

## ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

## GIUNTA ESECUTIVA

DELIBERAZIONE N. 12539

La Giunta Esecutiva dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, riunita in Roma in data 30.09.2020,

- vista la nota del 25.08.2020, con la quale la Dott.ssa Fabiana Gramegna, Direttore dei Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN, chiede l'indizione di una procedura negoziata, senza previa pubblicazione del bando, ai sensi dell'art. 63 co. 3 lett. a) del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., per l'affidamento della fornitura di:
  - Lotto 1): Tuners Fissi, Pick Up, PostCouplers dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS, per un importo di € 250.000,00, di cui oneri relativi a rischi di interferenza pari a zero, IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72, co.1 lett. f) del d.P.R. n. 633/1972 e s.m.i., CUP:I32I11000310005;
  - Lotto 2): EndPlates dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS, per un importo € 250.000,00, di cui oneri relativi a rischi di interferenza pari a zero, IVA non imponibile ai sensi dell'art.72, co.1 lett. f) del d.P.R. n. 633/1972 CUP: I32I11000310005;
  - Lotto 3):Tuners, Griglie da Vuoto e Chiusure rettangolari dell'RFQ di SPES, per un importo di € 150.000,00, di cui oneri relativi a rischi di interferenze pari a zero, oltre IVA al 22%;
- tenuto conto che nella predetta nota il medesimo Direttore indica che:
  - il criterio di aggiudicazione prescelto, per ciascun lotto, è quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, ai sensi dell'art. 95 co. 3 lettera b-bis) del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., con attribuzione di massimo punti 70 all'offerta tecnica e massimo punti 30 all'offerta economica come indicato negli Allegati C1, C2, C3 – “Criteri di aggiudicazione” - del Capitolato Tecnico;
  - la valutazione delle offerte sarà effettuata utilizzando il metodo aggregativo - compensatore mediante le formule indicate negli Allegati C1, C2, C3 – “Criteri di aggiudicazione” - del Capitolato Tecnico;
  - la fornitura è fabbricata esclusivamente a scopo di ricerca, sperimentazione, studio e sviluppo ed è quindi possibile espletare la procedura negoziata in oggetto;
- vista la nota prot. n. AOO\_LNL-2020-0001075 del 24/08/2020 con la quale è stato conferito l'incarico di Responsabile Unico del Procedimento al Dott. Francesco Grespan, e l'incarico di Direttore di Esecuzione del contratto all'Ing. Antonio Palmieri, entrambi dipendente dei LNL;

- visti i Capitolati Tecnici (All. A.1, A.2, A3), le Condizioni Contrattuali (All. B1, B2, B3) e i Criteri di Aggiudicazione (All. C1, C2, C3), costituenti parti integranti e sostanziali della presente deliberazione;
- considerato che la fornitura in argomento è inserita nel programma biennale di acquisti di beni e servizi 2020-2021 dell'INFN, ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- preso atto che la presente fornitura non è prevista negli strumenti Consip del Programma di razionalizzazione degli acquisti della P.A., come attestato dal Direttore della Struttura proponente nella richiesta di indizione;
- vista la deliberazione del Consiglio Direttivo n. 11190 del 29.10.2009, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 55 del 08.03.2010, che fissa in 180 giorni dall'avvio della procedura la durata massima del procedimento di selezione del contraente negli appalti pubblici;
- visto l'art. 65 del decreto legge n. 34, pubblicato sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 128 del 19 maggio 2020, che ha disposto l'esonero temporaneo del pagamento dei contributi dovuti da parte dei soggetti pubblici e privati, ai sensi dell'articolo 1, comma 65, della legge 23 dicembre 2005, n. 266, per la partecipazione alle procedure di gara avviate dalla data di entrata in vigore del citato decreto legge;
- preso atto che per la fornitura in argomento è prevista una spesa di € 650.000,00, oneri relativi a rischi da interferenze pari a zero (di cui € 500.000,00 IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72 co.1, lett. f) del d.P.R. n. 633/1972 e s.m.i., per i lotti 1 e 2 ed oltre IVA al 22% per il solo lotto 3, oltre incentivo per funzioni tecniche ex art. 113 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. pari ad € 13.000,00, per un totale complessivo di € 696.000,00, che trova copertura nel bilancio dell'Istituto - LNL - Capitolo U2020104002 - come segue:
  - Progetto ESS MIUR - per un importo di € 500.000,00, IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72, co.1, lett.f) del d.P.R. n. 633/1972, oltre incentivo per funzioni tecniche, pari ad € 10.000,00 per un totale di € 510.000,00;
  - IFMIF\_SPES - per un importo di € 183.000,00, IVA al 22% inclusa, oltre incentivo per funzioni tecniche, pari ad € 3.000,00 per un totale di € 186.000,00;
- visto l'art. 40 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., che ha introdotto, dal 18 ottobre 2018, l'obbligo di utilizzo, per tutte le procedure contemplate dal Codice dei Contratti Pubblici, dei mezzi di comunicazione elettronici, tra Stazioni Appaltanti e Imprese in tutte le fasi di gara, al fine di garantire l'integrità dei dati e la riservatezza delle offerte e delle domande di partecipazione nelle gare d'appalto;
- visto l'articolo 14 co. 5 dello Statuto dell'INFN, secondo cui la Giunta Esecutiva delibera in materia di contratti per lavori, forniture e servizi e prestazioni d'opera e professionali che esulano dalla competenza dei Direttori delle Strutture;

## **DELIBERA**

1. di indire una procedura negoziata, senza previa pubblicazione del bando, ai sensi dell'art. 63 co. 3 lett. a) del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., per l'affidamento della fornitura di:  
Lotto 1): Tuners Fissi, Pick Up, PostCouplers dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS, per un importo di € 250.000,00, di cui oneri relativi a rischi di interferenza pari a zero, IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72, co.1 lett. f) del d.P.R. n. 633/1972 e s.m.i., CUP n. I32I11000310005;  
Lotto 2): EndPlates dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS, per un importo di € 250.000,00, di cui oneri relativi a rischi di interferenza pari a zero, IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72, co. 1 lett. f) del d.P.R. n. 633/1972 e s.m.i., CUP n. I32I11000310005;  
Lotto 3): Tuners, Griglie da Vuoto e Chiusure rettangolari dell'RFQ di SPES, per un importo di € 150.000,00, di cui oneri relativi a rischi di interferenze pari a zero, oltre IVA al 22%;
2. di espletare la procedura di gara avvalendosi della piattaforma elettronica messa a disposizione da parte della Consip S.p.A.;
3. di prevedere quale criterio di aggiudicazione per ciascun lotto, quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, ai sensi dell'art. 95 co. 3 lettera b-bis) del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., con attribuzione di massimo punti 70 all'offerta tecnica e massimo punti 30 all'offerta economica;
4. di approvare i Capitolati Tecnici (All. A.1, A.2, A3), le Condizioni Contrattuali (All. B1, B2, B3) e i Criteri di Aggiudicazione (All. C1, C2, C3), costituenti parti integranti e sostanziali della presente deliberazione;
5. di imputare la spesa stimata di € 650.000,00, oneri relativi a rischi da interferenze pari a zero (di cui € 500.000,00 IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72 co.1, lett. f) del d.P.R. n.633/1972 e s.m.i., per lotti 1 e 2 ed IVA al 22% per il solo lotto 3, oltre incentivo per funzioni tecniche ex art. 113 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. pari ad € 13.000,00, per un totale complessivo di € 696.000,00, nel bilancio dell'Istituto - LNL - capitolo U2020104002, come indicato in narrativa;
6. di incaricare il Presidente di nominare, con propria disposizione, i componenti della Commissione Giudicatrice.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro  
Il Direttore



INFN  
AOO\_LNL-2020-0001075  
del 24/08/2020

**AVVIO DELLA PROCEDURA DI ACQUISTO SOPRA 40.000 €**

**A) PROPOSTA D'ACQUISTO**

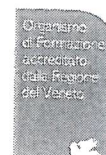
<b>Nome e cognome del proponente l'acquisto:</b> Andrea Pisent	
<b>Descrizione, motivazioni ed uso del bene, servizio o lavoro richiesti:</b> (Cui F84001850589201900160). Più precisamente: Fornitura di tuner fissi ed altre componenti meccaniche per i progetti RFQ di SPES e DTL di ESS (gara in tre lotti, due IVA <del>NON</del> <b>NON IMPONIBILE</b> )	
<b>Importo massimo stimato dell'acquisto (IVA esclusa): € 650 000,00</b>	
<b>E' prevista manodopera presso i LNL?</b>	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
<b>Tipologia e % dell'acquisto:</b> Fornitura di beni: <b>100%</b> Prestazione di servizi: ..... % Lavori pubblici:.. ..... %	
<b>Motivazione solo per criterio del prezzo più basso:</b> <input type="checkbox"/> caratteristiche standardizzate <input type="checkbox"/> condizioni definite dal mercato <input type="checkbox"/> elevata ripetitività, per servizi e forniture <135.000 € non ad elevato contenuto tecnologico o carattere innovativo	
<b>Imputazione contabile: (v. retro)</b> Preventivo/Esperimento <b>ESS e IFMIF-SPES</b>   Capitolo Impianti	
Se apparato.....(nome)	
<b>Ambito prevalente del lavoro/servizio:</b> (selezionare un solo ambito) <input checked="" type="checkbox"/> meccanico <input type="checkbox"/> elettrico <input type="checkbox"/> elettronico <input type="checkbox"/> informatico <input type="checkbox"/> idraulico <input type="checkbox"/> edilizio	
<b>RUP proposto: Francesco Grespan</b>	
<b>Direttore dell'esecuzione (solo se &gt;500.000 €): Antonio Palmieri</b>	

**B) DETERMINAZIONE DEL DIRETTORE**

<b>Nominativo RUP:</b> FRANCESCO GRESPAN L'incarico viene affidato e dovrà essere svolto secondo le attribuzioni stabilite all'art. 31 del D. Lgs. 50/2016 Il RUP è altresì incaricato, se necessario, di elaborare in collaborazione con il Servizio di Prevenzione e Protezione dei L.N.L., il DUVRI - Documento Unico Valutazione Rischi da Interferenze.
<b>Direttore dell'esecuzione:</b>
<b>Trattamento dei dati (Regolamento UE 2016/679 e D. Lgs. 196/2003 e s.m.i.)</b>  Il RUP ed i collaboratori sono autorizzati al trattamento dei dati personali, con riferimento ai soli dati ed esclusivamente per le finalità connesse all'espletamento dell'incarico di RUP in oggetto. Sono invitati a osservare le Norme per il trattamento dei dati personali disponibili alla pagina web <a href="https://dpo.infn.it/wp-content/uploads/2018/12/Norme-Trattamento-Dati-Personali-INFN.pdf">https://dpo.infn.it/wp-content/uploads/2018/12/Norme-Trattamento-Dati-Personali-INFN.pdf</a> .
<b>Firma del Direttore</b>  Firmato digitalmente da GRAMEGNA FABIANA C=IT O=ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE - I.N.F.N.
<b>Firma del RUP per accettazione dell'incarico</b> 



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.infn.it> - [lab.naz.legnaro@pc.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pc.infn.it) - C.F. B4001850589





Il/La sottoscritto/a Francesco Grespan

Nato/a a Noale

provincia VE il 20-12-1981

Residente a Padova

provincia PD Via Malaspina

Struttura di appartenenza INFN-LNL

Qualifica Tecnologo

Altro

In relazione alla proposta di conferimento dell'incarico di:

- RUP
- DEC
- PROGETTISTA
- DIRETTORE LAVORI
- COORDINATORE DELLA SICUREZZA
- INCARICATO DELLA VERIFICA DI CONFORMITA'
- COLLAUDATORE
- ALTRO

per la **procedura**:

**Consapevole** delle sanzioni penali previste dall'art. 76 del d.P.R. 445/2000 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci, nonché delle conseguenze di cui all'art. 75, comma 1, del medesimo D.P.R., sotto la mia personale responsabilità, ai fini di quanto previsto dall'art. 6 del d.P.R. 62/2013, dall'art. 6-bis della L. 241/90, dall'art. 42 del d.lgs. 50/2016, dal Codice Etico dell'INFN e dell'art. 7 del Codice di comportamento in materia di anticorruzione del personale dell'INFN

#### DICHIARA

**di non trovarsi** in condizioni di conflitto di interessi, anche potenziale, relativamente alla procedura di cui sopra;

**ovvero**

**di trovarsi** nella seguente condizione di conflitto di interessi, anche potenziale, relativamente alla procedura di cui sopra  
(descrizione della situazione di incompatibilità e/o di conflitto di interessi)

- ✓ **di impegnarsi** ad attenersi ai principi di cui al Codice di condotta e a segnalare eventuali situazioni di conflitto di interesse che dovessero appalesarsi nel corso dello svolgimento dei compiti affidati;
- ✓ **di impegnarsi** a mantenere riservate le informazioni di cui entrerà in possesso in relazione all'incarico svolto;
- ✓ **di impegnarsi** a comunicare, con analoga dichiarazione, nuove situazioni di potenziale conflitto d'interesse.

Luogo e data

Firma

Legnaro, 24/08/2020

Allegare documento d'identità in corso di validità del dichiarante in caso di dichiarazioni sostitutive di atto notorio rilasciate ai sensi dall'art. 47 del D.P.R. 445/2000.

#### Trattamento dati personali

Il/La Sottoscritto/a dichiara di essere stato/a informato/a, ai sensi dell'art. 13 d.lgs. 30 giugno 2003 n. 196 circa il trattamento dei dati personali raccolti, ed in particolare, che tali dati saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente per le finalità per le quali la presente dichiarazione viene resa.



Al Presidente dell'I.N.F.N.  
**Prof. Antonio ZOCCOLI**  
c/o Presidenza I.N.F.N.

