

Laboratory for Underground
Nuclear Astrophysics

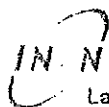


Procedura ristretta per la fornitura ed installazione di un acceleratore elettrostatico a singolo stadio per il progetto LUNA-MV presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (L.N.G.S.) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (I.N.F.N.)

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Art. 1 Descrizione del luogo d'installazione.....	3
Art. 2 Oggetto della fornitura.....	4
Art.3 Importo fornitura.....	8
Art .4 Figure professionali in fase di realizzazione.....	8
Art.5 Fasi di realizzazione della fornitura.....	9
Art 6 Verifica di conformità.....	11
Art 7 Aggiudicazione.....	13
Art. 8 Formazione del personale	14
Art. 9 Manutenzione e gestione.....	15
Art. 10 Proposte migliorative.....	15
Art. 11 Pagamenti.....	15
Art. 12 Predisposizione per sviluppi futuri	16
Art 13 Cronoprogramma	16
Elenco Allegati.....	17



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



3

ART. 1 DESCRIZIONE DEL LUOGO D'INSTALLAZIONE

I Laboratori Nazionali del Gran Sasso (L.N.G.S.), situati tra le città di L'Aquila e Teramo, a circa 120 km da Roma, consistono nei laboratori esterni che ospitano il centro direzionale e le strutture di supporto, quali uffici, servizi vari, biblioteca e mensa e nei laboratori sotterranei che ospitano gli apparati sperimentali (www.lngs.infn.it).

I laboratori sotterranei, collocati a 1000 m s.l.m. e coperti da 1400 m di roccia, consistono in tre sale sperimentali (A, B e C), ognuna delle quali con una lunghezza di circa 100 m, una larghezza di circa 20 m e una altezza di circa 18 m, oltre a tunnel di servizio. I laboratori sotterranei sono raggiungibili previa autorizzazione, anche da autoarticolati, dall'autostrada A24 che collega Teramo e Roma. Sia la struttura esterna sia quella sotterranea rientrano nell'ambito del Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga.

I Laboratori sotterranei sono inoltre soggetti a quanto stabilito dal D. Lgs. 334/99 e s.m.i. che recepisce la Direttiva Europea Seveso ter. Pertanto i LNGS hanno adottato ed applicato un Sistema di Gestione della Sicurezza, ai sensi del suddetto decreto. Per ulteriori informazioni si rinvia al sito della Stazione Appaltante spp.lngs.infn.it.

L'impianto oggetto di gara sarà installato all'interno di una struttura dedicata, ubicata nella "Sala C" dei laboratori sotterranei come indicato negli allegati grafici. La temperatura della "Sala C" è di 20 ± 4 °C con un'umidità relativa di 50 ± 5 %. All'interno della "Sala C" sono disponibili 2 carriponte, ciascuno con una portata di 20t. L'accesso di autoarticolati è possibile nella zona sud della "Sala C" in una zona servita da carroponete.

La struttura a servizio dell'impianto oggetto di gara è suddivisa in una Sala Acceleratore e una Sala Controllo. Le collocazioni sono indicate negli allegati grafici (Tav. 1). In questi ambienti la temperatura sarà di (21 ± 3) °C con una umidità relativa di 50 ± 5 %. La Sala Acceleratore sarà accessibile attraverso due porte schermanti di cemento che resteranno chiuse durante il funzionamento con fascio dell'impianto oggetto di gara. All'interno della Sala Acceleratore sarà disponibile un carroponete con portata di 1000 kg. Una disposizione indicativa dell'impianto oggetto di gara è disegnata nella Tav. 2, dove sono anche riportate le misure di riferimento della Sala Acceleratore e della Sala Controllo. Viste le particolarità del luogo dove verrà installata la fornitura, oltre prendere visione degli allegati che descrivono gli ambienti e le norme generali comportamentali dell'impresa appaltatrice, si consiglia un sopralluogo dei laboratori sotterranei da concordare il RUP.

I punti di collegamento dell'impianto oggetto di gara alla rete elettrica e alla LAN saranno ubicati nella Sala Controllo. I punti per il collegamento ai circuiti di aria compressa e dell'acqua di raffreddamento si troveranno nella Sala Acceleratore.

I quadri elettrici dell'impianto oggetto di gara dovranno essere collocati all'interno della Sala Acceleratore fatta eccezione, eventualmente, per i quadri a servizio del sistema di controllo.

Si fa presente che i L.N.G.S. hanno introdotto un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma ISO 14001 e che le attività svolte all'interno dei LNGS stessi (sia in sotterraneo sia presso gli edifici esterni) sono regolate da un Manuale di Gestione Ambientale e da specifiche

procedure gestionali ed istruzioni operative. L'appaltatore dovrà, per quanto di sua competenza, uniformarsi a tali procedure ed istruzioni e ad ogni altra indicazione operativa volta a garantire la conformità alla Politica Ambientale dei LNGS ed alle procedure/istruzioni stabilite.

ART. 2 OGGETTO DELLA FORNITURA

L'impianto oggetto di gara consiste nell'acceleratore elettrostatico a singolo stadio, nella linea di trasporto fascio e in tutti gli impianti necessari per il funzionamento dell'intero sistema. Sono responsabilità del Fornitore la costruzione presso lo stabilimento del Fornitore, il trasporto, l'assicurazione, l'installazione e l'allineamento dell'impianto oggetto di gara.

Il Fornitore avrà, quindi, la piena responsabilità della progettazione, costruzione e installazione, dovrà, inoltre, farsi carico delle prove di funzionamento dell'acceleratore e della linea di trasporto del fascio. Egli dovrà fornire tutte le attrezzature, i materiali e gli strumenti, necessari per produrre e provare l'acceleratore e la linea di trasporto del fascio.

2.a **Acceleratore** L'alimentatore di alta tensione dell'acceleratore elettrostatico a singolo stadio deve fornire una tensione di 3.5 MV al terminale. Il Fornitore è libero nella scelta del sistema di generazione di alta tensione e del sistema di stabilizzazione dell'alta tensione. Nel caso non fosse già previsto, l'alimentatore deve permettere di attivare successivamente la stabilizzazione attraverso uno "slit feed back system". Il tubo di accelerazione deve contenere accorgimenti per ridurre la generazione di raggi X in fase di accelerazione del fascio. L'acceleratore deve essere equipaggiato con un "shortening rod".

Terminale, alimentatore di alta tensione e tubo di accelerazione sono installati all'interno di un serbatoio di pressione contenente SF₆ quale gas di isolamento. Il serbatoio deve essere costruito in modo da favorire la sua movimentazione in fase d'installazione e durante le manutenzioni. Al fine di minimizzare l'emissione di raggi X deve, inoltre, essere presente una schermatura di Piombo.

Il terminale dell'acceleratore è costituito dalla sorgente di ioni, dal sistema di estrazione del fascio, dal "terminal magnet" e da altri componenti ottici eventualmente necessari per adattare le proprietà ottiche della sorgente a quelle della colonna di accelerazione. Sul terminale devono essere installati tre "gas systems" a servizio della sorgente di ioni. La sorgente di ioni deve essere in grado di fornire tutti i tipi di fascio richiesti nelle specifiche minime descritte in conclusione del presente articolo. Il "terminal magnet" deve avere una risoluzione di massa sufficiente per separare fasci di H⁺ e H₂⁺ estratti dalla sorgente di ioni. Modifiche dei parametri dei sistemi di estrazione del fascio non devono modificare l'energia del fascio sul bersaglio.

Il sistema deve essere predisposto per l'installazione di un "beam profile monitor" e di una tazza di Faraday sul terminale anche se non forniti nel contesto di questo procedimento.

