



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali di Legnaro

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Laboratori Nazionali di Legnaro

**Gara per “Fornitura con posa in opera di una piattaforma in alta tensione per il
target del progetto SPES”**

Capitolato tecnico

ef.



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068311 Fax +39 049 641925
<http://www.inl.infn.it> - lab.naz.legnaro@pec.infn.it - C.F. 84001850589



SOMMARIO

SOMMARIO.....	2
SOMMARIO FIGURE E TABELLE	3
1. INTRODUZIONE.....	4
2. OGGETTO DELLA FORNITURA CON POSA IN OPERA	6
2.1 DESCRIZIONE.....	6
2.2 COMPONENTI FORNITI DALLA COMMITTENZA.....	8
2.2.1 Alimentatori, lettori, PLC e ulteriore strumentazione da installare nei rack di alta tensione.....	8
2.2.2 Il pannello del gas di sorgente.....	10
2.3 ELEMENTI CHE COMPONGONO LA FORNITURA.....	12
2.3.1 Piattaforma isolata.....	12
2.3.2 Protezione della piattaforma e dei componenti in tensione.....	12
2.3.3 Alimentazione della piattaforma.....	13
2.3.4 Tubi isolati.....	14
2.3.5 Pannello delle connessioni.....	15
2.3.6 Canaline isolate.....	20
2.3.7 Quadro di potenza e controllo.....	21
2.3.8 Sistema di distribuzione del gas di sorgente.....	21
2.3.9 Impianti elettrici ed elettronici.....	22
2.4 POSSIBILE LAYOUT.....	23
3. CONDIZIONI GENERALI.....	25
3.1 DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE ALLA FORNITURA.....	25
3.2 SOPRALLUOGO OBBLIGATORIO.....	26
4. SALUTE, SICUREZZA, AMBIENTE	26
4.1 REQUISITI GENERALI.....	26
4.2 NORMATIVE APPLICABILI.....	27
5. CONTROLLO DELLA PRESTAZIONE	28
5.1 CONDIZIONI GENERALI.....	28
5.2 ATTIVITÀ DI AUDIT PERIODICO.....	28
5.3 GESTIONE DELLE MODIFICHE E DELLE NON CONFORMITÀ	28
5.4 RIUNIONI.....	28
6. COLLAUDO	28
6.1 FACTORY ACCEPTANCE TESTS (FAT).....	29
6.2 SITE ACCEPTANCE TESTS (SAT).....	29
6.2.1 Messa in servizio e collaudo finale presso i Laboratori Nazionali di Legnaro.....	29
7. CRONOPROGRAMMA E PAGAMENTI	30
8. PRESENTAZIONE E CONTENUTO DELL'OFFERTA TECNICA.....	30
9. ASPETTI DA INCLUDERE NELL'OFFERTA ECONOMICA	30
10. INFORMAZIONI E CHIARIMENTI	31
ALLEGATI.....	32

SOMMARIO FIGURE E TABELLE

FIGURA 1: RAPPRESENTAZIONE DEI PRINCIPALI COMPONENTI POSIZIONATI ALL'INTERNO DEL LOCALE S018 (CODICE ORIGINARIO A6).....	4
FIGURA 2: RAPPRESENTAZIONE SEMPLIFICATA DEI LOCALI S018 (CODICE ORIGINARIO A6) E 1016 (CODICE ORIGINARIO A16), MESSI IN COMUNICAZIONE DIRETTA ATTRAVERSO I TUBI ISOLATI. ALL'INTERNO DEL LOCALE S018 (CODICE ORIGINARIO A6) VENGONO RAPPRESENTATI IN FORMA SEMPLIFICATA TUTTI I COMPONENTI ELENCATI IN FIGURA 1.....	5
FIGURA 3: RAPPRESENTAZIONE SEMPLIFICATA DELL'OGGETTO DELLA GARA (COMPONENTI A, B, C, D, E, F).....	7
TABELLA 1: LISTA DELLA STRUMENTAZIONE FORNITA DALLA COMMITTENZA, DA INSTALLARE NEI RACK DI ALTA TENSIONE.	8
FIGURA 4: DISPOSIZIONE DEL PLC.	10
FIGURA 5: ESEMPIO DELLA MODALITÀ DI CABLAGGIO RICHIESTA PER IL PLC.	10
FIGURA 6: IL PANNELLO DEL GAS PER LA SORGENTE DI IONIZZAZIONE.	11
FIGURA 7: PIANTELLA DELLA PIATTAFORMA NEL LOCALE 1016 (CODICE ORIGINARIO A16) (CON INDICAZIONE TRATTEGGIATA DEL LOCALE S018 (CODICE ORIGINARIO A6) SOTTOSTANTE).....	14
FIGURA 8: FORI GREZZI PER IL PASSAGGIO DEI TUBI ISOLATI, PREDISPOSTI SUL SOFFITTO DEL LOCALE S018 (CODICE ORIGINARIO A6).	15
FIGURA 9: ESEMPIO DI INSTALLAZIONE DEI TUBI ISOLATI PER LA FACILITY HRIBF (TN, USA).	15
FIGURA 10: POSIZIONAMENTO DEL PANNELLO DELLE CONNESSIONI RISPETTO ALLE INSTALLAZIONI DEL LOCALE S018 (CODICE ORIGINARIO A6).....	16
FIGURA 11: PARTE FISSA E PARTE MOBILE DEL PANNELLO DELLE CONNESSIONI.....	16
FIGURA 12: NUMERAZIONE E SCHEMA DELLE CONNESSIONI (MAIN PANEL E MULTIPIN PANEL).	17
TABELLA 2: NUMERAZIONE E PRINCIPALI SPECIFICHE DELLE CONNESSIONI (MAIN PANEL E MULTIPIN PANEL).	17
FIGURA 13: RAPPRESENTAZIONE DI MASSIMA DELLA PIATTAFORMA E DELLE CANALINE ISOLATE ALL'INTERNO DEL LOCALE 1016 (CODICE ORIGINARIO A16).....	21
FIGURA 14: PROSPETTO DEI LOCALI A6 ED A16.	23
FIGURA 15: PROSPETTO E PIANTELLA DEL LOCALE 1016 (CODICE ORIGINARIO A16).	24
FIGURA 16: PROSPETTO E PIANTELLA DEL LOCALE S018 (CODICE ORIGINARIO A6).....	25



1. INTRODUZIONE

Il cuore funzionale della facility SPES è rappresentato dal sistema di produzione di fasci radioattivi (componente 1 di figura 1), alloggiato all'interno del locale A6 dove sono opportunamente dislocati tutti i componenti necessari alla conversione del fascio primario di protoni (Proton Beam, PB) in fascio radioattivo (Radioactive Ion Beam, RIB). In particolare il componente più complesso, quello che consente l'aggancio dell'unità di conversione target – sorgente, prevede numerose utenze in alta tensione (potenza elettrica, segnali elettrici, gas di sorgente, acqua di raffreddamento deionizzata, aria compressa). Tralasciando le utenze associate ad acqua di raffreddamento ed aria compressa, la potenza elettrica, i segnali elettrici ed il gas di sorgente saranno forniti a partire da una piattaforma di alta tensione posizionata all'interno di un locale al piano superiore (codice locale 1016, (codice originario A16)), in grado di supportare tutti gli alimentatori per la potenza elettrica, i lettori dei vari segnali (più altra strumentazione per le operazioni di controllo) ed il pannello del gas di sorgente. Tubi e cavi passeranno poi all'interno del locale S018 (codice originario A6), dove è installato il componente 1, attraverso due tubi isolati (vedi figura 2). Una volta introdotti nel locale S018 (codice originario A6), tubi e cavi saranno condotti, su canaline isolate, fino al pannello delle connessioni integrato nel componente 1.

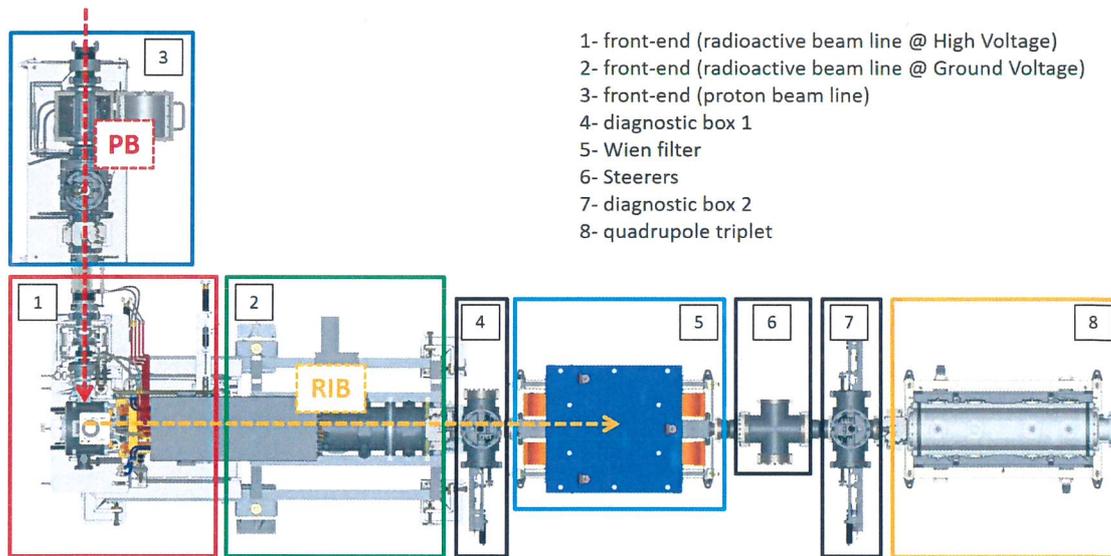


Figura 1: Rappresentazione dei principali componenti posizionati all'interno del locale S018 (codice originario A6).

Ci

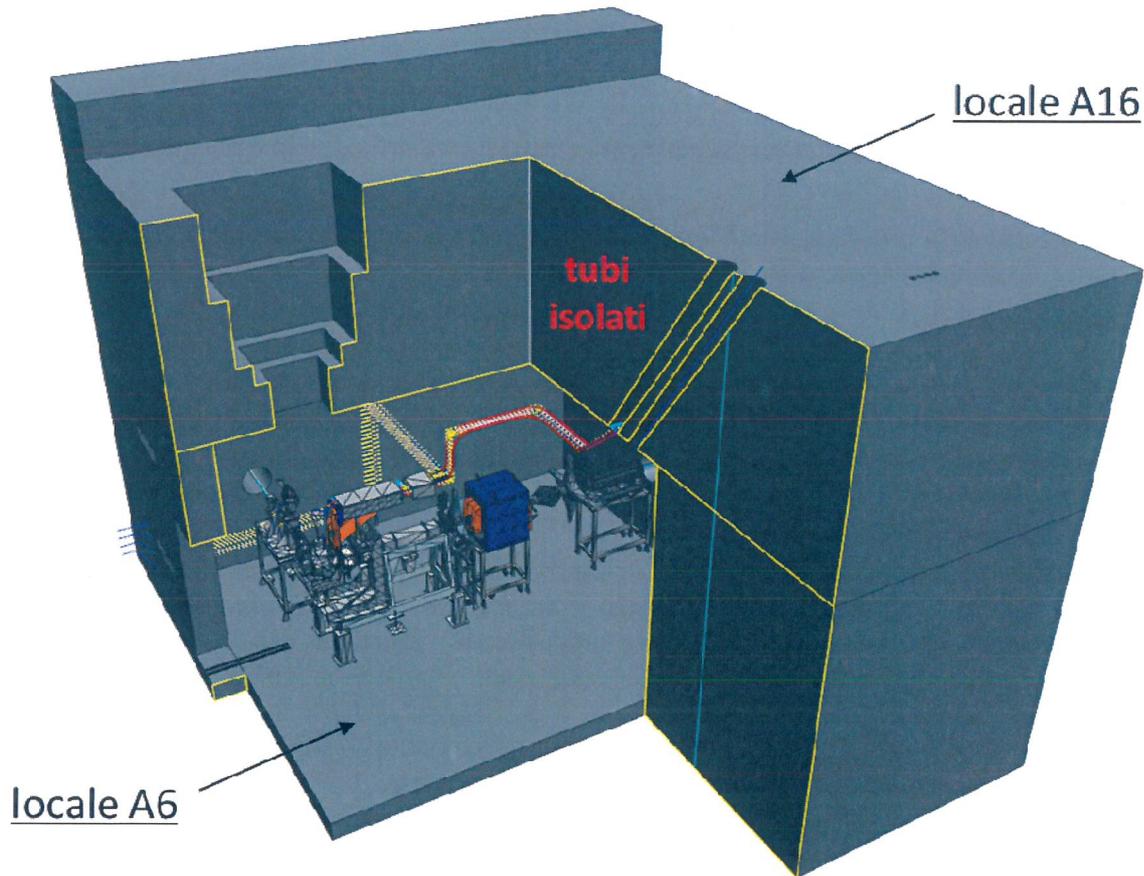


Figura 2: Rappresentazione semplificata dei locali S018 (codice originario A6) e 1016 (codice originario A16), messi in comunicazione diretta attraverso i tubi isolati. All'interno del locale S018 (codice originario A6) vengono rappresentati in forma semplificata tutti i componenti elencati in figura 1.