Alla Divisione Affari Contrattuali  
**Ing. Dino Franciotti**  
c/o Amministrazione Centrale I.N.F.N.

**Oggetto: Richiesta di indizione gara con procedura negoziata, senza previa pubblicazione del bando, in tre (3) lotti per la fornitura di:**

**Lotto 1: Tuners Fissi, PickUp, PostCouplers dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS**  
€ 250.000,00, di cui oneri relativi a rischi da interferenze pari a zero,  
IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72, co. 1, lett. f) del d.P.R. n. 633/1972  
C.U.P.: I32I11000310005

**Lotto 2: EndPlates dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS**  
€ 250.000,00, di cui oneri relativi a rischi da interferenze pari a zero,  
IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72, co. 1, lett. f) del d.P.R. n. 633/1972  
C.U.P.: I32I11000310005

**Lotto 3: Tuner, Griglie da Vuoto e Chiusure rettangolari dell'RFQ di SPES**  
€ 150.000, di cui oneri relativi a rischi da interferenze pari a zero, IVA esclusa.

Con la presente si chiede l'autorizzazione a svolgere una gara con procedura negoziata, senza previa pubblicazione del bando, per la fornitura di cui all'oggetto ai sensi dell'art. 63 comma 3 lettera a) del D. Lgs 50/2016 e s.m.i., in quanto trattasi di fornitura specifica destinata alla ricerca nell'ambito dei progetti ESS e SPES e, pertanto, fabbricata esclusivamente a scopo di ricerca e sperimentazione.

Data la parziale differenza delle tecnologie costruttive richieste, **la gara proposta è suddivisa in tre (3) lotti**. Al fine di ampliare la platea di operatori invitati e di massimizzare il vantaggio economico per l'Ente, le ditte potranno concorrere ad uno o più lotti.

Le ditte presenti sul mercato che sono in grado di compiere la fornitura in oggetto, con le caratteristiche tecniche richieste, sono limitate e ben individuabili sul mercato per essere invitate a presentare l'offerta economica.

La fornitura risulta inserita nel programma biennale degli acquisti di forniture e servizi 2020-2021 (CUI F84001850589201900160).

Le caratteristiche di ciascun lotto della fornitura sono descritte a cura del Responsabile del Procedimento negli Allegati A1, A2, A3 - Specifiche Tecniche. Le norme contrattuali che regoleranno il

contratto sono descritte negli Allegati B1, B2, B3 - Condizioni Contrattuali. Detta documentazione viene allegata alla presente richiesta.

Al fine di garantire la scelta tecnica più attinente alla peculiarità della fornitura richiesta, si propone che per ciascuno dei lotti l'aggiudicazione avvenga in base al criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'art. 95 comma 3 lettera b-bis) del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., (come indicato negli Allegati C1, C2, C3 - Criterio di Aggiudicazione) attribuendo i punteggi seguenti:

- valutazione economica: max 30 punti
- valutazione tecnica: max 70 punti

L'attribuzione dei punteggi verrà effettuata utilizzando il metodo aggregativo - compensatore e in base alla seguente formula:

$$C(a) = \sum_h W_h \cdot V(a)_h$$

dove:

- C(a) indice di valutazione dell'offerta "a",
- h numero totale di requisiti
- W<sub>h</sub> punteggio massimo attribuito al requisito "h"
- V(a)<sub>h</sub> coefficiente della prestazione dell'offerta "a" rispetto al requisito "h", variabile tra 0 e 1.

Per il calcolo dei coefficienti V(a)<sub>h</sub> sarà utilizzato:

a) nel caso di elementi di natura qualitativa la media dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, calcolati da ciascun commissario mediante il "confronto a coppie" con tabella triangolare di cui all'allegato G del D.P.R. 207/2010;

b) nel caso del prezzo le seguenti formule:

$$V(a)_h = X \cdot R_a / R_{soglia} \quad \text{per } R_a \leq R_{soglia}$$

$$V(a)_h = X + (1,00 - X) \cdot (R_a - R_{soglia}) / (R_{max} - R_{soglia}) \quad \text{per } R_a > R_{soglia}$$

dove:

- R<sub>a</sub> ribasso offerto dal concorrente a,
- R<sub>max</sub> ribasso dell'offerta più conveniente,
- R<sub>soglia</sub> media aritmetica dei ribassi delle offerte dei concorrenti,
- X 0,9.

I punteggi massimi W<sub>h</sub> attribuiti agli elementi di valutazione saranno:

<b>Prezzo</b>	<b>PE</b>	<b>30 punti</b>
<b>Piano di Fabbricazione e Controllo</b>	<b>PFC</b>	<b>70 punti</b>



Ciascun PFC dovrà chiaramente contenere i seguenti elementi:

- Documentazione su Competenze specifiche del contraente (All.A1, Par. 2.3) 5 punti
- Piano di Controllo e Recupero Anomalie 10 punti
- Piano di Test 25 punti
- Piano di Fabbricazione 30 punti suddiviso in:
  - Descrizione dei processi di produzione in accordo al codice di costruzione adottato 20 punti
  - Programmazione generale delle lavorazioni riportante l'individuazione delle milestones 5 punti
  - Lista e descrizione delle attrezzature impiegate nelle lavorazioni 5 punti

Nel caso in cui le offerte da valutare risultassero in numero inferiore a 3, i coefficienti per gli elementi qualitativi saranno determinati mediante la media dei coefficienti attribuiti discrezionalmente dai singoli commissari. Per l'attribuzione dei coefficienti  $V(a)$ h sarà utilizzata la seguente griglia di valutazione:

Valutazione	V(a)
insufficiente	0
scarso	0,2
accettabile	0,4
discreto	0,6
buono	0,8
ottimo	1

Al fine di mantenere invariato il peso della componente tecnica, la Commissione procederà alla riparametrazione del punteggio relativo al pregio tecnico.

Si certifica che la fornitura oggetto della richiesta non è presente nel sistema di convenzionamento CONSIP S.p.A. e nel mercato elettronico della pubblica amministrazione (MEPA).

Il Responsabile del procedimento è il Dr. Francesco GRESPAN, il Direttore dell'esecuzione del contratto è l'Ing. Antonio PALMIERI, entrambi dipendenti dei L.N.L.

La fornitura non comporta rischi da interferenze. Si propone inoltre di procedere all'aggiudicazione anche in presenza di una sola offerta valida.

L'importo della fornitura è preventivato in € 650 000,00 (di cui € 500.000,00 IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72, co. 1, lett. f) del d.P.R. n. 633/1972 per lotti 1 e 2) + IVA per il solo lotto 3 per un totale complessivo di € 683.000,00.



Detto importo, oltre l'incentivo per funzioni tecniche, trova copertura nel bilancio LNL, esercizio finanziario corrente, come segue:

Progetto	Capitolo	Importo con IVA	IVA	Incentivo 2% (Art. 113 D.Lvo 50/2016) €	TOTALE IMPEGNO €
ESS MIUR	U2020104002	500.000,00	IVA non imponibile ai sensi dell'art. 72, co. 1, lett. f) del d.P.R. n. 633/1972	10.000,00	510.000,00
IFMIF_SPES	U2020104002	183.000,00	22%	3.000,00	186.000,00
					696.000,00

Con i migliori saluti.

  
Dott.ssa Fabiana Gramegna  
Direttore LNL

Allegati:

- Specifiche Tecniche (All. A1, All. A2, All. A3)
- Condizioni Contrattuali (All. B1, All. B2, All. B3)
- Documento per criterio di aggiudicazione (All. C1, All. C2, All. C3)
- Avvio procedura/Nomina RUP



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

## ALLEGATO A.1 - CAPITOLATO TECNICO

# Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS

Nomenclatura	INFN:	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
	LNL:	Laboratori Nazionali di Legnaro
	ESS:	European Spallation Source
	DTL:	Drift Tube LINAC

*pag. 1 di 24*



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.lnl.infn.it> - [lab.naz.legnaro@pec.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pec.infn.it) - C.F. 84001850589





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

## Sommario

<b>Allegato A.1 - Capitolato Tecnico .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Oggetto.....</b>	<b>4</b>
1.1. Contesto generale del progetto ESS .....	4
1.2. Descrizione del DTL .....	4
<b>2. Condizioni generali.....</b>	<b>5</b>
2.1. Oggetto della fornitura .....	5
2.2. Materiale messo a disposizione dall'INFN.....	5
2.3. Competenze specifiche del contraente .....	6
<b>3. Specifiche tecniche dei Tuner fissi e dei Tuner per RF couplers .....</b>	<b>8</b>
3.1. Descrizione generale .....	8
3.2. Prescrizioni generali.....	8
3.3. Ciclo di lavorazione.....	8
3.3.1. Lavorazioni meccaniche .....	9
3.3.2. Trattamenti termici .....	9
3.3.3. Brasature.....	10
3.3.4. Finitura superficiale .....	10
3.3.5. Pulizia .....	10
3.4. Condizioni operative e Descrizione dei test.....	10
3.4.1. Vuoto .....	10
3.4.2. Raffreddamento.....	11
<b>4. Specifiche tecniche dei Post Coupler .....</b>	<b>12</b>
4.1. Descrizione generale .....	12
4.2. Prescrizioni generali.....	12
4.3. Ciclo di lavorazione.....	13
4.3.1. Lavorazioni meccaniche .....	13
4.3.2. Attrezzatura di fissaggio dei PC su tornio.....	14
4.3.3. Trattamenti termici .....	14
4.3.4. Saldature .....	14
4.3.5. Brasature.....	15
4.3.6. Finitura superficiale .....	15
4.3.7. Pulizia .....	15
4.1. Condizioni operative e Descrizione dei test.....	15
4.1.1. Vuoto .....	16
4.1.2. Raffreddamento.....	16
<b>5. Specifiche tecniche dei Pickup.....</b>	<b>17</b>
5.1. Descrizione generale .....	17
5.2. Prescrizioni generali.....	17
5.3. Materiale fornito da INFN.....	17
5.4. Ciclo di lavorazione.....	17
5.4.1. Lavorazioni meccaniche .....	18
5.4.2. Trattamenti termici .....	18
5.4.3. Saldature .....	19
5.4.4. Finitura superficiale .....	19
5.4.5. Pulizia .....	20
5.1. Condizioni operative e Descrizione dei test.....	20
5.1.1. Vuoto .....	20
<b>6. Controllo della prestazione .....</b>	<b>21</b>

pag. 2 di 24



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.infn.it> - [lab.naz.legnaro@pec.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pec.infn.it) - C.F. 84001850589





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

6.1. Condizioni generali.....	21
6.2. Riunioni.....	21
6.3. Gestione della qualità.....	21
6.3.1. Gestione delle non-conformità.....	22
6.4. Test di verifica.....	22
6.4.1. Test a carico del contraente.....	22
6.4.2. Verifiche di conformità a carico dell'INFN.....	22
6.5. Documentazione da consegnare con la fornitura.....	22
6.6. Coordinamento tecnico.....	23
<b>7. Presentazione dell'offerta.....</b>	<b>23</b>
7.1. Presentazione e contenuto dell'offerta economica.....	23
7.2. Presentazione e contenuto dell'offerta tecnica.....	23
7.3. Cronoprogramma.....	24
<b>8. Valutazione dell'offerta.....</b>	<b>24</b>

pag. 3 di 24



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.infn.it> - [lab.naz.legnaro@pec.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pec.infn.it) - C.F. 84001850589



## 1. OGGETTO

Il presente documento ha lo scopo di definire le specifiche tecniche e le condizioni per la fornitura di Pick-Up, Post-Coupler e Tuner fissi e i Tuners per i Couplers dei Tank 2, 3, 4, 5 del DTL di ESS.

### 1.1. Contesto generale del progetto ESS

ESS – European Spallation Source - (<http://europeanspallationsource.se>), è un'installazione sperimentale in costruzione a Lund (Svezia), dedicata all'analisi dei materiali mediante spettroscopia neutronica ad alto flusso.

L'impianto è composto da un acceleratore lineare (LINAC) nel quale i protoni sono accelerati e collidono con un bersaglio di tungsteno, con produzione di neutroni mediante spallazione.

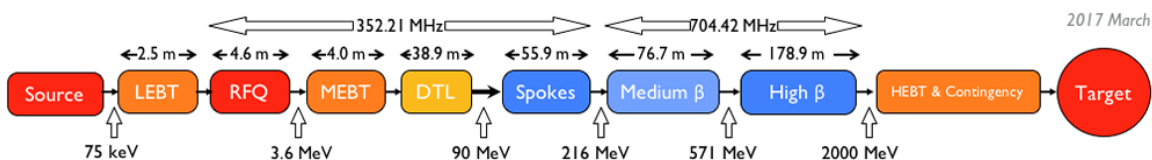


Figura 1: Schema funzionale del progetto ESS

INFN-LNL, in collaborazione con il Laboratorio Tecnologico di INFN-Torino, è incaricata della realizzazione del Drift Tube Linac.

### 1.2. Descrizione del DTL

Il Drift Tube Linac è un componente della parte normalconduttiva del LINAC, che accelera il fascio di protoni da 3.6 MeV a 90 MeV. Esso è composto da 5 Tank, lunghi circa 8 m, progettati per operare alla frequenza di 352.21 MHz: ogni Tank è una cavità risonante indipendente, ed è composto da 4 moduli cilindrici di acciaio di circa 2 m di lunghezza.

