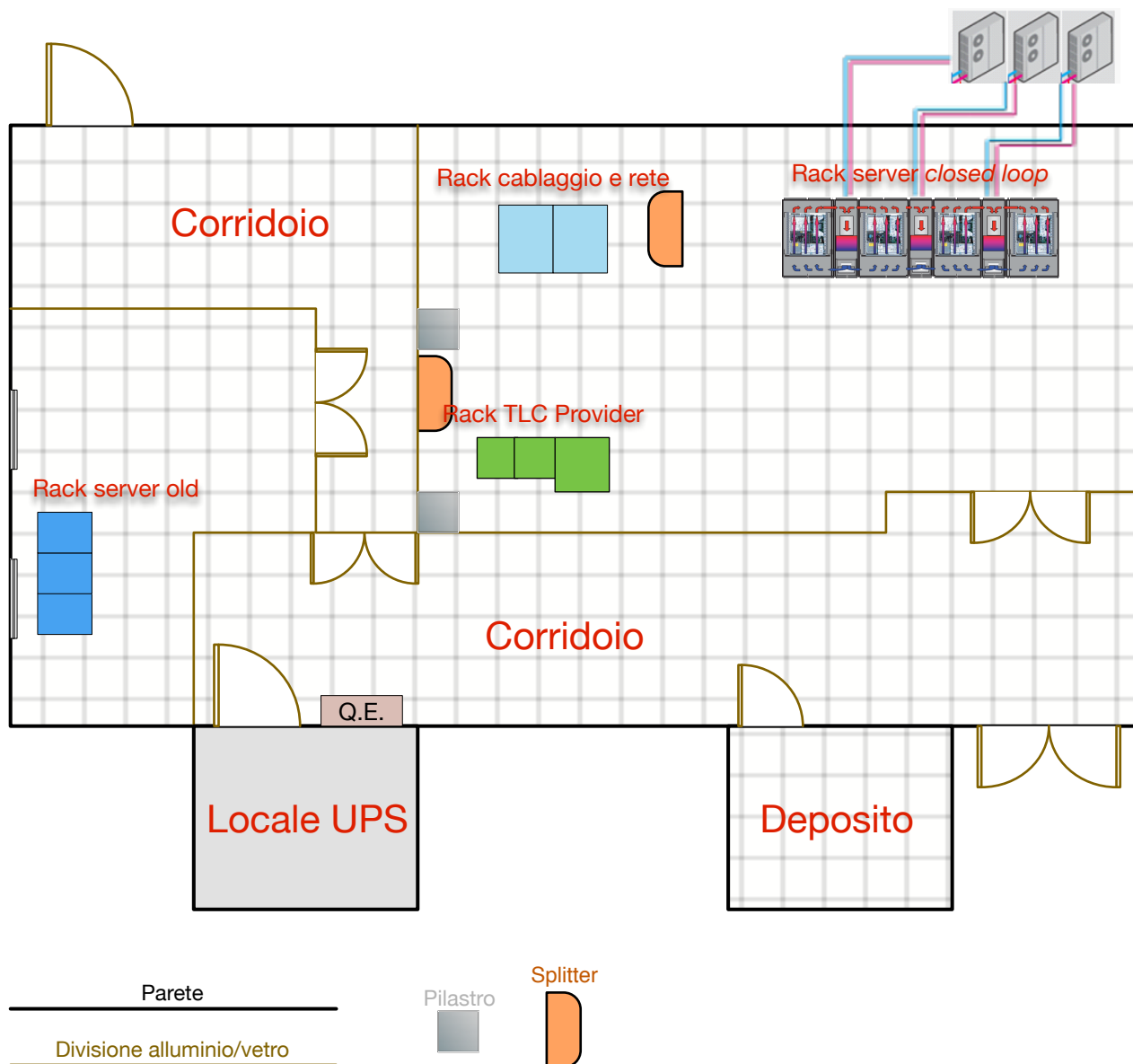


Figura 1: Ipotesi di lay out consolidamento CED

**A. Fornitura in opera di n.2 armadi rack per cablaggio e networking ad alta capacità**

Gli armadi rack networking richiesti, aventi le caratteristiche minimali dimensionali 800x2000x1000 mm da 42 U senza porte anteriori nè posteriori per una maggior disponibilità di spazi e flessibilità nel cablaggio, con struttura realizzata tramite 2 supporti rack 19" autoportanti (telai saldati - uno anteriore e uno posteriore) alle cui estremità inferiori e superiori sono avvitate le cornici del fondo e del tetto in lamiera d'acciaio di spessore 15/10, verniciate per elettroforesi (con possibilità di smontare l'armadio) e con capacità di carico fino a 700 kg.



Un rack dovrà essere equipaggiato con n° 2 PDU di tipo *Metered* PDU, 0U, 220/230V da 16A cavo CEE, uscite: 24xC13 + 4xC19 - lettura dei consumi per fase mediante display OLED con funzione di power saving - monitoraggio remoto via TCP/IP e SNMP - porta CAN-Bus Port per connessione a 4 sensori.

L'altro rack networking dovrà essere equipaggiato con n° 1 PDU di tipo *Metered* PDU, 0U, 220/230V da 32A cavo CEE, uscite: 24xC13 + 4xC19 - lettura dei consumi per fase mediante display OLED con funz di power saving - monitoraggio remoto via TCP/IP e SNMP - porta CAN-Bus Port per connessione a 4 sensori.

**B. Fornitura in opera di n.4 armadi rack server ad alta capacità *closed loop* con 3 scambiatori di calore**

Gli armadi rack server richiesti, aventi le seguenti caratteristiche dimensionali: 800x2000x1200 mm da 42U, dovranno avere i profili composti da fogli di lamiera ripiegati almeno 16 volte e elettrosaldati per realizzare la struttura, porte a vetro anteriori e in metallo posteriori a doppio battente per una maggior disponibilità di spazi, dovranno poter alloggiare apparati di rete e server con capacità di passaggio ed entrata cavi da tetto e le caratteristiche dei rack dovranno essere di natura *tool-free*.

A fianco degli armadi dovranno essere posizionati gli scambiatori di calore/colonne di raffreddamento di tipo Inline Rack ad espansione diretta atti a realizzare un sistema di condizionamento di tipo *closed loop* (chiusi) ad alta efficacia e efficienza, di una potenza di targa a condizioni standard da dissipare per ogni armadio pari ad almeno fino a 20 kW. Dovrà essere possibile effettuare operazioni di manutenzione all'interno dei rack server con possibilità di ingresso cavi di alimentazione e dati sui lati della profondità del tetto dell'armadio. I supporti di fissaggio delle apparecchiature dovranno essere facilmente removibili e gli accessori di fissaggio dovranno essere di facile installazione senza l'utilizzo di utensili.

Le apparecchiature informatiche saranno in funzione H24 per 365 giorni all'anno. Il peso delle apparecchiature informatiche è stimato in circa kg 300/500 per ogni rack. Tutte le apparecchiature informatiche avranno la larghezza standard di 19 pollici; la profondità di ogni apparecchiatura potrà arrivare fino a 35 pollici, pertanto i rack dovranno avere una profondità variabile fino a 1200mm e dovranno essere posizionati in unica fila da 4 armadi con interposta colonna di raffreddamento di precisione ad espansione diretta, il sistema si dovrà presentare, a titolo indicativo, come quanto rappresentato nella successiva fig. 2.