La committenza richiede di impiegare materiali "halogen and sulfur free" per la realizzazione degli isolatori delle canaline all'interno del locale S018 (codice originario A6), per l'isolamento dei tubi che mettono in comunicazione i locali S018 (codice originario A6) e 1016 (codice originario A16) (vedi figura 2) e per l'isolamento di tutti i cavi elettrici di potenza e di segnale. Nello specifico, l'appaltatore dovrà applicare le prescrizioni contenute nel documento "Engineering technical specification, Spes electrical equipment (DOC_O_03_03_SPES_0000.pdf)" allegato al presente capitolato.

CP

2. OGGETTO DELLA FORNITURA CON POSA IN OPERA

2.1 Descrizione

Viene data in figura 3 una rappresentazione semplificata e schematica dell'oggetto della gara (componenti A, B, C, D, E, F).

Nel dettaglio, l'oggetto della presente gara è la fornitura, completa di progetto esecutivo, e l'installazione presso i Laboratori Nazionali di Legnaro di:

- A. una piattaforma isolata all'interno del locale 1016 (codice originario A16), in grado di mantenere un livello di tensione fino a 50 kV, comprensiva di appropriati sistemi di sicurezza (descritti in seguito), opportunamente strutturata per sorreggere i rack contenenti gli alimentatori, i lettori, i PLC, ulteriore strumentazione per le operazioni di controllo, più il pannello del gas di sorgente; la piattaforma isolata oggetto della presente fornitura dovrà includere i rack; sono esclusi dalla fornitura gli alimentatori, i lettori, i PLC, ulteriore strumentazione per le operazioni di controllo ed il pannello del gas di sorgente;
- B. 2 tubi isolati (opportunamente alloggiati all'interno dei fori già predisposti nell'edificio) per il passaggio di tutti i cablaggi (potenza/segnale) e dei tubi per il gas di sorgente dal locale 1016 (codice originario A16) al locale S018 (codice originario A6). I passanti di questi servizi dovranno essere opportunamente sigillati per impedire il passaggio di aria da e verso il bunker e dovranno essere sigillati in modo da evitare e/o limitare la propagazione dell'incendio da e verso i locali comunicanti, nello specifico tra locale 1016 (codice originario A16) e locale S018 (codice originario A6), come da prescrizione del comando dei VV.F. del 17/12/2011;
- C. cablaggi di potenza, opportunamente collegati da un lato alla piattaforma isolata e dall'altro al pannello delle connessioni (passando attraverso i due tubi isolati);
- D. cablaggi di segnale (con cavi opportunamente schermati), collegati da un lato alla piattaforma isolata e dall'altro al pannello delle connessioni (passando attraverso i due tubi isolati);
- E. tubazioni per il gas di sorgente dalla piattaforma isolata al pannello delle connessioni, opportunamente collegati da un lato alla piattaforma isolata e dall'altro al pannello delle connessioni (passando attraverso i due tubi isolati);
- F. canaline isolate per 50 kV all'interno del locale S018 (codice originario A6);

La ditta dovrà inoltre farsi carico di:

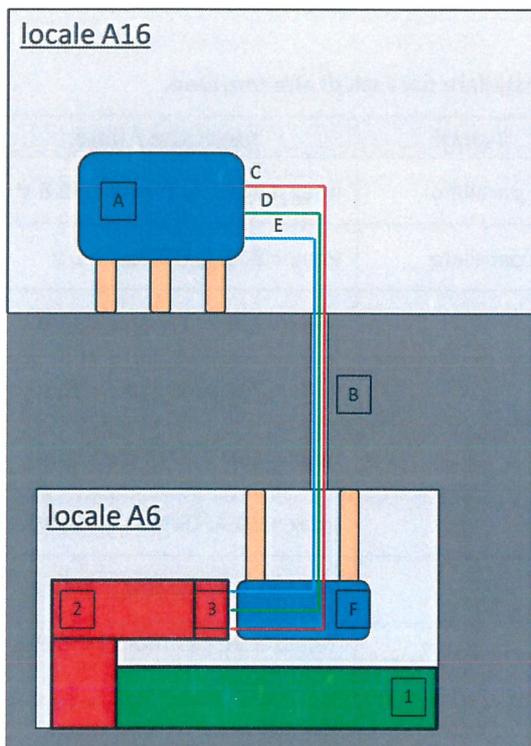
- posa e collegamento di tutta la strumentazione installata a livello dei rack della piattaforma di alta tensione (alimentatori, lettori, PLC, ulteriore strumentazione per le operazioni di controllo) secondo lo schema contenuto nei documenti allegati "R-LVPS-FE-001.pdf" e "R-LVPS-FE-002.pdf";
- posa e collegamento del pannello del gas di sorgente sulla piattaforma di alta tensione;
- posa e collegamento del trasformatore di isolamento fornito dalla committenza;
- posa e collegamento dell'alimentatore di alta tensione fornito dalla committenza;
- realizzazione di n°1 Quadro di Potenza e Controllo RACK-LVPS-FE secondo lo schema contenuto nei documenti allegati "R-LVPS-FE-001.pdf" e "R-LVPS-FE-002.pdf". In particolare, esso dovrà avere le caratteristiche riportate di seguito.

Quadro avente dimensioni approssimative 1600 x 2300 x 1000 mm (LxHxP) e contenente:

- interruttori magnetotermici e fusibili di protezione circuiti;
- relè d'interfaccia e protezione;
- alimentatori per la tensione ausiliaria a 24 Vcc;



- circuiti elettromeccanici per il comando e controllo delle apparecchiature;
- cablaggio degli apparati forniti in conto lavorazione (vedi tabella 1) e di tutti i componenti relativi alla configurazione come da schema;
- apparecchiature per la misura della corrente continua;
- morsettiere interne e d'interfaccia con impianto esistente;
- arrivo linea in morsettiera.



INSTALLAZIONI DI RIFERIMENTO

- 1- macchina @ ground voltage
- 2- macchina @ high voltage
- 3- pannello delle connessioni

COMPONENTISTICA OGGETTO DELLA GARA

- A- piattaforma isolata
- B- tubi isolati
- C- cablaggi di potenza
- D- cablaggi di segnale
- E- tubazioni per il gas
- F- canaline isolate

Figura 3: Rappresentazione semplificata dell'oggetto della gara (componenti A, B, C, D, E, F).

CP

2.2 Componenti forniti dalla committenza

2.2.1 Alimentatori, lettori, PLC e ulteriore strumentazione da installare nei rack di alta tensione

Come illustrato precedentemente, la piattaforma di alta tensione dovrà supportare i rack con i rispettivi alimentatori, lettori, PLC e ulteriore strumentazione, regolarmente assemblati, comprensivi di tutti i cablaggi associati (si ricorda che rack, assemblaggio e cablaggi sono a carico della ditta). Viene proposta di seguito la tabella 1, contenente la lista di tutta la strumentazione fornita dalla committenza, che la ditta dovrà installare e cablare nei rack.

Tabella 1: lista della strumentazione fornita dalla committenza, da installare nei rack di alta tensione.

descrizione	modello / codice prodotto	# pezzi	specifiche / note
alimentatore heater	SM6000 SM15-400 (Delta Elektronica)	4 in parallelo	I _{max} = 1600 A, DV _{max} = 0.8 V
alimentatore line	SM6000 SM15-400 (Delta Elektronica)	2 in parallelo	I _{max} = 800 A, DV _{max} = 1 V
alimentatore oven 1	SM6000 SM30-200 (Delta Elektronica)	1	I _{max} = 200 A, DV _{max} = 30 V
alimentatore oven 2	SM6000 SM30-200 (Delta Elektronica)	1	I _{max} = 200 A, DV _{max} = 30 V
alimentatore magnet	SM6000 SM60-100 (Delta Elektronica)	1	I _{max} = 100 A, DV _{max} = 30 V
alimentatore anode 1	SM6000 SM300-20 (Delta Elektronica)	1	I _{max} = 20 A, DV _{max} = 300 V
alimentatore anode 2	SM6000 SM300-20 (Delta Elektronica)	1	I _{max} = 20 A, DV _{max} = 300 V
Rack PLC 12 slot	BMEXBP1200 (Schneider)	2	Telaio base per montare il PLC
PLC power supply	BMXCPS3500 (Schneider)	2	uno per rack
PLC M580	BMEP582020 (Schneider)	1	PLC cpu
PLC Ethernet module	BMENOC0301 (Schneider)	1	Comunicazione
PLC Module Analog Input	BMXAMI0800 (Schneider)	5	HV PS readback
PLC Module Analog Output	BMXAMO0410 (Schneider)	6	HV PS setpoint
PLC Module Digital Input	BMXDDI6402K (Schneider)	2	HV PS status readback
PLC Module Digital Output	BMXDDO6402K (Schneider)	2	HV PS interlocks
PLC termocouples module	BMXART0814 (Schneider)	2	8x termocouples
PLC rack expansion kit	BMXXBE2005 (Schneider)	1	modulo di espansione plc
Scheda 8 ingressi	BMXAMI0800 (Schneider)	5	
Cavo intestato su 1 lato	BMXFTW308S (Schneider)	5	cavo intestato 28pin
Scheda 8 ingressi Termocoppie	BMXART0814 (Schneider)	2	
Base di connessione	ABE-7CPA412 (Schneider)	4	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCA302 (Schneider)	4	
Scheda 4 ingressi	BMXAMO0410 (Schneider)	6	
Cavo intestato su 1 lato	BMXFTW301S (Schneider)	6	cavo intestato 20pin
Scheda 64 input 24Vdc	BMXDDI6402K (Schneider)	2	
Base di connessione	ABE-7P16F312 (Schneider)	3	

Relays	ABE-7EC3AL (Schneider)	44	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCC203 (Schneider)	1.5	(3 connettore HE10)
Base di connessione	ABE-7P16F312 (Schneider)	3	
Relays	ABE-7EC3B2 (Schneider)	44	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCC203 (Schneider)	1.5	(3 connettore HE10)
Base di connessione senza relays	ABE-7H16C11 (Schneider)	1	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCC203 (Schneider)	0.5	(1 connettore HE10)
Base di connessione senza relays	ABE-7H16C11 (Schneider)	1	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCC203 (Schneider)	0.5	(1 connettore HE10)
Scheda 64 output 24Vdc	BMXDDO6402K (Schneider)	1	
Base di connessione	ABE-7R16T111 (Schneider)	1	
Relays	ABE-7S11 (Schneider)	11	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCC203 (Schneider)	0.5	(1 connettore HE10)
Base di connessione	ABE-7R16T210 (Schneider)	1	
Relays	ABE-7S21 (Schneider)	11	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCC203 (Schneider)	0.5	(1 connettore HE10)
Base di connessione	ABE-7R16T111 (Schneider)	1	
Relays	ABE-7S11 (Schneider)	12	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCC203 (Schneider)	0.5	(1 connettore HE10)
Base di connessione	ABE-7R16T111 (Schneider)	1	
Relays	ABE-7S11 (Schneider)	9	
Cavo intestato su 2 lati	BMXFCC203 (Schneider)	0.5	(1 connettore HE10)
Cassetto 4U		1	Lettole correnti collimatori

Come già anticipato, la committenza fornirà anche:

- trasformatore di isolamento (trasformatore classe F in resina, TTR-C 100 kVA 0,4 kV $\pm 0\%$ / 400 V (6%), www.seatrasformatori.it),
- alimentatore di alta tensione (modello FUG, HCP 140 – 65 000).