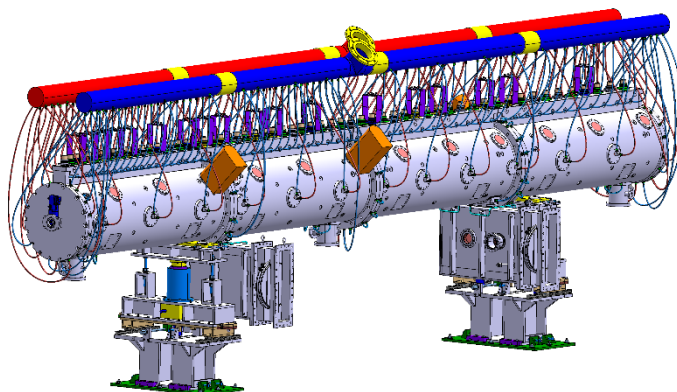


Figura 2: modello CAD di uno dei Tank del DTL, con i suoi componenti e ancillari.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

Ciascun modulo alloggia un numero variabile di Drift Tubes (DT) e presenta diverse porte per l'accoppiamento di *Tuner* fissi e mobili, *Post-Couplers* (PC), *Pick-Up* RF, collettori per il vuoto e RF couplers.

I Pick-Up RF hanno una funzione diagnostica di monitoraggio del campo all'interno delle cavità risonanti; i Tuner e i Post-Coupler hanno invece lo scopo di controllare la distribuzione del campo elettromagnetico nelle stesse cavità.

## 2. CONDIZIONI GENERALI

### 2.1. Oggetto della fornitura

La fornitura comprende:

- Num. **105 Tuner fissi**;
- Num. **90 Pick-Up**;
- Num. **85 Post Coupler regolari**;
- Num. **13 Post Coupler offset**;
- Num **10 Tuners per RF Couplers**
- Num 1 attrezzatura di fissaggio sul tornio dei Post Coupler offset;
- Campioni di saldatura, secondo le diverse le tipologie di saldatura richieste a disegno;
- Test di verifica come specificati in seguito;
- Imballaggio e consegna presso i Laboratori Nazionali dell'INFN di Legnaro (INFN-LNL);
- Documentazione completa come specificato in seguito.

Il contraente deve garantire che la fornitura sia immagazzinata in modo consono e corretto fino al momento della consegna, al fine di prevenire eventuali danneggiamenti o deterioramenti; sono a carico del contraente tutti i costi inerenti imballaggio, spedizione, eventuale sdoganamento e assicurazione durante il trasporto, fino alla consegna presso il sito di INFN-LNL.

### 2.2. Materiale messo a disposizione dall'INFN

Il committente mette a disposizione del contraente, ai fini dell'esecuzione del contratto oggetto della presente gara, i seguenti documenti:

*Tabella 1: documenti messi a disposizione da INFN.*

	<b>Number</b>	<b>Description</b>	<b>PDF</b>	<b>DXF</b>	<b>STEP</b>
<b>1</b>	<b>AN-00-as36-00</b>	<b>Fixed Tuner assembly</b>	<b>yes</b>	<b>yes</b>	<b>yes</b>
2	AN-00-pt34-00	Fixed Tuner SS Flange	yes	yes	see AN-00-as36-00
3	AN-00-pt35-00	Fixed Tuner Copper Jacket	yes	yes	see AN-00-as36-00

pag. 5 di 24





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

4	AN-00-as37-00	Pick-Up assembly	yes	yes	yes
5	AN-00-pt68-00	Pick-Up SS Flange	yes	yes	see AN-00-as37-00
6	AN-00-pt69-00	Pick-Up Electrode loop	yes	yes	see AN-00-as37-00
7	AN-00-as38-00	Regular Post-Coupler, full assembly	yes	yes	yes
8	AN-00-as39-00	Offset Post-Coupler, full assembly	yes	yes	yes
9	AN-00-pt49-00	Post-Coupler Antenna	yes	yes	see AN-00-as38-00 or AN-00-as39-00
10	AN-00-pt54-00	Inner-Pipe for Post-Coupler	yes	yes	see AN-00-as38-00 or AN-00-as39-00
11	AN-00-pt50-00	SS Flange for Regular Post-Coupler	yes	yes	see AN-00-as38-00
12	AN-00-pt52-00	Cu Body for Regular Post-Coupler	yes	yes	see AN-00-as38-00
13	AN-00-sa-b38-00	Regular Post-Coupler, brazing drawing	yes	yes	see AN-00-as38-00
14	AN-00-pt51-00	SS Flange for Offset Post-Coupler	yes	yes	see AN-00-as39-00
15	AN-00-pt53-00	Cu Body for Offset Post-Coupler	yes	yes	see AN-00-as39-00
16	AN-00-sa-b39-00	Offset Post-Coupler, brazing drawing	yes	yes	see AN-00-as39-00
17	AN-00-as72-00	Fixed Tuner for RF coupler - Complete assembly	yes	yes	yes
18	AN-00-pt73-00	Fixed Tuner for RF coupler - SS Flange	yes	yes	see AN-00-as72-00
19	AN-00-pt74-00	Fixed Tuner for RF coupler - Copper Jacket	yes	yes	see AN-00-as72-00
20	ESS Vacuum Handbook Part 3	ESS Vacuum Design & Fabrication			
21	ESS Vacuum Handbook Part 4	Vacuum Test Manual			

Tale materiale è pubblicato sul sito internet [http://www.ess.to.infn.it/ess/tuner\\_pc\\_pickup](http://www.ess.to.infn.it/ess/tuner_pc_pickup), accessibile tramite credenziali: **Username:** tuner-pc-pickup **Password:** ESS\_DTL\_tpcpk  
INFN fornirà i connettori passanti dei Pickup. Il resto è da ritenersi a carico del contraente.

### 2.3. Competenze specifiche del contraente

pag. 6 di 24



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.infn.it> - [lab.naz.legnaro@pec.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pec.infn.it) - C.F. 84001850589





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

Ai fini della valutazione tecnica, il Contraente può dimostrare di possedere documentata esperienza nella produzione di componenti meccanici non-convenzionali ad alta precisione, di procedure di brasatura sottovuoto, di saldature e di adeguate procedure di gestione e controllo della qualità. La fornitura dovrà rispettare le linee guida in Tabella 2.

*Tabella 2: linee guida per il design e la produzione.*

<b>Documento</b>	<b>Contenuto</b>
UNI EN ISO 15614-1	Specifica e qualificazione delle procedure di saldatura: Saldatura ad arco e a gas degli acciai
UNI EN ISO 5817	Giunti saldati per fusione di acciaio: Livelli di qualità delle imperfezioni
UNI EN ISO 9606-1	Prove di qualificazione dei saldatori
UNI EN ISO 1302	Indicazione dello stato delle superfici
DIN 25410	Pulizia superficiale dei componenti
ASTM E498M	Leak test
ISO 9001	Gestione della qualità





### 3. SPECIFICHE TECNICHE DEI TUNER FISSI E DEI TUNER PER RF COUPLERS

#### 3.1. Descrizione generale

I Tuner fissi e i Tuner per RF Coupler sono dei componenti ancillari del DTL. Essi sono costituiti da una flangia di acciaio inox, su cui è brasata un corpo di rame; una serpentina di raffreddamento è ricavata nell'interfaccia di contatto dei due componenti. Per ulteriori dettagli si rimanda ai disegni.

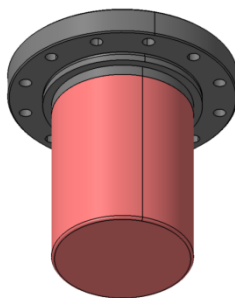


Figura 3: vista isometrica di un tuner fisso.

#### 3.2. Prescrizioni generali

I Tuner devono essere costruiti in accordo alle specifiche tecniche fornite dall'INFN nel presente Capitolato e nei disegni esecutivi.

Dovranno essere rispettate tutte le tolleranze dimensionali, geometriche e generali indicate.

I Tuner devono essere sottoposti, a carico del contraente, a verifiche geometriche mediante macchina metrologica di tipo CMM, ai test di tenuta del vuoto e tenuta idraulica dei condotti per il raffreddamento, al controllo della finitura superficiale ed ispezione visiva successivamente alla brasatura.

I Tuner dovranno essere sottoposti a sgrassatura e pulizia approfondita prima della spedizione, e non dovranno presentare contaminanti derivanti dalle lavorazioni a macchina o dalla brasatura; non dovranno presentare tracce di materiali risultanti da foratura e/o filettatura dei fori, sia passanti che ciechi.

In caso di difetti dovuti ad una non completa pulizia o contaminazione, le necessarie azioni correttive ed i relativi costi saranno a carico del contraente.

Tutti i costi inerenti imballaggio, spedizione, eventuale sdoganamento e assicurazione durante il trasporto, fino alla consegna presso INFN-LNL, sono a carico del contraente.

#### 3.3. Ciclo di lavorazione

Il contraente deve stabilire un piano di produzione in accordo con le specifiche del presente documento. L'implementazione di tale piano deve garantire la conformità delle forniture alle specifiche tecniche richieste, in termini di dimensioni del pezzo finito, finitura e pulizia delle superfici.

Il presente paragrafo riporta un possibile ciclo di lavorazione.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

1. Produzione della flangia in acciaio e del corpo in rame.
2. Brasatura dei due componenti.
3. Lavorazione di eventuali sovrametalli di produzione.
4. Pulizia delle superficie.

**È facoltà del contraente, in sede di offerta, proporre un proprio ciclo di lavorazione.** Si precisa che deve essere comunque fornita una unica offerta tecnica completa e che tale offerta tecnica verrà valutata in base ai **criteri di valutazione indicati nel documento C1**. Il contraente dovrà garantire che tali alternative siano coerenti e compatibili con le specifiche tecniche richieste, indicandone chiaramente nell'offerta le motivazioni, gli aspetti migliorativi ed i conseguenti vantaggi. INFN si riserva il diritto di escludere le offerte che presentino piano di produzione, cronoprogramma o attrezzatura di produzione considerati incompleti o incompatibili con le specifiche richieste per il prodotto finale.

**Il contraente deve sottoporre all'INFN il piano di produzione definitivo, completo e dettagliato in ogni sua parte secondo i tempi stabiliti nel cronoprogramma.** La produzione deve essere avviata esclusivamente dopo l'approvazione scritta da parte dell'INFN del piano di produzione proposto dal contraente.

A supporto dei disegni esecutivi l'INFN mette a disposizione i modelli 3D del Tuner in formato STEP standard. Nel caso in cui siano riscontrate inconsistenze o discrepanze con i disegni esecutivi, questi ultimi sono da considerarsi prioritari rispetto ai modelli 3D ed alle specifiche tecniche riportate nel presente documento. Il contraente deve comunque notificare all'INFN qualunque discrepanza riscontrata tra i disegni esecutivi ed i modelli 3D o tra i disegni esecutivi e le specifiche del presente documento.

### 3.3.1. Lavorazioni meccaniche

Le lavorazioni di tutti i componenti esposti al vuoto devono essere compatibili con applicazioni sottovuoto a  $10^{-8}$  mbar.

Al fine di facilitare le successive operazioni di pulizia, i liquidi di lavorazione devono essere privi di zolfo, fosforo, composti siliconici ed alogeni. Ove non espressamente indicato nei disegni esecutivi, la preparazione dell'interfaccia di brasatura, nonché la lavorazione di tutte le superfici, deve essere effettuata esclusivamente mediante fresatura o tornitura.

Tutte le superfici non devono essere rifinite con molatura o altri processi con abrasione meccanica. In casi eccezionali possono essere eseguite operazioni di finitura mediante molatura o abrasione meccanica, soltanto previa autorizzazione da parte dell'INFN.

Come indicato nei disegni, il raccordo R2 nell'estremità del corpo è di fondamentale importanza e non deve essere tralasciato.

### 3.3.2. Trattamenti termici

Qualora sia ritenuto necessario, il contraente può proporre un trattamento di distensione termica da effettuarsi sotto vuoto ( $<0.1$  mbar). Parametri operativi tipici per tale trattamento sono  $T = 950$  °C,  $t = 120$  min.

pag. 9 di 24





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

L'eventuale trattamento termico deve essere preventivamente approvato dall'INFN. A tal fine, il contraente dovrà inviare all'INFN i parametri operativi del trattamento termico proposto.

### 3.3.3. Brasature

La flangia in acciaio e il corpo in rame dovranno essere accoppiate mediante brasatura in vuoto su forno privo di inquinanti, con brasante PalCuSil 10 (Liquidus@852° C).

**Il dimensionamento e il posizionamento dei canali di brasatura è a carico del contraente.** La scelta dell'interfaccia dei canali di brasatura deve consentire il corretto accoppiamento dei pezzi, ovvero l'accoppiamento che preservi i canali di raffreddamento e che verifichi tutte le tolleranze prescritte.

**INFN si riserva la facoltà di richiedere al contraente un prototipo di Tuner brasato (in termini di forma, dimensioni e materiali):** il contraente si impegna a fornire l'eventuale campione senza modificare i tempi di consegna previsti nel cronoprogramma.

Ogni brasatura dovrà essere ispezionata visivamente e sottoposta ai test di tenuta del vuoto e del refrigerante.

### 3.3.4. Finitura superficiale

Tutte le superfici del Tuner devono presentare una finitura liscia e priva di difetti, con rugosità  $Ra \leq 3.2$ . Tale finitura deve essere ottenuta esclusivamente con lavorazioni di fresatura e tornitura, e non devono essere effettuate molature o altre abrasioni meccaniche. Le superfici di contatto dell'interfaccia di brasatura devono presentare una rugosità superficiale  $Ra \leq 1.6$ .

Tutte le superfici, in particolare quelle in rame che vedranno il vuoto, devono essere **adeguatamente protette durante il trasporto**, al fine di evitare graffi o altri danneggiamenti.

### 3.3.5. Pulizia

La pulizia dei componenti deve essere eseguita secondo le specifiche indicate nel documento allegato "ESS Vacuum Handbook- Part 3 ESS Vacuum Design & Fabrication" e la normativa di riferimento citata in tale documento.