Figura 2: esempi di batterie di server/rack e relativi

### C. Fornitura in opera di n.3 sezioni colonne scambiatori di calore 20kW

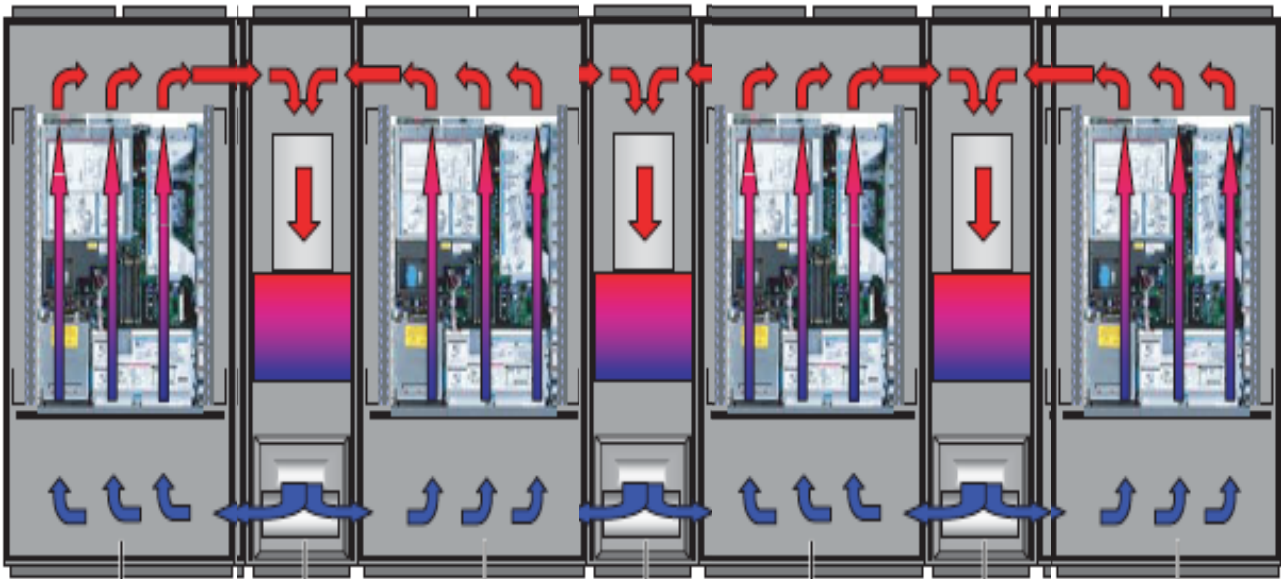
A fianco degli armadi dovranno essere posizionati gli scambiatori di calore aria-aria (SC) di tipo Inline Rack a espansione diretta atti a realizzare un sistema di condizionamento di tipo *closed loop* (chiusi) ad alta efficacia e con una potenza di targa, a condizioni standard, tale da dissipare per ogni armadio almeno fino a 20 Kw. Le colonne di raffreddamento, dovranno avere le seguenti caratteristiche dimensionali:

- 300x2000x1000 o 1200 mm,
- sezione evaporante con kit di evacuazione condensa e allarme livello acqua di condensa,
- ventilatori centrifughi hot-plug, tipo EC,
- doppia alimentazione elettrica con protezione magnetotermica e spine da almeno 10A,
- display digitale.

I n° 3 scambiatori di calore affiancati agli armadi dovranno poter funzionare con alimentazione elettrica a 220/230 V, 50/60 Hz; dovranno poter garantire il buon funzionamento e rendere la soluzione completamente *“room neutral”*.

Il principio di funzionamento concettuale, a titolo indicativo, è brevemente sotto illustrato in figura 3.



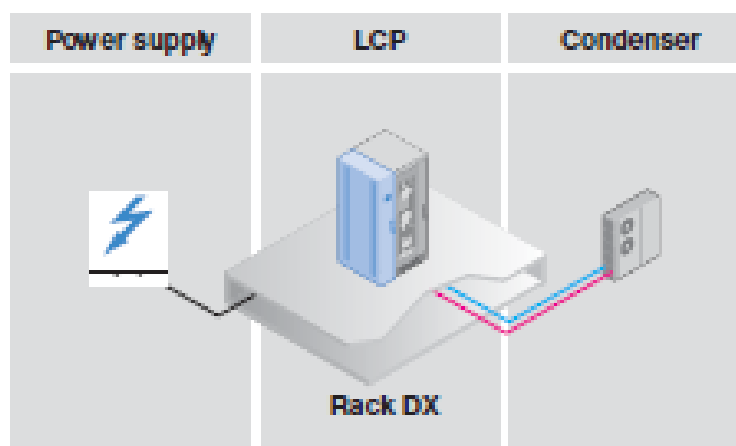


*Figura 3: principio di funzionamento del sistema di raffreddamento*

**D. Fornitura in opera di n.3 sezioni evaporanti esterne per raffreddamento scambiatori di calore**

Andrà fornito a corredo delle colonne interne al CED un sistema di produzione del flusso termovettore composto da n. 3 macchine esterne condensanti che tramite apposito circuito di raffreddamento si collegheranno alle n° 3 colonne scambiatrici di calore interne e dovranno poter garantire il buon funzionamento.

Le macchine esterne condensanti, tramite apposito circuito di raffreddamento si collegheranno alle colonne scambiatrici di calore interne e dovranno poter garantire il buon funzionamento secondo il seguente principio di funzionamento concettuale a titolo indicativo e brevemente sotto illustrato:



*Figura 4: collegamento di una macchina esterna condensante*

Le 3 macchine esterne condensanti dovranno poter funzionare con alimentazione elettrica a 220/230V, 50/60 Hz ed avere assorbimento elettrico, con potenza impegnata compressore inferiore a 6,0 kW, e una corrente assorbita dal compressore non superiore a 10,0 A.

## **E. Fornitura in opera di n.2 splitter da almeno 18.000 BTU per il raffreddamento della saletta TLC**

A servizio della saletta TLC dovranno essere forniti in opera n. 2 climatizzatori da almeno 18.000 BTU, in maniera tale da poter garantire la temperatura ideale per far funzionare al meglio gli apparati attivi di rete installati nei relativi armadi.

Riportiamo di seguito i requisiti minimi che dovranno avere le macchine da installare su due pareti differenti, come mostrato in fig. 1.

- Tipologia: montaggio a Parete – Inverter
- Gas refrigerante: R410A
- Efficienza Energetica: SEER: Efficienza energetica stagionale in modalità raffreddamento: 6,7  
SCOP: Classe di efficienza energetica stagionale in modalità raffreddamento: A++
- Performance: Capacità Raffreddamento (kW): 5.0
- Assorbimento max (Raffreddamento) (W): 1600
- Capacità di deumidificazione (L/hr): 2
- Caratteristiche: Alimentazione (V/Hz/Φ): 220~240/50/1
- Lunghezza tubazioni Max/Min (m): 30/3
- Lunghezza tubazioni Max senza aggiunta di refrigerante (m): 5
- Dislivello max (U. Interna/U. Esterna) (m): 15 Intervallo di funzionamento (Raffreddamento) (°C): -10~46

## **F. Fornitura in opera di un sistema di alimentazione tramite due PDU per rack server di tipo *Metered***

In ogni armadio Rack server HPC dovranno essere montate, sulla parte posteriore, due barre di alimentazione verticali PDU aventi moduli prese elettriche di tipo *Metered* PDU, 0U, 220/230V da 32A cavo CEE, uscite: 24xC13 + 4xC19 - lettura dei consumi per fase mediante display OLED con funz di power saving - monitoraggio remoto via TCP/IP e SNMP - porta CAN-Bus Port per connessione a max 4 sensori. La stessa tipologia sarà montata su uno dei nuovi armadi previsti in fornitura per la zona Telco TLC in quantità di n° 1 PDU 0U, 220/230V da 32A cavo CEE, uscite: 24xC13 + 4xC19 - lettura dei consumi per fase mediante display OLED con funz di power saving - monitoraggio remoto via TCP/IP e SNMP - porta CAN-Bus Port per connessione a 4 sensori.

Il secondo armadio previsto in fornitura per la zona Telco TLC dovrà essere equipaggiato con una quantità di n° 2 PDU 0U, 220/230V da 16A cavo CEE, uscite: 24xC13 + 4xC19 - lettura dei consumi per fase mediante display OLED con funz di power saving - monitoraggio remoto via TCP/IP e SNMP - porta CAN-Bus Port per connessione a 4 sensori.