2.b **Trasporto del fascio** La sezione "Upstream" della linea di fascio collega l'acceleratore al magnete di analisi. Essa è costituita da una camera da vuoto in acciaio inox contenente "steerer" elettrostatici verticali ed orizzontali, eventuali elementi ottici, una tazza di Faraday e una "gate valve" collegata all'uscita della linea stessa. Il sistema da vuoto è basato su pompe turbo e pompe primarie prive di olio ed è fornito di sistema di misurazione del vuoto. Si richiede, inoltre, di riservare un "drift" all'interno del quale non



siano presenti componenti in modo da poter costruire una parete di schermaggio di almeno 1.50 m di spessore tra il serbatoio e il magnete di analisi. Tutte le flange della sezione di trasporto del fascio devono essere realizzate con guarnizioni in rame. Nel caso non fosse già previsto, la costruzione della sezione "Upstream" della linea di fascio deve permettere di aggiungere successivamente un "beam profile monitor" ed un sistema di fenditure ("slit") necessario per stabilizzare l'alimentatore di alta tensione.

La sezione di linea deve essere collegata al magnete di analisi attraverso un elemento flessibile. Il prodotto fra il valore della massa e dell'energia del fascio ($M \cdot E$) deve essere maggiore di 45 amu MeV. La relativa camera da vuoto deve avere uscite a 35° e a 0° con flange con guarnizioni in rame e una porta di traguardo per l'allineamento della linea a 35°. Deve essere presente un "beam dump" all'uscita a 0° capace di assorbire per lunghi periodi la massima intensità del fascio ottenibile. L'alimentazione del magnete non deve superare 30 V. Insieme al magnete stesso il Fornitore dovrà fornire una mappatura del campo magnetico calcolato.

La sezione di linea per il trasporto del fascio "Downstream" collega il magnete di analisi al bersaglio indicato negli allegati grafici. La sezione di linea deve essere costituita da una camera da vuoto in acciaio inox contenente "steerer" elettrostatici verticali ed orizzontali, eventuali elementi ottici, una tazza di Faraday e una "gate valve" collegata all'uscita della linea stessa. Il sistema da vuoto deve essere basato su pompe turbo e pompe primarie prive di olio e prevedere un sistema di misurazione del vuoto. Tutte le flange delle sezione di trasporto del fascio devono essere con guarnizioni in rame. Nel caso non fosse già previsto, la costruzione della sezione "Downstream" della linea di fascio deve permettere di aggiungere successivamente un "beam profile monitor" ed il sistema di fenditure ("slit") necessario per stabilizzare l'alimentatore di alta tensione. La sezione di linea dovrà essere collegata al magnete di analisi attraverso un elemento flessibile.

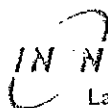
La posizione del "Target" è indicata negli allegati grafici (Tav. 2). Esso si deve trovare almeno tre metri dopo l'ultimo elemento di focalizzazione e a non meno di due metri dalle pareti interne della Sala Acceleratore.

2.c Impianti Tutte le apparecchiature necessarie per la generazione del fascio di ioni devono essere supervisionate e controllate dalla Sala Controllo. Dopo l'avvio da parte di un operatore, l'impianto oggetto di gara deve essere in grado di fornire il fascio di ioni sul "Target" per almeno 23 ore senza l'intervento di un operatore.

L'impianto oggetto di gara deve essere dotato di tutti gli interblocchi e controlli necessari per prevenire danni a cose e persone. Inoltre, in caso di guasti imprevisti o dopo manovre errate da parte di un operatore, detti sistemi devono portare l'impianto oggetto di gara in uno stato sicuro che il sistema può mantenere per almeno 8 ore senza subire ulteriori danni. Non è ammessa la ripartenza automatica.

La gestione e il controllo dell'intero impianto oggetto di gara avviene dalla Sala Controllo attraverso un sistema di supervisione e controllo. Detto sistema è l'unico strumento per la supervisione e il controllo dell'impianto oggetto di gara e deve consentire all'operatore di visualizzare e manipolare in maniera completa tutti i parametri e gli strumenti necessari per la generazione e il trasporto del fascio e per verificarne la qualità. Il sistema deve fornire all'operatore gli strumenti per il ripristino dopo le interruzioni accidentali e di emergenza.

Il sistema di supervisione e controllo deve permettere la lettura delle correnti di ioni delle aperture, fenditure e tazze di Faraday su un campo di valori tra 10 nA e 1 mA. Fa parte



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



6

della fornitura un integratore di corrente con precisione d'integrazione dell' 1 % sul totale della carica integrata. Per ciascun alimentatore di corrente e tensione devono essere riportati i valori sia di corrente sia di tensione letti sul campo.

L'accesso al sistema di supervisione e controllo deve essere protetto con un sistema di Username e Password. La supervisione e la gestione dei parametri del fascio deve essere possibile attraverso la LAN dei L.N.G.S.

Oltre ai parametri provenienti dall'impianto oggetto di gara, il sistema di supervisione e di controllo deve permettere di acquisire e visualizzare un numero limitato di parametri esterni, tra cui lo stato delle porte controllate, il superamento del limite di radiazioni consentito e gli allarmi generati dal sistema di supervisione dei laboratori sotterranei. Deve permettere, inoltre, di utilizzare questi parametri per generare interblocchi per le operazioni dell'impianto oggetto di gara. A tal fine devono essere previsti un numero minimo di 8 ingressi digitali a bassa tensione e un numero minimo di 8 ingressi analogici. Si precisa che l'utilizzo di dette porte deve essere liberamente configurabile dal Committente anche dopo la consegna dell'impianto oggetto di questa gara.

Il sistema di supervisione e di controllo deve, inoltre, permettere di trasferire un numero limitato di parametri dell'impianto oggetto di gara a sistemi esterni tra cui il sistema di supervisione dei laboratori sotterranei e il sistema di acquisizione dati del progetto LUNA-MV. A tal fine devono essere predisposte almeno 8 uscite digitali a bassa tensione e almeno 8 uscite analogiche. Si precisa che l'utilizzo di dette porte deve essere liberamente configurabile dal Committente anche dopo la consegna dell'impianto oggetto di questa gara. L'utilizzo di una struttura "client server" che permetta lo scambio dei dati con altri sistemi di controllo sarà oggetto di valutazione (Art. 7).

Il sistema di supervisione deve permettere all'operatore di configurare autonomamente grafici contenenti lo sviluppo temporale di almeno quattro parametri selezionati dall'operatore stesso. Si precisa che questi grafici devono essere aggiornati automaticamente dal sistema di supervisione almeno una volta al secondo e devono coprire un arco di tempo di almeno un'ora.

Il sistema di controllo deve includere, inoltre, un diario di lungo periodo con un immagazzinamento dei parametri della macchina almeno una volta al minuto. Devono essere fornite routine per la visualizzazione grafica dei dati e per la creazione automatica di copie di sicurezza dei dati su unità di immagazzinamento di massa una volta per settimana. Le unità di immagazzinamento di massa fanno parte della fornitura. Tutti i dati devono essere accessibili dagli operatori anche al di fuori del sistema di controllo, attraverso formati di ampia diffusione.

Licenze per utilizzo e modifica di programmi commerciali eventualmente utilizzati devono essere fornite all'interno di questa gara.

Per la realizzazione di tutti gli elementi dell'impianto oggetto di gara devono essere utilizzati componenti reperibili sul mercato per i quali è prevista la reperibilità sul mercato per un minimo di 10 anni. Per la realizzazione dell'apparato oggetto di fornitura il Fornitore dovrà utilizzare cavi e tubi ed in generale materiali plastici privi di alogeni.