Tutti i componenti dovranno essere puliti in modo da risultare compatibili con operazioni in vuoto prima di essere assemblati e consegnati all'INFN. Tutte le superfici devono essere prive da ogni tipo di contaminazione, grasso, trucioli, idrocarburi e qualsiasi altra sostanza che possa ostacolare le operazioni di raggiungimento e mantenimento del vuoto richiesto nelle immediate vicinanze (DIN norm 25410 grade 1). Il contraente deve redigere nel PFC una dettagliata procedura di pulitura comprensiva delle proprietà degli agenti pulenti utilizzati, da sottomettere all'INFN per approvazione, che avverrà entro i tempi indicati nel cronoprogramma.

## 3.4. Condizioni operative e Descrizione dei test

### 3.4.1. Vuoto

Il vuoto all'interno del Tuner deve essere **conforme allo standard UHV**, testato con flange chiuse e con flusso continuo o a pressione assoluta di 1 bar di elio, in accordo allo standard ASTM E498M ed al documento ESS Vacuum Handbook – Part 4.

pag. 10 di 24





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

La tenuta al vuoto deve essere qualificata applicando le summenzionate condizioni di test per almeno 3 minuti, e misurando, dopo tale intervallo di tempo, la portata di fuga dell'elio con apposito misuratore calibrato. La portata misurata non deve eccedere  $10^{-13}$  mbar·m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Inoltre, il rateo di degassamento dopo 10 ore dallo spegnimento delle pompe deve essere inferiore a  $2 \cdot 10^{-9}$  mbar·l·s<sup>-1</sup>·cm<sup>-2</sup>. Il Tuner deve soddisfare tutte le specifiche ad un grado di vuoto pari a  $10^{-8}$  mbar.

#### 3.4.2. Raffreddamento

I Tuner, durante il loro normale funzionamento, sono raffreddati con acqua demineralizzata, con temperatura di mandata compresa tra 10°C e 40°C e pressione massima pari a 8 bar. La tenuta idraulica dei canali di raffreddamento deve essere **testata con gas inerte a 12 bar per 30 minuti**.

pag. 11 di 24



## 4. SPECIFICHE TECNICHE DEI POST COUPLER

### 4.1. Descrizione generale

I *Post Coupler (PC)* sono dei componenti ancillari del DTL. Essi sono costituiti da un'antenna e un corpo principale di rame, una flangia in acciaio inox e un tubo passante, sempre in acciaio, inserito dentro l'antenna. La flangia e il corpo di rame sono accoppiati tra loro mediante brasatura in forno sotto-vuoto. Esistono due diverse versioni dei PC, regolare e offset: esse differiscono per il posizionamento dell'antenna rispetto al corpo principale e per la dimensione della flangia (Figura 4). Per ulteriori dettagli si vedano i corrispondenti disegni..

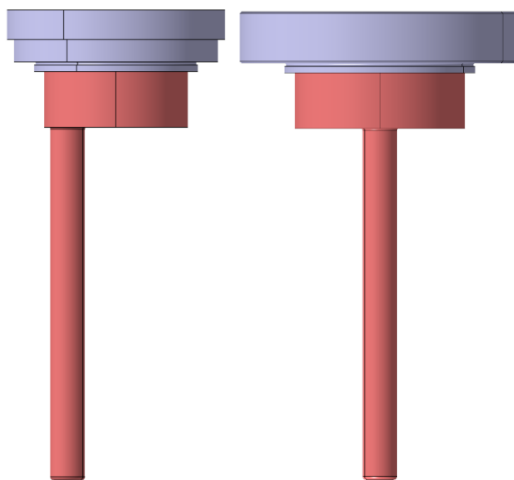


Figura 4: PC offset (sinistra) e regolare (destra).

### 4.2. Prescrizioni generali

I PC devono essere costruiti in accordo alle specifiche tecniche fornite dall'INFN nel presente Capitolato e nei disegni esecutivi allegati.

Dovranno essere rispettate tutte le tolleranze dimensionali, geometriche e generali indicate.

I PC devono essere sottoposti, a carico del contraente, a verifiche geometriche mediante macchina metrologica di tipo CMM, ai test di tenuta del vuoto e tenuta idraulica dei condotti per il raffreddamento, al controllo della finitura superficiale ed ispezione visiva successivamente alla brasatura.

Tutti i costi inerenti imballaggio, spedizione, eventuale sdoganamento e assicurazione durante il trasporto, fino alla consegna presso INFN-LNL, sono a carico del contraente.

I PC dovranno essere sottoposti a sgrassatura e pulizia approfondita prima della spedizione, e non dovranno presentare contaminanti derivanti dalle lavorazioni a macchina o dalla brasatura; non dovranno presentare tracce di materiali risultanti da foratura e/o filettatura dei fori, sia passanti che ciechi. In caso di difetti dovuti ad una non completa pulizia o contaminazione, le necessarie azioni correttive ed i relativi costi saranno a carico del contraente.

### 4.3. Ciclo di lavorazione

Il contraente deve stabilire un piano di produzione in accordo con le specifiche del presente documento. L'implementazione di tale piano deve garantire la conformità delle forniture alle specifiche tecniche richieste, in termini di dimensioni del pezzo finito, finitura e pulizia delle superfici.

Il presente paragrafo riporta un possibile ciclo di lavorazione, valido sia per i PC regolari che per quelli offset.

1. Produzione dei singoli componenti: antenna in rame, inner pipe e flangia in acciaio.
2. Accoppiamento dell'inner pipe sulla flangia, mediante saldatura TIG o brasatura. In quest'ultimo caso la brasatura può essere contestuale a quella del punto 4.
3. Accoppiamento con interferenza tra l'estremità inferiore dell'inner pipe e la rispettiva sede nell'antenna di rame.
4. Brasatura in vuoto su forno di antenna e flangia.
5. Eventuale lavorazione a macchina per rimuovere sovrametalli di lavorazione.
6. Pulizia delle superficie.

**È facoltà del contraente, in sede di offerta, proporre un proprio ciclo di lavorazione.** Si precisa che deve essere comunque fornita una unica offerta tecnica completa e che tale offerta tecnica verrà valutata in base ai criteri di valutazione indicati nel documento C1. Il contraente dovrà garantire che tali alternative siano coerenti e compatibili con le specifiche tecniche richieste, indicandone chiaramente nell'offerta le motivazioni, gli aspetti migliorativi ed i conseguenti vantaggi. INFN si riserva il diritto di escludere le offerte che presentino piano di produzione, cronoprogramma o attrezzatura di produzione considerati incompleti o incompatibili con le specifiche richieste per il prodotto finale.

**Il contraente deve sottoporre all'INFN il piano di produzione definitivo, completo e dettagliato in ogni sua parte, parte secondo i tempi stabiliti nel cronoprogramma.** La produzione deve essere avviata esclusivamente dopo l'approvazione scritta da parte dell'INFN del piano di produzione proposto dal contraente.

A supporto dei disegni esecutivi l'INFN mette a disposizione i due modelli 3D dei PC finiti (versione da 165 mm e da 120 mm), in formato STEP standard. Nel caso in cui siano riscontrate inconsistenze o discrepanze con i disegni esecutivi, questi ultimi sono da considerarsi prioritari rispetto ai modelli 3D ed alle specifiche tecniche riportate nel presente documento. Il contraente deve comunque notificare all'INFN qualunque discrepanza riscontrata tra i disegni esecutivi ed i modelli 3D o tra i disegni esecutivi e le specifiche del presente documento.

#### 4.3.1. Lavorazioni meccaniche

Le lavorazioni di tutti i componenti esposti al vuoto devono essere compatibili con applicazioni sottovuoto a  $10^{-8}$  mbar. Al fine di facilitare le successive operazioni di pulizia, i liquidi di lavorazione devono essere privi di zolfo, fosforo, composti siliconici ed alogeni. Ove non espressamente indicato nei disegni esecutivi, la preparazione dell'interfaccia di brasatura, nonché la lavorazione di tutte le superfici, deve essere effettuata esclusivamente mediante fresatura o tornitura.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

Tutte le superfici non devono essere rifinite con molatura o altri processi con abrasione meccanica. In casi eccezionali possono essere eseguite operazioni di finitura mediante molatura o abrasione meccanica, soltanto previa autorizzazione da parte dell'INFN.

L'antenna di rame deve essere realizzata mediante tornitura. Come indicato nei disegni, il raccordo R2 nell'estremità dell'antenna è di fondamentale importanza e non deve essere tralasciato.

#### 4.3.2. Attrezzatura di fissaggio dei PC su tornio

**Il contraente deve fornire anche l'attrezzatura di fissaggio e posizionamento nel tornio dei PC offset. Tale attrezzatura sarà utilizzata da INFN per effettuare una lavorazione finale in-situ,** che consiste nella ripresa dell'estremità dell'antenna. L'attrezzatura deve posizionare il PC offset in modo che l'asse dell'antenna coincida con quello del tornio e deve supportare l'antenna onde evitare lavorazioni a sbalzo.

#### 4.3.3. Trattamenti termici

Qualora sia ritenuto necessario, il contraente può proporre un trattamento di distensione termica da effettuarsi sotto vuoto ( $<0,1$  mbar). Parametri operativi tipici per tale trattamento sono  $T = 950$  °C,  $t = 120$  min.

L'eventuale trattamento termico deve essere preventivamente approvato dall'INFN. A tal fine, il contraente dovrà inviare all'INFN i parametri operativi del trattamento termico proposto.

#### 4.3.4. Saldature

**Il presente paragrafo deve essere considerato solo nel caso in cui si decida di saldare l'inner pipe sulla flangia in acciaio.**

Le superfici saldate devono essere lisce e prive di difetti, in accordo al Livello B (elevato) della norma UNI EN ISO 5817 (Capitolo 2.2). Le procedure di saldatura devono essere stilate in accordo alla norma UNI EN ISO 15614-1 e devono essere preventivamente approvate dall'INFN. Le operazioni di saldatura devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato, in accordo alla norma UNI EN ISO 9606-1.

In aggiunta alla qualifica eseguita secondo le norme, l'INFN si riserva la facoltà di richiedere al contraente, in qualsiasi momento, **un campione rappresentativo della saldatura** (in termini di forma, dimensioni e materiali). Il contraente si impegna a fornire l'eventuale campione senza modificare i tempi di consegna previsti nel cronoprogramma. Il campione di saldatura richiesto dovrà essere approvato dall'INFN prima dell'esecuzione della saldatura stessa sul Pickup. Tutte le saldature sui Pickup dovranno essere effettuate dal medesimo operatore coinvolto nella saldatura dei campioni.

Le radici di saldatura dovranno essere protette durante la saldatura mediante l'uso di gas inerte che impedisca l'ossidazione. Il gas inerte deve essere utilizzato anche durante le operazioni di puntatura.

I lembi da saldare ed i cianfrini dovranno essere lavorati esclusivamente con fresatura e tornitura. È espressamente vietata l'esecuzione di molatura o altra abrasione meccanica per la preparazione di tali superfici.

pag. 14 di 24





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

Le saldature effettuate sui PC dovranno essere mediante test visivo, interno ed esterno, su tutte le saldature;

Qualora cambi l'operatore di saldatura, inoltre, tutte le saldature del primo Pickup lavorato dall'operatore subentrante dovranno essere esaminate mediante radiografia, in aggiunta ai normali esami precedentemente elencati.

Nell'eventualità in cui siano riscontrati dei difetti in una saldatura, tutte le saldature analoghe a quella difettosa andranno esaminate con radiografia.

#### 4.3.5. Brasature

I componenti che costituiscono l'assieme del PC, dovranno essere accoppiati mediante brasatura in vuoto su forno privo di inquinanti, con brasante PalCuSil 10 (Liquidus@852° C).

Nei disegni allegati si evidenziano le interfacce di brasatura. Il dimensionamento e il posizionamento dei canali di brasatura è a carico del contraente. La scelta dell'interfaccia dei canali di brasatura deve consentire il corretto accoppiamento dei pezzi, ovvero l'accoppiamento che preservi i canali di raffreddamento e che verifichi tutte le tolleranze prescritte.

INFN si riserva la facoltà di richiedere al contraente un prototipo di PC brasato (in termini di forma, dimensioni e materiali): il contraente si impegna a fornire l'eventuale campione senza modificare i tempi di consegna previsti nel cronoprogramma.

Ogni brasatura dovrà essere ispezionata visivamente e sottoposta ai test di tenuta del vuoto e del refrigerante.

#### 4.3.6. Finitura superficiale

Tutte le superfici dei PC devono presentare una finitura liscia e priva di difetti, con rugosità  $Ra \leq 3.2$ . Tale finitura deve essere ottenuta esclusivamente con lavorazioni di fresatura e tornitura, e non devono essere effettuate molature o altre abrasioni meccaniche. Le superfici di contatto delle interfacce di brasatura devono presentare una rugosità superficiale  $Ra \leq 1.6$ .

Tutte le superfici, in particolare quelle in rame che vedranno il vuoto, devono essere adeguatamente protette durante il trasporto, al fine di evitare graffi o altri danneggiamenti.

#### 4.3.7. Pulizia

La pulizia dei componenti deve essere eseguita secondo le specifiche indicate nel documento allegato "ESS Vacuum Handbook- Part 3 ESS Vacuum Design & Fabrication" e la normativa di riferimento citata in tale documento.

Tutti i componenti dovranno essere puliti in modo da risultare compatibili con operazioni in vuoto prima di essere assemblati e consegnati all'INFN. Tutte le superfici devono essere prive da ogni tipo di contaminazione, grasso, trucioli, idrocarburi e qualsiasi altra sostanza che possa ostacolare le operazioni di raggiungimento e mantenimento del vuoto richiesto nelle immediate vicinanze (DIN norm 25410 grade 1). Il contraente deve redigere nel PFC una dettagliata procedura di pulitura comprensiva delle proprietà degli agenti pulenti utilizzati, da sottoporre all'INFN per approvazione, che avverrà entro i tempi indicati nel cronoprogramma.

