

Ristrutturazione sala macchine del centro di calcolo della Sezione INFN di Roma-Tor Vergata

Descrizione generale

Situazione attuale

Attualmente la sala macchine del Centro di Calcolo ospita esclusivamente i servizi generali di sezione più un certo numero di nodi che vengono utilizzati come ambiente di test per lo sviluppo dei nuovi servizi. Tutti i nodi, in totale circa 20 più la SAN, sono montati in due rack standard.

Oltre a questo la sala macchine ospita il router, l'armadio di attestazione delle fibre provenienti dal POP di Roma1 e un rack ridotto che contiene alcuni switch e patch panel per la distribuzione della rete.

La sala ha una superficie di 62 mq (ed una forma ad L), di cui una buona parte sfruttabile per l'inserimento di nuovi rack (Fig.1,2,3).

Il condizionamento è solo parziale: non esiste un gruppo di condizionamento di precisione dedicato alla sala macchine. Questa viene raffreddata con un impianto a pompa di calore che gestisce anche gli uffici del personale del Centro di Calcolo e di alcuni gruppi di ricerca. Nella sala macchine sono presenti quattro normali splitter da ufficio. Questo comporta un grave disagio durante le mezze stagioni quando la climatizzazione viene spenta e si è costretti ad intervenire con un impianto di aria forzata dall'esterno pur non essendoci una temperatura esterna sufficiente a garantire la corretta temperatura interna di funzionamento. Durante l'inverno viene invece attivato il riscaldamento e siamo quindi costretti ad escludere i quattro splitter della sala macchine e lavorare esclusivamente con l'aria forzata dall'esterno.

Progetto

L'esigenza da parte dei gruppi di avere sempre più potenza di calcolo li ha portati ad avere necessità di spazi appositi per ospitare le macchine con tutto ciò che questo comporta. Ogni gruppo di ricerca si è trovato, e si trova, ad affrontare le spese necessarie non solo all'acquisto di nuove macchine ma anche alla ristrutturazione di locali a volte poco adatti allo scopo, al condizionamento degli stessi, all'acquisto di gruppi di continuità, spese di cablaggio per la distribuzione elettrica e di rete etc...

Questo disegna uno scenario chiaramente poco efficiente in quanto ci sono una serie di costi che potrebbero essere "centralizzati" semplicemente ospitando le macchine di tutti i gruppi in un solo locale appositamente progettato e realizzato.

La sala macchine è in grado di ospitare un massimo di 18 rack a pieno carico, sebbene al momento ne siano necessari solo 6/8 per poter raccogliere le macchine di tutti i gruppi di ricerca.

Il progetto prevede la ristrutturazione totale della sala: pavimentazione rialzata, impianto

elettrico, condizionamento, UPS centralizzato ed eventuale allaccio al gruppo elettrogeno di Facoltà, lo spostamento di tutte le macchine nella nuova sala e l'addensamento delle stesse nei vari rack.

Nella situazione finale i gruppi di ricerca si troverebbero nella condizione di poter provvedere quasi esclusivamente all'acquisto delle sole macchine centralizzando le spese necessarie al mantenimento della struttura che le ospita e traendone evidenti vantaggi:

- ✓ risparmio economico
- ✓ risparmio FTE per la gestione della struttura di base (condizionamento, elettricità, locali etc..)
- ✓ sicurezza per le macchine ospitate in una struttura correttamente dimensionata
- ✓ semplicità nella scalabilità futura
- ✓ recupero dei locali attualmente occupati dalle loro macchine

Descrizione generale dei lavori

La realizzazione del progetto sarà modulare:

Prima fase:

- i. Smantellamento del vecchio pavimento rialzato, che ha circa 20 anni ed è assolutamente inadatto a sopportare grossi carichi: precedentemente la sala era destinata a semplici uffici;
- ii. Installazione nuovo pavimento rialzato correttamente dimensionato per i carichi necessari e realizzato con griglie per il raffreddamento dal basso;
- iii. Rifacimento completo dell'impianto elettrico con una linea dedicata trifase da 125A;
- iv. Acquisto e messa in funzionamento di un primo condizionatore di precisione con potenza frigorifera di 40 kW;
- v. Spostamento delle macchine di tutti i gruppi nella sala e addensamento delle stesse nei rack.

In questa prima fase la continuità elettrica sarà assicurata da tutta una serie di piccoli UPS già in dotazione ai vari gruppi che verranno installati nei rispettivi rack.

In questo modo già dalla prima fase le macchine dei gruppi e tutti i servizi generali di Sezione saranno disponibili.

