



Sezione di Napoli  
Gruppo Collegato di Cosenza

1

## CAPITOLATO TECNICO

# FORNITURA IN OPERA DI ATTREZZATURE PER IL DATA CENTER DEL GRUPPO COLLEGATO INFN DI COSENZA

**Codice CUP: I51D11000030007**

**Codice CIG: 49966169F4**

*Amis*



investiamo nel vostro futuro

Pag. 1 di 24



COPIA CONFORME

2

## 1 OGGETTO DELL'APPALTO

- 1.1 Oggetto dell'appalto è la fornitura in opera e la relativa manutenzione per tre anni di attrezzature a servizio del Data Center del Gruppo Collegato INFN di Cosenza presso il Dipartimento di Fisica dell'Università della Calabria, Ponte P. Bucci Cubo 31C - I-87036 Rende (Cosenza), nell'ambito del progetto Re.Ca.S.
- 1.2 L'importo a base di gara di cui al Bando di gara ed al Disciplinare copre ogni onere e spesa dell'appaltatore necessaria per realizzare a regola d'arte la fornitura in opera richiesta.
- 1.3 Nel dettaglio, l'appalto prevede:
1. Fornitura in opera di n. 4 armadi rack con n. 5 scambiatori di calore aria-acqua;
  2. Fornitura in opera di un sistema per il raffreddamento dell'acqua e relativo impianto idraulico;
  3. Fornitura in opera di un gruppo elettrogeno;
  4. Fornitura in opera di un sistema di back up di energia tramite UPS;
  5. Fornitura in opera di un quadro elettrico e sistema di distribuzione dell'energia elettrica a servizio dei rack;
  6. Fornitura in opera di un cablaggio in rame e fibra;
  7. Fornitura in opera di un sistema di telecontrollo e monitoraggio fattori ambientali;
  8. Opere minori per il corretto posizionamento degli armadi rack e per la messa in esercizio della fornitura.

## 2 DETTAGLIO DELLA FORNITURA

- 2.1 Nel seguito vengono descritte le specifiche generali della fornitura; sarà compito dei concorrenti proporre, nell'offerta tecnica, tutte le soluzioni tecniche necessarie alla realizzazione del sistema nel suo complesso, cioè per fornire "chiavi in mano" un complesso di armadi rack in cui l'Ente installerà apparecchiature di calcolo ed informatiche. L'offerta tecnica dei concorrenti dovrà essere esaustiva di quanto necessario per la fornitura in opera, e dovrà essere conforme alle norme tecniche CEI ed UNI, così come la successiva realizzazione.



investiamo nel vostro futuro

### 2.1.1 Fornitura in opera di n. 4 armadi rack con n. 5 scambiatori di calore aria-acqua

2.1.1.1 Gli armadi rack richiesti dovranno alloggiare apparati di rete e server, e dovranno essere posizionati in un'unica fila.

2.1.1.2 Tra un armadio e l'altro ed alle due estremità della fila saranno posizionati gli scambiatori di calore aria-acqua con un sistema di condizionamento ad alta efficacia in grado di dissipare per ogni armadio una potenza pari ad almeno 18 kW. Le apparecchiature informatiche saranno in funzione H24 e 365 giorni l'anno. Il peso delle apparecchiature informatiche è stimato in kg 500 per ogni rack.

2.1.1.3 Tutte le apparecchiature informatiche avranno la larghezza standard di 19 pollici; la profondità di ogni apparecchiatura potrà arrivare fino a 35 pollici, e pertanto i rack dovranno avere una profondità di 1200 mm. Le apparecchiature informatiche saranno dotate di guide scorrevoli per rack a quattro montanti con supporto per braccio di gestione dei cavi.

2.1.1.4 Gli scambiatori di calore devono funzionare a 220 V e devono garantire un adeguato flusso d'aria. Il flusso dovrà essere inoltre distribuito su più scambiatori in modo da garantire ridondanza ed affidabilità. Gli scambiatori devono avere un sistema di feedback che controlli le portate d'aria ed acqua così da garantire le performance richieste. L'armadio rack dovrà garantire che siano ridotte al minimo le dispersioni di aria verso l'esterno dell'armadio stesso, attraverso opportune guarnizioni e/o con altri opportuni sistemi.

2.1.1.5 Deve essere possibile effettuare operazioni di manutenzione all'interno dei rack. I supporti di fissaggio delle apparecchiature devono essere facilmente removibili; i modelli di fissaggio devono essere di facile installazione e preferibilmente non richiedere l'utilizzo di particolari utensili.

2.1.1.6 Per ogni armadio dovrà essere fornito un sistema individuale di rilevazioni fumi e spegnimento incendio a saturazione dell'ambiente. Si specifica che il sistema antincendio dei rack dovrà essere locale ad ogni singolo rack ed ogni rack dovrà essere indipendente dagli altri.

2.1.1.7 In ogni armadio dovranno essere montate, sul retro, due verticali di prese elettriche intelligenti da rack (che permettano il controllo a distanza della corrente e dell'accensione o spegnimento della singola presa), per un minimo di 48 prese (da definire in base all'hardware che sarà installato) per armadio (24 a destra e 24 a sinistra). Le prese elettriche intelligenti dovranno essere dotate di interfaccia RJ45 per il telecontrollo.

2.1.1.8 Le caratteristiche tecniche di dettaglio degli armadi dovranno essere le seguenti:

Struttura portante:

- elettrosaldata
- a geometria simmetrica per l'accoppiabilità sui 4 lati
- di lamiera d'acciaio
- verniciata (preferibilmente) per elettroforesi in grigio o nero
- con supporto di caricabilità di almeno 800 kg

Porta anteriore

- con cornice di alluminio verniciata come la struttura portante
- con vetro di sicurezza conforme a UNI 7142
- con maniglia tipo Comfort e serratura a chiave integrata
- con sistema di chiusura interno a stanghe scorrevoli con punti di serraggio lungo tutta l'altezza dell'armadio
- con cerniere di apertura a 180°
- reversibile (battuta di chiusura a destra o sinistra secondo necessità)

Porta posteriore

- cieca, in lamiera d'acciaio di spessore max 15/10
- verniciata (preferibilmente) per elettroforesi in grigio o nero
- con maniglia tipo Comfort e serratura a chiave integrata
- con sistema di chiusura interno a stanghe scorrevoli con punti di serraggio lungo tutta l'altezza dell'armadio
- con cerniere di apertura a 180°
- reversibile (battuta di chiusura a destra o sinistra secondo necessità)

Pareti laterali

- di lamiera d'acciaio di spessore max 15/10
- verniciate (preferibilmente) per elettroforesi in grigio o nero
- asportabili e fissate alla struttura portante dell'armadio