### 4.1. Condizioni operative e Descrizione dei test

pag. 15 di 24







Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

#### 4.1.1. Vuoto

Il vuoto all'interno del PC deve essere conforme allo standard UHV, testato con flange chiuse e con flusso continuo o a pressione assoluta di 1 bar di elio, in accordo allo standard ASTM E498M ed al documento ESS Vacuum Handbook – Part 4.

La tenuta al vuoto deve essere qualificata applicando le summenzionate condizioni di test per almeno 3 minuti, e misurando, dopo tale intervallo di tempo, la portata di fuga dell'elio con apposito misuratore calibrato. La portata misurata non deve eccedere  $10^{-13}$  mbar·m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Inoltre, il rateo di degassamento dopo 10 ore dallo spegnimento delle pompe deve essere inferiore a  $2 \cdot 10^{-9}$  mbar·l·s<sup>-1</sup>·cm<sup>-2</sup>. Il PC deve soddisfare tutte le specifiche ad un grado di vuoto pari a  $10^{-8}$  mbar.

#### 4.1.2. Raffreddamento

I PC, durante il loro normale funzionamento, sono raffreddati con acqua demineralizzata, con temperatura di mandata compresa tra 10°C e 40°C e pressione massima pari a 8 bar. La tenuta idraulica dei canali di raffreddamento deve essere testata con gas inerte a 12 bar per 30 minuti.

pag. 16 di 24



## 5. SPECIFICHE TECNICHE DEI PICKUP

### 5.1. Descrizione generale

Il *Pickup* è un componente ancillare del DTL. Esso è costituito da una flangia, su cui è saldato un connettore passante (fornito al contraente da INFN). Un **elettrodo di cortocircuito** è a sua volta saldato sul connettore. Tutti i componenti sono di acciaio inossidabile. Per ulteriori dettagli, si rimanda ai disegni corrispondenti.

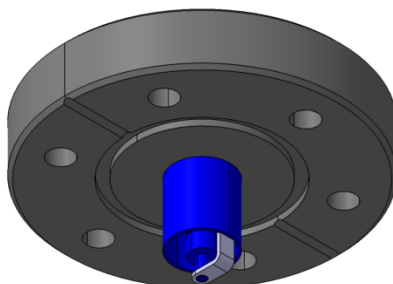


Figura 5: vista isometrica di un Pickup

### 5.2. Prescrizioni generali

I Pickup devono essere costruiti in accordo alle specifiche tecniche fornite dall'INFN nel presente Capitolato e nei disegni esecutivi allegati: dovranno essere rispettate tutte le tolleranze dimensionali, geometriche e generali indicate in questi. I Pickup devono essere sottoposti, a carico del contraente, a verifiche geometriche mediante macchina metrologica di tipo CMM, ai test di tenuta del vuoto, al controllo della finitura superficiale ed ispezione delle saldature.

Tutti i costi inerenti imballaggio, spedizione, eventuale sdoganamento e assicurazione durante il trasporto, fino alla consegna presso INFN-LNL, sono a carico del contraente.

I Pickup dovranno essere sottoposti a sgrassatura e pulizia approfondita prima della spedizione, e non dovranno presentare contaminanti derivanti dalle lavorazioni a macchina o dalle saldature; non dovranno presentare tracce di materiali risultanti da foratura e/o filettatura dei fori, sia passanti che ciechi. In caso di difetti dovuti ad una non completa pulizia o contaminazione, le necessarie azioni correttive ed i relativi costi saranno a carico del contraente.

### 5.3. Materiale fornito da INFN

INFN fornirà i connettori passanti, come da modello step e disegno esecutivo fornito. I connettori sono conformi alle specifiche riportate nel sito del fornitore:

<https://mdevacuum.com/DisplayPartResp.aspx?p=9241000&corpdiv=EU&d=EU&wr=EU>

### 5.4. Ciclo di lavorazione

Il contraente deve stabilire un piano di produzione in accordo con le specifiche del presente documento. L'implementazione di tale piano deve garantire la conformità delle forniture alle



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

specifiche tecniche richieste, in termini di dimensioni del pezzo finito, finitura e pulizia delle superfici.

Il presente paragrafo riporta un possibile ciclo di lavorazione.

1. Consegna del connettore passante da parte di INFN.
2. Produzione della flangia e dell'elettrodo.
3. Saldatura TIG del connettore passante e dell'elettrodo.

**È facoltà del contraente, in sede di offerta, proporre un proprio ciclo di lavorazione.** Si precisa che deve essere comunque fornita una unica offerta tecnica completa e che tale offerta tecnica verrà valutata in base ai criteri di valutazione indicati nel documento C1. Il contraente dovrà garantire che tali alternative siano coerenti e compatibili con le specifiche tecniche richieste, indicandone chiaramente nell'offerta le motivazioni, gli aspetti migliorativi ed i conseguenti vantaggi. INFN si riserva il diritto di escludere le offerte che presentino piano di produzione, cronoprogramma o attrezzatura di produzione considerati incompleti o incompatibili con le specifiche richieste per il prodotto finale.

**Il contraente deve sottoporre all'INFN il piano di produzione definitivo, completo e dettagliato in ogni sua parte, parte secondo i tempi stabiliti nel cronoprogramma.** La produzione deve essere avviata esclusivamente dopo l'approvazione scritta da parte dell'INFN del piano di produzione proposto dal contraente.

A supporto dei disegni esecutivi l'INFN mette a disposizione il modello 3D del Pickup, in formato STEP standard. Nel caso in cui siano riscontrate inconsistenze o discrepanze con i disegni esecutivi, questi ultimi sono da considerarsi prioritari rispetto ai modelli 3D ed alle specifiche tecniche riportate nel presente documento. Il contraente deve comunque notificare all'INFN qualunque discrepanza riscontrata tra i disegni esecutivi ed i modelli 3D o tra i disegni esecutivi e le specifiche del presente documento.

#### 5.4.1. Lavorazioni meccaniche

Le lavorazioni di tutti i componenti esposti al vuoto devono essere compatibili con applicazioni sottovuoto a  $10^{-8}$  mbar. Al fine di facilitare le successive operazioni di pulizia, i liquidi di lavorazione devono essere privi di zolfo, fosforo, composti siliconici ed alogeni. Ove non espressamente indicato nei disegni esecutivi, la preparazione dei lembi da saldare, nonché la lavorazione di tutte le superfici, deve essere effettuata esclusivamente mediante fresatura o tornitura.

Tutte le superfici non devono essere rifinite con molatura o altri processi con abrasione meccanica. In casi eccezionali possono essere eseguite operazioni di finitura mediante molatura o abrasione meccanica, soltanto previa autorizzazione da parte dell'INFN.

#### 5.4.2. Trattamenti termici

Qualora sia ritenuto necessario, il contraente può proporre un trattamento di distensione termica da effettuarsi sotto vuoto ( $<0.1$  mbar). Parametri operativi tipici per tale trattamento sono  $T = 950$  °C,  $t = 120$  min.

pag. 18 di 24



L'eventuale trattamento termico deve essere preventivamente approvato dall'INFN. A tal fine, il contraente dovrà inviare all'INFN i parametri operativi del trattamento termico proposto.

#### 5.4.3. Saldature

Le superfici saldate devono essere lisce e prive di difetti, in accordo al Livello B (elevato) della norma UNI EN ISO 5817 (Capitolo 2.2). Le procedure di saldatura devono essere stilate in accordo alla norma UNI EN ISO 15614-1 e devono essere preventivamente approvate dall'INFN. Le operazioni di saldatura devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato, in accordo alla norma UNI EN ISO 9606-1.

In aggiunta alla qualifica eseguita secondo le norme, l'INFN si riserva la facoltà di richiedere al contraente, in qualsiasi momento, un campione rappresentativi della saldatura (in termini di forma, dimensioni e materiali). Il contraente si impegna a fornire l'eventuale campione senza modificare i tempi di consegna previsti nel cronoprogramma. Il campione di saldatura richiesto dovrà essere approvato dall'INFN prima dell'esecuzione della saldatura stessa sul Pickup. Tutte le saldature sui Pickup dovranno essere effettuate dal medesimo operatore coinvolto nella saldatura dei campioni. Si consiglia di procedere a una saldatura di prova su un mockup del connettore passante, prima di procedere alla saldatura dei componenti reali. Qualunque danneggiamento del connettore passante comporterà l'acquisto di un nuovo rimpiazzo, a spese del contraente.

Le radici di saldatura dovranno essere protette durante la saldatura mediante l'uso di gas inerte che impedisca l'ossidazione. Il gas inerte deve essere utilizzato anche durante le operazioni di puntatura.

I lembi da saldare ed i cianfrini dovranno essere lavorati esclusivamente con fresatura e tornitura. È espressamente vietata l'esecuzione di molatura o altra abrasione meccanica per la preparazione di tali superfici.

**Le saldature effettuate sui Pickup dovranno essere qualificate secondo quanto specificato di seguito:**

- test visivo, interno ed esterno, su tutte le saldature;
- test radiografico su almeno il 20% delle saldature del connettore passante sulla flangia;
- test radiografico su almeno il 20% delle saldature dell'elettrodo di cortocircuito sul connettore passante.

Qualora cambi l'operatore di saldatura, inoltre, tutte le saldature del primo Pickup lavorato dall'operatore subentrante dovranno essere esaminate mediante radiografia, in aggiunta ai normali esami precedentemente elencati.

Nell'eventualità in cui siano riscontrati dei difetti in una saldatura, tutte le saldature analoghe a quella difettosa andranno esaminate con radiografia.

Il committente dovrà mettere a disposizione dell'INFN tutte le scansioni radiografiche effettuate durante l'analisi delle saldature.

#### 5.4.4. Finitura superficiale



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

Tutte le superfici dei Pickup devono presentare una finitura liscia e priva di difetti, con rugosità  $Ra \leq 3.2$ . Tale finitura deve essere ottenuta esclusivamente con lavorazioni di fresatura e tornitura, e non devono essere effettuate molature o altre abrasioni meccaniche.

Tutte le flange devono essere adeguatamente protette durante il trasporto, al fine di evitare graffi o altri danneggiamenti.

#### 5.4.5. Pulizia

La pulizia dei componenti deve essere eseguita secondo le specifiche indicate nel documento allegato “ESS Vacuum Handbook- Part 3 ESS Vacuum Design & Fabrication” e la normativa di riferimento citata in tale documento.

Tutti i componenti dovranno essere puliti in modo da risultare compatibili con operazioni in vuoto prima di essere assemblati e consegnati all’INFN. Tutte le superfici devono essere prive da ogni tipo di contaminazione, grasso, trucioli, idrocarburi e qualsiasi altra sostanza che possa ostacolare le operazioni di raggiungimento e mantenimento del vuoto richiesto nelle immediate vicinanze (DIN norm 25410 grade 1). Il contraente deve redigere nel PFC una dettagliata procedura di pulitura comprensiva delle proprietà degli agenti pulenti utilizzati, da sottoporre all’INFN per approvazione, che avverrà entro i tempi indicati nel cronoprogramma.

### 5.1. Condizioni operative e Descrizione dei test

#### 5.1.1. Vuoto

La tenuta al vuoto della saldatura tra flangia e connettore deve essere conforme allo standard UHV, testato con flange chiuse e con flusso continuo o a pressione assoluta di 1 bar di elio, in accordo allo standard ASTM E498M ed al documento ESS Vacuum Handbook – Part 4. La tenuta al vuoto deve essere qualificata applicando le summenzionate condizioni di test per almeno 3 minuti, e misurando, dopo tale intervallo di tempo, la portata di fuga dell’elio con apposito misuratore calibrato. La portata misurata non deve eccedere  $10^{-13}$  mbar·m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Inoltre, il rateo di degassamento dopo 10 ore dallo spegnimento delle pompe deve essere inferiore a  $2 \cdot 10^{-9}$  mbar·l·s<sup>-1</sup>·cm<sup>-2</sup>. Il PC deve soddisfare tutte le specifiche ad un grado di vuoto pari a  $10^{-8}$  mbar.

pag. 20 di 24



Viale dell’Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.infn.it> - [lab.naz.legnaro@pec.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pec.infn.it) - C.F. 84001850589





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

## 6. CONTROLLO DELLA PRESTAZIONE

### 6.1. Condizioni generali

L'offerente deve includere nella sua offerta il programma dei test da realizzare presso il sito (o i siti) di produzione. Il programma definitivo deve essere concordato tra il contraente e l'INFN. Una volta approvato, il contraente è interamente responsabile dell'applicazione del contratto ed è suo compito informare l'INFN in merito alla data di esecuzione dei test principali con almeno 2 settimane di anticipo. Il contraente deve porre rimedio, a proprio carico, a tutti i difetti di fabbricazione riscontrati a seguito dei summenzionati test.

Il contraente deve 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 della fornitura all'INFN.

### 6.2. Riunioni

Devono essere organizzati i seguenti incontri tra il contraente e uno o più responsabili di INFN:

- prima dell'inizio delle attività di fabbricazione (kick-off);
- durante l'esecuzione del contratto con periodicità almeno mensile, eventualmente mediante videoconferenza.

**Il kick-off meeting è il passaggio formale da compiersi prima dell'avvio della produzione,** durante il quale è definito, in maniera dettagliata ed esaustiva, l'intero ciclo produttivo di Tuner, PC e Pickup (comprensivo dei test).

Scopo del meeting è fornire, da parte del contraente, nel dettaglio:

- il cronoprogramma dettagliato nelle sue parti funzionali;
- il Piano di Fabbricazione e Controllo (PFC) definitivo, contenente il progetto esecutivo della fornitura, comprensivo del dettaglio dei test da eseguire sui componenti, da consegnare a INFN per approvazione.
- Definire eventuali campioni da fornire all'INFN per approvazione prima di iniziare la produzione.