## **G. Fornitura in opera di un sistema di telecontrollo e monitoraggio dei fattori ambientali**

Nell'ambito del presente appalto, si richiede la fornitura di un sistema di telecontrollo degli impianti, che consenta la possibilità di monitorare e gestire remotamente, attraverso l'interfaccia di rete anche i componenti dell'infrastruttura e l'eventuale intervento di emergenza. Deve essere possibile visualizzare i dati da interfaccia web, quale elemento preferenziale, ed è comunque essenziale che tutti i parametri possano essere raccolti via rete per la loro archiviazione periodica in un database.

In particolare, si richiedono, quali caratteristiche minimali:

- per la batteria *closed loop* composta dagli armadi rack: di controllare l'apertura delle porte, di avere un sistema automatico di apertura porte, la temperatura e umidità interna;
- per i condizionatori: di verificarne lo stato di funzionamento e acceso/spento;

Il cuore del sistema di telecontrollo del sistema di supervisione dovrà essere completo, in grado di rilevare segnali elettrici provenienti da sensori/attuatori installati nel data center e, tramite una interfaccia di rete Ethernet, dovrà essere collegato alla rete dati aziendale.

Il sistema dovrà avere una concezione modulare con tecnologia plug & play, consentendo di realizzare soluzioni di sicurezza personalizzabili, ampliabili in previsione degli sviluppi futuri ed economiche.

L'unità di controllo dovrà disporre di:

- Network interface (RJ 45): 10/100BaseT with PoE;
- Front USB interface;
- Rear USB interface (for system setting);
- Front SD-HC slot (max 32 GB);
- 2x Digital inputs;
- 1x Relais output;
- 2x CAN-Bus (RJ 45), max. 32 sensors (16 each);
- 1x Front Temperature sensor;
- 1x Front Access sensor.

Si richiede quindi la fornitura di centraline di gestione per il controllo e monitoraggio dei seguenti sensori e che siano installate e configurate:

- Sensori di temperatura;
- Sensori di temperatura/umidità;
- Sensori di accesso;
- Sensori di fumo;
- Sistema automatico apertura porte;
- Unità I/O, 8 ingressi digitali e 4 uscite a relé;

## **H. Fornitura in opera di un sistema SW DCIM**

Nell'ambito del presente appalto, si richiede la fornitura di un sistema di supervisione SW DCIM per l'acquisizione dei dati provenienti sia dalla infrastruttura fisica del CED sia dalle macchine in campo. Il software dovrà poter offrire il miglior ausilio per il monitoraggio, l'inventario e il controllo del data center, dai parametri necessari al corretto funzionamento di servers, storage, routers e switches, alla completa ottimizzazione del data center stesso. Le principali verifiche sono:

- Alimentazione principale e di Backup (lettura dati eventuale UPS se presente);
- Produzione e distribuzione del raffreddamento per le macchine;
- Monitoraggio della sala e degli armadi rack;
- Sicurezza ambientale (controllo accessi, temperatura, umidità, fumi e incendio, etc)
- Efficienza e consumi energetici.

## **I. OPZIONALE - Fornitura in opera monitor e Mini-PC**

Sarà ritenuta premiante la FpO di un Mini-PC e Monitor da almeno 42" con ingressi HDMI per la visualizzazione dello stato degli allarmi. Saranno utilizzati per l'esecuzione di una applicazione client per visualizzare in tempo reale le rappresentazioni del SW DCIM proposto.

## **J. OPZIONALE - Fornitura in opera di un Sistema di rilevazione e spegnimento incendi, per rack chiusi HPC**

La protezione da incendi dell'infrastruttura IT da realizzare dovrà essere eventualmente garantita da sistemi di rilevazione e spegnimento incendi da rack di precisione, pensati per rilevare ed estinguere gli incendi laddove essi si possono sprigionare: all'interno dei rack server con elevato grado di protezione, vicino alle fonti di alimentazione elettrica. Si dovrà pertanto prevedere l'installazione di un sistema compatto antincendio, completo di unità master e due unità slave in numero congruo.

Le Unità dovranno essere montate sul piano di fissaggio da 19" ed avere un ingombro di 1U rack. All'interno ogni unità dovrà essere dotata di rilevatore con due funzioni indipendenti tra loro:

1. il sistema di riconoscimento e analisi della presenza di fumo;
2. il sistema di aspirazione aria.

Il mezzo estinguente usato dovrà essere gas chimico, tipo Novec 1230 (un marchio registrato di 3M) o equivalente per caratteristiche tecniche, non nocivo per le persone, l'ambiente e i beni strumentali. L'a-tossicità del gas deve consentirne un impiego generalizzato. In caso di scarica i componenti hardware attivi (server, apparati attivi di rete) devono rimanere indenni e non subire alcun effetto.

## **K. Realizzazione nuovo pavimento tecnico**

Fornitura e posa in opera del pavimento rialzato per tutti i locali oggetto dell'intervento (circa 150 mq) e rinforzo con piattaforma in acciaio per la distribuzione del carico statico dei rack limitatamente alla zona interessata dai nuovi rack.

Il nuovo pavimento dovrà essere posato in opera in sostituzione a quello esistente, che dovrà essere smaltito secondo le normative vigenti.

La struttura portante del pavimento dovrà essere costituita da travi e colonnine in acciaio zincato regolabili in altezza disposta a maglie con interasse 600x600 mm composta da: base di appoggio, dado antisvitamento munito di 6 tacche per il bloccaggio a livello, testa nervata a 4 razze con incastro o viti per il fissaggio delle traverse, con guarnizione di tenuta in polietilene antistatico o EPDM conduttivo. Traverse modulari di collegamento in acciaio zincato con profilo nervato a sezione rettangolare formanti una maglia di 60x60cm. Il tutto comprensivo di guarnizioni in materiale plastico.



### Pavimento - Opzione 1

Su tutta la superficie del locale dovrà essere fornito e posato in opera un pavimento formato da pannelli modulari, in **legno truciolare** costituito da particelle lignee legate con resine termoindurenti, dimensione 600x600 mm. (+/- 0,2 mm), esente da amianto e da ogni altro materiale tossico:

- bordo in materiale plastico autoestinguento
- finitura inferiore in **Foglio di Alluminio**
- finitura superiore in **LAMINATO STANDARD spessore 0,9 mm.**

DESCRIZIONE	NORMA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Dimensione nominale (+/- 0,2)	EN 12825	mm	600X600
Spessore esclusa finitura superiore (+/-0,3)	EN 12825	mm	38
Peso pannello esclusa finitura superiore (+/-5%)	EN 12825	Kg	10,5
Peso a metro quadro esclusa finitura superiore (+/- 5% )	EN 12825	Kg/mq	29,2
Densità	EN 12825	Kg/mc	720
Ortogonalità dei lati del pannello	EN 12825	mm	+/-0,3
Rettilineità dei lati	EN 12825	mm	+/-0,3
Massima incurvatura verticale dei lati del pannelli	EN 12825	mm	0,3
Svergolamento del pannello	EN 12825	mm	0,5
Differenza di altezza fra i bordi perimetrali e la superficie del pannello	EN 12825	mm	+/-0,3
Carico massimo di rottura	EN 12825	kN	10,0
Classe di Carico	EN 12825	Classe	5
Classe di Flessione	EN 12825	Classe	A
Carico di Esercizio (Fattore di sicurezza 2,0)	EN 12825	kN	3,0
Carico concentrato centro pannello- freccia 2,5 mm	EN 12825	KN	2,5
Carico uniformemente distribuito- freccia 2,5mm		KN/mq	16,0
Resistenza elettrica trasversale	EN 1081	ohm	1X10 <sup>9</sup>
Reazione al Fuoco	EN 13501-1	Classe	Bfl S1
Resistenza al Fuoco	EN 13501-2	REI	30
Isolamento Acustico	EN 140-12	dB	21