Tetto

- cieco di lamiera d'acciaio di spessore max 15/10
- verniciato (preferibilmente) per elettroforesi in grigio o nero
- asportabile e fissato alla struttura portante dell'armadio

Fondo

- chiuso con più piastre modulari in lamiera d'acciaio di spessore max 15/10
- asportabili singolarmente

Supporto rack 19"

- con profilati di lamiera d'acciaio di spessore max 15/10



investiamo nel vostro futuro

- con sezione a doppio gomito
- 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 della struttura portante dell'armadio a mezzo di supporti orizzontali con medesimo spessore e trattamento superficiale
- regolabile lungo tutta la profondità dell'armadio

Dimensioni tipiche

- Larghezza: 800 mm
- Altezza (U rack): 47 U
- Profondità: 1200 mm

Grado di protezione

IP -55

2.1.1.9 Gli armadi rack e gli scambiatori saranno posizionati nella sala 4, vedi planimetria in figura 1, situata al primo piano dell'edificio 30D del Dipartimento di Fisica ed adiacente alla sala 5 che attualmente ospita il TIER 3 dell'esperimento ATLAS. La figura 2, a titolo puramente indicativo, presenta una possibile disposizione degli armadi rack, degli scambiatori di calore, del sistema UPS e del quadro elettrico descritti in dettaglio di seguito.

**EDIFICIO 30D PRIMO PIANO - PLANIMETRIA**

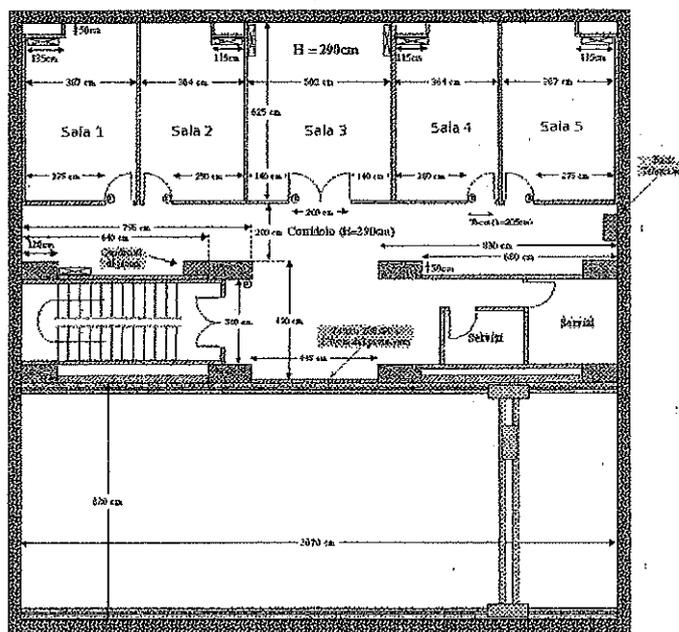


Figure 1 Planimetria del primo piano dell'edificio 30 D

*Così*

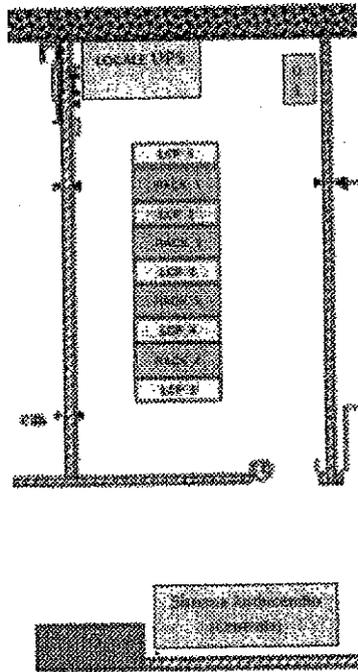


Figure 2 Rappresentazione schematica della sala CED

## 2.1.2 Fornitura in opera di un sistema per il raffreddamento dell'acqua e relativo impianto idraulico

2.1.2.1 Nell'ottica del risparmio energetico, andrà fornito un sistema di n. 1 chiller di un buon grado di EER (Energy Efficiency Ratio) con un sistema di free-cooling integrato. Il sistema di chiller dovrà essere caratterizzato da una potenza frigorifera non inferiore a 80 kW. Tale sistema dovrà ricevere l'acqua calda proveniente dai rack, dovrà raffreddarla ed inviarla di nuovo ai rack, tramite tubazioni (mandata e ritorno) di opportuna sezione, dotate di camicia di coibentazione. Devono essere incluse nella fornitura le pompe, i serbatoi, i filtri meccanici e valvole di sezionamento in corrispondenza di ogni stacco verso il singolo rack, l'eventuale addolcitore e quant'altro necessario per il funzionamento a regola d'arte.

2.1.2.2 Il sistema chiller sarà posizionato sopra il solaio in cemento armato al livello superiore della sala CED, in un'area piana accessibile e priva di ostacoli, consentendo così alle tubazioni di coprire distanze minime con ridotti tragitti curvi (vedi figura 3).

*Covis*

2.1.2.3 Le temperature di esercizio del chiller avranno un range da  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $43^{\circ}\text{C}$ . Ai fini del risparmio energetico la temperatura di inlet del liquido termovettore alle colonne di raffreddamento dovrà essere di  $15^{\circ}\text{C}$ , questo al fine di prolungare l'attività del sistema di free cooling incorporato nel chiller nei periodi più freddi dell'anno.



Figure 3 Localizzazione del Sistema Chiller e collegamento schematico alla sala CED

2.1.2.4 L'impianto idraulico di distribuzione dei fluidi provenienti dal chiller verso gli armadi rack dovrà essere opportunamente dimensionato ed assemblato con elementi in grado di sopportare le temperature e pressioni di esercizio. Le tubazioni idrauliche partiranno dal chiller ed attraversando dei cavedi tecnologici arriveranno sotto al pavimento flottante della sala CED. Sotto il pavimento rialzato dovrà essere installato il sistema di distribuzione dell'acqua. I tubi dotati di camicia di coibentazione, dovranno, ogni metro lineare, riportare apposita colorazione: fasciati in blu per la "mandata" (acqua fredda proveniente dal chiller) e fasciati in rosso per il "ritorno" (acqua calda proveniente dai rack e diretta al chiller). I tubi devono essere opportunamente staffati. Il percorso dei tubi, per quanto possibile dovrà essere realizzato con andamento rettilineo orizzontale o verticale.

2.1.2.5 Tutto il sistema di distribuzione idraulica dovrà essere a norma e dovrà essere opportunamente certificato. Andrà anche fornito un CD con tutti gli schemi dell'impianto

*Handwritten signature*

“as built”; copie formato A3 degli schemi andranno affissi nei locali, in prossimità degli armadi, in apposita cornice.