### 6.3. Gestione della qualità

Il contraente deve fornire prova di possedere una certificazione di sistema di qualità conforme alle norme della serie ISO 9001, edizione vigente, rilasciata da un organismo di certificazione accreditato. Il campo di applicazione del certificato di conformità deve essere pertinente all'oggetto della presente gara di appalto.

Durante l'esecuzione del contratto, il contraente deve condurre periodiche attività di monitoraggio e controllo, i cui risultati devono essere forniti all'INFN. Inoltre, personale qualificato di INFN deve poter avere accesso con ragionevole preavviso a: ambienti di lavoro, edifici del contraente e suoi fornitori, documentazione rilevante per l'esecuzione del contratto.

I documenti e il sistema per la gestione della qualità devono essere:

- adeguati alla complessità delle attività da realizzare;
- definiti in coerenza ai metodi, alle competenze e all'addestramento necessari affinché i lavoratori eseguano in maniera adeguata le previste attività.

pag. 21 di 24



### 6.3.1. Gestione delle non-conformità

Durante la fase di costruzione, l'INFN deve essere informato immediatamente di tutte le non-conformità rilevate, le cui azioni correttive devono essere sottoposte all'INFN per approvazione. Nessuna modifica o gestione di non-conformità deve essere realizzata senza la preventiva approvazione dell'INFN.

## 6.4. Test di verifica

### 6.4.1. Test a carico del contraente

Il contraente si impegna ad effettuare i seguenti test:

- Report metrologico di tutti i pezzi lavorati, che riporti la misura di almeno tutte le quote tollerate nei disegni esecutivi forniti da INFN. Il contraente ha facoltà di produrre tutte le misure aggiuntive che ritiene opportune;
- Esame visuale (graffi, segni di ossidazione ed inclusioni su superfici interne, flange e saldature);
- Radiografia delle saldature, come specificato;
- Test di tenuta del vuoto, come specificato;
- Misurazioni della rugosità superficiale su punti campione delle superfici interne e su punti campione delle flange, come specificato;
- Test in pressione dei canali di raffreddamento, come specificato.

Tutti i test di tenuta del vuoto devono essere corredati da una relazione tecnica riportante:

- Per il test di degassamento: velocità di pompaggio della pompa UHV, conduttanza idraulica delle strutture di connessione, pressione finale raggiunta e tempo di pompaggio;
- Per il leak test: modello di detector utilizzato, procedura di calibrazione del detector con i valori di riferimento utilizzati, valore del segnale di fondo dal detector con valvola dell'elio chiusa, valore del segnale dal detector con valvola dell'elio aperta, durata dell'irrorazione con elio.

INFN si riserva il diritto di presenziare ai test precedentemente elencati, inviando uno o più delegati presso le strutture del contraente (o di eventuali subappaltatori). A tal fine, il contraente deve **comunicare, con almeno 2 settimane di preavviso, la data prevista per lo svolgimento del test.**

### 6.4.2. Verifiche di conformità a carico dell'INFN

L'INFN si riserva il diritto di ripetere i test elencati nonché di integrarli con eventuali test aggiuntivi. **L'accettazione della fornitura è subordinata all'esito positivo di tali test, ed è comunicata al contraente entro un mese dalla ricezione della fornitura all'INFN-LNL.**

Il contraente sarà informato riguardo a qualsiasi non conformità che dovesse emergere dai test di verifica e, qualora lo ritenga necessario, potrà inviare degli operatori, a proprie spese, per verificare i risultati ottenuti in tali test.

I componenti che, a seguito dei test di verifica, risultassero non conformi alle specifiche del presente documento, saranno riconsegnati al committente, a sue spese, per la riparazione o per il rimpiazzo, secondo un cronoprogramma concordato tra le parti.

## 6.5. Documentazione da consegnare con la fornitura



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

I seguenti documenti devono essere forniti durante l'esecuzione del contratto o consegnati, al più, insieme alla fornitura:

- Disegni esecutivi di ogni singolo componente, assieme e sotto-assieme prodotto nel contesto della presente fornitura. I disegni devono essere in formato pdf e dxf.
- Report metrologici delle misure effettuate;
- Report dei test di tenuta del vuoto (degasamento e leak test);
- Report d'ispezione delle saldature;
- Report dei test in pressione dei canali di raffreddamento, ove richiesto;
- Certificati attestanti la conformità dei materiali alle specifiche tecniche richieste;
- Attestati di qualifica dei saldatori;
- Specifica di procedura di saldatura (WPS);
- Eventuali report di non conformità.

### 6.6. Coordinamento tecnico

Nel corso dell'espletamento delle procedure di gara, per aspetti di carattere tecnico o commerciale, le richieste dovranno essere indirizzate al Responsabile Unico del Procedimento (RUP), Francesco Grespan:

Indirizzo	I.N.F.N. Laboratori Nazionali di Legnaro, viale dell'università 2, 35020, Legnaro (PD)
e-mail	<a href="mailto:Francesco.grespan@lnl.infn.it">Francesco.grespan@lnl.infn.it</a> <a href="mailto:Francesco.grespan@pec.it">Francesco.grespan@pec.it</a>
Telefono	+39 333 2579483

## 7. PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

### 7.1. Presentazione e contenuto dell'offerta economica

L'offerta economica deve essere redatta in italiano e deve contenere, in maniera esplicita, il costo totale della fornitura, comprendente anche i costi inerenti a imballaggio, spedizione e trasporto fino al sito di INFN-LNL.

### 7.2. Presentazione e contenuto dell'offerta tecnica

L'offerta tecnica deve essere redatta in italiano e deve includere tre Piani di Fabbricazione e Controllo (PFC), uno per ciascun componente oggetto di fornitura (*Tuner, PC e Pickup*). Esso è costituito da:

- Piano Fabbricazione (PF);
- Piano Test (PT);
- Piano Controllo e Recupero Anomalie (PCRA);
- Documentazione su Competenze specifiche del contraente (All.A1, Par. 2.3) (DC).

pag. 23 di 24







Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.1 – Capitolato Tecnico

Un eventuale offerta tecnica priva di tutti gli elementi sopraindicati è da considerarsi respinta per mancanza di credibilità tecnica o mancanza di appropriatezza.

### 7.3. Cronoprogramma

La fornitura dovrà rispettare le seguenti scadenze, tutte considerate a partire dalla data di stipula del contratto:

1. 4 settimane: kick-off meeting, consegna e discussione del progetto esecutivo;
2. 6 settimane: consegna dei campioni eventualmente concordati al kick-off meeting (saldature, brasature, ecc.)
3. 8 settimane: commenti e/o approvazione INFN sui campioni forniti e sul progetto esecutivo;
4. 28 settimane: consegna dell'intera fornitura.

## 8. VALUTAZIONE DELL'OFFERTA

Le offerte, tecnica ed economica, saranno valutate secondo quanto dettagliato nell'Allegato C1.

INFN – LNL  
IL RESPONSABILE UNICO DEL  
PROCEDIMENTO  
*Francesco Grespan*

pag. 24 di 24





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

## ALLEGATO A.2 - CAPITOLATO TECNICO

# Fornitura dei Piatti di Chiusura per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS

Nomenclatura	INFN:	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
	LNL:	Laboratori Nazionali di Legnaro
	ESS:	European Spallation Source
	DTL:	Drift Tube LINAC

pag. 1 di 16



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.lnl.infn.it> - [lab.naz.legnaro@pec.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pec.infn.it) - C.F. 84001850589





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

## Sommario

<b>Allegato A.2 - Capitolato Tecnico .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Oggetto .....</b>	<b>4</b>
1.1 <i>Contesto generale del progetto ESS .....</i>	4
1.2 <i>Descrizione del DTL .....</i>	4
<b>2. Condizioni generali .....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Oggetto della fornitura .....</i>	5
2.2 <i>Materiale messo a disposizione da INFN .....</i>	5
2.3 <i>Competenze specifiche del contraente .....</i>	6
<b>3. Specifiche tecniche.....</b>	<b>7</b>
3.1 <i>Descrizione generale .....</i>	7
3.2 <i>Prescrizioni generali.....</i>	7
3.3 <i>Criteri per il design.....</i>	7
3.4 <i>Ciclo di lavorazione.....</i>	8
3.5 <i>Lavorazioni meccaniche .....</i>	9
3.6 <i>Trattamenti termici .....</i>	9
3.7 <i>Connessioni saldate .....</i>	9
3.7.1 <i>Saldatura dei tubi idraulici.....</i>	10
3.8 <i>Finitura superficiale .....</i>	10
3.9 <i>Ramatura .....</i>	11
3.10 <i>Pulizia .....</i>	11
3.11 <i>Condizioni operative e descrizione dei test .....</i>	11
3.11.1 <i>Bake-out .....</i>	11
3.11.2 <i>Vuoto .....</i>	12
3.11.3 <i>Raffreddamento.....</i>	12
<b>4. Controllo della prestazione.....</b>	<b>13</b>
4.1 <i>Condizioni generali.....</i>	13
4.2 <i>Riunioni.....</i>	13
4.3 <i>Gestione della qualità.....</i>	13
4.3.1 <i>Metrologia .....</i>	14
4.3.2 <i>Gestione delle non-conformità .....</i>	14
4.4 <i>Test di verifica .....</i>	14
4.4.1 <i>Test a carico del contraente .....</i>	14

pag. 2 di 16



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) - Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.infn.it> - [lab.naz.legnaro@pec.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pec.infn.it) - C.F. 84001850589





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

4.4.2	Verifiche di conformità a carico dell'INFN .....	15
4.5	Documentazione da consegnare con la fornitura .....	15
4.6	Coordinamento tecnico .....	15
<b>5.</b>	<b>Presentazione dell'offerta .....</b>	<b>16</b>
5.1	Presentazione e contenuto dell'offerta economica .....	16
5.2	Presentazione e contenuto dell'offerta tecnica .....	16
5.3	Cronoprogramma .....	16
<b>6.</b>	<b>Valutazione dell'offerta .....</b>	<b>16</b>

pag. 3 di 16



## 1. OGGETTO

Questo documento ha lo scopo di definire le specifiche tecniche per la fornitura due piatti di chiusura (*Endplate* nel seguito) dei Tank 2,3,4,5 del DTL di ESS. Gli *Endplate* sono costituiti dai componenti e dalle lavorazioni definite sempre nel presente Capitolato e relativi allegati.

### 1.1 Contesto generale del progetto ESS

ESS – European Spallation Source - (<http://europeanspallationsource.se/>), è un installazione sperimentale, in costruzione a Lund (Svezia) dedicato all'analisi dei materiali mediante spettroscopia neutronica ad alto flusso.

L'impianto è composto da un acceleratore lineare (LINAC) nel quale i protoni sono accelerati e collidono con un bersaglio di tungsteno, con produzione di neutroni mediante spallazione.

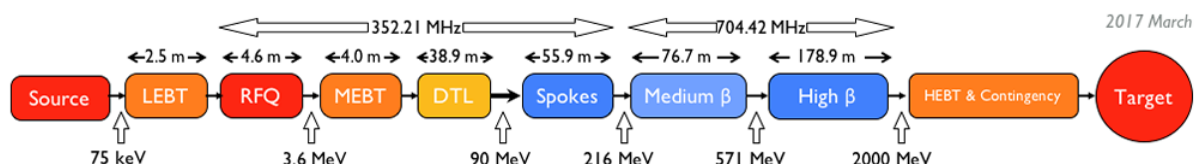


Figura 1: Schema funzionale del progetto ESS

### 1.2 Descrizione del DTL

Il Drift Tube Linac (DTL nel seguito) è un componente della parte normal-conduttiva del LINAC che accelera il fascio di protoni da 3.6 MeV a 90 MeV. Esso è composto da 5 cavità risonanti indipendenti, i *Tank*, lunghi circa 8 m e progettati per operare alla frequenza di 352.21 MHz: ogni *Tank* è composto da 4 moduli cilindrici di acciaio di circa 2 m di lunghezza.

Ciascun modulo alloggia un numero variabile di *Drift Tube (DT)* e presenta diverse porte per l'accoppiamento di *tuners*, *post couplers*, *pick-up RF*, collettori per il vuoto e *RF couplers*. Le due estremità del Tank, in corrispondenza dei Moduli 1 e 4, sono chiuse con due piatti in acciaio, le *Endplates* oggetto della presente fornitura.

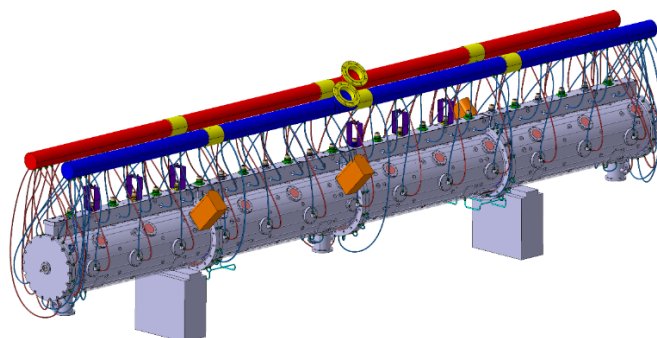


Figura 2: modello CAD di uno dei Tank del DTL, con i suoi componenti e ancillari.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

## 2. CONDIZIONI GENERALI

### 2.1 Oggetto della fornitura

Si richiede la fornitura di:

- **n. 4 Endplate di tipo PMQ;**
- **n. 4 Endplate di tipo ACCT;**
- Campioni di saldatura, secondo le diverse le tipologie di saldatura richieste a disegno;
- Pulizia delle superfici degli Endplate, secondo quanto indicato in seguito;
- Test di verifica, secondo quanto indicato in seguito;
- Elettrodeposizione in rame con caratteristiche e metodologie indicate in seguito;
- Imballaggio e consegna presso i Laboratori Nazionali dell'INFN di Legnaro (INFN-LNL);
- Documentazione completa come specificato in seguito.