*Tabella 1: caratteristiche tecniche del pannello in truciolato di legno  
- N.B.: Condizioni di prova secondo la normativa UNI EN 12825  
\* 102 Kg = 1KN*

## **Pavimento - Opzione 2 - MIGLIORATIVA**

Su tutta la superficie del locale verrà posato in opera un pavimento formato da pannelli modulari in solfato di calcio (supporto incombustibile) dimensione 600x600 mm. (+/- 0,2 mm), esente da amianto e da ogni altro materiale tossico:

- portata al carico distribuito di **2040 kg/mq**;
- carico concentrato di **357 kg**;



- classe di reazione al fuoco la: EN 13501-1 **classe A1 (incombustibile)**
- resistenza al fuoco la: EN 13501-2 - **REI 30.**

DESCRIZIONE	NORMA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Dimensione nominale		mm	600x600
Spessore esclusa finitura superiore		mm	30
Peso pannello (+/-5%)		Kg	16,3
Peso a metro quadro (+/- 5%)		Kg/mq	45,5
Densità		Kg/mc	1500
Tolleranza dimensionale	EN 12825	mm	+/- 0,2
Carico massimo di rottura	EN 12825	kN	10,2
Classe di Carico	EN 12825	Classe	5
Classe di Flessione	EN 12825	Classe	A
Carico di Esercizio (Fattore di sicurezza 2,0)	EN 12825	kN	5,1
Carico concentrato centro pannello f. 2,5 mm		KN	3,5
Carico uniformemente distribuito con freccia 2,5		KN/mq	20
Resistenza elettrica trasversale	EN 1081	ohm	1x10 <sup>9</sup>
Reazione al Fuoco	EN 13501-1	Classe	Bfl S1
Resistenza al Fuoco	EN 13501-2	REI	30
Isolamento Acustico	EN 140-12	dB	21

*Tabella 2: caratteristiche tecniche del pannello in solfato di calcio  
- N.B.: Condizioni di prova secondo la normativa UNI EN 12825  
- \* 102 Kg = 1KN*

**L. Bonifica e smaltimento del vecchio cablaggio della sala CED e sotto il pavimento tecnico**

Sono oggetto della presente richiesta le seguenti attività:

- Bonifica e smaltimento cavi elettrici obsoleti esistenti sotto il pavimento rialzato, limitatamente alle zone interessate dal presente appalto;
- Bonifica e smaltimento cavi di rete obsoleti esistenti sotto il pavimento rialzato, limitatamente alle zone interessate dal presente appalto;
- Pulizia e smaltimento di tutti i materiali di risulta che si trovano sotto il pavimento tecnico;

- Bonifica e smaltimento di ogni altro tipo di cavi obsoleti ancora presenti sotto il pavimento rialzato e nei locali oggetto dell'intervento, secondo le indicazioni che saranno fornite dal personale tecnico della Committente.

## **M. Smaltimento condizionatore HVAC esistente**

Si dovrà procedere alla disattivazione, smontaggio e smaltimento dell'HVAC presente a tutt'oggi nel CED, di fatto elemento altamente energivoro che assorbe circa il 60 % dell'energia e di difficile manutenzione vista la sua vetustà.

Le tempistiche di disattivazione dell'HVAC dovranno comunque essere concordate in modo che nei locali oggetto dell'intervento sia sempre garantito il raffreddamento atto a consentire il regolare funzionamento degli apparati di rete e dei server.

## **N. Migrazione e moving degli apparati attivi e dei server ai nuovi armadi**

Relativamente alla migrazione degli apparati verso i nuovi armadi, dovrà essere concordato preventivamente con i responsabili IT del Università di Messina un piano di lavoro, in maniera tale da ridurre al minimo possibile l'interruzione dei servizi elaborando un'opportuna strategia, e svolgendo, qualora possibile, parte delle attività nei periodi, nell'orario di lavoro straordinario, in cui il disagio causato dall'interruzione del servizio sarà minore.

In particolare, non potranno esserci dissevizzi per più di 6 ore consecutive e dovrà essere dato un preavviso di almeno 3 giorni lavorativi.

*Le attività verranno pertanto strutturate in maniera tale da garantire il minimo disservizio alla Committente, considerato tra l'altro che gli apparati di centro-stella presenti sono configurati in modalità ridondata, quindi in alta affidabilità.*

In dettaglio le attività consistono nel:

- Disassemblaggio degli apparati attivi dagli armadi esistenti;
- Montaggio degli apparati attivi e passivi all'interno dei nuovi armadi;
- Bonifica del cablaggio interno agli armadi, relativo a detti apparati;
- Realizzazione di opportuna predisposizione elettrica per il collegamento degli armadi all'alimentazione;
- Dismissione vecchi armadi, ove richiesto, e relativi materiali di risulta;

Per tali attività e per rendere organizzato il cablaggio nei nuovi rack, sarà necessaria la fornitura in opera di box ottici con relative bussole e connettori LC duplex, vassoi da 24 giunti per box ottici, patch panel Keystone RJ-45, passacavi e tutto ciò che sarà necessario per lo spostamento ed ripristino della piena funzionalità di server ed apparati di rete nei nuovi rack.

## **O. Opere a corredo dell'infrastruttura**

Sono da intendersi a carico della ditta aggiudicataria tutti gli accessori e la minuteria necessari alla posa in opera della fornitura:

- tutti i cavi, bretelle e patch panel ottici e rame necessari;
- fascette in velcro per il fissaggio dei cavi;
- eventuali canalette in PVC;

- lampadine, tubi al neon e lampade LED per quanto sopra richiesto; quant'altro necessario per il funzionamento a regola d'arte di tutto il sistema;
- trasporto a discarica e smaltimento del vecchio pavimento tecnico;
- trasporto a discarica e smaltimento di tutto il materiale di risulta;
- smaltimento a norma di legge di cartoni, imballaggi e quant'altro.

## P. Indice di Efficienza Energetica

La soluzione proposta deve garantire elevati livelli di efficienza energetica. In particolare, l'efficienza energetica dell'intero data center, misurata in tempo reale tramite l'indice PUE (Power Usage Effectiveness), ci si aspetta un valore al di sotto della soglia di 1,6.

Il PUE è definito come:

$$PUE = \frac{\text{Total Facility Energy}}{\text{IT Equipment Energy}}$$

Secondo le indicazioni del consorzio The Green Grid, per il calcolo del PUE si terrà conto della struttura del data center e degli impianti, suddivisa in base alla seguente formula

$$PUE = \frac{P_{el} + P_{illum} + P_{spec} + (P_{IT}/\epsilon_{ups}) + P_{chiller} + P_{cooling}}{P_{IT}}$$

dove:

- $P_{el}$  rappresenta le perdite di carico calcolate sulla linea elettrica (dalla cabina al carico);
- $P_{chiller}$  rappresenta la potenza assorbita dall'impianto di illuminazione;
- $P_{spec}$  rappresenta gli assorbimenti elettrici degli impianti speciali (antincendio);
- $P_{IT}$  rappresenta gli assorbimenti elettrici dell'infrastruttura IT (server, storage, switch);
- $\epsilon_{ups}$  rappresenta l'efficienza energetica dell'UPS (variabile in funzione del carico);
- $P_{chiller}$  rappresenta la potenza assorbita dai compressori e dalle pompe dal chiller (tiene conto del beneficio indotto dalla batteria free cooling durante le ore in cui la temperatura esterna è di 2°C inferiore a quella del liquido nel circuito di ritorno);
- $P_{cooling}$  rappresenta la potenza assorbita dalle unità di raffreddamento - LCP, umidificatori, split - durante il loro funzionamento (valore medio).

## Requisiti tecnici richiesti

Le caratteristiche tecniche hardware e software riportate nel seguito del presente Capitolato sono da considerare quali requisiti minimi obbligatori per la formulazione dell'offerta, pertanto le imprese offerenti devono dichiarare che tutti i prodotti hardware e software offerti hanno caratteristiche tecniche e prestazioni equivalenti o superiori a quelle richieste, pena l'esclusione dalla gara., sarà compito dei concorrenti proporre soluzioni rispondenti alle necessità anche con soluzioni aventi aspetti migliorativi, comunque compliance al 100% con i requisiti minimi richiesti.