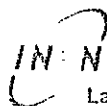
La temperatura all'interno degli armadi non deve superare i 50 °C durante il funzionamento continuo a piena potenza.

Il sistema di raffreddamento ad acqua presente presso i L.N.G.S. è di tipo chiuso, quindi tutti gli elementi devono essere compatibili con questo sistema. Non sono ammessi liquidi di raffreddamento diversi dall'acqua.

Specifiche minime della fornitura

Di seguito sono elencate le specifiche minime obbligatorie dell'impianto oggetto di fornitura.

- | | |
|---|---|
| a) Tensione massima applicabile a tutti gli ioni accelerati | 3.5 MV |
| b) Ioni accelerati | $H^+, {}^4He^+, {}^{12}C^+ e {}^{12}C^{2+}$ |
| c) Ripple con la massima intensità di fascio estratto per $T > 0.3$ MV | $\pm 0,01$ % della tensione al terminale |
| d) Precisione della lettura della tensione al terminale | 350 V |
| e) Riproducibilità dell'energia del fascio con corrente di fascio massima indipendentemente dalla specie del fascio | $\pm 0,01$ % della tensione al terminale |
| f) Variazione dell'energia del fascio dopo un'ora di operazione | $< 0,001$ % della tensione al terminale |
| g) Variazione dell'energia del fascio dopo un minuto di operazione | $< 0,001$ % della tensione al terminale |
| h) Variazione dell'intensità del fascio dopo un'ora di operazione | 1 % della corrente attuale |
| i) Variazione dell'intensità del fascio durante un minuto di operazione | 10 % della corrente attuale |
| j) Valore minimo del vuoto all'uscita dell'acceleratore con acceleratore spento (inclusa sorgente di ioni) | 10^{-7} mbar |
| k) Valore minimo del vuoto all'uscita dell'acceleratore con fascio alla massima potenza | 10^{-5} mbar |
| l) Tempo necessario per cambiare specie di fascio per un numero massimo di 3 specie di fascio. | < 2 h |
| m) Tempo di funzionamento continuo del fascio con la massima intensità senza intervento locale o remoto di un operatore | > 23 h |



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



8

- | | |
|---|----------|
| n) Tempo d'interruzione del fascio dopo raggiungimento del tempo massimo di funzionamento continuo | < 1 h |
| o) Tempo di funzionamento continuo con la massima intensità del fascio senza apertura del serbatoio | > 700 h |
| p) Tempo di funzionamento annuo con la massima intensità del fascio | > 7400 h |
| q) Altezza linea del fascio | 1600 mm |

ART. 3 IMPORTO FORNITURA

L'importo della fornitura così come descritto all'Art. 2 è pari ad Euro 3.156.000,00 IVA esclusa, reso sdoganato presso i L.N.G.S. ("Delivery Duty Payed" DDP come da regole dell'International Chamber of Commerce 2010). La cifra include Euro 5.000,00 da usarsi in caso d'interferenze in fase di installazione presso i L.N.G.S.

ART. 4 FIGURE PROFESSIONALI IN FASE DI REALIZZAZIONE

La Stazione Appaltante nomina il Direttore per l'Esecuzione del Contratto (DEC) che provvederà al coordinamento, alla direzione e al controllo tecnico e contabile dell'esecuzione ai sensi dell'art. 301 del D.P.R. 207/2010, e l'Incaricato della Verifica di Conformità (IVC), che opererà ai sensi degli articoli 317, 318, 321 e 322 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i..

L'appaltatore dovrà nominare uno specialista tecnico con esperienza ("senior specialist") quale Responsabile Tecnico per l'intera Produzione (RTP).

Il RTP fungerà da referente del progetto e sarà responsabile verso la Stazione Appaltante per tutti gli aspetti del presente contratto, per tutto il periodo contrattuale. In particolare, detta figura:

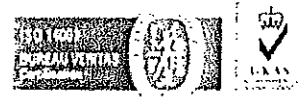
- Organizzerà riunioni periodiche con il Progettista e con il DEC;
- Fornirà con cadenza quindicinale aggiornamenti circa l'avanzamento della progettazione e produzione;
- Fornirà regolarmente un aggiornato e dettagliato calendario per l'approvvigionamento dei materiali e delle attrezzature, per la costruzione e le prove;
- Predisporrà resoconti scritti delle riunioni e degli stati di avanzamento, inviandone copia, entro un massimo di 5 giorni, alla Stazione Appaltante.

L'appaltatore dovrà nominare, inoltre, un Responsabile dell'Installazione (RI) con esperienza progressiva nella installazione di impianti analoghi, che coordinerà e seguirà l'installazione dell'impianto oggetto di gara presso i laboratori sotterranei dei L.N.G.S., fino alla conclusione delle operazioni di verifica di conformità. Il RI è anche responsabile per la formazione del personale come specificato nell'Art. 8.

Le nomine del RTP e del RI dovranno essere inviate alla Stazione Appaltante per l'approvazione. La stazione Appaltante ha diritto di esigere la sostituzione immediata del RTP



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



9

e/o RI designati dall'Impresa ove questi, a insindacabile giudizio dei L.N.G.S., abbiano compiuto inadempienze e/o non siano comunque in grado di assicurare la regolare effettuazione della fornitura, secondo quanto stabilito dal contratto. Per detta eventuale sostituzione i L.N.G.S. non dovranno corrispondere alcuna indennità o compenso all'Impresa.

ART. 5 FASI DI REALIZZAZIONE DELLA FORNITURA

5.1 **Progettazione** A seguito dell'aggiudicazione dell'appalto, l'impresa provvederà alla nomina del RTP, e dovrà produrre il progetto tecnico, che verrà verificato e approvato dal DEC, in sede di riunione tecnica indetta dal DEC.

La documentazione che l'Impresa dovrà fornire deve includere:

- i) Progetto tecnico esecutivo della fornitura, contenente i disegni esecutivi corredati da una lista completa dei componenti e degli schemi elettrici ed idraulici.
- ii) Tutte le informazioni utili per la stesura del "Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze" (DUVRI) contenente le procedure di scarico, trasporto, posizionamento, allineamento e assemblaggio dell'impianto stesso. Questo documento dovrà essere predisposto ed aggiornato di comune accordo tra la Stazione Appaltante ed il Fornitore.
- iii) "Piano di formazione" secondo quanto descritto all'Art. 8. Il "Piano di formazione" dovrà essere approvato dal DEC.
- iv) "Piano delle Verifiche" contenente la lista definitiva di tutti i controlli meccanici ed elettrici che saranno effettuati sui componenti dell'impianto oggetto di gara. Nello stesso documento saranno previsti dei controlli volti a verificare quanto descritto nel successivo Art 6. Il "Piano delle Verifiche" dovrà essere approvato dal DEC e dall'IVC.

5.2 **Realizzazione presso la ditta fornitrice** Il DEC durante la fase di realizzazione e assemblaggio della fornitura potrà effettuare sopralluoghi presso il Fornitore e i suoi eventuali subfornitori, previo accordi.

In questa fase il Fornitore deve comunicare regolarmente lo stato di avanzamento della costruzione e trasmettere copia di tutte le prove di accettazione e di conformità di ogni componente realizzato o acquisito da terzi.

Sopralluoghi di verifica nelle diverse fasi dell'installazione per il controllo degli interventi effettuati su tutti gli apparati installati e la conformità degli stessi con la documentazione consegnata in sede di contratto verranno concordati ed eseguiti da parte dell'incaricato della verifica di conformità, in presenza del DEC e in contraddittorio con il RTP. A questi sopralluoghi di verifica potrà partecipare altro personale indicato dal DEC. Per ciascun sopralluogo verrà redatto un verbale. Difficoltà eventualmente riscontrate tra il progetto originario e/o la documentazione tecnica finale consegnata e/o quanto realizzato ed installato, dovranno essere sanate dal Fornitore.