Il contraente deve garantire che la fornitura sia immagazzinata in modo consono e corretto fino al momento della consegna, al fine di prevenire eventuali danneggiamenti o deterioramenti; sono a carico del contraente tutti i costi inerenti imballaggio, spedizione, eventuale sdoganamento e assicurazione durante il trasporto, fino alla consegna presso il sito di INFN-LNL.

### 2.2 Materiale messo a disposizione da INFN

Il Committente mette a disposizione del contraente, ai fini dell'esecuzione del contratto oggetto della presente gara i seguenti disegni:

*Tabella 1: disegni messi a disposizione da INFN.*

	<b>Code</b>	<b>Description</b>	<b>2D</b>	<b>3D</b>
1	IT-00-pt1	Plate for PMQ Endcells	pdf, dxf	-
2	IT-00-pt12	DT for T2/T5 Endcells	pdf, dxf	-
3	IT-00-pt18	Flange for DT tubes	pdf, dxf	-
4	IT-00-pt19	Flange for channels tubes	pdf, dxf	-
5	IT-00-pt2	Plate for ACCT Endcells	pdf, dxf	-
6	IT-00-pt3	Flange for ACCT	pdf, dxf	-
7	IT-00-pt4	PMQ-50 cover flange	pdf, dxf	-
8	IT-00-pt5	PMQ-80 cover flange	pdf, dxf	-
9	IT-00-sa-c16	Cu-plating for T2/5 Endplates	pdf, dxf	-
10	IT-00-sa-w16	PMQ Endplate welding assembly T2 HE,T3,T5	pdf, dxf	-
11	IT-00-sa-w17	DT-ACCT Endplate Welding assembly	pdf, dxf	-
12	IT-21-as16	T2-LE PMQ Endplate assembly	pdf, dxf	stp
13	IT-21-pt1	Plate for T2-LE Endcell	pdf, dxf	-
14	IT-21-pt10	Sleeve for T2-LE PMQ Endcell	pdf, dxf	-
15	IT-21-sa-w16	T2-LE Endplate welding assembly	pdf, dxf	-
16	IT-24-as16	T2-HE PMQ Endplate assembly	pdf, dxf	stp

pag. 5 di 16





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

17	IT-24-pt10	Sleeve for T2-HE PMQ Endcell	pdf, dxf	-
18	IT-31-as17	T3-LE ACCT Endplate assembly	pdf, dxf	stp
19	IT-31-pt9	Sleeve for T3-LE PMQ Endcell	pdf, dxf	-
20	IT-34-as16	T3-HE PMQ Endplate assembly	pdf, dxf	stp
21	IT-34-pt10	Sleeve for T3-HE PMQ Endcell	pdf, dxf	-
22	IT-41-as17	T4-LE ACCT Endplate assembly	pdf, dxf	stp
23	IT-41-pt9	Sleeve for T4-LE PMQ Endcell	pdf, dxf	-
24	IT-44-as17	T4-HE ACCT Endplate assembly	pdf, dxf	stp
25	IT-44-pt9	Sleeve for T4-HE PMQ Endcell	pdf, dxf	-
26	IT-51-as16	T5-LE PMQ Endplate assembly	pdf, dxf	stp
27	IT-51-pt10	Sleeve for T5-LE PMQ Endcell	pdf, dxf	-
28	IT-54-as17	T5-HE ACCT Endplate assembly	pdf, dxf	stp
29	IT-54-pt9	Sleeve for T5-HE PMQ Endcell	pdf, dxf	-

Si rendono inoltre disponibili i documenti di specifica, in lingua inglese, elencati in Tabella 2.

Tabella 2: linee guida per il design e la produzione

Documento	Contenuto
ESS Vacuum Handbook Part 3	Linee guida per il design e la fabbricazione di componenti meccanici destinati all'utilizzo in UHV
ESS Vacuum Handbook Part 4	Manuale per i test da vuoto
Technical Specification N° 1001 ed. 5	Specifiche tecniche per forgiati in acciaio inossidabile per applicazioni sottovuoto
Technical Specification N° 1003 ed. 6	Specifiche tecniche per barre in acciaio inossidabile per applicazioni sottovuoto

Tale materiale è pubblicato sul sito internet [http://www.ess.to.infn.it/ess/end\\_plates\\_t2345](http://www.ess.to.infn.it/ess/end_plates_t2345);

**Username:** ep\_t2345 **Password:** ESS-DTL\_ep.

### 2.3 Competenze specifiche del contraente

Ai fini della valutazione tecnica, il Contraente può dimostrare di possedere documentata esperienza nella lavorazione meccanica, mediante tornitura e fresatura, di componenti di grandi dimensioni; deve inoltre avere comprovata esperienza nei processi di saldatura di acciaio AISI 304L per la tenuta del vuoto, nonché nei processi di elettrodeposizione in rame. Deve inoltre possedere adeguate procedure di gestione e controllo della qualità.



### 3. SPECIFICHE TECNICHE

#### 3.1 Descrizione generale

Con riferimento all'immagine di esempio di Figura 3, ogni Endplate è un assemblato costituito da diversi componenti, tutti in acciaio inossidabile SS AISI 304L:

1. DT body;
2. DT Sleeve;
3. Piatto;
4. Connessioni idrauliche, ciascuna formata da un tubo di acciaio e una flangia a esso saldata;
5. Flangia posteriore di chiusura.

#### 3.2 Prescrizioni generali

Gli Endplate devono essere costruiti in accordo alle specifiche tecniche fornite dall'INFN; devono essere sottoposti, a verifiche geometriche mediante macchina metrologica di tipo CMM, ai test di tenuta del vuoto e idraulica dei canali di raffreddamento, al controllo della finitura superficiale ed ispezione visiva del Copper plating delle superfici interne.

Tutti i costi inerenti imballaggio, spedizione, eventuale sdoganamento e assicurazione durante il trasporto, fino alla consegna presso INFN-LNL, sono a carico del contraente.

Gli Endplate dovranno essere sottoposti a pulizia approfondita, sgrassati e puliti prima della spedizione, non dovranno presentare contaminanti derivanti dalle operazioni di saldatura; non dovranno presentare tracce di materiali risultanti da foratura e/o filettatura dei fori, sia passanti che ciechi. In caso di difetti dovuti ad una non completa pulizia o contaminazione, le necessarie azioni correttive ed i relativi costi saranno a carico del contraente.

#### 3.3 Criteri per il design

**La fornitura deve rispettare le prescrizioni di progettazione riportate nei modelli CAD 3D, nei disegni tecnici e nei documenti elencati in Tabella 1 e 2.**

L'intera produzione degli Endplate deve rispettare le tolleranze generali EN ISO 2768-1, a meno che i disegni esecutivi allegati non indichino diversamente.

La fornitura deve inoltre rispettare **le norme tecniche** di seguito elencate:

Tabella 3: norme tecniche per la produzione degli Endplate.

Norma	Campo di applicazione
UNI EN ISO 15614-1	Specifiche e qualificazione delle procedure di saldatura: Saldatura ad arco e a gas degli acciai
UNI EN ISO 5817	Giunti saldati per fusione di acciaio: Livelli di qualità delle imperfezioni
UNI EN ISO 9606-1	Prove di qualificazione dei saldatori
UNI EN ISO 1302	Indicazione dello stato delle superfici
DIN 25410	Pulizia superficiale dei componenti
ASTM E498M	Leak test



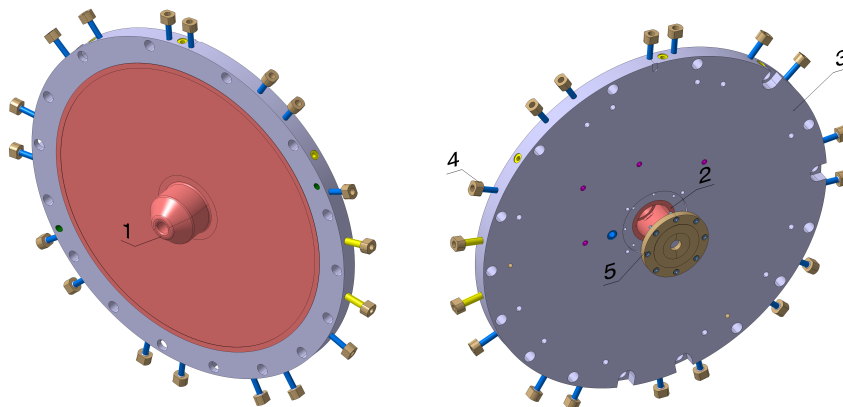


Figura 3: riepilogo dei diversi componenti di ogni Endplate.

### 3.4 Ciclo di lavorazione

Il contraente deve stabilire un piano di produzione in accordo con le specifiche del presente documento. L'implementazione di tale piano deve garantire la conformità delle forniture alle specifiche tecniche richieste, in termini di dimensioni del pezzo finito, finitura e pulizia delle superfici.

Il presente paragrafo elenca un possibile processo produttivo per la realizzazione degli Endplate.

1. Lavorazione grezza delle singole parti (DT body, sleeve, piatto, tubi) in accordo ai modelli CAD e agli esecutivi forniti;
2. Assemblaggio e saldatura delle connessioni tra DT body, sleeve e piatto; Lavorazione meccanica fine delle superfici, per eliminare sovrametalli e cordoni di saldatura;
3. Ramatura delle superfici mediante Copper-plating, in accordo con l'Allegato 9 (IT-00-sa-c16);
4. Saldatura dei tubi idraulici al piatto.

**È facoltà del contraente, in sede di offerta, proporre un proprio ciclo di lavorazione.** Si precisa che deve essere comunque fornita una unica offerta tecnica completa e che tale offerta tecnica verrà valutata in base ai criteri di valutazione indicati nell'allegato documento. Il contraente dovrà garantire che tali alternative siano coerenti e compatibili con le specifiche tecniche richieste, indicandone chiaramente nell'offerta le motivazioni, gli aspetti migliorativi ed i conseguenti vantaggi.

INFN si riserva il diritto di escludere le offerte che presentino piano di produzione, cronoprogramma o attrezzatura di produzione considerati incompleti o incompatibili con le specifiche richieste per il prodotto finale.

**Il contraente deve sottoporre all'INFN il piano di produzione definitivo, completo e dettagliato in ogni sua parte, secondo i tempi stabiliti nel cronoprogramma.** La produzione deve essere avviata esclusivamente dopo l'approvazione scritta da parte dell'INFN del piano di produzione proposto dal contraente.

A supporto dei disegni esecutivi l'INFN mette a disposizione i modelli 3D dei prodotti finiti in formato *step* standard. Nel caso in cui siano riscontrate inconsistenze o discrepanze con i disegni esecutivi, questi ultimi sono da considerarsi prioritari rispetto ai modelli 3D ed alle specifiche tecniche riportate nel presente documento. Il contraente deve comunque notificare a INFN qualunque discrepanza riscontrata tra i disegni esecutivi ed i modelli 3D o tra i disegni esecutivi e le specifiche del presente documento.

### 3.5 Lavorazioni meccaniche

Le lavorazioni di tutti i componenti esposti al vuoto devono essere compatibili con applicazioni sottovuoto a  $10^{-8}$  mbar. Al fine di facilitare le successive operazioni di pulizia, i liquidi di lavorazione devono essere privi di zolfo, fosforo, composti siliconici ed alogeni. Ove non espressamente indicato nei disegni esecutivi, la preparazione dei lembi da saldare, nonché la lavorazione di tutte le superfici, deve essere effettuata esclusivamente mediante fresatura o tornitura.

Tutte le superfici, incluse le saldature, non devono essere rifinite con molatura o altri processi con abrasione meccanica. In casi eccezionali possono essere eseguite operazioni di finitura mediante molatura o abrasione meccanica, soltanto previa autorizzazione da parte dell'INFN.

### 3.6 Trattamenti termici

Qualora sia ritenuto necessario, il contraente può proporre un trattamento di distensione termica da effettuarsi sotto vuoto ( $<0.1$  mbar). Parametri operativi tipici per tale trattamento sono  $T = 950$  °C,  $t = 120$  min.

L'eventuale trattamento termico deve essere preventivamente approvato dall'INFN. A tal fine, il contraente dovrà inviare all'INFN i parametri operativi del trattamento termico proposto.

### 3.7 Connessioni saldate

Le connessioni di seguito elencate devono essere eseguite mediante saldatura TIG:

- Giunto DT body- DT sleeve (soggetta a ramatura mediante Copper plating);
- Giunto DT body- piatto (soggetta a ramatura mediante Copper plating);
- Giunto DT sleeve- piatto;
- Giunto tubo idraulico –piatto;
- Giunto tubo idraulico-flangia idraulica.

Tutte le superfici saldate, in particolar modo quelle interne sottoposte a Copper plating, devono essere lisce e prive di difetti, in accordo al Livello B (elevato) della norma UNI EN ISO 5817. Le procedure di saldatura devono essere stilate in accordo alla norma UNI EN ISO 15614-1 e devono essere preventivamente approvate dall'INFN.

Le operazioni di saldatura devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato, in accordo alla norma UNI EN ISO 9606-1.

In aggiunta alla qualifica eseguita secondo le norme, l'INFN si riserva la facoltà di richiedere al contraente, in qualsiasi momento, campioni rappresentativi della saldatura (in termini di forma, dimensioni e materiali) per ogni tipo di saldatura da eseguire sugli Endplate.

Il contraente si impegna a fornire tali campioni senza modificare i tempi di consegna previsti nel cronoprogramma.