Armadi rack Networking		
Riferimento	Caratteristica	Descrizione
AN1	Elementi costruttivi	a. Struttura portante - realizzata tramite 2 supporti rack 19" autoportanti (telai saldati – uno anteriore e uno posteriore) alle cui estremità inferiori e superiori sono avvitate le cornici del fondo e del tetto (possibilità di smontare l'armadio) - cornici del fondo e del tetto

		in lamiera d'acciaio di spessore 15/10,
		b. Telaio del tetto aperto per il passaggio dei cavi e guide per gestione cavi
		c. Supporto rack 19" 42 U - composto da profilati verticali di lamiera d'acciaio di spessore 15/10, saldati a profilati orizzontali (uno inferiore e uno superiore) al fine di costituire un telaio autoportante - con foratura lungo tutta l'altezza a passo standard secondo IEC 297 - zincati e cromatati per un'alta conducibilità elettrica - fissato alle cornici di base e tetto dell'armadio a mezzo di viti - doppio (anteriore e posteriore), indipendentemente dalla profondità dell'armadio
		d. dimensioni 800x2000x1000mm
		e. caricabilità fino a 700 kg.

Armadi rack Server		
Riferimento	Caratteristica	Descrizione
AS1	Elementi costruttivi	a. I rack dell'isola devono avere i profili ripiegati 16 volte e la struttura elettrosaldata, garantendo solidità e tenuta eccezionali oltre che infinite possibilità di allestimento degli accessori, devono essere in grado di ospitare tutti gli apparati conformi allo standard della Electronic Industries Alliance (EIA) nella sua ultima versione (EIA-310-D).
		b. I montanti verticali 19" anteriori e posteriori con scanalatura zero unit, conformi agli standard IEC 60297, devono essere regolabili in profondità senza attrezzi ed avere chiaramente indicati l'inizio la fine e il numero di ciascuna unità di altezza.
		c. Dovrà essere fornito di serie il kit di compensazione del potenziale con punto di messa a terra centrale.
AS2	Numero e dimensioni	Dovranno essere forniti n.4 rack da 42U, larghezza 800mm, profondità 1200mm, altezza 2000mm
AS3	Peso	I rack a vuoto nel loro allestimento di serie dovranno pesare meno di 120 Kg
AS4	Compartimentazione	Porta anteriore in vetro di sicurezza, spessore 3 mm con cornice di alluminio verniciata per elettroforesi, guarnizione di tenuta, cerniere con apertura a 180° maniglia con 4 punti di chiusura, reversibile dx/sx Porta posteriore in lamiera d'acciaio, a due battenti verticali, cerniere a 180°.
AS5	Pareti laterali	Coppia di pareti laterali 2000x1200 mm.
AS6	Capacità di carico statico	Struttura elettrosaldata comprensiva di piedini di livellamento dalla capacità di almeno 1500Kg.
AS7	Approvazioni	I rack devono essere conformi alle specifiche meccaniche definite nel IEC 60297-1-2-3, DIN 41494 e possedere certificazione UL e CUL in merito agli standard di sicurezza UL 60950-1 e CSA C22.2 NO. 60950-1-07-CAN/CSA.
AS8	Gestione del cablaggio	I rack devono consentire nella parte superiore il passaggio di un notevole numero di cavi, devono quindi disporre di idonee aperture posteriormente e, all'occorrenza, anche sulla base. Devono inoltre disporre internamente di idonei supporti e percorsi per consentire la distribuzione separata dei cavi di alimentazione, dei cavi dati in rame e fibra ottica tra i rack dell'isola e all'interno dei rack. La distribuzione

		del cablaggio tra i rack dell'isola dovrà essere esternamente di tipo aereo. All'interno dei rack il cablaggio verrà distribuito nella parte posteriore; il passaggio eventuale attraverso i pannelli deflettori d'aria laterali o attraverso la base verso il sottopavimento dovrà avvenire tramite spazzole antipolvere o sistemi analoghi che assicurino il minimo passaggio di aria.
AS9	Condizionamento	Il telaio dei rack deve essere progettato per garantire la ventilazione dalla parte anteriore <i>front</i> a quella posteriore <i>to back</i> , limitando al minimo il flusso nel verso opposto. Devono essere previsti, e forniti in numero e dimensione adeguati, i deflettori per d'aria per la chiusura degli spazi vuoti tra le apparecchiature e tutte le aperture non utilizzate per il passaggio cavi, in modo da evitare il mescolamento dei flussi di aria fredda e calda.
AS10	Sicurezza	Ogni rack dovrà essere dotato di un sistema automatico di apertura porte per le eventuali emergenze e necessità. Dovrà potersi interfacciare ed integrare con il sistema di monitoraggio.

Alimentazione PDU		
Riferimento	Caratteristica	Descrizione
PD1	Alimentazione elettrica	a. Ogni rack deve essere in grado di alloggiare non meno di 2 PDU (o strisce di alimentazione) installabili verticalmente nella parte posteriore senza impegno di Unità rack .
		b. I rack server ed uno networking dovranno essere dotati di PDU (n° 2 per rack server e n° 1 per rack networking) con alimentazione in ingresso monofase da 32 A tramite cavo di alimentazione di 3m terminato con spina CEE IEC 60309
		c. uno dei rack networking dovrà essere dotato di n° 2 PDU con alimentazione in ingresso monofase da 16 A tramite cavo di alimentazione di 3m terminato con spina CEE IEC 60309
PD2	Caratteristiche funzionali e dimensionamento	a. I singoli moduli di distribuzione di potenza, dovranno poter erogare uscite da 10/16 monofase 230Vac
		b. Il numero delle uscite minimo per ciascuna PDU dovrà essere di 12 prese C13 e 12 prese C19
PD3	Gestione e monitoraggio	a. Le PDU di distribuzione elettrica usate nei rack networking e in quelli server dovranno essere di tipo <i>Metered</i> , ovvero dovranno incorporare un analizzatore di rete per la gestione e controllo via TCP/IP delle misurazioni e l'analisi della qualità dell'alimentazione elettrica (secondo i criteri della normativa CEI EN 50160)
		b. Le informazioni controllate dovranno essere fruibili mediante il SW "DCIM" (vedere relativa sezione)

Sistema di raffreddamento		
Riferimento	Caratteristica	Descrizione
R1	Caratteristiche costruttive unità di raffreddamento	a. Le unità di raffreddamento interne al CED dovranno essere degli scambiatori di calore ad espansione diretta di tipo " <i>inline</i> " a colonna
		b. Ogni unità a colonna interna al CED dovrà avere o uniformarsi alle dimensioni (LxAxP) 300x2000x1200mm
		c. Ogni unità esterna al CED dovrà avere o uniformarsi alle dimensioni