### 2.1.3 Fornitura in opera di un gruppo elettrogeno

- 2.1.3.1 Andrà fornito e posto in opera un gruppo elettrogeno di emergenza della potenza nominale, di almeno 250 kVA, avente le specifiche tecniche indicate di seguito. La fornitura dovrà comprendere un quadro di controllo e scambio rete/gruppo e la realizzazione di nuove linee elettriche tra il gruppo elettrogeno ed il quadro di BT della sala CED.
- 2.1.3.2 Il gruppo elettrogeno dovrà essere idoneo per l'alimentazione dei circuiti di energia con rete distributiva in BT esistente, regime del Neutro TN-S come da Norma CEI 64-8/Parte 1-2007.
- 2.1.3.3 Il gruppo elettrogeno dovrà essere posizionato a livello 0 (piano terra) in idoneo locale prefabbricato da realizzarsi in un'area adiacente l'edificio 31C così come indicato nella planimetria di figura 4.

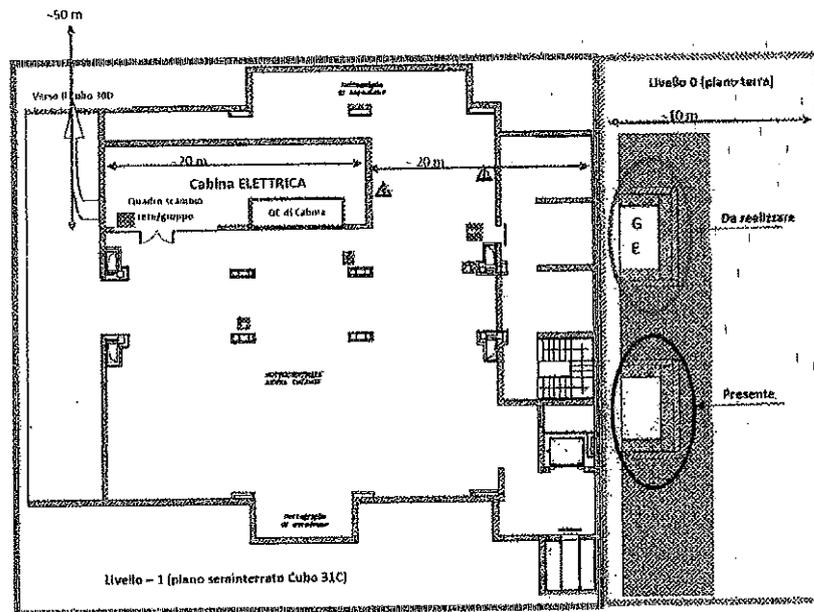


Figure 4 Posizionamento del nuovo gruppo elettrogeno.

*Esis*

2.1.3.4 Si intendono comprese nella fornitura e posa in opera del gruppo elettrogeno le opere edili minori necessarie per una idonea collocazione dello stesso. In particolare le opere edili minori comprendono la realizzazione di un basamento in cemento armato ed un muro di contenimento su tre lati a protezione del box GE dal terreno che si presenta in parte scosceso.

2.1.3.5 Le caratteristiche tecniche di dettaglio del gruppo elettrogeno devono essere le seguenti:

Caratteristiche nominali:

- Potenza in emergenza (LTP-ISO 8528): 275 kVA ( 220 kVA a cosφ 0.8);
- Potenza in servizio continuo (PRP-ISO 8528): 250 kVA (200 kVA a cosφ 0.8);
- Tensione: 400/230 V trifase con neutro accessibile in morsettiera;
- Frequenza: 50 Hz;
- N. giri motore: 1500 rpm;
- Tempo avviamento e presa carico entro 20 secondi al max.

Caratteristiche costruttive e condizioni operative:

- Installazione: in idoneo locale con cofanatura insonorizzata per esterno;
- Marmitta: di tipo residenziale, con camino di scarico a traliccio;
- Limiti emissione rumore: 65±3 dB(A) a 7 m (livello pressione sonora) secondo le norme ISO Standard con gruppo al 75% del pieno carico;
- Funzionamento: in emergenza con avviamento/arresto automatico;
- Combustibile: gasolio per autotrazione;
- Serbatoio: di tipo incorporato di capacità non inferiore ai 300 L con sistema di rabbocco automatico e manuale. Con il gruppo elettrogeno a pieno carico deve essere garantito comunque il funzionamento per almeno 4 ore;
- Interruttore di protezione: di tipo magnetotermico - differenziale 4P, con relè elettronico in quadro elettrico posizionato in prossimità dell'alternatore; quadro di contenimento montato su supporti antivibranti;
- Quadro di comando e controllo e scambio rete/gruppo: posizionato all'interno della cofanatura con accesso dall'esterno o, alternativamente, all'interno del locale ospitante la cabina elettrica.

Alternatore:

Alternatore sincrono trifase di primaria marca (Magnet Marelli o equivalente), auto ventilato, auto eccitato con eccitatrice a diodi rotanti senza spazzole (brushless) e regolatore di tensione elettronico.



- N° poli: 4;
- Velocità: 1500 giri/minuto ;
- Frequenza: 50 Hz;
- Tensione : 400 V trifase con neutro accessibile in morsettiera;
- Classe isolamento: H;
- Grado di protezione meccanica: IP21.

#### Motore:

Motore diesel industriale di primaria marca (Cummins, MTU, Perkins, Iveco, Volvo o equivalente) avente con le seguenti caratteristiche e/o accessori:

- avviamento elettrico con motorino ed alternatore carica batterie, con batterie adeguate per almeno 6 avviamenti a motore preriscaldato;
- raffreddamento ad acqua con radiatore a circuito chiuso;
- serie allarmi e stop per ATM - BPO;
- regolatore di velocità di tipo elettronico di primaria marca;
- pompa estrazione olio dalla coppa;
- arresto motore con elettrovalvola di intercettazione combustibile;
- scaldiglia acqua di preriscaldamento motore, con pompa di circolazione liquido a motore fermo;
- pulsante arresto emergenza all'esterno della cofanatura, in autoritenuta e sblocco meccanico;
- protezioni bassa pressione olio e alta temperatura acqua.

#### Quadro di gestione e controllo:

Il quadro di comando a controllo manuale/automatico dovrà essere fornito a bordo macchina, integrato e connesso al gruppo elettrogeno. Nel caso si preferisca una soluzione con il quadro scambio rete/gruppo interno al locale della cabina elettrica il quadro dovrà essere alloggiato nello spazio individuato nella figura 4 (rettangolo blu).