Seconda fase

- i. Acquisto di UPS centralizzato correttamente dimensionato da installare in un apposito locale già esistente, separato dalla sala macchine e a monte del quadro generale, previo smantellamento del vecchio apparato.
- ii. Eventuale allaccio dell'UPS al gruppo elettrogeno di Facoltà vincolato allo studio di

fattibilità da parte dell'ufficio tecnico dell'Ateneo.

Scalabilità

Le dimensioni della sala rendono possibile l'aggiunta di un secondo gruppo frigo e l'inserimento di nuovi rack qualora dovesse essere richiesta una maggiore potenza di calcolo da parte dei gruppi e dei servizi di Sezione.

È bene notare che, benché la scalabilità del progetto in termini di superficie e numero di rack ospitati, possa arrivare alla situazione riportata in Fig.2, il limite che consideriamo come realistico per la nostra scalabilità futura è quello imposto dalla attuale linea di 125A trifase, ovvero non più di 70/80 kW totali come riportato in Fig.3.

Specifiche tecniche

Requisiti per la prima fase

L'area della sala macchine è di 62 mq ed ospiterà, in questa fase, al massimo 6/8 rack come riportato nella planimetria in Fig.1, raccogliendo sia i servizi generali di Sezione che le macchine di tutti i gruppi di ricerca interessati.

Si tratta quindi di un centro di calcolo molto eterogeneo in cui non ci sarà, al momento, un'unica farm di calcolo a disposizione dei diversi gruppi.

La potenza elettrica richiesta per la prima fase, a pieno carico, è di circa 48 kw per le macchine e 13 kw per il condizionatore (che comunque verrà messo in funzione su una linea separata); La potenza frigorifera richiesta è di circa 48 kW (sempre a pieno carico).

Si stima però un utilizzo totale medio delle macchine sicuramente inferiore 50% proprio per le caratteristiche di eterogeneità sopra citate e per la tipologia dei servizi presenti.

Preventivi ed offerte pervenute

Per soddisfare tali requisiti sono stati chiesti a ditte di fiducia i seguenti preventivi:

1) Pavimento

Smantellamento attuale pavimento, fornitura e installazione di un sistema di pavimentazione sopraelevato ad una altezza di 30 cm, con resistenza al carico uniformemente distribuito superiore ai 20 kN/m².

2) Impianto elettrico

Installazione quadro elettrico dedicato esclusivamente alla sala macchine con differenziale quadripolare generale da 125A, installazione e cablaggio di 6 quadretti completi di differenziali e prese interbloccanti per l'alimentazione dei rack e 10 gruppi prese da rack.

3) Impianto di condizionamento di precisione

Fornitura, installazione e messa in funzione di un impianto di condizionamento ad espansione diretta di precisione con resa frigorifera di 40 kW, con mandata verso il basso/aspirazione dall'alto.

4) Manutenzione dell'impianto di condizionamento

Contratto di manutenzione, che vorremmo fare almeno triennale, per la gestione dell'impianto di condizionamento.

Le offerte pervenute, allegate in appendice, sono:

In riferimento al punto 1): Off. N. 27/09 della Ditta L.R. Impianti

In riferimento al punto 2): Off. N. 39/09 della Ditta Ruggeri Danilo

In riferimento al punto 3): Off. N. 26/09 della Ditta L.R. Impianti

In riferimento al punto 4): Off. N. 71/09 della Ditta L.R. Impianti

Costi

I costi necessari alla realizzazione della prima fase – già coperti - ammontano a:

Totale: **35800 +IVA**

e sono stati distribuiti in questo modo:

1. **Pavimentazione:** Servizio Tecnico dell'Ateneo di Roma Tor Vergata;
2. **Condizionamento:** Direzione della Sezione INFN di Roma Tor Vergata, Dotazioni di Gruppo I, II e V della Sezione INFN di Roma Tor Vergata, gruppo di ricerca INFN WIZARD/PAMELA (CSN II);
3. **Impianto elettrico:** gruppi di ricerca del Dipartimento di Fisica dell'Ateneo di Roma Tor Vergata.

E' importante notare che al momento non c'è copertura per il contratto di manutenzione triennale dell'impianto di raffreddamento (7200 euro + IVA).

Requisiti per la seconda fase

Per questa seconda fase è previsto la rimozione del vecchio gruppo di continuità esistente e non funzionante da anni, la pulizia del locale e l'acquisto, l'installazione e la messa in funzione di un gruppo di continuità correttamente dimensionato per supportare l'intera linea trifase da 125A.