		(LxAxP) 1050x1395x450mm
		d. Ogni unità esterna al CED dovrà essere ad inverter con refrigerante R410A la cui carica dovrà poter raggiungere i 5 Kg
R2	Dimensionamento unità esterna di raffreddamento	a. Le unità di raffreddamento dovranno avere una potenza di smaltimento termico di almeno 20kW ciascuna
R3	Prestazioni e parametri funzionali unità esterna di raffreddamento	a. Possibilità di erogare fino a 20kW di potenza frigorifera,
		b. Portata d'aria fino a 10000 m <sup>3</sup> /h
		c. Gas refrigerante R410A
		d. Indice EER 3,6 Kw
R4	Prestazioni e parametri funzionali della singola unità a colonna di raffreddamento	a. Possibilità di erogare fino a 22kW di potenza frigorifera
		b. Portata d'aria fino a 4700m <sup>3</sup> /h di portata d'aria
		c. Gas refrigerante R410A
R5	Conessioni frigorifere delle unità di raffreddamento, sia interne che esterne	ODS Ø: linea liquido 12 / linea aspirazione 22
R6	Ventilazione	a. Il rack deve garantire la ventilazione non forzata con flusso dalla parte anteriore a quella posteriore. La fornitura deve includere blanking panels per la chiusura di tutti gli spazi vuoti tra le apparecchiature all'interno dei rack (al fine di evitare mescolamento tra i flussi caldi e freddi).
		b. Ciascuna unità deve garantire un flusso d'aria uniforme lungo tutta la sua altezza. Ciascuna unità deve essere dotata di ventole a velocità variabile in grado di modularsi dinamicamente (in funzione delle esigenze del carico).
R7	Ventole EC	a. Ogni unità di raffreddamento a colonna interna dovrà disporre di ventole EC in configurazione di ridondanza non inferiore a "N+1"
		b. La velocità delle ventole EC dovrà essere di tipo variabile in funzione del carico termico
R8	Display	a. Deve essere garantita tramite Display la visualizzazione tutti gli eventi e gli allarmi relativi all'unità nonché di interrogare la macchina
R9	Gestione e monitoraggio	a. Le unità di raffreddamento dovranno disporre di display per la visualizzazione dei parametri di configurazione e dei dati di funzionamento
		b. Ogni unità dovrà disporre di scheda di management via TCP/IP-SNMP, integrabile con il sistema di controllo e gestione dell'isola ("DCIM"), con possibilità di controllo dello stato e dei parametri di funzionamento, impostazione delle soglie di allarme e loro gestione
		c. Dovranno essere fornite e poste in opera sonde antiaggimento in grado di segnalare gli allarmi al sistema di gestione (vedere relativa sezione sotto)



Sistema di monitoraggio e controllo ambientale		
Riferimento	Caratteristica	Descrizione
MA1	Caratteristiche generali	a. Configurazione e monitoraggio degli aspetti gestionali dell'isola compartimentata di tipo <i>closed loop</i> mediante interfaccia web based
		b. Supporto dei protocolli TCP/IP, SNMP, Telnet, SSH, FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, NTP, DHCP, DNS, SMTP, Syslog, LDAP
		c. dovrà essere fornita configurata una Virtual Machine completa di: - SO Windows Server 2008R2 Standard (licenza fornita a corredo); - DB SQL Express; - DCIM Software (licenza fornita a corredo); - MIB Browser per sistemi di terze parti;
		d. i requisiti minimi della macchina fisica dovranno essere i seguenti requisiti minimi: server rackmount con processore Xeon 4 core 64-bit, 8 GB RAM
MA2	Interfacce	Ethernet secondo IEEE 802.3 tramite 10/100BaseT con PoE Mini USB per la configurazione del sistema Interfaccia USB per data logging e aggiornamenti software fino a 32 GB Slot SD-HC frontale 1 x fino a 32 GB per data logging Porta di connessione seriale RS232 (RJ 12) sul retro 1 x per il collegamento della Display Unit, GSM Unit o ISDN Unit CAN-Bus (RJ 45) 2 x cad. per max. 16 sensori = totale 32 sensori
MA2	Funzionalità	a. Acquisizione dati provenienti dai sensori e da altre unità di controllo, con possibilità di registrazione (logging) degli eventi e di generazione di notifiche email (a singole destinazioni o gruppi di posta)
		b. Log degli eventi esportabile in modo strutturato per analisi esterne; Funzione timer Orologio in tempo reale con alimentazione di corrente tramite buffer (24 h), senza batteria ricaricabile/accumulatore con NTP
		c. Generazione di allarmi basati sul superamento di soglie definibili dall'utente
		d. Integrazione con le piattaforme più comuni, in generale, mediante invio di trap SNMP
		e. Amministrazione utenti LDAP/MS Active Directory
		f. Interfaccia utente Server WEB integrato
		g. Collegamento alla centrale di controllo Server OPC UA integrato
MA3	Punti di controllo	Dovranno essere controllati i seguenti elementi/punti (sensori, relativi cavi e quant'altro necessario nella quantità idonea per il controllo dell'elemento/punto dovranno essere forniti e installati dall'Appaltatore). Max 2 uscite per 16 sensori, totale 32 sensori
		a. temperatura e umidità (anche di tipo combinato)
		b. stato aperto/chiuso delle porte dei rack anteriori e posteriori
		c. fumi (con rilevamento puntiforme)
		d. elementi di controllo remoto previsti nei rispettivi punti sopra elencati (PDU, quadri elettrici, unità di raffreddamento, ecc.)
MA4	Ingressi e uscite	a. Ingressi digitali (terminale) 2
		b. Uscita relè (terminale) Contatto di commutazione max. 24 V DC, 1A
MA5	Sensori integrati	a. Sensore di temperatura Sensore NTC con cavo, incluso

		b. Sensore di accesso Tecnologia ad infrarossi nel frontale del contenitore
MA5	Comando/segnali	Pulsante 1 x tasto enter Tasto reset nascosto 1 x tasto service Generatore di segnale piezoelettrico 1 Indicatore LED 1 x multicolore OK/Avvertenza/Allarme LED sul retro 1 x per lo stato di rete

Sistema di gestione SW DCIM		
Riferimento	Caratteristica	Descrizione
SDCIM	Software di Supervisione	a. Il sistema di gestione dovrà disporre di SW "DCIM" aperto a terze parti in grado, tramite interfaccia di supervisione, di acquisire/leggere in tempo reale i dati relativi a consumi elettrici e condizionamento consentendo il calcolo dell'indice di efficienza dell'isola modulare.
		b. Tale sw dovrà operare nell'ambito di una virtual machine la cui configurazione dovrà essere comprensiva del S.O., un DB SQL per l'acquisizione e l'archiviazione dei dati provenienti dai vari sistemi e sottosistemi che compongono l'infrastruttura, il SW "DCIM", il browser "MIB" per i sistemi di terze parti e ogni altro SW necessario ad erogare la funzione descritta, nonché tutte le relative licenze d'uso.
		c. Il SW "DCIM" dovrà comunicare con i dispositivi intelligenti del Data Center attraverso il protocollo SNMP
		d. La rappresentazione degli oggetti costituenti il Data Center (Isola modulare e ogni elemento costituente controllato) dovrà avvenire mediante gerarchie ad albero e dovrà essere possibile associare delle viste d'insieme che sono in grado di rappresentare l'architettura del sistema da un livello geografico fino alle singole componenti installate all'interno del rack. Dovrà inoltre tramite l'uso del sinottico permettere di individuare con esattezza la lista dei dispositivi contenuti all'interno di quell'oggetto.
		e. I dati raccolti dal SW "DCIM" dovranno essere raggruppabili e rappresentabili sotto forma di grafici
		f. Oltre ai dati raccolti via SNMP, dovrà essere possibile creare variabili definite autonomamente e calcolate a partire da quelle SNMP o altre variabili.
		g. Il SW dovrà consentire il costante monitoraggio del "PUE" (Power Usage Effectiveness), con possibilità di visualizzare il consumo energetico (in kWh o in Kg di CO <sub>2</sub> )
		h. Dovrà essere possibile impostare procedure di workflow management in modo semplice anche con rappresentazioni grafiche che a fronte di determinati valori calcolati dalle variabili di cui sopra, inneschino azioni corrispondenti quali l'invio di segnalazioni email, l'impostazione tramite comandi "SET" SNMP di parametri funzionali di un dispositivo, l'azionamento di un dispositivo esterno, l'esecuzione di programmi esterni.
		i. Il SW "DCIM" dovrà essere in grado di produrre dei report relativi alle variabili monitorate anche con rappresentazioni grafiche
		i. Il SW "DCIM" dovrà essere in grado di produrre dei report relativi

		alle variabili monitorate anche con rappresentazioni grafiche su terze parti
--	--	--

Migrazione e moving degli apparati attivi e dei server ai nuovi armadi		
Riferimento	Caratteristica	Descrizione
MOV1	Attività da svolgere	a. Disassemblaggio degli apparati attivi e passivi dagli armadi esistenti
		b. Montaggio degli apparati attivi e passivi all'interno dei nuovi armadi
		c. Bonifica del cablaggio interno agli armadi, relativo a detti apparati
		d. Realizzazione di opportuna predisposizione elettrica per il collegamento degli armadi all'alimentazione
		e. Dismissione vecchi armadi e relativi materiali di risulta

### Caratteristiche migliorative

È data facoltà al fornitore di offrire beni e servizi con caratteristiche migliorative rispetto ai requisiti minimi obbligatori sopra indicati. In questo capitolo sono elencate le caratteristiche tecniche che saranno valutate ai fini dell'assegnazione del punteggio tecnico.