#### Caratteristiche generali:

- Realizzato in carpenteria di lamiera di acciaio accuratamente lavorata e sottoposta a ciclo di verniciatura con polvere epossidica ad alta resistenza. Grado protezione IP40. Tensione isolamento 500 V, conforme alle normative vigenti.
- Logica idonea ad effettuare tutte le operazioni necessarie al corretto funzionamento del sistema con la gestione il comando e controllo delle sequenze operative e verifica condizioni funzionali. Tramite pulsanti o selettori dovrà essere possibile selezionare il tipo di funzionamento (Bloccato - Manuale - Automatico - Test),



- La sorveglianza del gruppo e impianto dovrà avvenire tramite una vasta serie di protezioni e controlli con messaggi su display, segnalazioni ottiche. Il gruppo elettrogeno dovrà inoltre essere dotato di interfaccia SNMP per la trasmissione di stati, allarmi, misure elettriche, autonomia, livelli carburante ecc.

Caratteristiche costruttive del telaio e cofano insonorizzato

Il gruppo elettrogeno deve essere dotato di telaio e cofanatura insonorizzata da esterno.

2.1.3.6 Per alimentare il Data Center dell'edificio 30D si dovrà realizzare una dorsale elettrica che prevede l'impiego di cavi elettrici di diversa natura a seconda del carico che devono sopportare. La dorsale elettrica di collegamento tra il quadro scambio rete/gruppo ed il gruppo elettrogeno dovrà essere una linea elettrica montante composta ciascuna da cavo elettrico FG7OR 1x240mmq in formazione (4x1x240mmq)+GV(1x240mmq), quest'ultimo da attestare al nodo equipotenziale di cabina; la distanza indicativa è quantificata in circa 50 m lineari (vedi figura 4). La linea elettrica di alimentazione del quadro del Data Center dovrà essere composta da cavo elettrico FG7OM1 in formazione 4(1x240mmq)+GV(1x240mmq), quest'ultimo da attestare al nodo equipotenziale di cabina; anche in questo caso la distanza è quantificata in circa 50 m.

2.1.3.7 Dovrà essere realizzata una passerella portacavi, ad integrazione di quella esistente, in lamiera di acciaio zincato asolata di spessore minimo pari a 1.5 mm, piegata di altezza laterale pari a 75 mm, per sostegno di cavi, compreso il coperchio, le curve, i pezzi speciali, le giunzioni, i montaggi a mensola o sospensione, per impianti elettrici con grado di protezione non inferiore a IP 20. Larghezza 300 mm.

2.1.3.8 Dovrà essere fornito inoltre un soccorritore per servizi ausiliari di cabina idonei ad alimentare senza interruzioni le utenze in assenza della rete ordinaria, 220 V c.a., completi di batteria di accumulatori al piombo di tipo ermetico a lunga durata, carica batterie, pannello di controllo, autonomia 60 minuti, compresa l'attivazione dell'impianto, con uscita 24Vcc - 600 W.

2.1.3.9 Tutte le altre forniture necessarie per il funzionamento del GE e per il suo collegamento alla cabina elettrica sono da intendersi incluse nella fornitura ed andranno opportunamente illustrate nel progetto tecnico. Tra queste sono da intendersi: trasformatori amperometrici, sbarre in rame, interruttori modulari, moduli differenziali, fusibili e portafusibili, acquisitori digitali, canale, cavi, passerelle, carpenteria metallica, minuterie, manodopera specializzata, e tutto ciò sia in cabina sia nel locale CED, ed ovviamente lungo la linea.

2.1.3.10 Il Gruppo Elettrogeno dovrà partire in automatico dopo 5 minuti di mancanza di energia elettrica, e dovrà entrare a regime entro 5 minuti dall'avviamento, alimentando





Sezione di Napoli

Gruppo Collegato di Cosenza

l'UPS le cui batterie hanno durata di soli 15 minuti con carico al 70%. Il sistema di avvio automatico del Gruppo Elettrogeno dovrà essere ridonato e dotato di telecomando.

2.1.3.11 Si ricorda che l'intero appalto è a corpo e non a misura, ed in nessun caso saranno possibili integrazioni fuori prezzario ad altri corrispettivi a favore della ditta aggiudicataria. Qualunque onere, fornitura, lavoro necessario per la realizzazione dell'opera "chiavi in mano" è a carico della ditta aggiudicataria, in particolare per la parte relativa all'alimentazione.

2.1.3.12 Tutti i lavori relativi alla posa in opera del gruppo elettrogeno, alle realizzazioni delle opere edili minori e quelli relativi alla realizzazione della dorsale elettrica dovranno essere eseguiti sotto la supervisione del personale tecnico dell'Ufficio "Area delle Risorse Mobiliari ed immobiliari" (ARMI) dell'Università della Calabria.

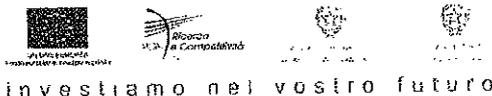
**2.1.4 Fornitura in opera di un sistema di back up di energia tramite UPS**

2.1.4.1 A valle del gruppo elettrogeno andrà fornito e posto in opera un gruppo di continuità UPS per l'alimentazione delle apparecchiature della sala CED del tipo a doppia conversione, corrispondente alla più alta classificazione VFI-SS-111, che consentirà una potenza costante in uscita indipendentemente dalla tensione in ingresso e nel contempo garantirà un elevato rendimento totale e compattezza d'installazione.

2.1.4.2 L'UPS di fornitura dovrà essere configurato come un sistema in architettura parallela ridondante decentralizzata, garantendo la massima disponibilità dell'impianto (protezione ridondante senza singolo punto critico). Tutti i componenti dovranno poter essere equipaggiati e montati in rack preconfigurato, in grado di alloggiare moduli di potenza, preferibilmente da 10 o 20 kW, e in versione ridondante dovrà possedere la funzione «safe-swap» ovvero la sostituzione sicura dei moduli possibile senza interruzioni e senza che l'UPS debba passare alla modalità di bypass.

2.1.4.3 Il sistema UPS dovrà essere costituito da una unità principale allestita in un rack dedicato e un modulo batterie alloggiato in un altro rack dedicato. Nell'unità principale (o di potenza) dovrà essere possibile integrare un numero di moduli UPS adeguati alla potenza delle attrezzature IT corrispondente ad armadi rack a pieno carico. Di base dovranno comunque essere forniti moduli per una potenza complessiva non inferiore ai 60 kW. In questa configurazione le batterie dovranno garantire una autonomia di 15 minuti con carico del 70%.