Il PLC dovrà essere montato secondo la disposizione riportata in figura 4.

CP



Figura 4: disposizione del PLC.

Il rack adibito all'elettronica di controllo dovrà essere allestito seguendo come riferimento quanto riportato nello schema allegato nei documenti "R-LVPS-FE-001.pdf" e "R-LVPS-FE-002.pdf".

Per quanto concerne il PLC, esso dovrà essere cablato seguendo l'esempio riportato in figura 5, usando piastre di adattamento per rack a 19". La programmazione del PLC sarà a cura della committenza.

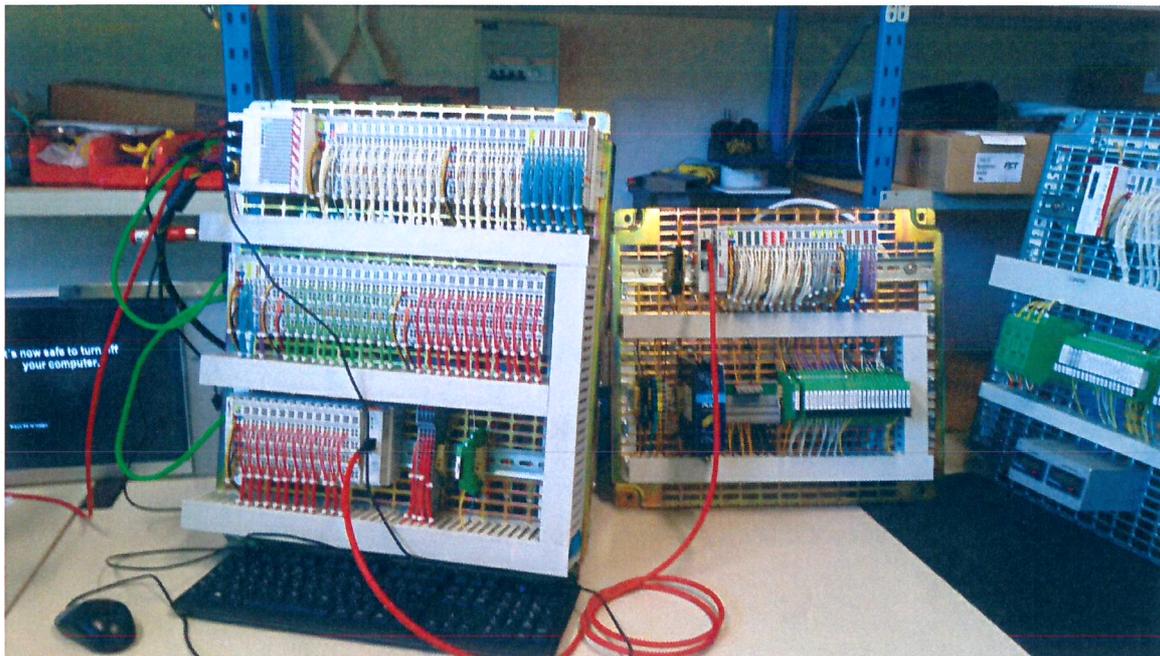


Figura 5: esempio della modalità di cablaggio richiesta per il PLC.

2.2.2 Il pannello del gas di sorgente

Il pannello del gas di sorgente (fornito dalla committenza) dovrà essere opportunamente installato sulla piattaforma di alta tensione, tenendo conto di un ingombro complessivo alla base di 1 m x 0.5 m, e di un'altezza pari a 1.5 m. Nella fase di installazione il pannello del gas dovrà essere opportunamente cablato (ed alimentato) elettricamente ed interfacciato alla morsetteria/PLC (uscita multipolare già predisposta sul

Cel

retro del pannello). Il pannello dovrà essere inoltre collegato mediante tubo plastico al circuito di aria compressa presente nel locale e mediante tubo metallico ad una pompa da vuoto (fornita dalla committenza) per le operazioni di svuotamento del circuito (alimentazione e controllo della suddetta pompa da vuoto opportunamente descritte nell'allegato "R-LVPS-FE-001.pdf").

Le caratteristiche e le certificazioni del pannello del gas sono fornite in allegato al presente capitolato (documento "GAS_PANEL.pdf"). In figura 6 è possibile apprezzare una fotografia del pannello del gas in questione.

Nel pannello delle connessioni (vedi figura 3) è previsto il collegamento di un solo tubo del gas. Tuttavia la ditta dovrà fornire oltre al tubo principale anche un secondo tubo di riserva. All'occorrenza detto tubo dovrà poter essere collegato ad una estremità alla piattaforma di alta tensione (locale 1016 (codice originario A16)), e all'altra estremità al pannello delle connessioni (locale S018 (codice originario A6)) rappresentato schematicamente in figura 3 e descritto nel dettaglio nei successivi paragrafi.

Si fa presente che i gas utilizzati durante l'ordinaria operazione del pannello e degli apparati sperimentali da esso alimentati saranno: Neon, Argon, Krypton, Xenon.



Figura 6: il pannello del gas per la sorgente di ionizzazione.

Handwritten signature

2.3 Elementi che compongono la fornitura

2.3.1 Piattaforma isolata

La piattaforma isolata deve essere progettata e realizzata rispettando le caratteristiche elencate di seguito. In particolare:

- la piattaforma dovrà essere supportata da terra con un numero adeguato di colonne isolanti, in grado di sostenere il peso complessivo della piattaforma stessa e di tutta la strumentazione installata (i rack con i rispettivi alimentatori/lettori/PLC/strumentazione regolarmente assemblati, il pannello del gas di sorgente, i cablaggi e le tubazioni), e di assicurare l'isolamento elettrico fino ad una tensione di 50 kV in condizioni di normale e continua operazione (pesi e dimensioni ricavabili dalla tabella 1 prendendo come riferimento i codici modello e consultando direttamente i costruttori);
- la parte superiore della piattaforma dovrà avere una superficie piana e ben levigata, facilmente lavabile;
- la struttura dovrà soddisfare i requisiti di progettazione antisismica vigenti previsti in base alla classificazione del sito in cui sono ubicati i Laboratori Nazionali di Legnaro e tenendo conto del fatto che il sito dei Laboratori Nazionali di Legnaro è stato classificato dalla Regione Veneto tra gli "edifici di interesse strategico e opere infrastrutturali di rilievo fondamentale per la protezione civile e che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso" (la D.G.R. Veneto n. 71 del 22/01/2008 ha assegnato il territorio del Comune di Legnaro alla zona 4, zona a cui, in base alla classificazione dell'O.P.C.M. 3519/2006, viene attribuito un valore di $a_g \leq 0,05$ g [accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni]);
- il design dovrà essere il più compatto possibile, compatibilmente con le dimensioni dei rack e del pannello del gas (base pannello gas 1 m x 0.5 m, altezza 1.5 m); in particolare la piattaforma non dovrà essere più grande di 9 m x 3 m;
- rispetto alla disposizione presentata in figura 7, la piattaforma (e tutti gli elementi che la circondano) potrebbe richiedere un posizionamento differente; prima di procedere con la progettazione del layout la ditta dovrà richiedere alla committenza gli ultimi aggiornamenti a riguardo;
- il design dovrà garantire una efficace dissipazione dei carichi termici nell'ambiente circostante (individuabili nel data-sheet della strumentazione indicata in tabella 1).

2.3.2 Protezione della piattaforma e dei componenti in tensione

La struttura / piattaforma dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere confinata da una griglia metallica fornita ed installata dalla ditta e dimensionata in base alla normativa applicabile (rif. par. 4.2 per le normative principali);
- essere dotata di un accesso con cancelletto opportunamente dimensionato per gli interventi di manutenzione (comprensivo di scaletta di materiale isolante);
- l'apertura/chiusura della griglia metallica di confinamento della struttura/piattaforma in alta tensione e della porta del trasformatore adiacente dovrà essere controllata da un dispositivo automatico in grado di raggiungere un grado di sicurezza fino a:
 - Safety Class SIL3 (Safety Integrity Level) in accordo con IEC 61508
 - oppure
 - Performance Level e (PLe) in accordo con ISO 13849-1
- Il dispositivo di sicurezza ed i relativi sensori saranno forniti ed installati dalla ditta; lo stato delle due porte dovrà essere disponibile con un contatto pulito per la lettura da parte del sistema di controllo;

- essere dotata di un sistema, opportunamente ridondato e diversificato, per la messa a terra della piattaforma e del trasformatore all'apertura delle due porte e di un fioretto manuale per la messa a terra,
- l'alimentazione primaria del dispositivo alimentatore di alta tensione (modello FUG, HCP 140 – 65 000) dovrà essere interrotta da una coppia di contattori di adeguata potenza, posti in serie e controllati dal dispositivo di sicurezza.

Il sistema di sicurezza locale fa parte della fornitura e dovrà essere fornito dalla ditta appaltatrice.

L'appaltatore dovrà fornire la componentistica del sistema di sicurezza locale della piattaforma come riportato nella lista di seguito e provvedere all'installazione (compresa la programmazione del software) secondo quanto indicato nel progetto funzionale che verrà fornito alla ditta appaltatrice.

Compito del sistema di sicurezza locale è garantire l'integrità degli operatori inibendo l'accesso alla piattaforma e alle parti in alta tensione, compresa l'area S018 (codice originario A6), durante le fasi di ramp-up e ramp-down dell'alta tensione, nonché durante l'operazione nominale. In particolare, il sistema di sicurezza implementerà una ronda di accesso all'interno della gabbia posta nel locale 1016 (codice originario A16), gestirà il fioretto automatico di cui sopra. Il sistema di sicurezza sarà basato su Relè di sicurezza PILZ serie PNOZ per essere compatibile con il sistema generale di sicurezza di SPES.

Il suddetto sistema di sicurezza locale verrà impiegato nella fase di commissioning della fornitura in oggetto (vedi paragrafo 6 per maggiori dettagli sui collaudi FAT/SAT). La ditta dovrà consegnare tutta la documentazione associata (certificazioni, manuale d'uso e manutenzione, logica di funzionamento, schemi, file sorgente...) alla committenza.

Il sistema di sicurezza è basato sui componenti elencati di seguito.

sensori con blocco e senza:

570800 PSEN sg2c-3LPE unit

541109 PSEN cs4.1 M12/8-0.15m-PSEN cs4.1

sistema configurabile di sicurezza con varianti di moduli I/O da collegare:

772101 PNOZ m B1

750016 Set4 Screw Terminals

772142 PNOZ m EF 8DI4DO

772143 PNOZ m EF 4DI4DOR

750004 PNOZ s Setscrew terminals 22,5mm

CP

2.3.3 Alimentazione della piattaforma

Nella fase di installazione è richiesto il collegamento elettrico a regola d'arte della piattaforma isolata con il trasformatore di isolamento fornito dal committente (rif. par. 2.2.1). Il posizionamento del trasformatore rispetto alla piattaforma isolata è chiaramente rappresentato in figura 7. Tutti i cavi per i collegamenti dovranno essere forniti dalla ditta che si aggiudica il lavoro.