Armadi rack Networking		
Riferimento	Caratteristiche tecnico-migliorative	Criteri di attribuzione del punteggio
M-AN1	Soluzione di contenimento degli apparati, robustezza e facilità di cablaggio	Sarà valutata la qualità della soluzione proposta ( <i>max 2 punti</i> )
M-AN2	Soluzione per l'utilizzo ottimale degli spazi, che consenta di installare un ulteriore numero di rack nella Sala CED	Sarà valutata la soluzione che consenta l'installazione del giusto numero di rack per il progetto nel minimo spazio per consentire l'espansione con il maggior numero di rack, garantendo al contempo lo spazio necessario per la movimentazione del materiale ( <i>max 2 punti</i> )
M-AN4	Rack riconfigurabili, in particolare rispetto al posizionamento dei montanti e delle porte Armadio facilmente smontabile	Sarà valutata la soluzione che consente la massima flessibilità di montaggio e di configurazione ( <i>max 2 punti</i> )

Armadi rack Server		
Riferimento	Caratteristiche tecnico-migliorative	Criteri di attribuzione del punteggio
M-AS1	Soluzione di contenimento termico basata sul contenimento <i>closed loop</i> del Freddo/caldo	Sarà valutata la qualità della soluzione proposta ( <i>max 3 punti</i> )

M-AS2	Soluzione per l'utilizzo ottimale degli spazi, che consenta di installare un ulteriore numero di rack nella Sala CED	Sarà valutata la soluzione che consenta l'installazione del giusto numero di rack per il progetto nel minimo spazio per consentire l'espansione con il maggior numero di rack, garantendo al contempo lo spazio necessario per la movimentazione del materiale ( <i>max 2 punti</i> )
M-AS3	Rack riconfigurabili, in particolare rispetto al posizionamento dei montanti 19" e delle porte in assenza di attrezzi	Sarà valutata la soluzione che consente la massima flessibilità di montaggio e di configurazione ( <i>max 2 punti</i> )
M-AS4	Maggior profondità per accettare apparati di nuova generazione	Sarà valutata la qualità della soluzione proposta ( <i>max 2 punti</i> )
M-AS5	Sistema automatico di apertura porte per le eventuali emergenze e necessità. Automazione impostabile tramite sistema di monitoraggio per: - Apertura porta manuale e automatica - Apertura automatica in caso di caduta di tensione	Sarà valutata la qualità della soluzione proposta ( <i>max 3 punti</i> )

Sistema di raffreddamento		
Riferimento	Caratteristiche tecnico-migliorative	Criteri di attribuzione del punteggio
M-R1	Utilizzo di 5 ventole tutte di tipo "EC" nelle unità di condizionamento di fila.	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 4 punti</i> )
M-R2	Possibilità di modulare dinamicamente il funzionamento delle ventole in funzione della differenza di temperatura tra corridoio caldo e freddo	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 3 punti</i> )
M-R3	Portata aria per colonna superiore a 4700 m <sup>3</sup> /h	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 4 punti</i> )

Sistema di monitoraggio e controllo ambientale		
Riferimento	Caratteristiche tecnico-migliorative	Criteri di attribuzione del punteggio
M-MA1	Fornitura e funzionalità di gestione di videocamere ip attraverso il firmware sw fornito con la soluzione di monitoraggio	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 3 punti</i> )
M-MA2	Ogni rack dovrà essere dotato di un sistema automatico di apertura porte per le eventuali emergenze e necessità. Dovrà potersi interfacciare ed integrare con il sistema di monitoraggio.	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 2 punti</i> )
M-MA3	Possibilità di interfacciare sistemi di spegnimento ambientali e da rack	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 2 punti</i> )

Sistema di gestione SW DCIM		
Riferimento	Caratteristiche tecnico-migliorative	Criteri di attribuzione del punteggio
M-SDCIM1	Fornitura in opera monitor e Mini-PC	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 3 punti</i> )
M-SDCIM2	Software di gestione con funzionalità di visualizzazione grafica con rendering tridimensionale del layout di sala	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 1 punto</i> )

Sistema di rilevazione e spegnimento incendi da rack (OPZIONALE)		
Riferimento	Caratteristiche tecnico-migliorative	Criteri di attribuzione del punteggio
M-SSI1	<p>Fornitura e Posa di un sistema compatto antincendio completo di unità master e più unità slave (una unità per ciascun rack) . L'unità master è così caratterizzata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaggio a rack, dimensione 1RU</li> <li>• Volume protezione ammesso: max. 3 m<sup>3</sup> (con armadi ermetici)</li> <li>• Agente estinguente: almeno 3,0 kg Novec 1230</li> <li>• Almeno 2 sensori a luce diffusa con diversa sensibilità</li> <li>• Ingresso attivazione manuale: sì</li> <li>• Ingresso blocco estinzione: sì, tramite contatto porta</li> <li>• Uscite per unità di monitoraggio ambientale: preallarme, incendio, estinzione, segnalazione comune dei guasti</li> <li>• Alimentazione di emergenza (batteria): durata ca. 4 ore</li> <li>• Tensione di funzionamento: 100/240 V AC, 50/60 Hz</li> </ul>	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 4 punti</i> )

Fornitura e posa in opera pavimento tecnico		
Riferimento	Caratteristiche tecnico-migliorative	Criteri di attribuzione del punteggio
M-PT1	Materiale pannelli pavimento tecnico	Sarà assegnato il massimo punteggio al materiale con le qualità e caratteristiche migliori fra quelli offerti, in base alla tipologia ed alla densità del materiale costituente i pannelli ( <i>max 5 punti</i> )
M-PT2	Resistenza al carico	Carico di esercizio ( <i>max 1 punto</i> )
		Carico concentrato centro pannello ( <i>max 1 punto</i> )
		Carico uniformemente distribuito ( <i>max 1 punto</i> )

Servizio di garanzia e manutenzione		
Riferimento	Caratteristiche tecnico-migliorative	Criteri di attribuzione del punteggio
M-GM1	Estensione della durata del servizio di garanzia e manutenzione per ulteriori 12 o 24 mesi oltre quelli previsti da capitolato	Sarà assegnato il punteggio in proporzione alla durata dell'estensione del servizio ( <i>max 12 punti</i> )
M-GM2	Risposta ed intervento in seguito alle chiamate entro 4 ore lavorative dalla segnalazione	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 2 punti</i> )
M-GM3	Reperibilità alle chiamate 24x7 (24 ore lavorative al giorno, tutti i giorni)	Sarà assegnato il punteggio alla presenza delle caratteristiche indicate ( <i>max 2 punti</i> )
M-GM4	Interventi di manutenzione ordinaria on site aggiuntivi oltre i 2 interventi annuali previsti da capitolato	Sarà assegnato il punteggio in proporzione al numero di interventi aggiuntivi ( <i>max 2 punti</i> )

## Contenuto dell'Offerta Tecnica

L'offerta tecnica dovrà essere limitata a minimo 30 e massimo 200 pagine formato A4, tutte numerate consecutivamente. Schemi e diagrammi, oltre le 200 pagine suddette, dovranno essere in formato A3, e dovranno anch'essi essere numerati consecutivamente.