2.1.4.4 L'UPS dovrà essere equipaggiato con una scheda di rete necessaria per integrare via SNMP la macchina con il sistema di monitoraggio ambientale.



2.1.4.5 La posa in opera dell'UPS deve essere prevista in un locale UPS, da realizzare secondo le normative vigenti per le condizioni ambientali e di sicurezza e preferibilmente in vetro antifondamento, all'interno della sala CED, secondo lo schema di massima presentato in figura 2. Dovrà essere fornito e messo in opera inoltre un sistema antincendio dedicato al locale UPS ed un idoneo sistema di ventilazione in conformità a quanto richiesto dalla normativa vigente (CEI EN-50272-2) per quel che riguarda l'emissione di idrogeno in aria. Nel locale UPS andrà anche installato un apposito condizionatore che dovrà garantire una temperatura nel locale di  $20^{\circ}\text{C}$  più o meno  $2^{\circ}\text{C}$ , h24 per 365 giorni l'anno.

### 2.1.5 Fornitura in opera di un quadro elettrico e sistema di distribuzione dell'energia elettrica a servizio dei rack

2.1.5.1 Andrà fornito e posto in opera un quadro elettrico di bassa tensione, a servizio dell'alimentazione dei rack e del gruppo frigorifero chiller. Il quadro sarà un quadro di distribuzione secondario, realizzato con involucro in materiale metallico, equipaggiato con interruttori scatolati ed apparecchi modulari, e nel pieno rispetto delle norme CEI di riferimento. Andrà installato in prossimità dell'utenza, cioè dei rack, e sarà realizzato con struttura a pavimento (armadio). La potenza distribuita sarà idonea. Dovranno essere previsti almeno n.8 interruttori magnetotermici-differenziali (prestando particolare attenzione alla selettività delle protezioni differenziali in cascata), due per ogni rack, in quanto in ogni rack saranno previste due alimentazioni separate, tutte a 220 V monofase. Dovranno inoltre essere previsti ulteriori interruttori magnetotermici-differenziali per il sistema chiller e tutte le utenze di servizio. Il quadro dovrà essere dotato di amperometri e voltmetri digitali, per ognuna delle linee di alimentazione, ed i corrispondenti valori dovranno essere disponibili su apposito apparecchio con interfaccia RJ45.

2.1.5.2 A partire dal quadro elettrico, andrà realizzato un doppio sistema trifase di distribuzione dell'energia elettrica ai rack; per ogni armadio dovranno essere portati, infatti, due cavi, ognuno in grado di trasportare una potenza di 20 kW, terminante in corrispondenza del rack con un'opportuna cassetta di derivazione dotata di morsetti. Da tale cassetta partiranno gli impianti monofase verso le due file di prese intelligenti prestando attenzione a che il carico risulti simmetrico ed equilibrato. Ciascun cavo trifase dovrà alimentare una delle due file di prese intelligenti (destra e sinistra) sopra citate, per un totale di 48 prese. Per ciascun cavo, il quadro elettrico dovrà avere un interruttore magneto-termico differenziale, di caratteristiche opportune.

2.1.5.3 Le file di prese intelligenti che alimentano il lato destro e sinistro dei rack, a garanzia della totale ridondanza dei circuiti di alimentazione, devono essere attestate su quadri elettrici completamente separati ognuno proveniente da linee elettriche dedicate derivate dall'UPS, così come mostrato nella figura 5.



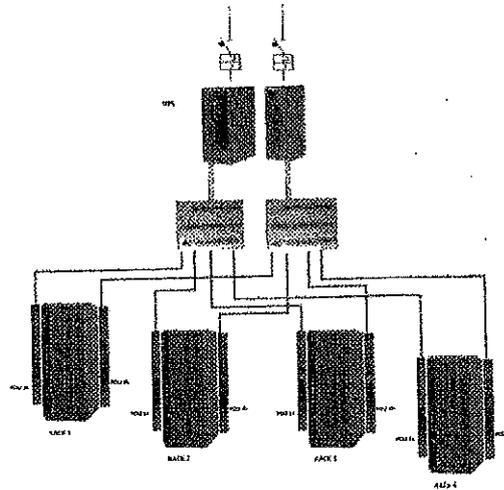


Figure 5 Schema e quadro elettrico

2.1.5.4 Tutti i cavi dovranno essere opportunamente etichettati, a monte ed a valle. La distribuzione dei cavi sarà a livello del soffitto tramite opportune canaline. Tutto il sistema di distribuzione elettrico ed il quadro elettrico dovrà essere a norma e dovrà essere opportunamente certificato. Andrà anche fornito un CD con tutti gli schemi dell'impianto "as built"; copie formato A3 degli schemi andranno affissi nei locali, nei pressi del quadro elettrico, in apposita cornice.

**2.1.6 Fornitura in opera di un cablaggio in rame e fibra**

2.1.6.1 Nell'ambito del presente appalto, si richiede la fornitura di un cablaggio in rame e fibra. Armonizzando le due tipologie, ottica e rame, si richiede per l'intero cablaggio il rispetto del nuovo standard internazionale EIA/TIA-942 "Telecommunication Infrastructure Standard for Data Centers".

2.1.6.2 Il cablaggio richiesto è sinteticamente il seguente: uno degli armadi avrà (anche) la funzione di centro stella, ed ospiterà uno switch con porte in fibra a 10 GbE, altezza stimata 8U massimo. Questo switch (acquisito con separata gara) conterà direttamente tutti i server di tutti gli armadi, nei quali non saranno quindi presenti switch per i dati. Il totale delle porte in fibra richiesto nel presente appalto è di 100 coppie, che andranno distribuite sui quattro rack.