Tutti i lavori e le provviste occorrenti alla corretta installazione e al perfetto funzionamento dell'apparecchiatura, nonché alle attività di verifica e prova dovranno essere eseguiti a spese del Fornitore.



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



10

Il Fornitore dovrà fornire, senza oneri aggiuntivi, quelle parti non descritte e non conteggiate nella quotazione complessiva, o comunque non previste in sede progettuale, che tuttavia risultassero necessarie per garantire il raggiungimento delle specifiche offerte dal Fornitore.

- 5.3 **Imballaggio e spedizione** La consegna dell'impianto oggetto di gara è subordinata alle attività all'interno dei laboratori sotterranei. Pertanto spedizione e consegna dovranno essere coordinati con i L.N.G.S. tenendo conto delle indicazioni contenute nel DUVRI.

Il Fornitore potrà procedere all'imballaggio e alla spedizione dell'impianto oggetto di fornitura solo dopo lo svolgimento con successo delle verifiche specificate all'Art. 6. Il Fornitore è responsabile dell'imballaggio e della spedizione di tutti i componenti, inclusa l'organizzazione e l'autorizzazione del trasporto. L'imballaggio e la spedizione ai L.N.G.S. saranno effettuati a carico del Fornitore. Gli eventuali danni al sistema, causati dal trasporto, sono sotto la responsabilità del Fornitore.

Il Fornitore dovrà consegnare la fornitura nella Sala C dei laboratori sotterranei in una zona accessibile da camion e servita da carroponete. Le spese correlate all'ulteriore movimentazione dalla zona di scarico al sito di LUNA-MV è a carico del Fornitore previo coordinamento con il DEC (vedi Pianta in Tav. 2).

- 5.4 **Installazione presso L.N.G.S.**

Prima di poter operare all'interno dei laboratori sotterranei il personale dell'impresa aggiudicataria dovrà frequentare un corso di sicurezza organizzato dal Servizio di Protezione e Prevenzione della Stazione Appaltante. Durante il corso verrà inoltre presentato il Sistema di Gestione Ambientale dei laboratori e le relative procedure gestionali e istruzioni operative, conformi alla norma ISO 14001.

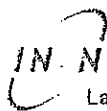
L'Impresa aggiudicataria sarà tenuta ad adottare tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità del personale addetto e di terzi, in ottemperanza a quanto previsto dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., nonché ad evitare danni a beni pubblici e privati, pena il relativo indennizzo.

L'Impresa, relativamente ai rifiuti prodotti in seguito alle attività svolte presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, dovrà attenersi alla normativa di legge che regola la materia e alle indicazioni che verranno di volta in volta impartite dal Committente.

L'installazione dell'impianto oggetto di gara dovrà essere eseguita a cura del RI. Si precisa che il collegamento dell'impianto oggetto di gara alla rete elettrica, alla LAN, all'impianto di aria compressa e al circuito di acqua di raffreddamento è a carico del Fornitore su indicazione del DEC.

Durante le attività d'installazione il personale del Fornitore dovrà attenersi alle prescrizioni del DUVRI. Se la situazione all'interno dei laboratori sotterranei lo richiedesse e su indicazione degli uffici preposti della Stazione Appaltante il DEC potrà ordinare la sospensione delle attività d'installazione.

Al termine dell'installazione presso L.N.G.S. il RI formulerà esplicitamente la comunicazione di fine installazione e di ultimazione dell'intero intervento e trasmette la documentazione tecnica finale alla stazione appaltante. Dalla data di comunicazione di fine installazione e di ultimazione dell'intero intervento e verificata la completezza della documentazione a corredo della fornitura, la Stazione Appaltante provvede alla



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



11

programmazione della verifica di conformità dell'intero intervento secondo quanto stabilito all'Art. 6.

L'installazione dell'impianto non sarà considerata completa finché i seguenti documenti non saranno stati forniti:

- a) descrizione del modo di funzionamento e schemi circuitali dettagliati di tutti sistemi e sottosistemi dell'impianto;
- b) elenco completo delle parti dell'acceleratore, delle linee di trasporto del fascio e dei sotto sistemi o impianti;
- c) insieme completo dei disegni meccanici, schemi dettagliati dei cablaggi e delle interconnessioni, diagrammi e circuiti di tutte le componenti elettroniche e elettrotecniche, lista delle parti e loro specifiche tecniche, schemi degli impianti pneumatici ed idraulici;
- d) manuale per l'utente che descriva i principi di funzionamento dei vari impianti e della loro regolazione, le procedure di aggiustamento dei parametri di funzionamento di detti impianti, le istruzioni per l'utente relative all'installazione, all'operazione ed alla manutenzione di tutta la fornitura e le istruzioni per l'utilizzo e la gestione di tutto il sistema di controllo;
- e) manuale per l'utente che descriva il sistema di controllo, nonché il relativo protocollo di comunicazione;
- f) parametri ottici di tutti i componenti del sistema di generazione, accelerazione e trasporto del fascio;
- g) verbale dell'avvenuta formazione secondo quanto previsto all'Art. 8;
- h) certificato di conformità dell'impianto elettrico installato e certificazioni di conformità delle apparecchiature fornite;
- i) manuali d'uso di tutte le apparecchiature fornite e preferibilmente una copia in formato elettronico (es. pdf.);
- j) relazione tecnica che evidenzia i collegamenti tra le masse delle apparecchiature fisse installate e il corrispondente nodo equipotenziale nel quadro elettrico, nonché le eventuali modalità di accesso a tali masse per l'esecuzione delle verifiche periodiche sugli impianti fissi.

L'intera documentazione consegnata dovrà corrispondere alla reale costruzione dell'impianto ("as-built").

ART. 6 VERIFICA DI CONFORMITÀ

Al fine di accertare la regolare esecuzione rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, sono disposte le attività di verifica di conformità. Vista la natura della fornitura e la sua complessità, la Stazione Appaltante ritiene di effettuare verifiche di conformità in corso di esecuzione contrattuale.



In particolare, saranno eseguite verifiche di conformità presso l'impresa fornitrice e presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso.

Tutte le spese logistiche, di riparazione ed eventualmente di spedizione di materiali da o per la fabbrica sono a carico del Fornitore.

6.1 Prove di conformità presso la ditta fornitrice

L'incaricato della verifica di conformità, alla presenza del RTP e del DEC, verificherà il corretto funzionamento dell'acceleratore presso lo stabilimento del Fornitore. Le prove previste sono le seguenti:

i. Prove relative all'acceleratore senza fascio di ioni

- (1) Verifica della qualità del vuoto;
- (2) Prova di tutti i circuiti di raffreddamento per verificare i valori di pressione e temperatura operativi e i dispositivi automatici di blocco;
- (3) Prova di tutti i circuiti di raffreddamento per verificare che l'incremento della temperatura dell'acqua in ingresso e in uscita sia quello descritto nelle specifiche di progetto;
- 2) Verifica di tutti i segnali di controllo, di misura, di sicurezza e consenso per gli interblocchi;

ii. Prove preliminari di accettazione con il fascio

Intensità, stabilità e trasmissione del fascio a diverse energie saranno verificate attraverso le prove sotto elencate con riferimento ai valori offerti dal Fornitore.