L'Offerta Tecnica sarà composta dai seguenti documenti:

**1) Relazione descrittiva**, contenente una descrizione dei sistemi hardware e software previsti in fornitura con allegati i relativi depliant e data sheet. Dovranno inoltre essere riportate tutte le informazioni necessarie alla corretta valutazione delle attrezzature offerte e degli eventuali elementi migliorativi.

In particolare, la relazione deve essere articolata nelle seguenti sezioni:

- a. caratteristiche tecnico funzionali dei rack
- b. caratteristiche tecnico funzionali delle unità splitter per il raffreddamento dell'area TLC
- c. caratteristiche tecnico funzionali delle unità di condizionamento di fila
- d. caratteristiche tecniche del sistema di monitoraggio dei fattori ambientali
- e. caratteristiche tecnico funzionali del SW DCIM finalizzate al risparmio energetico
- f. caratteristiche tecnico funzionali sistema di spegnimento da rack opzionale
- g. caratteristiche tecniche del nuovo pavimento tecnico
- h. caratteristiche operative migrazione e moving degli apparati attivi e dei server ai nuovi armadi

**2) Relazione di progetto**, unicamente finalizzata a una migliore comprensione dell'offerta proposta, contenente:

- a. descrizione della soluzione architettuale nel suo complesso
- b. elaborati grafici degli impianti
- c. diagramma unifilare di tutti i collegamenti elettrici e idraulici previsti
- d. piano annuale delle attività di manutenzione preventiva



Per consentire un agevole confronto dei progetti presentati, gli stessi dovranno seguire il seguente indice, fermo restando che questa Amministrazione si riserva a suo insindacabile giudizio i criteri definitivi di aggiudicazione:

1. Sintesi della proposta
2. Progetto generale
3. Progetto specifico per la fornitura in opera degli armadi rack
4. Progetto specifico per la fornitura in opera dei sistemi di raffreddamento
5. Progetto specifico per la fornitura in opera dell'impianto di raffreddamento
6. Progetto specifico per la fornitura in opera del cablaggio Data Center
  - a. Cablaggio in rame
  - b. Cablaggio in fibra
7. Moving apparati
8. Progetto specifico per le opere minori
  - a. Fornitura rinforzo al pavimento rialzato
  - b. Spostamento condizionatori esistenti
  - c. Spostamento scaffalature esistenti
  - d. Bonifica cavi elettrici obsoleti esistenti
  - e. Bonifica cavi di rete obsoleti esistenti
  - f. Fornitura estintori a polvere
9. Estensione della fornitura
  - a. Eventuali modifiche da apportare, anche in futuro, al progetto per portare da 4 ad 8 il numero dei rack
  - b. Eventuali altre estensioni, proposte quali soluzioni migliorative a carico dell'Amministrazione

### **3) Indicazioni relative al servizio di garanzia e manutenzione offerto:**

- a. periodo di garanzia offerto ed eventuale estensione oltre i 12 mesi minimi previsti
- b. tempi di intervento in seguito alle chiamate
- c. periodi ed orari di reperibilità alle chiamate
- d. interventi di manutenzione preventiva programmata

### **4) Indicazioni relative ai tempi ed alle modalità di consegna delle attrezzature ed esecuzione dei lavori:**

- a. tempi di consegna delle attrezzature presso i locali dell'Amministrazione
- b. tempistiche di esecuzione dei lavori e relativo cronoprogramma

**5) Relazione tecnica facoltativa sulle caratteristiche migliorative**, che descriva in dettaglio le scelte tecniche effettuate ed i miglioramenti attesi in termini di performance, affidabilità e scalabilità della soluzione dovuti agli elementi migliorativi eventualmente offerti.

### **Verifica di conformità e accettazione**

L'accettazione della fornitura e posa in opera è subordinata al soddisfacimento dei requisiti indicati nell'art. 4, da dimostrare tramite attività di verifica di conformità dedicate.

La verifica di conformità deve accertare che i beni presentino i requisiti richiesti dal contratto, dal presente Capitolato speciale d'appalto dallo stesso richiamato, dall'offerta tecnica.

**Tempi di fornitura**

A decorrere dalla data di stipula del contratto, la ditta aggiudicataria avrà a disposizione un tempo complessivo di **60 giorni** naturali e consecutivi per la realizzazione completa di quanto richiesto.

Al termine della realizzazione, la ditta dovrà formalizzare il “pronto al collaudo” con apposita comunicazione alla Direzione Lavori.

### Suddivisione ed attribuzione dei punteggi

Il punteggio relativo al prezzo (max 30 punti) sarà calcolato secondo la seguente formula:

$$\text{punteggio} = (\text{prezzo\_minimo} * 30) / \text{prezzo\_offerto}$$

Il punteggio relativo alla Qualità tecnico funzionale della soluzione proposta (max punti 70) sarà così distribuito:

Descrizione delle caratteristiche	Punteggio max
Fornitura in opera di n.2 armadi rack per cablaggio e networking ad alta capacità	6 punti
Fornitura in opera di n.4 armadi rack server HPC ad alta capacità	12 punti
Fornitura in opera di un sistema di raffreddamento costituito da n.3 sezioni colonne scambiatori di calore da 20 KW e n.3 sezioni evaporanti esterne	11 punti
Fornitura in opera di un sistema di telecontrollo e monitoraggio fattori ambientali	7 punti
Fornitura in opera di un Sistema di gestione software "DCIM"	4 punti
Fornitura in opera di un Sistema di rilevazione e spegnimento incendi per rack HPC	4 punti
Fornitura in opera di un pavimento tecnico	8 punti
Estensione garanzia per ulteriori 12 o 24 mesi, comprensiva di manutenzione	18 punti

## INDICE

<b>Capitolato d’Oneri</b> .....	<b>1</b>
<b>Capitolato Tecnico</b> .....	<b>4</b>
<b>Oggetto dell’appalto</b> .....	<b>4</b>
<b>Dettaglio della fornitura e ipotesi di progetto</b> .....	<b>5</b>
A. Fornitura in opera di n.2 armadi rack per cablaggio e networking ad alta capacità.....	6
B. Fornitura in opera di n.4 armadi rack server ad alta capacità <i>closed loop</i> con 3 scambiatori di calore .....	7
C. Fornitura in opera di n.3 sezioni colonne scambiatori di calore 20kW .....	8
D. Fornitura in opera di n.3 sezioni evaporanti esterne per raffreddamento scambiatori di calore.....	9
E. Fornitura in opera di n.2 splitter da almeno 18.000 BTU per il raffreddamento della saletta TLC.....	10
F. Fornitura in opera di un sistema di alimentazione tramite due PDU per rack server di tipo <i>Metered</i> .....	10
G. Fornitura in opera di un sistema di telecontrollo e monitoraggio dei fattori ambientali .....	10
H. Fornitura in opera di un sistema SW DCIM .....	11
I. <b>OPZIONALE</b> - Fornitura in opera monitor e Mini-PC.....	12
J. <b>OPZIONALE</b> - Fornitura in opera di un Sistema di rilevazione e spegnimento incendi, per rack chiusi HPC .....	12
Realizzazione nuovo pavimento tecnico .....	12
K. Bonifica e smaltimento del vecchio cablaggio della sala CED e sotto il pavimento tecnico .....	15
L. Smaltimento condizionatore HVAC esistente .....	16
M. Migrazione e moving degli apparati attivi e dei server ai nuovi armadi .....	16
N. Opere a corredo dell’infrastruttura.....	16
O. Indice di Efficienza Energetica .....	17
<b>Requisiti tecnici richiesti</b> .....	<b>17</b>
<b>Caratteristiche migliorative</b> .....	<b>23</b>
<b>Contenuto dell’Offerta Tecnica</b> .....	<b>26</b>
<b>Verifica di conformità e accettazione</b> .....	<b>27</b>
<b>Tempi di fornitura</b> .....	<b>28</b>
<b>Suddivisione ed attribuzione dei punteggi</b> .....	<b>29</b>