Se possibile sarà anche effettuato l'allaccio dell' UPS al gruppo elettrogeno di Facoltà (questa soluzione è al momento in fase di studio da parte dell'ufficio tecnico dell'Ateneo).

Preventivi e Costi

Al momento non sono stati richiesti preventivi per l'acquisto dell'UPS anche se il costo stimato per lo smantellamento dell'impianto attuale, la sistemazione del locale, l'acquisto e l'installazione del nuovo impianto può ragionevolmente essere compreso tra i 20 e i 30 keuro.

I costi necessari alla realizzazione della seconda fase possono quindi essere stimati tra i 20 ed i 30 keuro.

Possibilità di ampliamento

Come già espresso, nel prossimo futuro sarà verosimile pensare ad un ampliamento del CdC per consumi come da Fig 3.

Nell'ipotesi che più gruppi di ricerca decidano di sfruttare l'occasione di spostare le proprie macchine del Centro di Calcolo, sarà necessario ampliare il gruppo frigorifero.

....

Richieste

Come spiegato, la prima fase è stata completata.

Quello che viene chiesto alla Commissione Calcolo e Reti ed alla Giunta INFN può essere riassunto in questo modo:

1. **Copertura economica per il contratto di manutenzione del sistema di raffreddamento** (7200 + IVA) per concludere la prima fase;
2. **Copertura economica per la fase 2 (UPS centralizzato)**, stimabile tra i 20 ed i 30 keuro;
3. **Anticipo dell'espansione** dell'impianto attuale di raffreddamento fino a 80 kW, ovvero **rassicurazione sulla possibilità che questa richiesta, se inoltrata nel 2010 o nel 2011, possa trovare copertura presso la CCR/Giunta.**

Persone di riferimento

Il progetto della ristrutturazione del Centro di Calcolo della Sezione INFN di Roma Tor Vergata è stato seguito in questi mesi dalle seguenti persone:

1. Dott. **Francesco Fucito**, Direttore della Sezione INFN di Roma Tor Vergata;
2. Dott.ssa **Renata Kwatera**, Responsabile del Centro di Calcolo del Dipartimento di Fisica dell'Ateneo di Roma Tor Vergata;
3. Sig. **Roberto Lulli**, tecnico informatico dipendente del Centro di Calcolo del Dipartimento di Fisica dell'Ateneo di Roma Tor Vergata;
4. Dott.ssa **Roberta Sparvoli**, ricercatore del Dipartimento di Fisica dell'Ateneo di Roma Tor Vergata e rappresentante della Sezione INFN di Roma Tor Vergata presso la CCR.

Inoltre, in qualità di consulente tecnico, ci si è avvalsi della collaborazione del Dott. **Roberto Ammendola**, assegnista di ricerca INFN e responsabile del Centro APE e del Centro CAST/FERMI, i quali hanno sede presso il Dipartimento di Fisica dell'Ateneo di Roma Tor Vergata pur essendo indipendenti dal Centro di Calcolo.

Caratteristiche Centro APE:

centro specializzato in calcolo Lattice QCD con calcolo numerico parallelizzato.

Locale di circa 35 Mq, con condizionamento di precisione a mandata dal basso da 75 kW e pavimento sopraelevato. Macchine presenti:

Fermi4: cluster da 80 nodi + frontend con storage, rete Myrinet

APE128: cluster da 128 nodi + frontend con storage da 5 TB, rete APENet

APE16: cluster di test da 16 nodi con rete APENet + 4 nodi con Infiniband + APENet

PCAPE1: storage da 14 TB netti con RAID5

Caratteristiche Centro CAST/FERMI:

locale di circa 30 Mq, con condizionamento di precisione a mandata dal basso da 30 kW e pavimento sopraelevato;

Fermi1: cluster da 32 nodi + frontend con storage (oggi dismesso)

Fermi2: cluster da 32 nodi + frontend con storage (oggi dismesso)