- Verifica del raggiungimento della qualità dei fasci di H^+ , $^4He^+$, $^{12}C^+$ e $^{12}C^{++}$ con tensione al terminale di 3.5 MV. Dopo un periodo di stabilizzazione il sistema dovrà lavorare per quattro ore senza nessun intervento da parte di un operatore per ciascuna delle specie. Le verifiche dovranno essere eseguite in conformità alle specifiche tecniche dell'offerta.
- Fasci di H^+ , $^4He^+$, $^{12}C^+$ e $^{12}C^{++}$ devono essere accelerati ed estratti a tensione del terminale di 0.3, 1 e 2 MV per verificare il raggiungimento delle caratteristiche offerte. Dopo un periodo di stabilizzazione il sistema dovrà lavorare per 30 minuti senza nessun intervento da parte di un operatore per ciascuna delle specie. Le verifiche dovranno essere in conformità alle specifiche tecniche dell'offerta.
- Verifica del raggiungimento dei parametri offerti per il "ripple" con la massima intensità di fascio.
- La stabilità e la riproducibilità dell'energia del fascio saranno verificate attraverso l'impiego di reazioni nucleari. I particolari delle procedure saranno concordati tra le parti e documentati durante la stesura del "Piano delle verifiche". La strumentazione necessaria esclusivamente per queste prove sarà messa a disposizione dal Committente. I particolari riguardo l'attrezzatura necessaria, i



tempi e la modalità della messa a disposizione saranno precisati nel "Piano delle verifiche" prima dell'inizio della costruzione.

Le prove presso la ditta fornitrice possono essere ripetute fino al raggiungimento delle prestazioni richieste, compatibilmente con il cronoprogramma descritto all'art. 13. In caso di mancato o inesatto adempimento delle prestazioni contrattuali sarà applicata una penale pari al 0,5 % dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardata consegna, a partire dal primo giorno successivo al termine stabilito fino a un importo massimo del 10% secondo il cronoprogramma descritto all'art. 13. Ad esito positivo delle prove sarà redatto un apposito verbale che sarà trasmesso al RUP secondo quanto previsto dall'art. 317 del D.P.R. 207/2010.

- 6.2 **Prove tecniche presso L.N.G.S.** Durante il periodo d'installazione e all'ultimazione dell'intero intervento la Stazione Appaltante effettuerà sopralluoghi ed attività di verifica di conformità, attraverso il DEC e l'IVC. A questi sopralluoghi di verifica potrà partecipare altro personale indicato dal DEC. A tal fine il RI dovrà preventivamente rendere note e comunicare con congruo anticipo le principali attività previste per l'installazione e tempestivamente comunicare la fine dell'intervento. La verifica del corretto funzionamento dell'acceleratore sarà fatta attraverso le stesse prove e le stesse procedure descritte al precedente paragrafo 6.1 ai punti i. e ii..

ART. 7 AGGIUDICAZIONE

L'offerta tecnica dovrà essere completa di ogni dettaglio utile per valutare che le specifiche tecniche possano essere raggiunte. L'appalto sarà aggiudicato secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'art. 83 del D.Lgs. n. 163/06, dell'art. 283, commi 1, 2 e 3, del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i., nonché dell'all. P n. II) lettera a) punto 4. del D.P.R. 207/2010 e s.m.i., in base ai seguenti elementi indicati in ordine decrescente di importanza:

1. massimo 50 punti per l'offerta economica;

2. massimo 50 punti per l'offerta tecnica così ripartiti:

a. **Qualità della fornitura**

i. Intensità di fascio

max 33 punti

max 12 punti

le seguenti intensità di fascio corrispondono al punteggio 6:

H^+

$0.5 < E \leq 3.5 \text{ MeV}$ 600 eμA

$0.3 \leq E \leq 0.5 \text{ MeV}$ 500 eμA

$^4He^+$

$0.5 < E \leq 3.5 \text{ MeV}$ 400 eμA

$0.3 \leq E \leq 0.5 \text{ MeV}$ 300 eμA

 $^{12}\text{C}^+$ $0.5 < E \leq 3.5 \text{ MeV}$ 150 μA $0.3 \leq E \leq 0.5 \text{ MeV}$ 100 μA $^{12}\text{C}^{++}$ $1 < E \leq 7 \text{ MeV}$ 80 μA

- | | | |
|------|-----------------------------------|-------------|
| ii. | Stabilità dell'energia del fascio | max 8 punti |
| iii. | Tempi di funzionamento | max 6 punti |
| iv. | Qualità dei componenti | max 3 punti |
| v. | Livello di radiazione | max 2 punti |
| vi. | Qualità del sistema di controllo | max 2 punti |
- b. Consumi e gestione. max 9 punti**
- | | | |
|-----|--|---------------|
| i. | Pogramma di gestione per l'utilizzo dell'impianto: materiali di consumo necessari per la manutenzione dell'impianto. | max 4,5 punti |
| ii. | Prospetto indicante i consumi di energia elettrica, la quantità e la qualità dell'acqua di raffreddamento necessaria per il funzionamento dell'impianto. | max 4,5 punti |
- c. Proposte Migliorative max 8 punti**
- | | | |
|------|---|-------------|
| i. | Fornitura di diagnostica di fascio sul terminale, aggiuntiva rispetto a quanto richiesto nel capitolato tecnico | max 2 punti |
| ii. | Fornitura di diagnostica di fascio nella linea di fascio, aggiuntiva a quanto chiesto nel capitolato tecnico | max 2 punti |
| iii. | Fornitura di impianti ausiliari a supporto della manutenzione dell'impianto oggetto di gara | max 2 punti |
| iv. | Estensione della garanzia oltre il periodo di 12 mesi e fornitura di pezzi di ricambio | max 2 punti |

ART. 8 FORMAZIONE DEL PERSONALE

Il Fornitore dovrà provvedere alla formazione di n. 3 persone dei L.N.G.S. indicate dalla Stazione Appaltante per la gestione e l'assistenza di pronto intervento, la manutenzione e la riparazione dell'intero impianto oggetto di gara a partire dalla messa in funzione del suddetto impianto. Questa formazione dovrà prevedere anche attività di affiancamento delle suddette 3 persone durante l'installazione presso L.N.G.S..

Prima dell'inizio della costruzione dell'impianto oggetto di gara l'Impresa dovrà proporre un "Piano di formazione" che riporterà il programma previsto, le ore di "training" necessarie e le modalità di erogazione, tali da rendere il personale LNGS autonomo nella successiva gestione

dell'impianto. L'Impresa dovrà concordare le attività di formazione con il personale coinvolto e rilasciare attestati di partecipazione.

ART. 9 MANUTENZIONE E GESTIONE

L'impresa dovrà fornire la seguente documentazione:

- Programma di manutenzione ordinaria per i primi 10 anni di funzionamento dell'impianto oggetto di gara.
- Programma di gestione dei consumi dell'acceleratore.

ART. 10 PROPOSTE MIGLIORATIVE

Il Fornitore potrà proporre nell'offerta tecnica miglioramenti dell'impianto oggetto di gara secondo quanto indicato all'Art. 7 e nella lettera di invito.

In particolare, saranno valutati:

- i. Fornitura di diagnostica di fascio sul terminale, aggiuntiva rispetto a quanto chiesto nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- ii. Fornitura di diagnostica di fascio nella linea di fascio, aggiuntiva a quanto chiesto nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- iii. Fornitura di impianti ausiliari a supporto della manutenzione dell'impianto oggetto di gara.
- iv. Estensione della garanzia oltre il periodo di 12 mesi e fornitura di pezzi di ricambio.