È richiesto inoltre il collegamento a regola d'arte con l'alimentatore di alta tensione (rif. par. 2.2.1), anch'esso fornito dalla committenza. Tale alimentatore dovrà essere montato su di un rack dedicato, posizionato in prossimità del trasformatore e della piattaforma. Il suddetto rack ed i cavi per il collegamento dovranno essere forniti dalla ditta.

La realizzazione dei collegamenti elettrici ed elettronici dovrà essere effettuata secondo quanto specificato nel paragrafo 2.3.9.

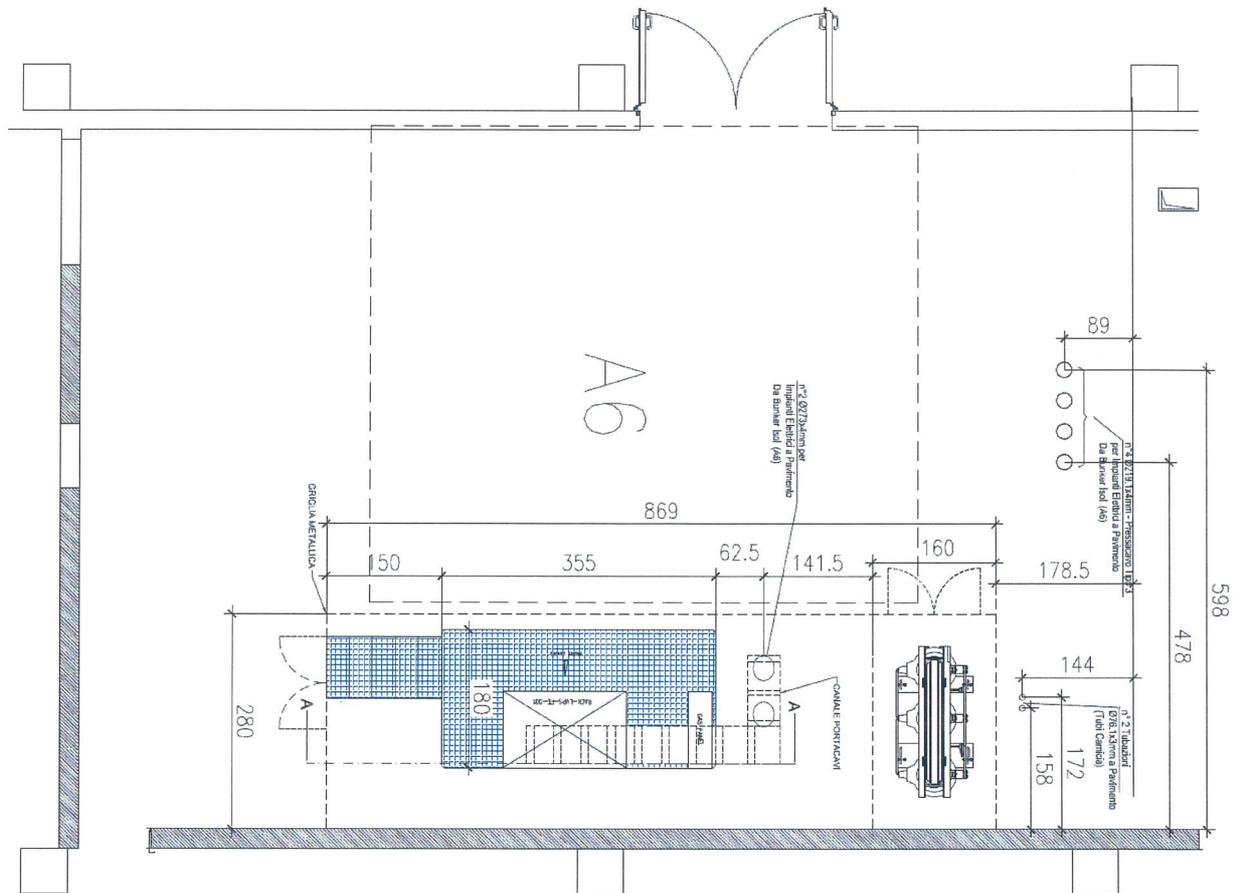


Figura 7: Pianta della piattaforma nel locale 1016 (codice originario A16) (con indicazione tratteggiata del locale S018 (codice originario A6) sottostante).

2.3.4 Tubi isolati

Come è stato chiaramente rappresentato nelle figure 2 e 3, i tubi isolati, mettono in comunicazione i locali S018 (codice originario A6) e 1016 (codice originario A16) consentendo il passaggio dei cablaggi di potenza, di segnale e delle tubazioni per il gas di sorgente.

I tubi isolati sono due, ciascuno di diametro 260 mm. Sono realizzati mediante un tubo in acciaio inox, rettilineo, inclinato rispetto al piano del pavimento (vedi figura 8), all'interno del quale dovrà essere inserita la stratificazione tubolare isolante (dielettrico in grado di garantire l'isolamento elettrico per 50 kV) contenente all'interno i cablaggi ed i tubi sopraccitati. Il tutto dovrà essere realizzato in modo tale da consentire le operazioni di rimozione/reinserimento di cavi, tubi e dielettrico, senza la produzione di polvere e sporcizia. Questo aspetto è estremamente importante per le operazioni di manutenzione e di cambio cavi/tubi; a tale proposito si richiede alla ditta un manuale di riferimento per le manutenzioni dei tubi isolati. Le manutenzioni all'interno del locale S018 (codice originario A6) dovranno avvenire con il massimo livello di pulizia al fine di limitare fenomeni di contaminazione.

I tubi isolati dovranno essere sigillati in modo da evitare e/o limitare la propagazione dell'incendio da e verso i locali comunicanti, nello specifico tra locale 1016 (codice originario A16) e locale S018 (codice

originario A6), come da prescrizione del comando dei VV.F. del 17/12/2011. L'appaltatore dovrà concordare con INFN le specifiche tecniche del materiale che verrà utilizzato per la sigillatura.

Gli spazi vuoti all'interno dei tubi isolati dovranno essere minimizzati al fine di limitare la fuoriuscita di neutroni dal locale S018 (codice originario A6) durante le fasi di funzionamento della facility. Per il riempimento degli spazi vuoti si richiede di inserire cavi spare, la cui tipologia deve essere opportunamente discussa con la committenza, una volta stimata l'area di passaggio rimasta a disposizione.

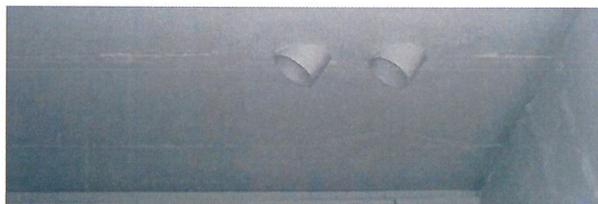


Figura 8: fori grezzi per il passaggio dei tubi isolati, predisposti sul soffitto del locale S018 (codice originario A6).

Lo spessore della stratificazione isolante richiede un accurato dimensionamento al fine di evitare scariche elettriche verso massa; la tensione massima della piattaforma di alta tensione è di 50 kV.

Si sottolinea che nei tubi isolanti passano cavi a bassa tensione ma ad alta corrente (1600 A, 800 A, 200 A, 100 A) come riportato nelle tabelle 1 e 2.

Oltre alla problematica specifica dell'isolamento elettrico sarà importante progettare opportunamente i tubi isolati per garantire la dissipazione del calore sviluppato dai cablaggi di potenza all'interno dei tubi stessi.

La committenza richiede di impiegare materiali "halogen and sulfur free" per l'isolamento dei tubi isolati. Nello specifico, l'appaltatore dovrà applicare le prescrizioni contenute nel documento "Engineering technical specification, Spes electrical equipment (DOC_O_03_03_SPES_0000.pdf)" allegato al presente capitolato.

Viene riportato di seguito, a titolo di esempio, l'installazione effettuata presso la facility HRIBF dei laboratori nazionali di Oak Ridge (TN, USA).



Figura 9: esempio di installazione dei tubi isolati per la facility HRIBF (TN, USA).

ed.

2.3.5 Pannello delle connessioni

Dopo essere stati condotti all'interno del locale S018 (codice originario A6), i cablaggi di potenza e di segnale, assieme alle tubazioni per il gas di sorgente dovranno essere collegati al componente 2 (macchina @ high voltage) di figura 3 mediante il pannello delle connessioni (componente 3 di figura 3). Tale pannello viene rappresentato con maggiore dettaglio a livello delle figure 10 e 11.

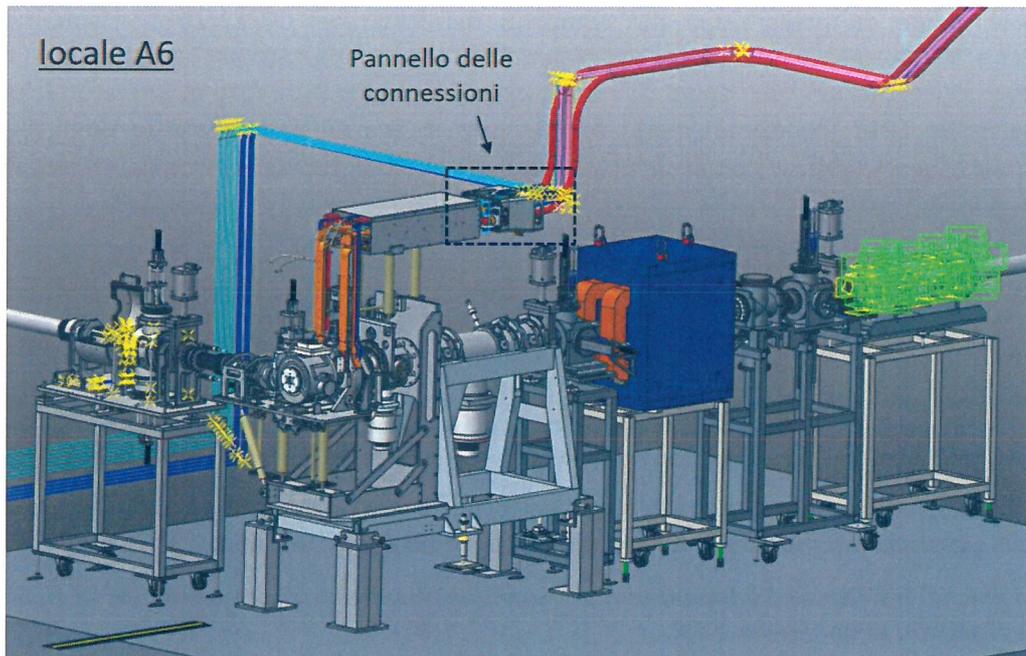


Figura 10: posizionamento del pannello delle connessioni rispetto alle installazioni del locale S018 (codice originario A6).

In particolare, i sopracitati cablaggi e le tubazioni dovranno essere opportunamente allacciati e raccordati alla parte mobile del pannello delle connessioni raffigurata qui sotto. La parte mobile del pannello delle connessioni verrà fornita alla ditta dalla committenza.