*Cam*



Sezione di Napoli

Gruppo Collegato di Cosenza

- 2.1.6.3 In ogni rack è invece richiesto nella presente gara uno switch di management con 48 porte in rame a 1 GbE e due porte di uplink (miniGBIC o equivalente). Il cablaggio in rame richiesto nella presente gara partirà dal centro stella solo per connettere i quattro switch di management tra di loro, tramite le porte di uplink (2x1 GbE), mentre le 48 porte di ogni switch saranno cablate internamente agli armadi, e serviranno a connettere le porte di management di server e storage (acquisiti con separata gara).
- 2.1.6.4 Gli switch di management devono essere Layer 2 e gestibili via interfaccia web. Gli switch devono essere da rack. Non è richiesto il "full-wire-speed" su questi switch.
- 2.1.6.5 Nell'armadio centro stella, oltre allo switch di management del rack stesso, dovrà essere fornito un altro switch Layer 2 quale concentratore delle porte di uplink dei quattro switch di management, utilizzando due porte di uplink in trunk per ogni switch (quindi con un totale di 8 porte a 1 GbE utilizzate). Un'ulteriore porta dovrà essere utilizzata per connettere un Access Point 802.11N, da fornire ed installare sul rack, da utilizzare per connettersi alla rete di management -in caso di necessità- con il notebook di monitoraggio più avanti indicato, dall'interno del locale o dalle stanze adiacenti. Questo switch concentratore dovrà comunque avere almeno altre 8 porte libere, utilizzabili per future espansioni.
- 2.1.6.6 L'armadio utilizzato come centro stella dovrà contenere tutte le bussole per la distribuzione delle fibre agli altri armadi e per connettere i dispositivi presenti nello stesso rack centro stella.
- 2.1.6.7 Ogni altro armadio dovrà contenere le bussole di distribuzione dei cavi in fibra provenienti dal rack centro stella.
- 2.1.6.8 Ogni armadio rack dovrà contenere i patch panel a 48 porte per la distribuzione dei cavi dello switch di management.
- 2.1.6.9 Dovranno essere forniti tutti i cavi e tutte le bretelle, incluse quelle ottiche interne ai rack (q.tà 100) ed incluse quelle in rame per il management (q.tà  $4 \times 48 = 192$ ).
- 2.1.6.10 La connettività dovrà essere assicurata da cavi ottici a fibre multimodali 50/125  $\mu\text{m}$  tipo OM3 "loose", inserite in tubo di contenimento con gel anti umidità, guaina esterna LSZH, con rivestimento anti roditori dielettrico; progettate con rinforzi superficiali in fibra di vetro per aumentare la resistenza agli attacchi di piccoli roditori.
- 2.1.6.11 Tutti i cavi dovranno essere terminati da ambo i lati.
- 2.1.6.12 Tutti i cavi in rame devono essere cat. 6, così come le altre parti (patch panel etc) del cablaggio in rame.



Pag. 15 di 24

investiamo nel vostro futuro



Sezione di Napoli

Gruppo Collegato di Cosenza

2.1.6.13 Un ulteriore cavo in fibra a 8 coppie, di lunghezza pari a circa 300 m, andrà steso dall'armadio di centro stella fino al centro stella del dipartimento di Fisica, attestato al 6° piano dell'edificio 31 C. La fibra ed i sistemi ottici dovranno garantire una connettività di almeno 10 Gbps tra i due centri stella. Per il collegamento dei centri stella si richiede certificazione e collaudo.

2.1.6.14 Ciascun cavo deve essere identificato da un numero seriale riportato su etichette (contenenti anche altre informazioni) ai capi del trunk (1 etichetta per i cavi di lunghezza inferiore ai 4 m). Apposite protezioni devono essere applicate nelle parti terminali dei trunk.

**2.1.7 Fornitura in opera di un sistema di telecontrollo e monitoraggio dei fattori ambientali**

2.1.7.1 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, e comunque è essenziale che tutti i parametri possano essere raccolti via rete per la loro archiviazione periodica in un database.

2.1.7.2 In particolare, quali caratteristiche minimali, si richiede:

- per gli armadi rack, di controllare l'apertura delle porte, la presenza di fumi, la temperatura e l'umidità interna, il carico in ampere di ogni singola presa intelligente;
- per il quadro elettrico, verificare i parametri elettrici principali della corrente in ingresso e quella in uscita verso ogni armadio, separatamente per l'alimentazione di destra e di sinistra (si ricorda che tutte le apparecchiature informatiche avranno una doppia alimentazione, che deve essere separata l'una dall'altra, fino al quadro);
- per la porta di accesso al locale, di verificarne lo stato di apertura/chiusura;
- per i condizionatori esistenti, di verificarne lo stato di acceso/spento;
- per il quadro elettrico, di interrompere l'alimentazione, in caso di emergenza.

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

- Sensori di temperatura: tali sensori dovranno avere la funzione di monitorare la temperatura all'interno degli armadi rack ed essere dotati di un dispositivo di identificazione che ne consente il riconoscimento;
- Sensori di umidità: tali sensori dovranno misurare l'umidità relativa dell'aria all'interno degli armadi rack ed essere dotati di un dispositivo di identificazione che ne consenta il riconoscimento;
- Sensori anti-allagamento: tali sensori devono essere posti sotto il pavimento tecnico e attraverso la loro testina dovranno inviare il segnale di allarme allagamento non appena

rilevata la presenza di acqua. I sensori dovranno essere dotati di un dispositivo di identificazione che ne consenta il riconoscimento e la taratura automatica;

2.1.7.4 Andrà anche fornito un sistema su cui installare il software di monitoraggio: in particolare, un PC desktop ed un notebook, entrambi con scheda grafica nVIDIA, quest'ultima in quanto alcuni software già in possesso dell'INFN si basano sul framework CUDA. Il PC desktop andrà posizionato in locale INFN da definire, e connesso in rete via LAN, con display sempre accesi, 24H su 24. Il Notebook andrà consegnato al RUP. Le caratteristiche minime sono le seguenti:

**PC DESKTOP:**

- CPU i7
- Memoria 8 Gbyte
- 2 dischi da 1 TByte
- Scheda grafica nVIDIA
- DVD
- Sistema Ubuntu
- Due monitor da 23"
- Due schede di rete 1 GbE (una da connettere alla rete di monitoraggio, l'altra alla rete di Ateneo, a cura della ditta)
- Tastiera, mouse
- Porte USB 3.0

**NOTEBOOK:**

- CPU i7
- Memoria 8 Gbyte
- 1 disco da 500 GByte
- Scheda grafica nVIDIA
- DVD
- Windows 8
- Monitor da 17"
- Batterie di durata almeno 3 ore
- Scheda di rete 1 GbE
- Scheda WiFi 802.11N
- Tastiera, mouse, caricabatterie, borsa
- Porte USB 3.0

**2.1.8 Opere minori per il corretto posizionamento degli armadi rack**

Tra le opere minori richieste nel presente appalto, si specificano le seguenti:

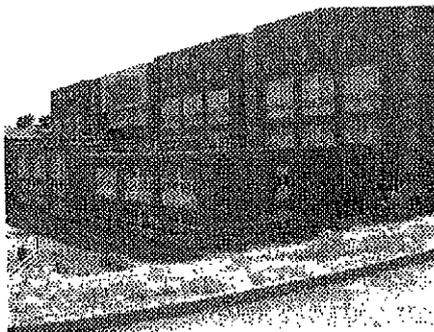
- 2.1.8.1 Fornitura e posa in opera di un pavimento tecnico rialzato (altezza minima 30 cm) antistatico con rampa di accesso in prossimità della porta d'ingresso e piattaforma in acciaio (o sistema equivalente) per la distribuzione del carico statico dei rack e del sistema UPS (si richiede di supportare un carico distribuito di almeno 1000 kg/m<sup>2</sup>). Il pavimento deve presentare totale inassorbimento all'acqua; si richiede inoltre reazione al fuoco di classe I.
- 2.1.8.2 Realizzazione di una nuova parete laterale della sala CED (quella in corrispondenza delle finestre) e opportuna coibentazione;
- 2.1.8.3 Realizzazione di una nuova porta ad accesso controllato della sala CED ad apertura verso l'esterno dotata di maniglione antipánico;
- 2.1.8.4 Eventuale bonifica di cavi elettrici obsoleti, limitatamente alle zone interessate dal presente appalto;
- 2.1.8.5 Fornitura in opera di n.3 webcam di rete (interfaccia RJ45, a colori, fissa, risoluzione almeno 800x600, brandeggiabili da remoto) per il controllo visivo remoto dei rack e dell'unità chiller esterna;
- 2.1.8.6 Fornitura in opera di n.6 prese elettriche di servizio, 10/16 A, bipasso e schuko (universale), 2P+T, con presa terra centrale e laterale, da installare a parete nei pressi dei rack e del locale UPS, per l'alimentazione di apparecchiature di servizio per la manutenzione, inclusi quadretti, cavi e quant'altro necessario;
- 2.1.8.7 Fornitura di n.3 estintori a CO<sub>2</sub>, con posizionamento a parete, e con relative targhe segnaletiche a norma di legge;
- 2.1.8.8 Fornitura di n.2 pannelli di segnalazione fotoluminescenti "via di fuga", con posizionamento a parete;
- 2.1.8.9 Fornitura di n. 4 corpi illuminanti (plafoniere), almeno 75 W ciascuno, luci a LED [circa 0,06 W per LED], con posizionamento a soffitto, nei pressi dei rack, posizionati in modo da garantire una corretta illuminazione nel caso di operazioni manuali sugli apparati informatici presenti nei rack;
- 2.1.8.10 Fornitura di n. 4 luci di emergenza, circa 11 W ciascuna, con posizionamento a parete, nei pressi dei rack, incluso allaccio alla rete, batterie e quant'altro necessario;
- 2.1.8.11 Il locale adibito ad ospitare il DC dovrà inoltre essere conforme a quanto stabilito dal DLgs 81/08 Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.
- 2.1.8.12 Fornitura di n.4 targhe formato A3, a 4 colori, con il logo del progetto, del PON, dell'Unione Europea, dell'Ente, e con apposita scritta con il titolo del progetto e della fonte

di finanziamento, secondo un layout che sarà comunicato all'aggiudicataria, reperibile comunque al sito <http://www.ponrec.it/comunicazione/strumenti-informativi.aspx>;

- 2.1.8.13 Trasporto e firo in sito di tutto il materiale fornito;
- 2.1.8.14 Tutte le minuterie necessarie;
- 2.1.8.15 Tutti i cavi necessari;
- 2.1.8.16 Eventuali canalette in PVC;
- 2.1.8.17 Ripristino di pavimenti, coperture etc ove danneggiati o usurati a causa dei lavori;
- 2.1.8.18 Lampadine, tubi al neon e lampade LED per quanto sopra richiesto;
- 2.1.8.19 Quant'altro necessario per il funzionamento a regola d'arte di tutto il sistema;
- 2.1.8.20 Trasporto a discarica del materiale di risulta;
- 2.1.8.21 Smaltimento a norma di legge di cartoni, imballaggi e quant'altro;
- 2.1.8.22 CDROM con documentazione fotografica di tutto quanto realizzato;
- 2.1.8.23 Documentazione "as built", in formato elettronico e cartaceo.

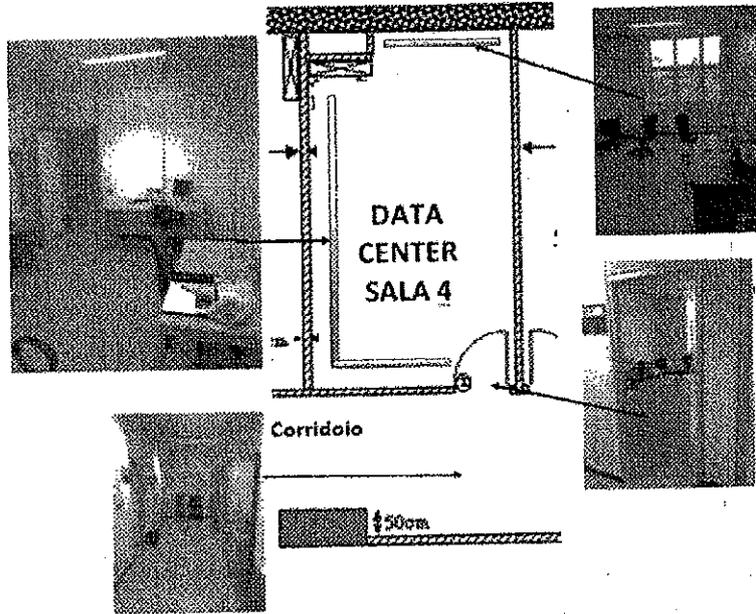
### 3 STATO DEI LUOGHI

#### 3.1 - Edificio 30D



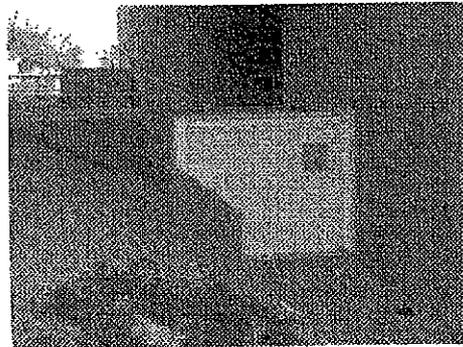
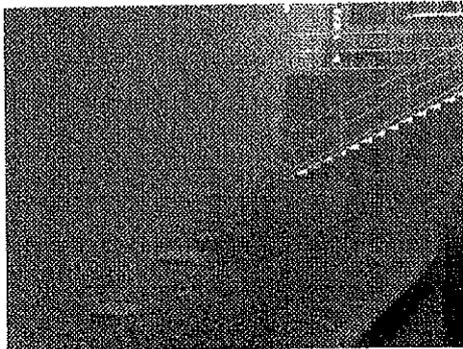
*Coni*

3.2 - Attuale locale CED (Sala 4) e corridoio antistante



*Handwritten signature*

**3.3 – Area localizzazione Gruppo Elettrogeno**



**4 SOPRALLUOGO**

4.1.1 Il sopralluogo è obbligatorio, e va richiesto per e-mail al RUP, come da Disciplinare.

**5 CONSEGNA E INSTALLAZIONE IN OPERA - PRESCRIZIONI**

5.1.1 Tutti i sistemi oggetto della presente gara devono essere consegnati, resi operativi e validati a completo carico dell'operatore economico, sotto il coordinamento di personale tecnico dell'INFN Gruppo Collegato di Cosenza e, per quanto di competenza, dell'Ufficio "Area delle Risorse Mobiliari ed immobiliari" (ARMI) dell'Università della Calabria. Si richiede il completo soddisfacimento di tutte le specifiche del presente capitolato tecnico.