ART. 11 PAGAMENTI

I pagamenti saranno effettuati a fronte di fatture emesse come di seguito indicato:

1. Alla presentazione ed approvazione della documentazione di cui all'art. 5.1 del presente Capitolato Speciale d'Appalto 20%
2. Al termine della realizzazione dell'impianto oggetto di gara nella sede del fornitore, attestato da verbale del DEC 30%
3. Alla conclusione dei test sull'acceleratore presso la sede del fornitore, attestata dal buon esito della verifica di conformità in corso di esecuzione 20%
4. Alla verifica di conformità definitiva della fornitura presso L.N.G.S. 30%

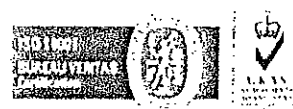
Si precisa che il pagamento previsto al punto 1 del presente articolo, è subordinato alla costituzione da parte dell'Impresa di una fidejussione bancaria o assicurativa di importo pari a quello da erogare.

Le fatture dovranno essere indirizzate all'attenzione del Responsabile Unico del Procedimento e intestate come di seguito indicato:

*Laboratori Nazionali del Gran Sasso
dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare*



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



16

Via G. Acitelli, 22
67100 Assergi (AQ)

Il pagamento verrà effettuato mediante bonifico bancario entro 30 giorni dalla data di ricevimento della fattura, previo esito positivo dell'accertamento della regolarità di svolgimento della fornitura e della verifica della regolarità contributiva dell'Impresa acquisita mediante il D.U.R.C.

ART. 12 PREDISPOSIZIONE PER SVILUPPI FUTURI

La Stazione Appaltante, a seguito della messa in funzione dell'apparato oggetto della presente gara, potrà valutare la realizzazione di una seconda linea di fascio "downstream" nella zona indicata negli allegati grafici. Detta sezione di linea consisterà in un ulteriore magnete di analisi, sistemi da vuoto e di diagnostica del fascio. Le caratteristiche del fascio raggiungibili dovranno essere paragonabili a quanto ottenuto nella linea di fascio oggetto di questa gara. Il Fornitore deve tenere conto di questi possibili sviluppi con particolare riguardo all'ottica del fascio. Inoltre, gli impianti tecnici forniti nel contesto di questa gara dovranno essere progettati in modo da rendere possibile l'integrazione dei componenti a servizio della sezione di fascio di futura costruzione.

ART 13 CRONOPROGRAMMA

La consegna dell'impianto oggetto di questa gara è subordinata ai lavori di predisposizione del sito LUNA-MV all'interno dei laboratori sotterranei. Attualmente la Stazione Appaltante prevede che detti lavori saranno conclusi entro Dicembre 2017. Si precisa che non sarà possibile anticipare la consegna presso L.N.G.S. prima di Gennaio 2018.

Un cronoprogramma provvisorio per la realizzazione dell'impianto oggetto di gara è incluso nella Tabella esecutiva. Il cronoprogramma esecutivo sarà concordato tra le parti in fase di progettazione dell'impianto oggetto di gara. La conclusione dei lavori di predisposizione del sito d'installazione potrà slittare ancora di un massimo di 6 mesi, rispetto a quanto indicato nel cronoprogramma esecutivo. Si stilerà il cronoprogramma definitivo 12 mesi prima della data d'installazione. Tale data di consegna dovrà essere rispettata da entrambe le parti. In ogni caso la data ultima per la conclusione della fase di "commissioning" e verifica di conformità dovrà essere necessariamente entro e non oltre il mese di Luglio 2019.

	Cronoprogramma esecutivo provvisorio	MESI
1	Sottoscrizione del contratto d'appalto	0
2	Approvazione documentazione di cui all'art. 5.1 del presente Capitolato Speciale d'Appalto e inizio costruzione presso la sede del fornitore	3



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



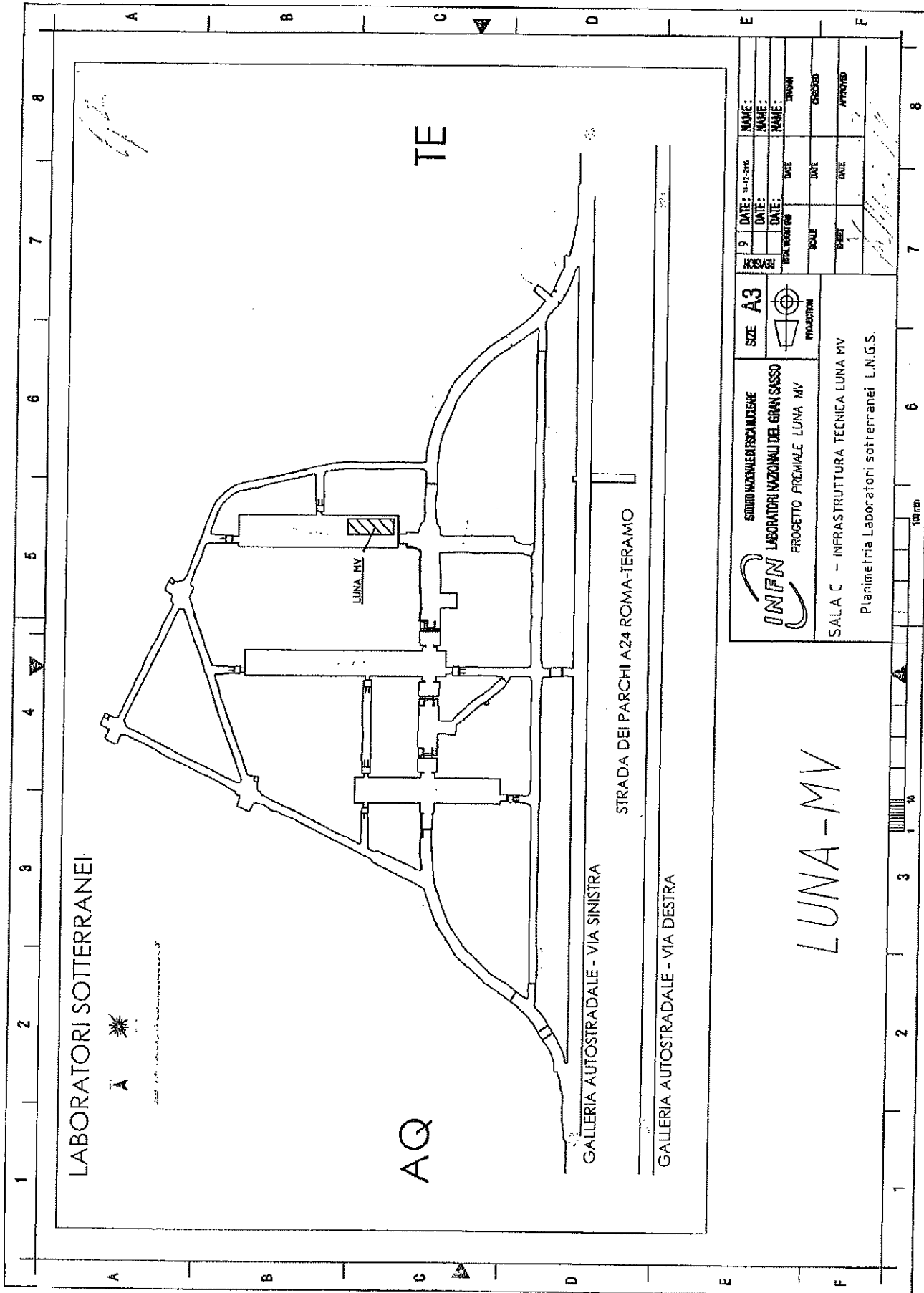
17

	Cronoprogramma esecutivo provvisorio	MESI
3	Termine della realizzazione dell'impianto oggetto di gara nella sede del fornitore	22
4	Conclusione delle verifiche di conformità sull'acceleratore presso la sede del fornitore	23
5	Inizio lavori di installazione presso L.N.G.S.	24
6	Fine lavori di installazione presso L.N.G.S. e inizio "commissioning" e verifica di conformità	29
7	Fine della fase di "commissioning" e verifica di conformità finale	30