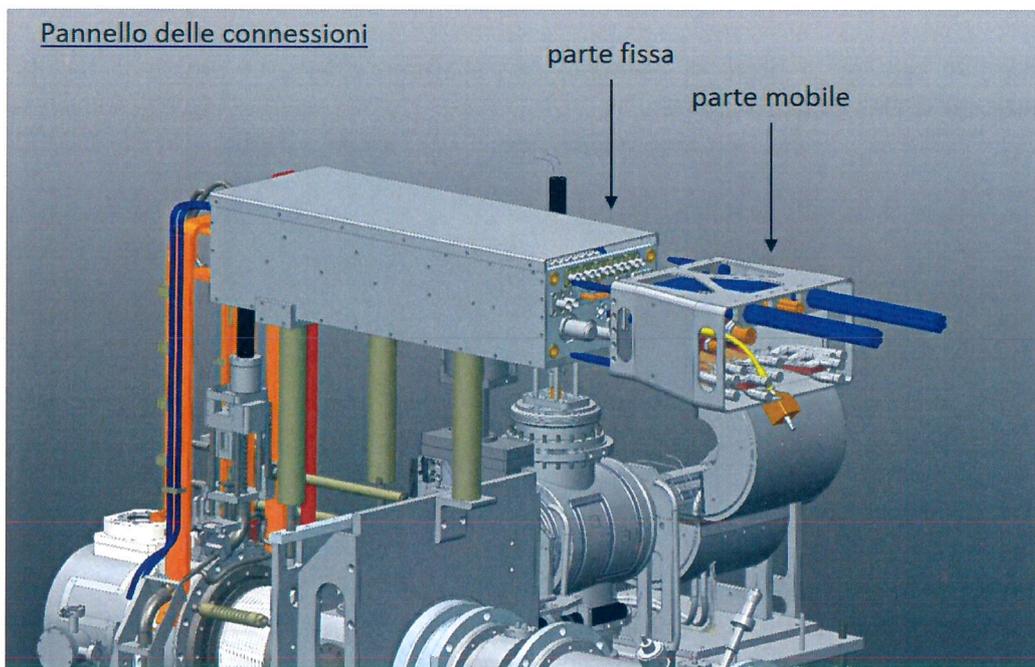


Figura 11: parte fissa e parte mobile del pannello delle connessioni.

ca

Allacciamenti e raccordi dovranno essere eseguiti in opera, a regola d'arte, disponendo ed assemblando la parte mobile del pannello delle connessioni (fornita dalla committenza) secondo le indicazioni di figura 12 e tabella 2 (i dettagli sui connettori sono riportati in colonna "conn. parte mobile").

Per quanto riguarda l'ordine e lo schema delle connessioni occorre fare riferimento alla figura 12. Il main panel racchiude le connessioni per i cablaggi di potenza e per la tubazione del gas di sorgente, mentre il multipin panel provvede alle connessioni per i cablaggi di segnale. Le connessioni da 16 a 27 non verranno prese in considerazione in quanto riguardano le tubazioni per l'acqua e l'aria compressa, non trattate a livello del presente documento.

Maggiori dettagli sono riportati in tabella 2.

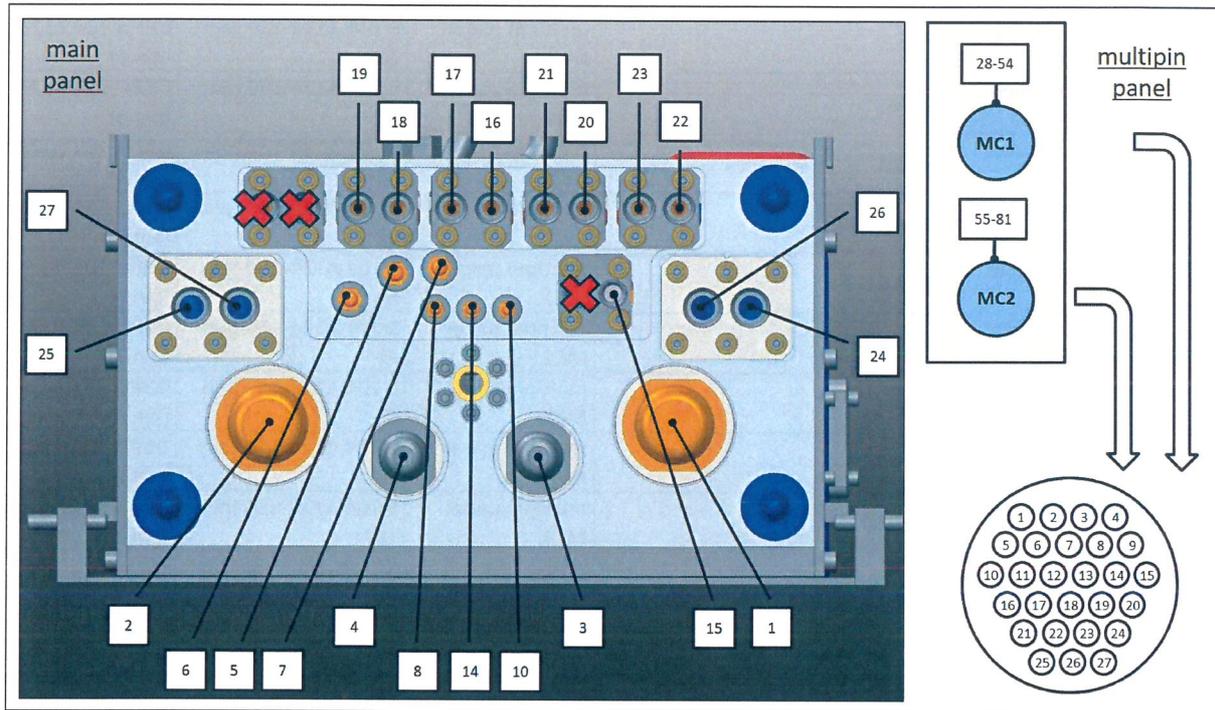


Figura 12: numerazione e schema delle connessioni (main panel e multipin panel).

Tabella 2: numerazione e principali specifiche delle connessioni (main panel e multipin panel).

pos.	descrizione	specifiche / note	panel	conn. parte fissa	conn. parte mobile
1	heater (+)	$I_{max} = 1600 \text{ A}$, $DV_{max} = 0.8 \text{ V}$	main panel	MC_S40N	MC_B40N
2	heater (-)	$I_{max} = 1600 \text{ A}$, $DV_{max} = 0.8 \text{ V}$	main panel	MC_S40N	MC_B40N
3	line (+)	$I_{max} = 800 \text{ A}$, $DV_{max} = 1 \text{ V}$	main panel	MC_S25N	MC_B25N
4	line (-)	$I_{max} = 800 \text{ A}$, $DV_{max} = 1 \text{ V}$	main panel	MC_S25N	MC_B25N
5	oven 1 (+)	$I_{max} = 200 \text{ A}$, $DV_{max} = 30 \text{ V}$	main panel	MC_S8N	MC_B8N
6	oven 2 (+)	$I_{max} = 200 \text{ A}$, $DV_{max} = 30 \text{ V}$	main panel	MC_S8N	MC_B8N
7	oven (-)	$I_{max} = 200 \text{ A}$, $DV_{max} = 30 \text{ V}$	main panel	MC_S8N	MC_B8N
8	magnet (+)	$I_{max} = 100 \text{ A}$, $DV_{max} = 30 \text{ V}$	main panel	MC_S6N	MC_B6N
9	magnet (-)	see line (-)	main panel	see line (-)	see line (-)

10	anode 1 (+)	$I_{\max} = 20 \text{ A}$, $DV_{\max} = 300 \text{ V}$	main panel	MC_S6N	MC_B6N
11	anode 1 (-)	see line (-)	main panel	see line (-)	see line (-)
12	anode 2 (+)	$I_{\max} = 20 \text{ A}$, $DV_{\max} = 300 \text{ V}$	<u>multipin MC2</u> (spare signal 1)	multipin MC2-6	multipin MC2-6
13	anode 2 (-)	see line (-)	main panel	see line (-)	see line (-)
14	high voltage	$I_{\max} = 2 \text{ mA}$, $DV_{\max} = 65000 \text{ V}$	main panel	MC_S6N	MC_B6N
15	gas inlet	$P_{\max} = 3 \text{ bar}$	main panel	custom connector	custom connector
28	target thermocouple (type C) TC1 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 1)	DBPU 104 A124-139 (pin 1)
29	target thermocouple (type C) TC1 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 2)	DBPU 104 A124-139 (pin 2)
30	target thermocouple (type C) TC2 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 3)	DBPU 104 A124-139 (pin 3)
31	target thermocouple (type C) TC2 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 4)	DBPU 104 A124-139 (pin 4)
32	dump thermocouple (type C) TC3 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 5)	DBPU 104 A124-139 (pin 5)
33	dump thermocouple (type C) TC3 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 6)	DBPU 104 A124-139 (pin 6)
34	spare thermocouple (type C) TC4 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 7)	DBPU 104 A124-139 (pin 7)
35	spare thermocouple (type C) TC4 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 8)	DBPU 104 A124-139 (pin 8)
36	spare thermocouple (type C) TC5 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 9)	DBPU 104 A124-139 (pin 9)
37	spare thermocouple (type C) TC5 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 10)	DBPU 104 A124-139 (pin 10)
38	HV front-end thermocouple (type K) TK1 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 11)	DBPU 104 A124-139 (pin 11)
39	HV front-end thermocouple (type K) TK1 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 12)	DBPU 104 A124-139 (pin 12)
40	HV front-end thermocouple (type K) TK2 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 13)	DBPU 104 A124-139 (pin 13)
41	HV front-end thermocouple (type K) TK2 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 14)	DBPU 104 A124-139 (pin 14)
42	HV front-end thermocouple (type K) TK3 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 15)	DBPU 104 A124-139 (pin 15)
43	HV front-end thermocouple (type K) TK3 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 16)	DBPU 104 A124-139 (pin 16)
44	HV front-end thermocouple (type K) TK4 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 17)	DBPU 104 A124-139 (pin 17)
45	HV front-end thermocouple (type K) TK4 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 18)	DBPU 104 A124-139 (pin 18)
46	spare thermocouple (type K) TK5 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 19)	DBPU 104 A124-139 (pin 19)

Handwritten signature

47	spare thermocouple (type K) TK5 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 20)	DBPU 104 A124-139 (pin 20)
48	spare thermocouple (type K) TK6 (+)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 21)	DBPU 104 A124-139 (pin 21)
49	spare thermocouple (type K) TK6 (-)	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 22)	DBPU 104 A124-139 (pin 22)
50	dump current	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 23)	DBPU 104 A124-139 (pin 23)
51	collimator current	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 24)	DBPU 104 A124-139 (pin 24)
52	spare signal MC1-1	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 25)	DBPU 104 A124-139 (pin 25)
53	spare signal MC1-2	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 26)	DBPU 104 A124-139 (pin 26)
54	spare signal MC1-3	signal	multipin panel MC1	S 104 A124-150 (pin 27)	DBPU 104 A124-139 (pin 27)
55	cover thermo-resistance PT100 (+)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 1)	DBPU 104 A124-149 (pin 1)
56	cover thermo-resistance PT100 (-)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 2)	DBPU 104 A124-149 (pin 2)
57	collimator suppressor	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 3)	DBPU 104 A124-149 (pin 3)
58	heater voltage meas. (+)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 4)	DBPU 104 A124-149 (pin 4)
59	heater voltage meas. (-)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 5)	DBPU 104 A124-149 (pin 5)
60	line voltage meas. (+)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 6)	DBPU 104 A124-149 (pin 6)
61	line voltage meas. (-)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 7)	DBPU 104 A124-149 (pin 7)
62	end switch 1 (C)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 8)	DBPU 104 A124-149 (pin 8)
63	end switch 1 (NO)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 9)	DBPU 104 A124-149 (pin 9)
64	end switch 1 (NC)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 10)	DBPU 104 A124-149 (pin 10)
65	end switch 2 (C)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 11)	DBPU 104 A124-149 (pin 11)
66	end switch 2 (NO)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 12)	DBPU 104 A124-149 (pin 12)
67	end switch 2 (NC)	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 13)	DBPU 104 A124-149 (pin 13)
68	spare signal MC2-1	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 14)	DBPU 104 A124-149 (pin 14)
69	spare signal MC2-2	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 15)	DBPU 104 A124-149 (pin 15)
70	spare signal MC2-3	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 16)	DBPU 104 A124-149 (pin 16)
71	spare signal MC2-4	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 17)	DBPU 104 A124-149 (pin 17)
72	spare signal MC2-5	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 18)	DBPU 104 A124-149 (pin 18)
73	spare signal MC2-6	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 19)	DBPU 104 A124-149 (pin 19)
74	spare signal MC2-7	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 20)	DBPU 104 A124-149 (pin 20)

CP

75	spare signal MC2-8	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 21)	DBPU 104 A124-149 (pin 21)
76	spare signal MC2-9	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 22)	DBPU 104 A124-149 (pin 22)
77	spare signal MC2-10	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 23)	DBPU 104 A124-149 (pin 23)
78	spare signal MC2-11	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 24)	DBPU 104 A124-149 (pin 24)
79	spare signal MC2-12	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 25)	DBPU 104 A124-149 (pin 25)
80	spare signal MC2-13	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 26)	DBPU 104 A124-149 (pin 26)
81	spare signal MC2-14	signal	multipin panel MC2	S 104 A124-160 (pin 27)	DBPU 104 A124-149 (pin 27)

Al connettore DBPU 104 A124-149 può essere connesso un unico cavo multipolare con almeno 27 poli, ma necessariamente deve essere schermato.