Fermi3: cluster da 32 nodi + frontend con storage

2 APEMille dismesse

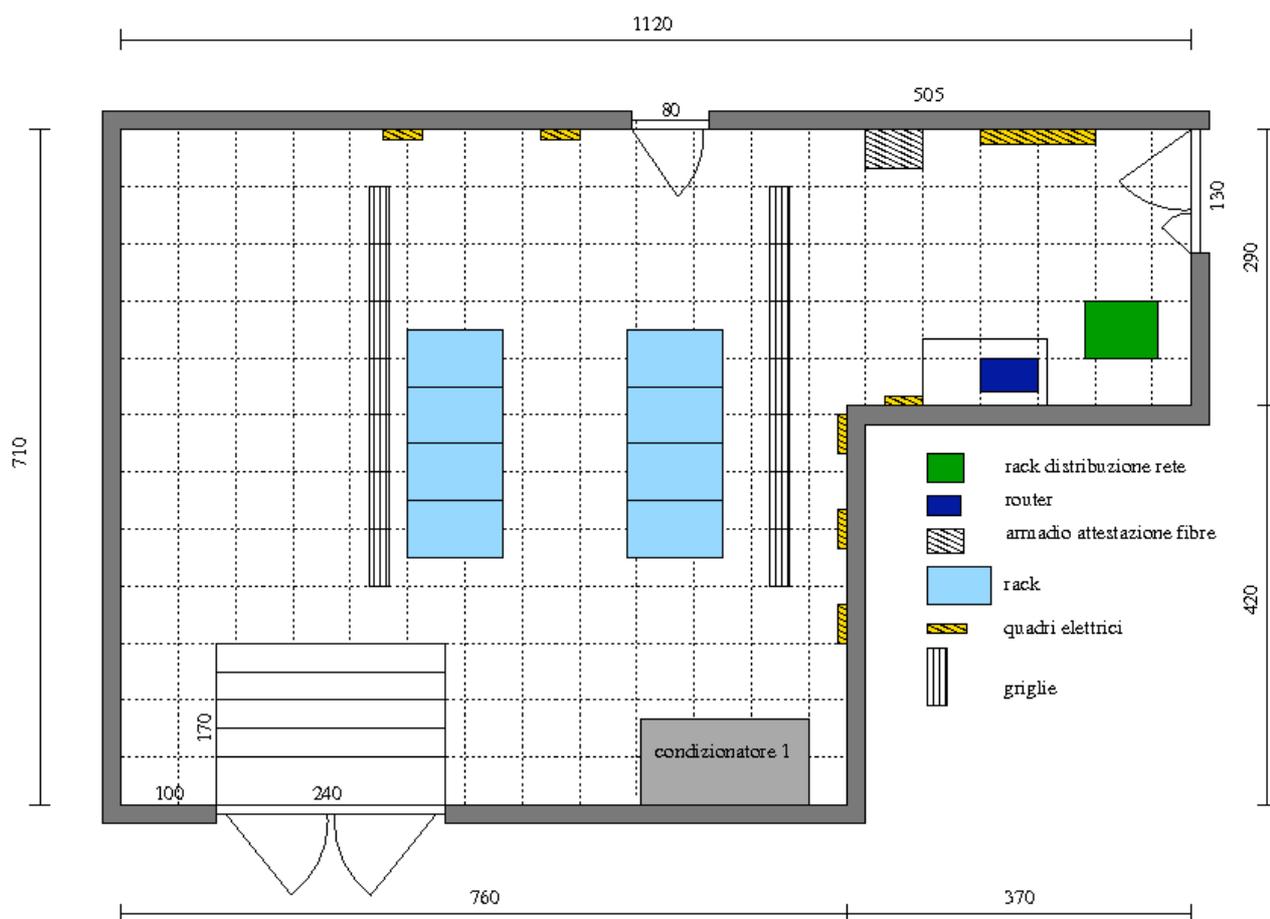


Fig.1 – Planimetria sala macchine alla fine della prima fase

Potenza elettrica richiesta a pieno carico: 48 kW

Potenza frigorifera richiesta a pieno carico: 48 kW

Utilizzo medio della sala: ~ 50%

Potenza elettrica richiesta a medio carico: ~25 kW

Potenza frigorifera richiesta a medio carico: ~25 kW

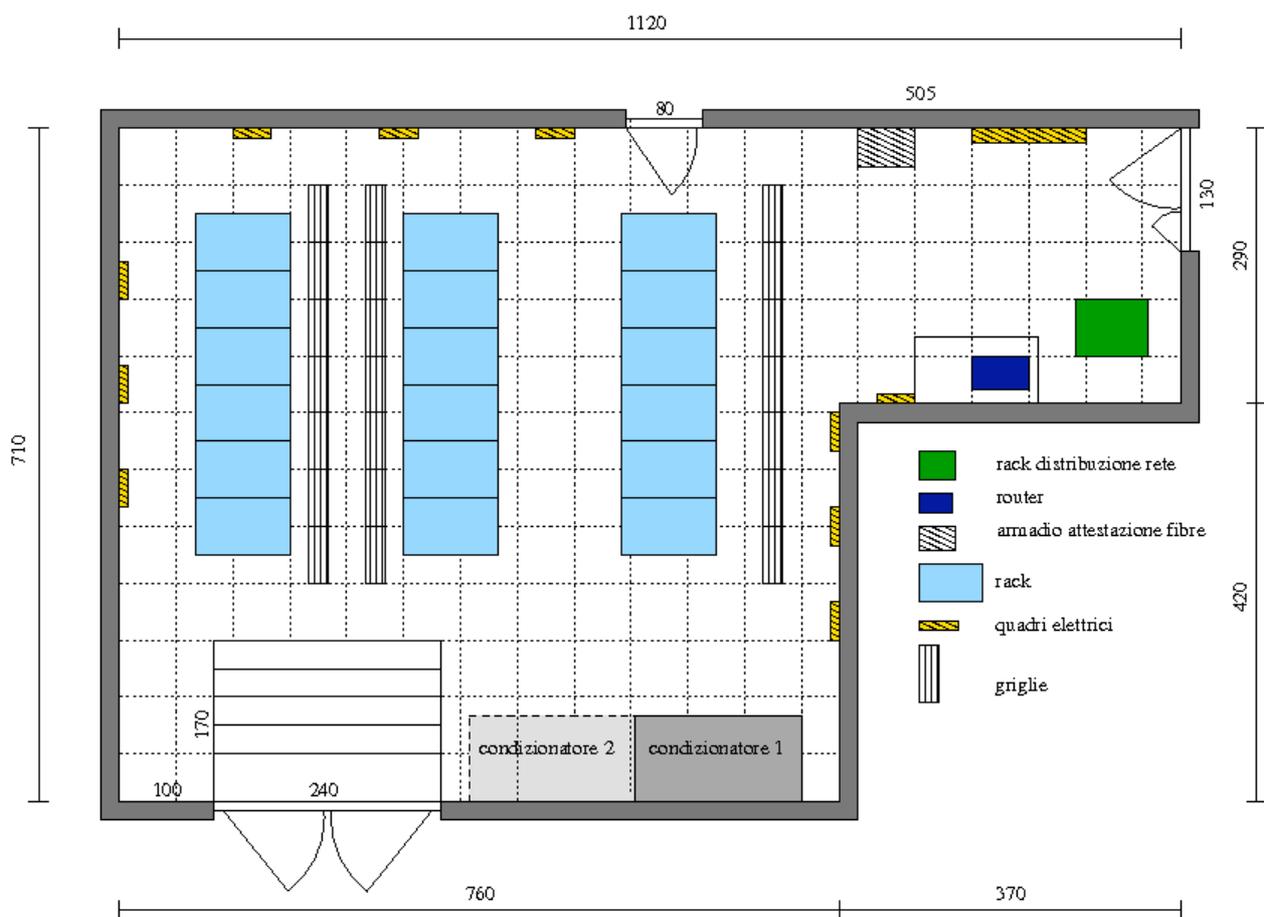


Fig.2 – Planimetria sala macchine massima capienza in superficie

Potenza elettrica richiesta a pieno carico: 110 kW

Potenza elettrica richiesta a pieno carico: 110 kW

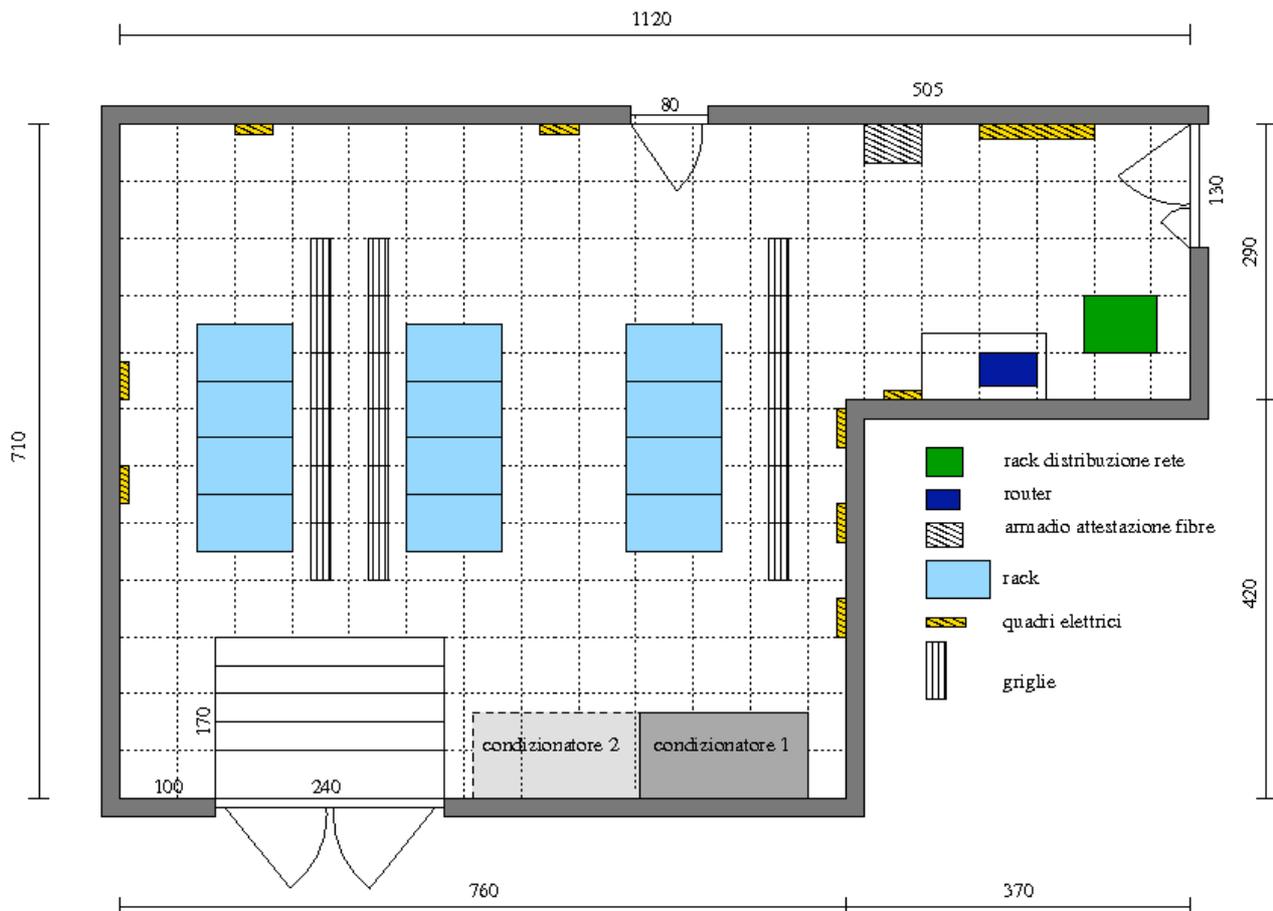


Fig.3 – Planimetria sala macchine capacità massima reale

Potenza elettrica richiesta a pieno carico: ~70 kW