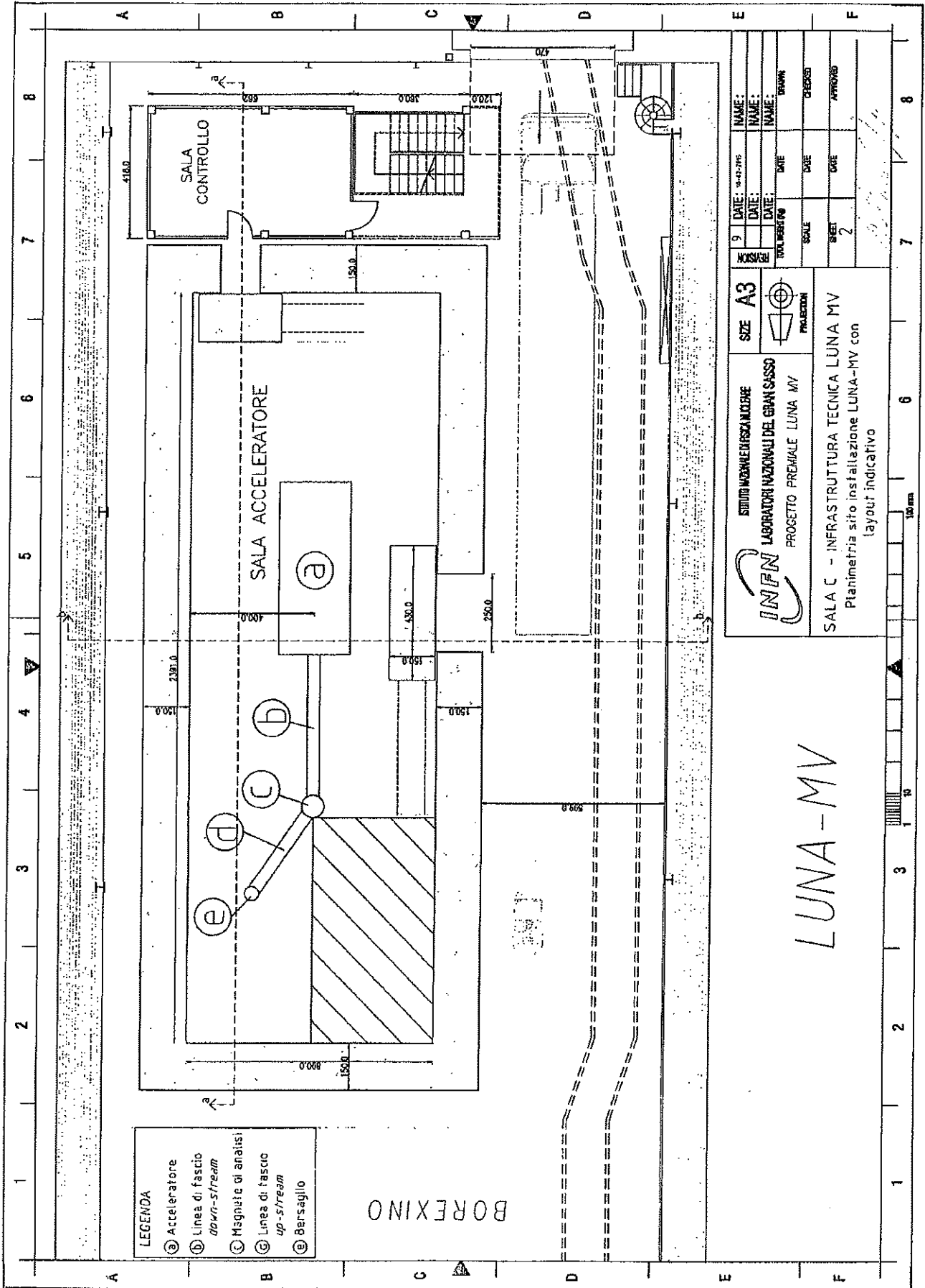
Tabella: Cronoprogramma esecutivo provvisorio per la realizzazione dell'impianto oggetto di gara

ELENCO ALLEGATI

- **Tav. 1:** Planimetria dei laboratori sotterranei dei L.N.G.S., ove viene anche indicata la posizione del luogo d'installazione dell'oggetto di gara.
- **Tav. 2:** Planimetria del sito d'installazione di LUNA-MV, completa della zona di servizio antistante raggiungibile da un camion e servita da carro ponte. Sono rappresentati la Sala Controllo e la Sala Acceleratore. È disegnata una disposizione indicativa dell'impianto oggetto di gara:
 - a. serbatoio acceleratore in posizione chiuso;
 - b. sezione linea di fascio "down-stream";
 - c. magneti di analisi;
 - d. sezione linea di fascio "up-stream";
 - e. bersaglio.La zona tratteggiata è riservata a possibili sviluppi futuri descritti nel capitolato. Sono anche riportate le misure di riferimento della Sala Acceleratore e della Sala di Controllo.
- **Tav. 3:** Sezione A-A
- **Tav. 4:** Sezione B-B
- Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze (DUVRI).
- Fascicolo Informativo.



 LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO PROGETTO PRELIMINARE LUNA MV	STUDIO NAZIONALE RICHIAMARE	SIZE A3	PROIEZIONE
	SALA C - INFRASTRUTTURA TECNICA LUNA MV Planimetria Laboratori sotterranei L.N.G.S.	DATE: 14-07-2015 DATE:	NAME:
DATE:	DATE:	NAME:	DATE:
SCALE:	DATE:	CHECKED:	DATE:
DATE:	DATE:	APPROVED:	DATE:



LEGENDA

- (a) Acceleratore
- (b) Linea di fascio *down-stream*
- (c) Magnetite di analisi
- (d) Linea di fascio *up-stream*
- (e) Bersaglio