I segnali provenienti dal connettore DBPU 104 A124-139 possono provenire tutti dallo stesso cavo multipolare (diverso dal precedente), ma dev'essere necessariamente schermato.

La committenza richiede di impiegare materiali "halogen and sulfur free" per l'isolamento di tutti i cavi elettrici. Nello specifico, l'appaltatore dovrà applicare le prescrizioni contenute nel documento "Engineering technical specification, Spes electrical equipment (DOC_O_03_03_SPES_0000.pdf)" allegato al presente capitolato.

I tubi per il gas di sorgente, che andranno collegati tra pannello gas e main panel, dovranno essere ELETTROPULITI PER GAS N60.

2.3.6 Canaline isolate

Dovranno essere installate delle canaline isolate che raccordino opportunamente cablaggi e tubi tra la piattaforma di alta tensione ed i tubi isolati, all'interno del locale 1016 (codice originario A16), e tra i tubi isolati e la strumentazione, all'interno del locale S018 (codice originario A6). A riguardo delle suddette canaline, la committenza impone di utilizzare materiali "halogen and sulfur free" per la realizzazione degli isolatori. Nello specifico, l'appaltatore dovrà applicare le prescrizioni contenute nel documento "Engineering technical specification, Spes electrical equipment (DOC_O_03_03_SPES_0000.pdf)" allegato al presente capitolato.

Per effettuare delle stime dimensionali e di ingombro di prima approssimazione propedeutiche alla fase di offerta, per le canaline isolate all'interno del locale 1016 (codice originario A16) è possibile fare riferimento alla figura 7, alla figura 13 riportata qui sotto e alle successive figure incluse a livello del paragrafo 2.4 (Possibile Layout). Similmente, per le canaline isolate all'interno del locale S018 (codice originario A6) si raccomanda di visionare con cura le figure 2 e 10, e di consultare anche in questo caso il paragrafo 2.4 (Possibile Layout).

Alla ditta che si aggiudicherà il lavoro verranno forniti i modelli CAD di dettaglio dell'edificio e di tutta la strumentazione installata all'interno del locale S018 (codice originario A6).

Handwritten signature

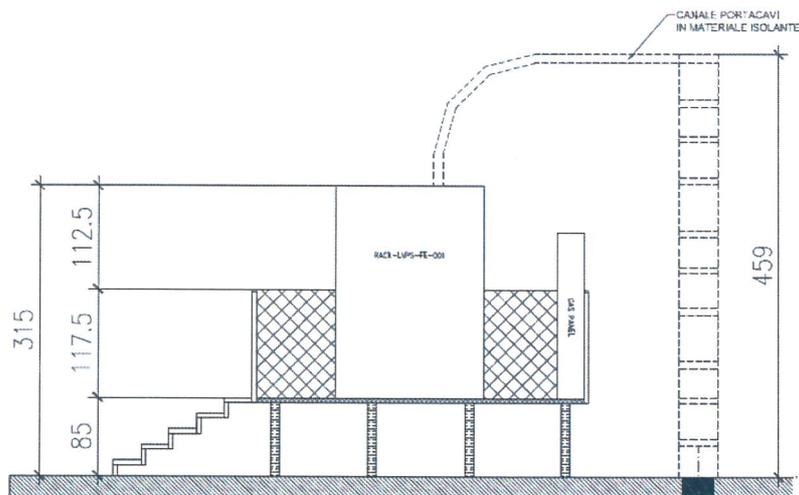


Figura 13: Rappresentazione di massima della piattaforma e delle canaline isolate all'interno del locale 1016 (codice originario A16).

2.3.7 Quadro di potenza e controllo

La ditta aggiudicataria dovrà fornire n° 1 Quadro di Potenza e Controllo RACK-LVPS-FE secondo lo schema contenuto nei documenti allegati "R-LVPS-FE-001.pdf" e "R-LVPS-FE-002.pdf".

In particolare, il quadro dovrà avere le caratteristiche riportate di seguito.

- dimensioni approssimative 1600 x 2300 x 1000mm (LxHxP),
- comprensivo di:
 - interruttori magnetotermici e fusibili di protezione circuiti;
 - relè d'interfaccia e protezione;
 - alimentatori per la tensione ausiliaria a 24 V cc;
 - circuiti elettromeccanici per il comando e controllo delle apparecchiature;
 - cablaggio degli apparati forniti in conto lavorazione (vedi tabella 1) e di tutti i componenti relativi alla configurazione come da schema;
 - apparecchiature per la misura della corrente continua;
 - morsettiere interne e d'interfaccia con impianto esistente;
 - arrivo linea in morsettiera.

2.3.8 Sistema di distribuzione del gas di sorgente

La realizzazione del sistema di distribuzione del gas di sorgente dovrà essere effettuata in conformità ai requisiti stabiliti da:

- D.M. 37/2008,
- direttiva 2014/68/UE (PED attrezzature in pressione),
- norme tecniche CEI, UNI... applicabili.

Il progetto dell'impianto dovrà contenere almeno gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici, nonché una relazione tecnica, con particolare riguardo alla tipologia e alle caratteristiche dei materiali e dei componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare. Il progetto dovrà comprendere anche il pannello di controllo dei gas fornito da INFN (vedi paragrafo 2.2.2) e la ditta dovrà

fornire una dichiarazione di incorporazione di detto pannello nell'impianto di distribuzione del gas che verrà realizzato (tutta la documentazione tecnica del pannello del gas di sorgente descritto al paragrafo 2.2.2 verrà fornita alla ditta che si aggiudicherà il lavoro). Il progetto dell'impianto dovrà essere firmato da professionista abilitato nei casi previsti dal D.M. 37/2008.

Nei luoghi a maggior rischio di incendio e in quelli con pericoli di esplosione la scelta dei materiali e dei componenti da utilizzare dovrà essere effettuata nel rispetto della specifica normativa tecnica vigente. Si fa presente che l'edificio SPES è soggetto al rilascio della conformità antincendio ai sensi del D.P.R. 151/2011 da parte del comando dei VV.F.

Il progetto dovrà prevedere, a seguito di adeguata analisi dei rischi, la predisposizione di dispositivi di protezione ed eventuali sistemi di evacuazione dei gas.

La fornitura di tubazioni destinate al trasporto di fluidi aventi pressione massima ammissibile superiore a 0,5 bar dovrà essere conforme ai requisiti della direttiva PED in materia di attrezzature a pressione.

Le attività di saldatura su attrezzature in pressione (tubazioni) dovranno essere effettuate da personale adeguatamente qualificato laddove stabilito dalla direttiva PED; la ditta aggiudicataria del contratto dovrà fornire la documentazione attestante la qualificazione dei processi di saldatura adottati nonché la qualificazione dei saldatori.

Eventuali valvole di sicurezza

- dovranno essere corredate di dichiarazione di conformità CE ai sensi della direttiva PED, manuale d'uso e manutenzione, nonché certificato di collaudo / taratura,
- dovranno essere dotate a monte di un rubinetto che ne consenta la sostituzione ai fini della loro periodica taratura / revisione.

2.3.9 Impianti elettrici ed elettronici

La realizzazione degli impianti elettrici ed elettronici dovrà essere effettuata in conformità ai requisiti stabiliti da:

- D.M. 37/2008,
- direttiva 2014/35/UE (bassa tensione),
- direttiva 2014/30/UE (compatibilità elettromagnetica),
- direttiva 2014/68/UE (PED attrezzature in pressione),
- norme tecniche CEI, UNI... applicabili.

Il progetto dell'impianto dovrà contenere almeno gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici, nonché una relazione tecnica, con particolare riguardo alla tipologia e alle caratteristiche dei materiali e dei componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare. Il progetto dovrà comprendere anche il trasformatore e gli alimentatori di alta tensione forniti da INFN e la ditta dovrà fornire una dichiarazione di incorporazione di dette apparecchiature nell'impianto che verrà realizzato. Il progetto dell'impianto dovrà essere firmato da professionista abilitato nei casi previsti dal D.M. 37/2008.

Nei luoghi a maggior rischio di incendio e in quelli con pericoli di esplosione la scelta dei materiali e dei componenti da utilizzare dovrà essere effettuata nel rispetto della specifica normativa tecnica vigente. Si fa presente che l'edificio SPES è soggetto al rilascio della conformità antincendio ai sensi del D.P.R. 151/2011 da parte del comando dei VV.F.



2.4 Possibile Layout

Di seguito è possibile apprezzare alcuni dettagli dei locali 1016 (codice originario A16) e S018 (codice originario A6), con una indicazione di massima delle principali dimensioni. Lo spazio a disposizione per la piattaforma e l'attrezzatura connessa è di circa 9 m x 3 m a ridosso della parete del locale 1016 (codice originario A16) (vedi figura 7 per ulteriori dettagli). L'altezza del locale 1016 (codice originario A16) è di circa 6 m. Le connessioni in prossimità della macchina saranno installate all'interno del locale S018 (codice originario A6), avente una superficie di circa 6 m x 7 m e un'altezza di 4 m.