Potenza frigo richiesta a pieno carico: ~70 kW

Utilizzo medio della sala: ~ 67 %

Potenza elettrica richiesta a medio carico: ~40 kW

Potenza frigorifera a medio carico: ~40 kW

APPENDICE
OFFERTE PERVENUTE PER LA PRIMA FASE

SPETT.LE

Universita' di Roma Tor Vergata

Dipartimento di Fisica

Via della Ricerca Scientifica,1

00133 Roma

ROMA 09/04/2009

OFFERTA N°27/09

OGGETTO : OFFERTA PAVIMENTO SOPRAELEVATO UNIFLAIR, PER UN LOCALE ADIBITO A C.E.D.

In riferimento alla gentile richiesta , siamo lieti di proporvi la nostra migliore offerta per la fornitura e posa in opera di pavimento sopraelevato di 72 mq. circa, marca Uniflair per un locale adibito a CED, presso la Vs. sede Universitaria di Roma Tor Vergata, sala centro di calcolo.

Dati Tecnici Pavimento preventivato:

- **Quantita' 72 mq. circa**
- **Altezza pavimento finito 300/350mm.**
- **Struttura metallica tipo:U8EM H= 30/35cm.**
- **Pannello tipo: 40LAL**
- **Composizione: Legno truciolare**
- **Rivestimento inferiore: Alluminio sp. 0,05mm**
- **Rivestimento superiore: Laminato plastico Antistatico Abet Print.**
- **Il materiale e di tipo REI 60 Classe 1.**

ACCESSORI:

- **Battuta di tamponamento.**
- **Ventosa doppia.**
- **Griglie per pavimento calpestabili, per la distribuzione dell'aria in ambiente, costo cadauno €38.00+iva (quantitativo da considerarsi in fase di esecuzione lavoro).**
- **Lavori di smantellamento pavimento esistente, e relativa struttura metallica con**

trasporto in discarica con Ns. automezzi.