**5.2 Prescrizioni dell'Ufficio Tecnico (ARMI) dell'Università della Calabria**

5.2.1 In merito alla realizzazione della sala CED al primo piano dell'edificio 30D ed alla installazione di opportuni sottosistemi di alimentazione elettrica e di condizionamento si richiede in particolare, come previsto nel nullaosta all'esecuzione dei lavori rilasciato dall'Ufficio ARMI dell'Università della Calabria, il rispetto delle seguenti prescrizioni:

- in relazione al sovraccarico accidentale sul solaio del primo piano dell'edificio 30D (quantificato in 500 kg/mq), nelle aree di installazione dei rack e degli scambiatori, si dovranno porre in essere azioni di ripartizione del carico in relazione alle apparecchiature prescelte;

- in relazione al sovraccarico accidentale del solaio di copertura dell'edificio 30D (quantificato in 100 kg/mq), nella zona di installazione del chiller, si dovranno porre in essere azioni di ripartizione del carico in relazione all'apparecchiatura prescelta;
- con riferimento all'alimentazione elettrica dalla cabina MT/BT dell'edificio 31C, con sistema di distribuzione TN-S, dovrà essere destinata una riserva di spazio, allo stato disponibile, sul quadro elettrico generale di cabina (sezione forza motrice), al fine di ospitare un interruttore di idonee prestazioni fino a 400 A (pari a 250 kW a fattore di potenza 0.9), da dimensionare sulla base delle necessità;
- con riferimento all'alimentazione di soccorso da gruppo elettrogeno, si prescrive che quest'ultimo dovrà essere installato a ridosso della parete esterna (lato nord) dell'edificio 31C, in idoneo manufatto posto all'esterno, ponendo attenzione in ambito esecutivo alla presenza di pozzetti preesistenti, al percorso degli impianti interrati installati in precedenza ed alla sovrastante strada interna posta in rilevato rispetto alla quota di insistenza del gruppo elettrogeno.

### 5.3 Consegna

- 5.3.1 La consegna del materiale ordinato dovrà essere eseguita in accordo alle Condizioni Generali di Fornitura della presente gara.
- 5.3.2 Prima della consegna, l'operatore economico deve prendere contatto con la sede oggetto della fornitura per concordare i dettagli logistici. I dettagli relativi a tale contatto saranno resi noti dall'INFN Gruppo Collegato di Cosenza.
- 5.3.3 L'operatore economico dovrà provvedere allo smaltimento completo del materiale di risulta (per esempio, gli imballaggi) contestualmente alla consegna della fornitura.

### 5.4 Installazione in opera

- 5.4.1 L'operatore economico dovrà provvedere all'installazione e validazione dei sistemi a-rack, del sistema di raffreddamento, della cablatura, dell'alimentazione elettrica e della rete; queste attività dovranno essere eseguite secondo lo schema fornito prima della consegna.
- 5.4.2 Fornitura ed installazione dovranno essere concordate con un anticipo di almeno 10 giorni in modo da consentire l'eliminazione di eventuali rischi di interferenza. A tale scopo occorrerà contattare i referenti locali che verranno indicati dopo la aggiudicazione della gara.





Sezione di Napoli

Gruppo Collegato di Cosenza

- 5.4.3 L'installazione in opera non dovrà comportare interruzioni del funzionamento dei rack presenti nella Sala 5 "Tier 3 ATLAS" in uso dall'esperimento ATLAS. Nel caso in cui risulti assolutamente necessario lo spegnimento di tali rack per lavori agli impianti elettrici o idraulici, sarà necessario concordare il fermo con il RUP con un preavviso di almeno 7 giorni solari ed eseguire il lavoro solo previa autorizzazione.

## 6 GARANZIA E MANUTENZIONE

### 6.1 Garanzia

- 6.1.1 Su tutta la fornitura, la ditta aggiudicataria dovrà fornire un'assistenza in garanzia e manutenzione (assistenza tecnica) per la durata di tre anni, con intervento NBD (next business day). I tre anni decorrono dal superamento del collaudo.
- 6.1.2 In particolare, nel periodo di validità della garanzia l'operatore economico si impegna a sostituire ed installare a sua cura e spese quelle parti della fornitura hardware che, per qualsiasi motivo, dovessero risultare in un qualsiasi momento difettose o difformi dalle specifiche, nonché ad effettuare tutte le prestazioni conseguenti per tutto il periodo di copertura contrattuale.

### 6.2 Manutenzione in garanzia

- 6.2.1 La ditta incaricata di svolgere la manutenzione in garanzia, ove diversa dall'offerente, deve obbligatoriamente essere certificata ISO9001. Il nome di tale ditta andrà indicato in fase di offerta tecnica.
- 6.2.2 La ditta incaricata di svolgere manutenzione deve mettere a disposizione dell'INFN Gruppo Collegato di Cosenza un centro per la ricezione e gestione delle chiamate riguardanti le richieste di manutenzione in garanzia. Tale centro dovrà essere operativo, con operatori addetti, tutti i giorni dell'anno, con esclusione di sabato, domenica e festivi, dalle ore 08:30 alle ore 17:30. Al di fuori di tale fascia oraria potrà essere attivata una segreteria telefonica o un fax per la registrazione delle chiamate, le quali dovranno intendersi come ricevute alle ore 8:30 del giorno lavorativo successivo.
- 6.2.3 In caso di problemi bloccanti, l'intervento sul posto deve avvenire entro 8 ore lavorative; in caso di problemi non bloccanti, l'intervento sul posto deve avvenire entro 2 gg lavorativi.



Pag. 23 di 24

investiamo nel vostro futuro



Sezione di Napoli

Gruppo Collegato di Cosenza

6.Z.4 Tutte le parti, nessuna esclusa, dovranno essere sostituite o riparate a spese della ditta aggiudicataria, per tutta la durata della garanzia.

Il RUP

Prof. Enrico Tassi

*Enrico Tassi*