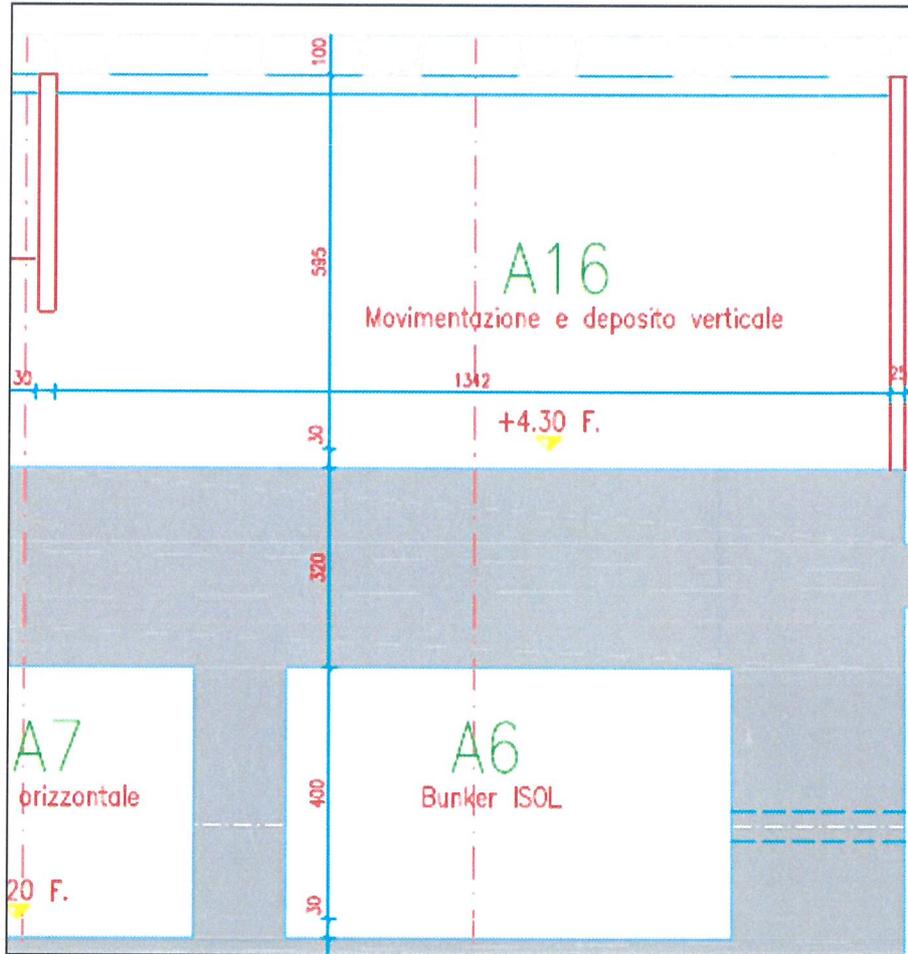
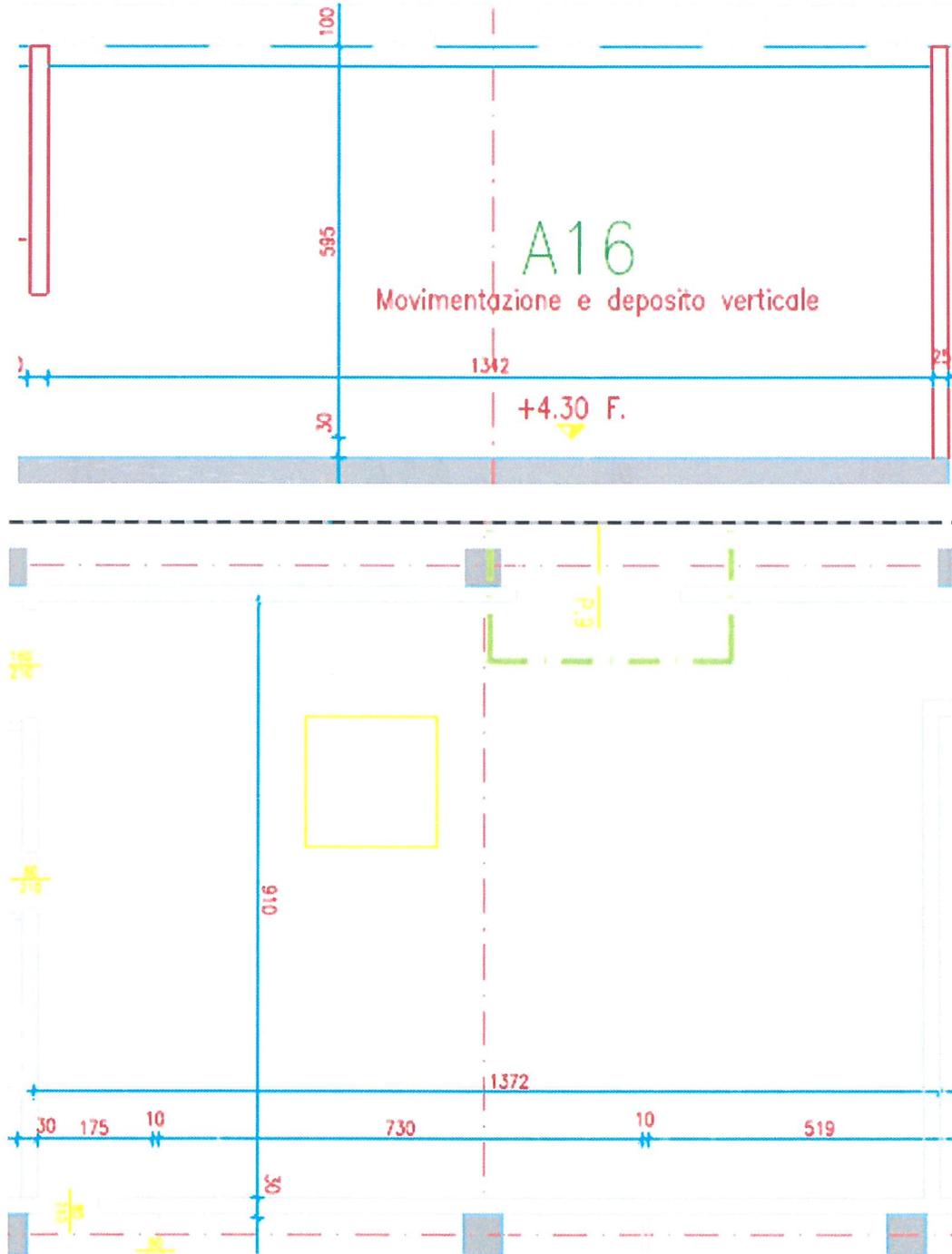


Figura 14: Prospetto dei locali A6 ed A16.

cd



Handwritten initials: C.F.

Figura 15: Prospetto e pianta del locale 1016 (codice originario A16).

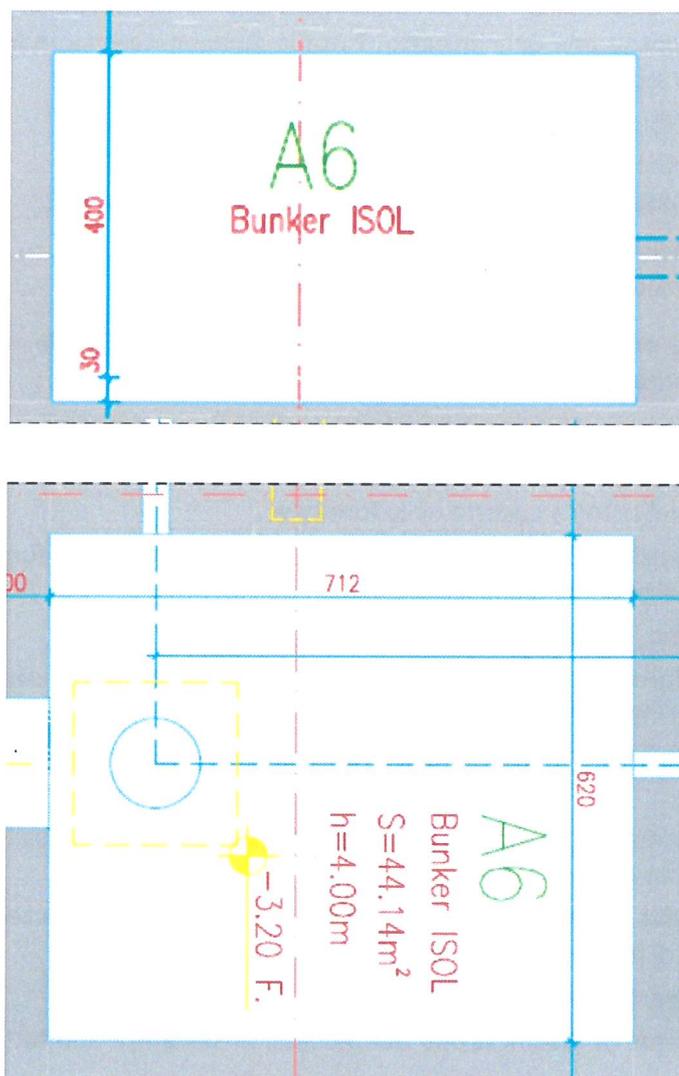


Figura 16: Prospetto e pianta del locale S018 (codice originario A6).

3. CONDIZIONI GENERALI

3.1 Documentazione da allegare alla fornitura

Tutti i documenti di accompagnamento della fornitura dovranno essere forniti in formato sia cartaceo che elettronico. La lingua adottata per la redazione dei documenti dovrà essere l'italiano ed eventualmente una copia in inglese. Nella documentazione finale, i documenti inerenti la qualità e le specifiche tecniche relative agli standard di sicurezza applicati dovranno essere distinti dagli altri documenti di carattere tecnico. I documenti elettronici dovranno essere disponibili su dispositivo di supporto digitale USB.

Relativamente al formato elettronico, dovrà essere garantita la riproducibilità dei documenti per un periodo di 10 anni dalla conclusione del contratto. Tutta la documentazione in formato elettronico dovrà essere redatta utilizzando i seguenti software:

- Microsoft Word 97© o versioni più recenti per i documenti di testo;
- Microsoft Excel 97© o versioni più recenti per le tabelle,
- Microsoft project 98© o versioni più recenti per i programmi temporali.
- Autocad 2010© o versioni più recenti per i programmi temporali.
- Adobe 2010© o versioni più recenti per i programmi temporali.

È onere del contraente la preparazione dei documenti elettronici utilizzando i suddetti formati. Tutti i documenti prodotti sono proprietà dell'INFN.

La documentazione che dovrà essere consegnata a cura e onere dell'appaltatore a INFN dovrà comprendere:

1. descrizione generale del sistema oggetto della fornitura,
2. planimetrie, predisposizioni impiantistiche, schemi elettrici e schemi funzionali e tutti i disegni pertinenti in formato digitale editabile (Autocad© o equivalenti),
3. manuale di installazione, uso e manutenzione,
4. dichiarazione di conformità degli impianti ai sensi del D.M. 37/2008 comprensiva di progetto e relazione dei materiali impiegati,
5. dichiarazioni di conformità CE dei prodotti in relazione alle normative applicabili (PED, bassa tensione...),
6. dichiarazione di conformità CE e certificato di taratura degli eventuali dispositivi di sicurezza installati a protezione dell'impianto di distribuzione gas,
7. documentazione relativa al sistema di sicurezza della piattaforma in alta tensione (manuale d'uso e manutenzione, logica di funzionamento, schemi, file sorgente...),
8. certificati di collaudo per quadri elettrici,
9. documentazione inerente la qualificazione dei processi di saldatura adottati nonché la qualificazione dei saldatori,
10. rapporti di collaudo del sistema oggetto della fornitura presso l'officina di costruzione e presso INFN.

3.2 Sopralluogo obbligatorio

Per la presentazione dell'offerta è obbligatoria l'esecuzione del sopralluogo finalizzato alla chiara identificazione del luogo di installazione della piattaforma e degli altri apparati oggetto della fornitura e dello stato di fatto delle aree interessate nonché degli accessi all'area. La data del sopralluogo sarà indicata nella lettera di invito.

4. SALUTE, SICUREZZA, AMBIENTE

4.1 Requisiti generali

Il contraente deve:

- rispettare tutte le prescrizioni legali concernenti la tutela della salute e della sicurezza nelle attività lavorative e la tutela ambientale applicabili alle proprie attività,

- garantire l'esecuzione a regola d'arte della fornitura commissionata con propri capitali, conoscenza, esperienza, capacità tecniche, macchine, attrezzature, risorse e personale necessari e sufficienti, con gestione a proprio rischio e con organizzazione dei mezzi necessari,
- rispettare tutte le prescrizioni legali concernenti l'obbligo di versamento dei contributi previdenziali e assistenziali, nonché l'assicurazione contro i rischi professionali,
- garantire che il funzionamento delle apparecchiature fornite sia conforme alle norme di legge inerenti la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori.

Relativamente alle attività che verranno svolte presso la sede dei Laboratori Nazionali di Legnaro, il contraente dovrà rispettare i requisiti di sicurezza stabiliti da INFN ai sensi dell'Art. 26 D. Lgs 81/2008 e s.m.i.

I L.N.L. sono certificati secondo la norma UNI EN ISO 14001 in materia di tutela ambientale. L'Impresa aggiudicataria sarà, pertanto, assoggettata alle prescrizioni in materia di tutela ambientale e alle procedure che verranno specificate al momento della stipula del contratto.

Relativamente ai rifiuti speciali eventualmente prodotti presso il sito dei Laboratori Nazionali di Legnaro in conseguenza delle attività svolte nell'ambito della gara d'appalto, la ditta appaltatrice sarà tenuta a gestirli nel rispetto delle norme di legge (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e delle procedure ambientali definite dai Laboratori Nazionali di Legnaro. In particolare, la ditta appaltatrice al termine delle attività dovrà provvedere a sgomberare l'area di lavoro da qualsiasi scarto prodotto nell'ambito della gestione dell'appalto e sarà tenuta a conferire i rifiuti nel luogo e secondo le modalità che saranno indicati dal RUP.