Il costo del lavoro finito con struttura metallica di tipo UNI8EM e di € 10500,00 + iva (diecimilacinquecento/euro).

Con esclusione delle griglie per la distribuzione aria ambiente.

Rimaniamo a vostra disposizione per eventuali chiarimenti in merito, con l'occasione porgiamo i piu' cordiali saluti.

L.R. Impianti di Rocco Luca'

Ruggeri D.

Installazione impianti elettrici civili e industriali, tv terrestri e satellitari, centralini telefonici, allarmi, reti informatiche, impianti citofonici e video citofonici, automazioni, cancelli.

Via Pompeo, 8 Genzano di Roma P.I. 05755101002 C.F. RGGDNL66C17D773L

iscr. albo imprese artigiane N°216793 tel. e fax 06/ 9370483 cell. 347 7539027.

E- Mail ruggeridanilo@alice.it

Genzano di Roma 25/06/2009

Ns. Prev. N°39/2009

Validità offerta 60gg

Spett.le

INFN

Università di Roma Tor Vergata

Via della ricerca scientifica, 1

Roma

Oggetto: realizzazione impianto elettrico sala Ced sita in via della Ricerca Scientifica, 1
Roma .

Unitamente alla presente Vi rimetto la mia migliore quotazione dell'impianto in oggetto.

Fornitura e posa in opera di:

N°01 automatico differenziale generale al quadro principale Uffici 0,3 quadripolare da 125 A

ML30 di linea da 5x35mmq in FG07 dal quadro generale uffici al quadro generale sala CED

N°01 quadro generale completo di :

N°01 automatico differenziale 0.3 quadripolare da 125 A Generale

N°01 automatico differenziale 0,03 quadripolare da 40 A Aria Codiz.

N°06 automatici quadripolari da 16 A uno per ogni quadretto

N°01 morsettiera da quadro da 150 A quadripolare per aliment. Autom.

N°03 automatici per protezioni prese esistenti Monofasi a parete

N°01 automatico differenziale quadripolare da 50 A per UPS Sparvoli

N°01 quadro completo di sportello per alloggiamento automatici .

N°01 linea per presa interbloccata quadripolare 63 A UPS sparvoli

N°01 presa interbloccata 5x63 A per il collegamento UPS sparvoli

N°01 linea di alimentazione Aria condizionata con cavo 5 x6mmq diretto al quadro generale

N°06 linee quadretti quadri polari da ogni singolo quadretto al quadro elettrico generale ;

ML 30 di tubazione sotto il pavimento flottante e fuori per passaggio dei cavi elettrici completa di scatole di derivazioni e pezzi speciali .

N°06 quadretti elettrici completi di :

N°01 quadretto per alloggio automatici e prese Cei 16 A Monofasi

N°04 Prese monofase Cei 220V 16 A

N°04 differenziali 0.03 uno per ogni presa ;

N°10 Gruppi prese da Rack completi di automatici di protezione e installazione sal Rack;

Totale Materiale Iva esclusa € 4.950,00
(quattromilanovecentocinquanta/00)

Totale Mano d'opera Iva esclusa € 1.850,00
(quattrocento/00)

Totale Lavoro Iva esclusa € 6.800,00
(seimilaottocento/00)

Grato di avermi interpellato e restando a Vs. completa disposizione sono lieto di porgervi distinti saluti

SPETT.LE

Istituto Nazionale Fisica Nucleare

Sezione di Roma Tor Vergata.

Via della Ricerca Scientifica,1

00133 Roma

ROMA 09 Giugno 2009

OFFERTA N°26/09

OGGETTO : OFFERTA IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ESPANSIONE DIRETTA DI PRECISIONE, PER UN LOCALE ADIBITO A C.E.D.

In riferimento alla gentile richiesta , siamo lieti di proporvi la nostra migliore offerta per la fornitura e posa in opera di impianto di condizionamento ad espansione diretta di precisione a due sezioni per un locale adibito a CED presso la Vs. sede Universitaria di Roma Tor Vergata, sala centro di calcolo.