BOREXINO

LUNA-MV

SITOIO NAZIONALE SCANDIONE
LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO
 PROGETTO PRELIMINARE LUNA MV

SIZE A3

PROIEZIONE

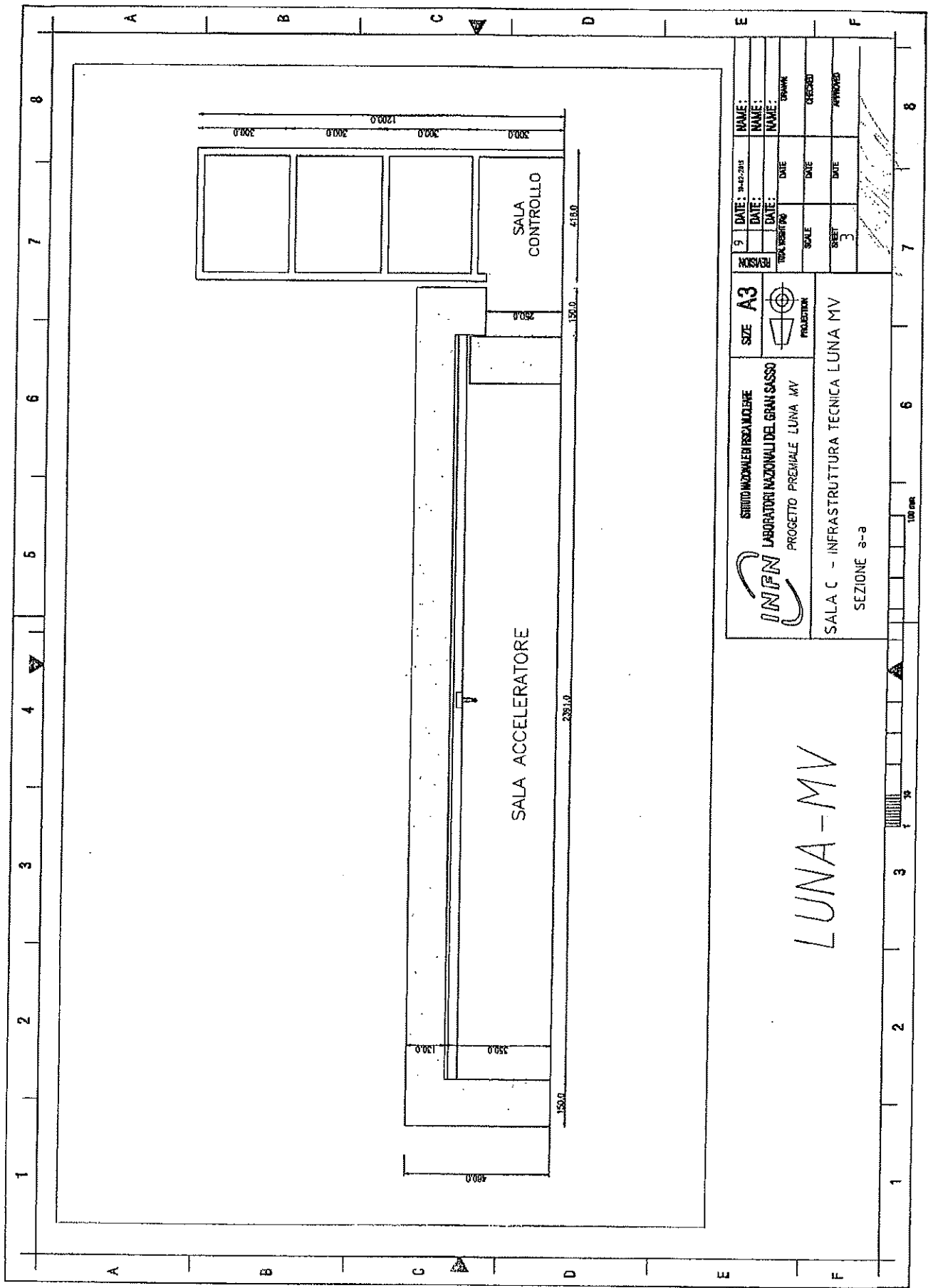
SALA C - INFRASTRUTTURA TECNICA LUNA MV
 Planimetria sito installazione LUNA-MV con
 layout indicativo

9	DATE: 14/12/76	NAME:
8	DATE: 14/12/76	NAME:
7	DATE: 14/12/76	NAME:
6	DATE: 14/12/76	NAME:
5	DATE: 14/12/76	NAME:
4	DATE: 14/12/76	NAME:
3	DATE: 14/12/76	NAME:
2	DATE: 14/12/76	NAME:
1	DATE: 14/12/76	NAME:

SCALE: 1:1000

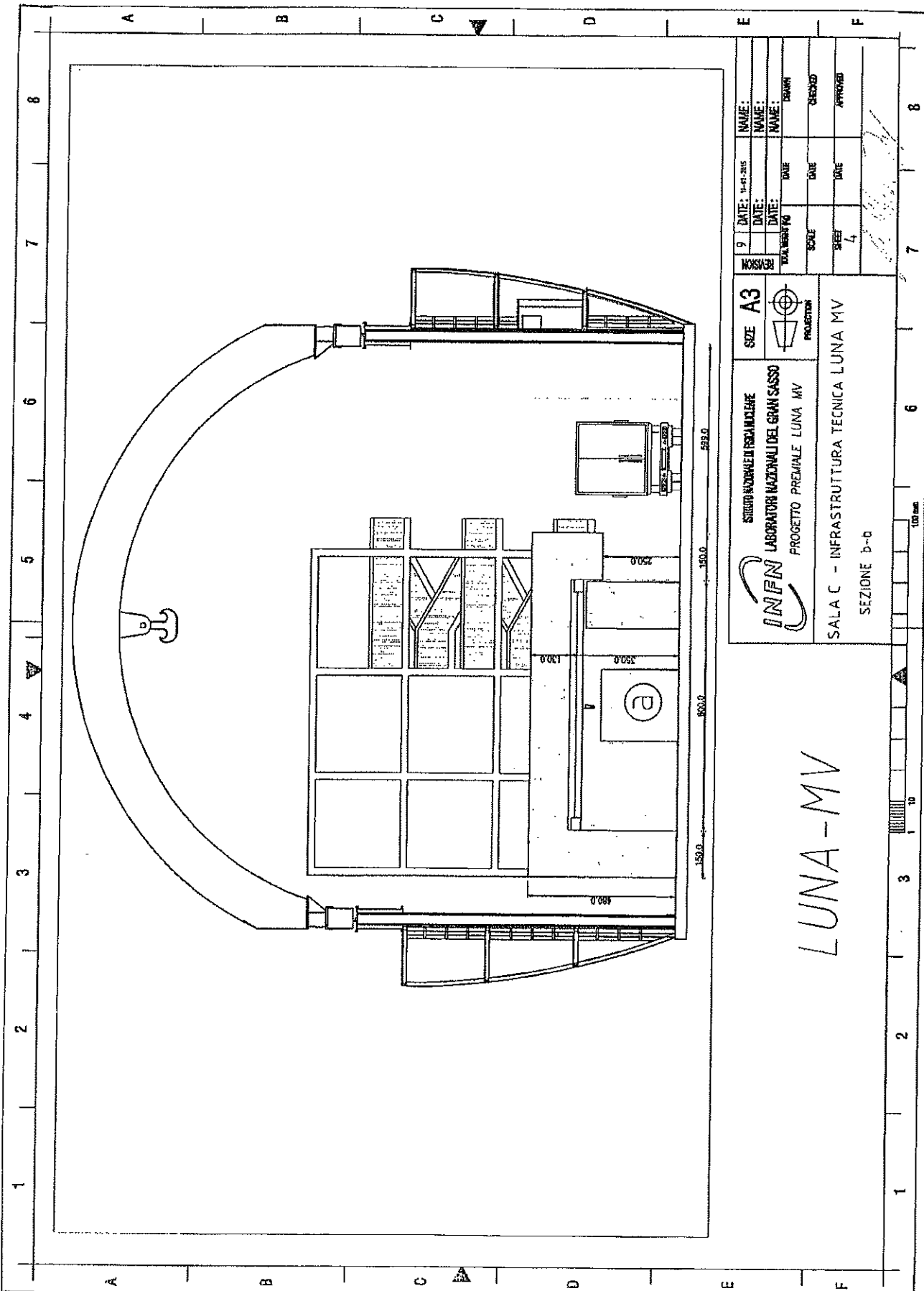
SHEET 2

APPROVED



LUNA - MV

ISTITUTO NAZIONALE FISICA NUCLEARE LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO PROGETTO PREMIALE LUNA MV		SIZE A3 PROIEZIONE
SALA C - INFRASTRUTTURA TECNICA LUNA MV SEZIONE a-a		
9 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25	9 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25	9 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25
9 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25	9 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25	9 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25 DATA: 2013/01/25



INFN
 ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
 LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO
 PROGETTO PREMILE LUNA MV

SALA C - INFRASTRUTTURA TECNICA LUNA MV
 SEZIONE b-b

SIZE **A3**

PROJECTION

DATE: 14-01-2015	NAME:
DATE:	NAME:
DATE:	NAME:
TOTAL NUMBER	DATE
SCALE	DATE
SCALE	DATE
SCALE	DATE

LUNA - MV