Il locale S018 (codice originario A6) è dotato di una speciale verniciatura a livello del pavimento, del soffitto e delle pareti atta a limitare i problemi di contaminazione e le relative problematiche di radioprotezione. Tutte le installazioni all'interno del suddetto locale dovranno avvenire con il massimo livello di pulizia, limitando al minimo la produzione di polvere ed il danneggiamento della verniciatura sopradescritta.

4.2 Normative applicabili

Le norme da applicare per la fornitura della piattaforma di alta tensione dovranno prendere in considerazione l'esistenza di rischi di tipo radiologico per i lavoratori / le lavoratrici, il pubblico e l'ambiente, l'esistenza di rischi convenzionali per lavoratori / le lavoratrici dell'INFN o ad essi assimilati e i rischi ambientali.

Un elenco di riferimento, non esaustivo, è riportato di seguito:

- D. Lgs. 230/1995 e s.m.i. (protezione dalle radiazioni ionizzanti),
- D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. (testo unico per la tutela della sicurezza e della salute),
- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (testo unico ambientale),
- D.P.R. 151/2011 e s.m.i. (prevenzione incendi),
- direttiva 2014/68/UE (PED attrezzature in pressione),
- D.M. 17/01/2018, O.P.C.M. 3519/2006, D.C.R. Veneto n° 67 del 03/12/2003, D.G.R. Veneto n° 245 del 12/02/2008 (norme sismiche),
- Direttiva Bassa Tensione (2014/35/UE),
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (2014/30/UE),
- Decreto Ministeriale D.M. 37/2008,
- Norme CEI EN 61439-1 relative ai quadri elettrici (CEI 17-113),
- Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale < a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c."

- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni",
- Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.",
- CEI EN 62271-1 Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni,
- parti specifiche della CEI EN 62271 relative a sezionatori, quadri....,

Per quanto omesso o non espressamente precisato nella presente specifica e nei documenti che possono a essa essere allegati o in essa richiamati, la progettazione, l'esecuzione e il collaudo degli apparati, completi degli apparecchi e di tutti gli accessori richiesti e necessari al corretto e sicuro funzionamento, dovranno essere conformi alle norme e prescrizioni C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano), alle norme I.E.C. (International Electrotechnical Commission) ed alla vigente legislazione italiana e relative prescrizioni tecniche e di sicurezza.

5. CONTROLLO DELLA PRESTAZIONE

5.1 *Condizioni generali*

Il contraente dovrà porre rimedio, a proprio carico, a tutti i difetti di fabbricazione riscontrati a seguito della verifica da parte del collaudatore presso INFN-LNL.

5.2 *Attività di audit periodico*

Durante l'esecuzione del contratto potranno essere effettuati audit periodici da parte di personale INFN con lo scopo di verificare lo stato di avanzamento delle attività.

5.3 *Gestione delle modifiche e delle non conformità*

Il contraente dovrà creare e gestire un documento contenente le informazioni e i dati relativi a tutte le modifiche, non conformità, richieste di concessioni gestite nel periodo che intercorre tra la firma del contratto e la consegna all'INFN Laboratori Nazionali di Legnaro.

Durante l'esecuzione del contratto, INFN Laboratori Nazionali di Legnaro dovranno essere informati immediatamente di tutte le non conformità rilevate. Le azioni correttive conseguenti a una non conformità dovranno essere sottoposte a INFN Laboratori Nazionali di Legnaro per approvazione. Nessuna modifica o gestione di non conformità dovrà essere realizzata senza l'approvazione preventiva di INFN Laboratori Nazionali di Legnaro.

5.4 *Riunioni*

Dovranno essere organizzati i seguenti incontri / riunioni tra il contraente e uno o più responsabili di INFN Laboratori Nazionali di Legnaro:

- prima dell'inizio delle attività,
- durante l'esecuzione del contratto con periodicità indicativamente mensile, da meglio definire in fase di contratto.

6. COLLAUDO

L'apparecchiatura sarà oggetto d'ispezioni e collaudi. Sarà cura del fornitore inviare alla committenza il programma di test delle apparecchiature con due settimane di anticipo, sia per i FAT (Factory Acceptance Tests) che per i SAT (Site Acceptance Tests). Nel caso dei FAT, INFN deciderà se assistere ai collaudi o meno.

Qualora durante le prove, i controlli e i collaudi funzionali (sia per i FAT che per i SAT), dovessero verificarsi delle anomalie che richiedessero riparazioni e/o modifiche, queste dovranno essere effettuate, previa approvazione del committente, nel più breve tempo possibile e comunque non oltre 20 giorni lavorativi, con eventuali spese completamente a carico del fornitore.

6.1 **Factory Acceptance Tests (FAT)**

Nelle officine del costruttore dovranno essere eseguiti i seguenti test (programma minimale):

- controllo visivo della corrispondenza tra componentistica costruita/installata (piattaforma isolata, tubi isolati, cablaggi di potenza/segnale, tubazioni per il gas di sorgente, canaline isolate) e quella prevista dalla documentazione tecnica;
- controllo di conformità dimensionale rispetto a quanto previsto dalla documentazione tecnica;
- verifica della soluzione adottata per la costruzione dei tubi isolati e della relativa procedura implementata per sfilare/cambiare i cavi/tubi all'interno della stratificazione isolante durante le operazioni di manutenzione;
- verifica del collegamento di cavi e tubi con la parte mobile del pannello delle connessioni;
- collaudo elettrico;
- verifica di funzionamento del sistema di sicurezza locale, verificandone l'entrata in funzione dopo forzatura controllata.

6.2 **Site Acceptance Tests (SAT)**

Una volta completata l'installazione presso i Laboratori Nazionali di Legnaro, in presenza del gruppo di lavoro INFN, il fornitore dovrà fare le seguenti verifiche:

- verifica elettrica secondo normativa con tutta la strumentazione installata, compresa quella fornita dalla committenza (alimentatori, PLC, ...);
- verifica dell'isolamento elettrico di tutti i cavi e della rispettiva etichettatura;
- verifica dei collegamenti idraulici (gas di sorgente) secondo normativa;
- verifica della corretta installazione della piattaforma di alta tensione in presenza di pieno carico meccanico, nella condizione più sfavorevole, secondo normativa;
- verifica della corretta installazione dei tubi isolati e della relativa procedura implementata per sfilare/cambiare i cavi/tubi all'interno della stratificazione isolante, simulando una tipica operazione di manutenzione;
- verifica della corretta installazione delle canaline isolate in presenza di pieno carico meccanico, nella condizione più sfavorevole (con la parte mobile del pannello delle connessioni opportunamente sganciata), secondo normativa;
- verifica del collegamento di cavi e tubi con la parte mobile del pannello delle connessioni;
- collaudo elettrico (analogamente a quanto fatto per i FAT);
- verifica di funzionamento del sistema di sicurezza locale, verificandone l'entrata in funzione dopo forzatura controllata (analogamente a quanto fatto per i FAT).

6.2.1 *Messa in servizio e collaudo finale presso i Laboratori Nazionali di Legnaro*

Nei 12 mesi successivi alla conclusione dei Site Acceptance Tests (SAT) la ditta dovrà rendersi disponibile per affiancare il personale INFN nella fase di messa in servizio della strumentazione sperimentale installata all'interno del locale A6 (alla quale è asservita la fornitura oggetto del presente capitolato tecnico) per un numero totale di giorni lavorativi pari a 10, da svolgere tutti di seguito o in due blocchi da 5 giorni ciascuno. Come nel caso dei FAT/SAT, se dovessero verificarsi delle anomalie sulla fornitura che richiedessero riparazioni e/o modifiche, queste dovranno essere effettuate, previa approvazione del committente, nel più

breve tempo possibile e comunque non oltre 20 giorni lavorativi, con eventuali spese completamente a carico del fornitore.

7. CRONOPROGRAMMA E PAGAMENTI

Il fornitore dovrà tenere conto del seguente cronoprogramma e INFN si impegna ai seguenti pagamenti:

Mesi	Descrizione	Pagamenti
T0	Firma contratto da parte della ditta aggiudicataria	/
T0+2	Presentazione del progetto esecutivo e accettazione da parte INFN	30%
T0+3	Acquisto della componentistica per metà del sistema e presa visione da parte di INFN dell'acquisto del materiale (presentazione fattura di acquisto)	25%
T0+4	Acquisto della componentistica per la seconda metà del sistema	/
T0+5	Test di accettazione presso ditta (FAT)	20%
T0+6	Consegna di tutto il materiale a INFN	/
T0+7	Test di conformità e accettazione presso INFN (SAT)	15%
T0+7+(1÷12)	Messa in servizio e collaudo finale presso i Laboratori Nazionali di Legnaro	10%

Le fatture, da emettersi in formato elettronico, dovranno essere trasmesse tramite il sistema di Interscambio dell'Agenzia delle Entrate utilizzando il Codice Univoco Ufficio: GFR2HU

8. PRESENTAZIONE E CONTENUTO DELL'OFFERTA TECNICA

L'offerta tecnica dovrà essere redatta in lingua italiana o in lingua inglese e dovrà includere la documentazione tecnica riportata di seguito.

- *Relazione tecnica RT1: atto ad illustrare l'esperienza professionale della ditta attraverso la presentazione di realizzazioni simili all'oggetto della presente gara*
- *Relazione tecnica RT2: atto ad illustrare le modalità di svolgimento dell'incarico ed i principi che verranno adottati per la realizzazione dei principali oggetti della fornitura*

Le relazioni tecniche suddette saranno oggetto di valutazione ai fini dell'attribuzione del punteggio tecnico secondo quanto specificato nel documento dedicato ai criteri di aggiudicazione.

9. ASPETTI DA INCLUDERE NELL'OFFERTA ECONOMICA

L'offerta economica dovrà essere redatta in lingua italiana o in lingua inglese e dovrà includere:

1. costi relativi alla progettazione;
2. costi relativi all'approvvigionamento del materiale;
3. costi relativi all'assemblaggio;
4. costi relativi all'installazione del sistema;
5. costi relativi a tutte le attività necessarie ad effettuare i test, le misure, le verifiche di conformità, il collaudo, la messa in servizio e il collaudo finale presso i LNL, le ispezioni da parte di organismi indipendenti, accreditati ove necessario e per l'emissione dei relativi certificati di test, verifica, ispezione;
6. costi inerenti a imballaggio, spedizione, trasporto, compresi i mezzi di trasporto, assicurazione durante il trasporto dall'officina di produzione fino al sito INFN-LNL;
7. costi inerenti la predisposizione della completa documentazione tecnica;

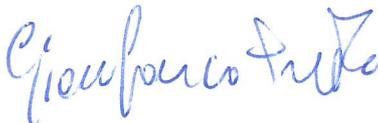
10. INFORMAZIONI E CHIARIMENTI

Il Responsabile del Procedimento per la presente procedura di gara è il Dott. Gianfranco Prete, telefono: +39 049 8068 649, e-mail: gianfranco.prete@lnl.infn.it PEC: gianfranco.prete@pec.it.

Eventuali richieste di chiarimenti potranno essere richiesti al RUP all'indirizzo di posta elettronica: gianfranco.prete@pec.it entro la data che verrà indicata nella lettera di invito.

IL RUP

Dott. Gianfranco Prete



ALLEGATI

1. "Engineering technical specification. Spes electrical equipment" (cod. documento *DOC.O.03.03.SPES*, file *DOC_O_03_03_SPES_0000.pdf*)
2. "Schema elettrico / disegno costruttivo Armadio alimentatori LV piattaforma front end" (cod. disegno *RACK-LVPS-FE*, file *R-LVPS-FE-001.pdf*)
3. "Disegno costruttivo Armadio alimentatori LV piattaforma front end" (cod. disegno *RACK-LVPS-FE*, file *R-LVPS-FE-002.pdf*)
4. "Descrizione del pannello del gas di sorgente" (file *GAS_PANEL.pdf*).