Dati Tecnici Impianto preventivato:

- **Condizionatore armadio modello UNIFLAIR TDAR1122A, di precisione , ad espansione diretta condensato ad aria.**
- **Ventilatori centrifughi a pale curve indietro.**
- **Portata aria condizionatore (mc/h) 11710.**
- **Portata aria condensatore (mc/h) 18310**
- **Potenza elettrica assorbita unita' ambiente KW 12.79**
- **Potenza elettrica assorbita compressore 400V/3 KW 9,20 cadauno**
- **Potenza elettrica assorbita condensatore 230V/1F KW 0,93 cadauno**
- **Resa frigorifera KW 40 400V/3+N/50Hz**
- **Resa frigorifera sensibile KW 38.5**
- **Configurazione flusso aria con mandata verso il basso/aspirazione dall'alto.**
- **Controllo a microprocessore.**

- Refrigerante di tipo R410A.
 - Filtro aria EU4.
 - Dimensioni macchina A = 1960mm L = 1720mm P = 865mm
 - N° 02 condensatori remoto modello UNIFLAIR CAP0801.
 - Tubazioni in rame di adeguato diametro con isolamento termico.
-
- Cavi di collegamento d'interconnessione tra l'unità esterna ed interna.
 - Scarichi di condensa in tubazioni rigide ad innesto, da raccordare sul punto piu' vicino di deflusso.
 - Staffaggi vari per il posizionamento unita' interna ed esterna.
 - Messa in servizio con collaudo finale, con tecnici specializzati dalla casa costruttrice.
 - Trasporto sia dei macchinari che dei materiali a noi necessari per la posa in opera con ns. mezzi.
 - Garanzie validita' 12 mesi dalla emissione fattura sia sul macchinario che sul lavoro di posa in opera.
 - Esclusione delle unità interne dall'apparecchio di condizionamento esistente, ed eventuale smontaggio degli stessi.
 - Smontaggio canalizzazioni esistenti in lamiera zincata, compreso motore esterno.

Opere non incluse:

- Lavori di demolizioni vari, ma saranno eseguiti soltanto passaggi a noi necessari per il passaggio delle tubazioni frigo e cavi vari.
- Opere murarie.
- Alimentazioni elettriche, e quanto altro non specificato nella presente.

Costo lavoro finito:

il costo del lavoro finito e di € 18500,00 + iva (diciottomilacinquecento/euro).

Rimaniamo a vostra disposizione per eventuali chiarimenti in merito, con l'occasione porgiamo i piu' cordiali saluti.

L.R. Impianti di Rocco Luca'

SPETT.LE

Istituto Nazionale Fisica Nucleare

Sezione di Roma Tor Vergata.

Via della Ricerca Scientifica,1

00133 Roma

Roma, 13/07/2009

Offerta N° 71/09

OGGETTO:

**OFFERTA MANUTENZIONE ORDINARIA IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO
LOCALE CENTRO DI CALCOLO.**

In riferimento alla Vs. gentile richiesta telefonica, siamo lieti di comunicarvi la nostra migliore offerta per la fornitura di materiali, inerenti allo svolgimento della manutenzione ordinaria, sul vostro impianto di condizionamento ad espansione diretta con potenza frigo di 40KW, presso il locale Centro Di Calcolo, con periodicità bimestrale, per la durata di 36 mesi (Tre Anni).

Descrizione Impianto di condizionamento:

- N°1 Cdz Uniflair mod. TDAR1122A sito nel locale Centro di Calcolo.(unità interna)
- N°1 Cdz Uniflair mod. 30CAP0801P3 (unità esterna)

Gli impianti Uniflair sono considerati apparecchiature di precisione in quanto situati presso i vostri locali adibiti a CED, per cui necessitano di una manutenzione specialistica e approfondita.

La manutenzione sarà effettuata con periodicità bimestrale, per la durata di tre anni e consiste in:

- Sostituzione filtri aria sui due cdz di precisione (Uniflair)
- Pulizia batteria di condensazione
- Pulizia batteria evaporante
- Trattamento disinfettante dell'unità interna , con appositi prodotti chimici antibattericida
- Controllo pressione del refrigerante dell'impianto con eventuale rimbocco dello stesso
- Serraggio morsetti elettrici
- Controlli ed eventuali regolazioni cinghie o sostituzione in caso di rottura
- Interventi di primo controllo in caso si dovesse presentare un problema di mal funzionamento dell' impianto di cui sopra.

Non sono previsti materiali per eventuali riparazioni, in caso di rottura di parti

meccaniche ed elettriche dell'impianto, ma saranno preventivati al momento se fosse necessario.

Il costo di quanto sopra descritto è di €2400,00+IVA annuale

Il costo triennale è di €7200,00+iva

Rimaniamo a vostra disposizione per qualsiasi chiarimento, in merito.

Cordiali saluti

L.R. IMPIANTI

di Rocco Lucà