Ogni campione di saldatura richiesto dovrà essere approvato dall'INFN prima dell'esecuzione della saldatura stessa sugli Endplate. Le saldature sui componenti oggetto di fornitura dovranno essere effettuate dal medesimo operatore coinvolto in quelle dei campioni.

Le radici di saldatura e le superfici ramate dovranno essere protette durante la saldatura mediante l'uso di gas inerte che impedisca l'ossidazione. Il gas inerte deve essere utilizzato anche durante le operazioni di puntatura. I lembi da saldare ed i cianfrini dovranno essere lavorati esclusivamente con fresatura e tornitura. È espressamente vietata l'esecuzione di molatura o altra abrasione meccanica per la preparazione di tali superfici.

Tutte le saldature effettuate sugli Endplate dovranno essere qualificate secondo quanto specificato di seguito:

- Test visivo, interno ed esterno, su tutte le saldature dei campioni e dei componenti oggetto di fornitura;
- Test Radiografico su tutte le saldature dei campioni di pre-serie;
- Per quanto riguarda i componenti oggetto di fornitura radiografia su almeno il 15% delle saldature sulla superficie soggetta a ramatura;

Qualora cambi l'operatore di saldatura, inoltre, tutte le saldature lavorate dall'operatore subentrante dovranno essere esaminate mediante radiografia, in aggiunta ai normali esami precedentemente elencati.

Nell'eventualità in cui siano riscontrati dei difetti in una saldatura, tutte le saldature analoghe a quella difettosa andranno esaminate con radiografia. Il committente dovrà mettere a disposizione dell'INFN tutte le scansioni radiografiche effettuate durante l'analisi delle saldature.

### 3.7.1 Saldatura dei tubi idraulici

Su entrambi i piatti devono essere saldati dei tubi di acciaio AISI 304L.

Ciascun tubo è saldato al piatto di acciaio a un'estremità, mentre nell'altra deve essere saldato a una flangia, sempre di acciaio AISI 316L, contenente fori passanti e una cava per O-ring (si faccia sempre riferimento ai modelli CAD 3D e ai disegni esecutivi allegati).

Le saldature devono essere realizzate in accordo al precedente paragrafo e ai disegni esecutivi allegati.

In particolare, **alcune EndPlates richiedono la saldatura di tubi dritti, altre presentano una soluzione personalizzata con tubi dritti e tubi con due curve.** È fondamentale che tutti i tubi siano realizzati, assemblati e saldati secondo il modello CAD e i disegni esecutivi forniti.

### 3.8 Finitura superficiale

Tutte le superfici dell'Endplate, incluse le superfici delle saldature, devono presentare una finitura liscia e priva di difetti, con rugosità  $Ra \leq 3.2$ . Tale finitura deve essere ottenuta esclusivamente con lavorazioni di fresatura e tornitura, e non devono essere effettuate molature o altre abrasioni meccaniche. Le superfici di contatto con le tenute metalliche energizzate devono presentare una rugosità superficiale  $Ra \leq 1.6$ .

Tutte le flange (in particolare le superfici di tenuta) e le superfici interne devono essere adeguatamente protette durante il trasporto, al fine di evitare graffi o altri danneggiamenti.

Tutte le superfici da ramare devono avere finitura superficiale con rugosità  $Ra \leq 0.8$ .

### 3.9 Ramatura

Tutte le superfici interne del Endplate, indicate nell'Allegato 9 (codice IT-00-sa-c16), devono essere sottoposte a ramatura mediante procedura di Copper plating.

**Lo spessore nominale della ramatura dovrà essere di  $(40 \pm 10)$   $\mu\text{m}$ .** Dopo la copertura e il baking le prestazioni di vuoto dovranno soddisfare le condizioni prescritte in termini di outgassing, livello di vuoto e contenuto di idrocarburi.

Il contraente deve fornire all'INFN dei campioni rappresentativi del processo di ramatura proposto per gli Endplates, in termini di materiali usati e parametri del bagno, corredati da un'appropriate relazione tecnica, completa ed esaustiva.

L'INFN si riserva di effettuare dei propri test sui campioni inviati per valutare le prestazioni di vuoto, lo spessore della copertura, l'aderenza dello strato elettro deposto e la purezza del bagno.

Il processo di ramatura sugli Endplate potrà essere avviato esclusivamente dopo l'approvazione dei campioni da parte dell'INFN.

### 3.10 Pulizia

La pulizia dei componenti deve essere eseguita secondo le specifiche indicate nel documento allegato "ESS Vacuum Handbook- Part 3 ESS Vacuum Design & Fabrication" e la normativa di riferimento citata in tale documento.

Tutti i componenti dovranno essere puliti in modo da risultare compatibili con operazioni in vuoto prima di essere assemblati e consegnati all'INFN. Tutte le superfici devono essere prive da ogni tipo di contaminazione, grasso, trucioli, idrocarburi e qualsiasi altra sostanza che possa ostacolare le operazioni di raggiungimento e mantenimento del vuoto richiesto nelle immediate vicinanze (DIN norm 25410 grade 1). Il contraente deve redigere nel PFC una dettagliata procedura di pulitura comprensiva delle proprietà degli agenti pulenti utilizzati, da sottoporre all'INFN per approvazione, che avverrà entro i tempi indicati nel cronoprogramma.

### 3.11 Condizioni operative e descrizione dei test

#### 3.11.1 Bake-out

Gli Endplate, successivamente alla fornitura, saranno sottoposti ad un processo di *bake-out* con le seguenti caratteristiche:

- Durata: 24 ore;
- Rampa di riscaldamento:  $5 \div 10$  °C/h;
- Temperatura massima: 250 °C.
- Livello di vuoto da raggiungere:  $10^{-6}$  mbar.

Entrambi gli Endplate devono essere in grado di superare tale processo senza riportare deformazioni fuori tolleranza dopo il raffreddamento.

### 3.11.2 Vuoto

Dopo aver effettuato le saldature, gli Endplate devono essere montati con una chiusura temporanea per verificare la tenuta del vuoto: la verifica deve essere **conforme allo standard UHV**, con flusso continuo o a pressione assoluta di 1 bar di elio, in accordo allo standard ASTM E498M ed al documento “*ESS Vacuum Handbook – Part 4*”.

La tenuta al vuoto deve essere qualificata applicando le summenzionate condizioni di test per almeno 3 minuti, e misurando, dopo tale intervallo di tempo, la portata di fuga dell’elio con apposito misuratore calibrato. La portata misurata non deve eccedere  $10^{-13}$  mbar·m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>.

Inoltre, il rateo di degassamento dopo 10 ore dallo spegnimento delle pompe deve essere inferiore a  $2 \cdot 10^{-9}$  mbar·l·s<sup>-1</sup>·cm<sup>-2</sup>. Gli Endplate devono soddisfare tutte le specifiche ad un grado di vuoto pari a  $10^{-8}$  mbar.

### 3.11.3 Raffreddamento

**Gli Endplate sono raffreddati con acqua demineralizzata**, avente alla mandata temperatura 30° C e pressione 6 bar.

Il piatto di acciaio è raffreddato con canali ricavati mediante due forature profonde intersecanti.

Il raffreddamento del Drift Tube avviene mediante due canali dedicati sul piatto, i quali intercettano i canali su body e sleeve: il canale passante di inlet nel piatto intercetta lo sleeve, porta acqua fredda sino al “naso”, ritorna indietro e passa nel body, raffreddando la superficie piatta a contatto con il piatto. Il canale di outlet nel piatto è un foro cieco.

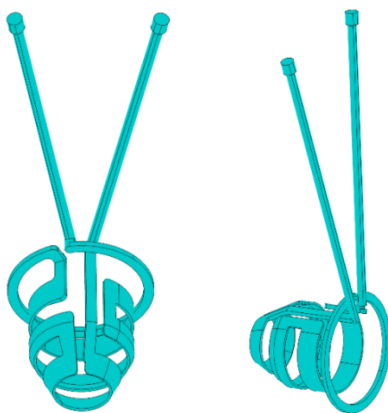


Figura 4: percorso dell'acqua nei Drift Tube.

I canali di raffreddamento devono essere realizzati con una precisione tale da consentire il corretto accoppiamento delle varie parti, senza discostarsi significativamente il percorso da quanto descritto sopra e quanto si evince dai modelli CAD forniti.

La tenuta idraulica dei canali di raffreddamento deve essere testata **con gas inerte a 12 bar per 30 minuti**.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

## 4. CONTROLLO DELLA PRESTAZIONE

### 4.1 Condizioni generali

L'offerente deve includere nella sua offerta il programma dei test da realizzare presso il sito (o i siti) di produzione. Il programma definitivo deve essere concordato tra il contraente e l'INFN. Una volta approvato, il contraente è interamente responsabile dell'applicazione del contratto ed è suo compito **informare l'INFN in merito alla data di esecuzione dei test principali con almeno 10 giorni di anticipo**. Il contraente deve porre rimedio, a proprio carico, a tutti i difetti di fabbricazione riscontrati a seguito dei summenzionati test.

Il contraente deve 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 della fornitura all'INFN.

### 4.2 Riunioni

Devono essere organizzati i seguenti incontri tra il contraente e uno o più responsabili di INFN:

- prima dell'inizio delle attività di fabbricazione (kick-off);
- durante l'esecuzione del contratto con periodicità almeno mensile, eventualmente mediante videoconferenza.

**Il kick-off meeting è il passaggio formale da compiersi prima dell'avvio della produzione**, durante il quale è definito, in maniera dettagliata ed esaustiva, l'intero ciclo produttivo e di test degli Endplate; scopo del meeting è fornire, da parte del contraente, nel dettaglio:

- il cronoprogramma dettagliato nelle sue parti funzionali;
- il Piano di Fabbricazione e Controllo (PFC) definitivo, contenente il progetto esecutivo della fornitura, comprensivo del dettaglio dei test da eseguire sull'impianto, da consegnare a INFN per approvazione.
- Definire eventuali campioni da fornire all'INFN per approvazione prima di iniziare la produzione

### 4.3 Gestione della qualità

Il contraente deve fornire prova di possedere una certificazione di sistema di qualità conforme alle norme della serie ISO 9001, edizione vigente, rilasciata da un organismo di certificazione accreditato. Il campo di applicazione del certificato di conformità deve essere pertinente all'oggetto della presente gara di appalto.

Durante l'esecuzione del contratto, il contraente deve condurre periodiche attività di monitoraggio e controllo, i cui risultati devono essere forniti all'INFN. Inoltre, personale qualificato di INFN deve poter avere accesso con ragionevole preavviso a: ambienti di lavoro, edifici del contraente e suoi fornitori, documentazione rilevante per l'esecuzione del contratto.

I documenti e il sistema per la gestione della qualità devono essere:

- adeguati alla complessità delle attività da realizzare;

pag. 13 di 16





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

- definiti in coerenza ai metodi, alle competenze e all'addestramento necessari affinché i lavoratori eseguano in maniera adeguata le previste attività.

#### 4.3.1 Metrologia

##### **Il contraente è tenuto ad effettuare il controllo di tutte le tolleranze indicate nei disegni esecutivi forniti da INFN**

Il controllo deve essere effettuato con macchina di misura a coordinate. La misurazione deve essere eseguita sull'Endplate assemblato, successivamente alle saldature e successive lavorazioni a macchina, e prima della ramatura.

Nel caso in cui una misurazione non sia conforme alle tolleranze prescritte, il contraente è tenuto a informare tempestivamente INFN.

Per ciascuno degli Endplate oggetto di fornitura deve essere prodotto un report metrologico, da consegnare insieme alla fornitura stessa, contenente tutte le misurazioni indicate negli esecutivi, più eventuali aggiunte a discrezione del contraente.

#### 4.3.2 Gestione delle non-conformità

Durante la fase di costruzione, l'INFN deve essere informato immediatamente di tutte le non-conformità rilevate, le cui azioni correttive devono essere sottoposte all'INFN per approvazione. Nessuna modifica o gestione di non-conformità deve essere realizzata senza la preventiva approvazione dell'INFN.

### 4.4 Test di verifica

#### 4.4.1 Test a carico del contraente

Il contraente si impegna ad effettuare i seguenti test:

- Report metrologico di tutti i pezzi lavorati (dimensioni interne ed esterne di ciascun Endplate, includendo tutte le tolleranze geometriche e dimensionali indicate negli esecutivi forniti);
- Esame visuale (graffi, segni di ossidazione ed inclusioni su superfici interne, flange e saldature), in particolare su tutte le superfici ramate;
- Radiografia delle saldature, come specificato nel corrispondente paragrafo;
- Test di tenuta del vuoto, come specificato nel corrispondente paragrafo;
- Misurazioni della rugosità superficiale su punti campione delle superfici interne, prima e dopo la ramatura, come specificato nel corrispondente paragrafo;
- Test in pressione dei canali di raffreddamento, come specificato nel corrispondente paragrafo.

Tutti i test di tenuta del vuoto devono essere corredati da una relazione tecnica riportante:

- Per il test di degassamento: velocità di pompaggio della pompa UHV, conduttanza idraulica delle strutture di connessione, pressione finale raggiunta e tempo di pompaggio;
- Per il leak test: modello di detector utilizzato, procedura di calibrazione del detector con i valori di riferimento utilizzati, valore del segnale di fondo dal detector con valvola dell'elio chiusa, valore del segnale dal detector con valvola dell'elio aperta, durata dell'irradiazione con elio.





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

INFN si riserva il diritto di presenziare ai test precedentemente elencati, inviando uno o più delegati presso le strutture del contraente (o di eventuali subappaltatori). A tal fine, il contraente deve **comunicare, con almeno 2 settimane di preavviso, la data prevista per lo svolgimento del test.**

#### 4.4.2 Verifiche di conformità a carico dell'INFN

INFN si riserva il diritto di ripetere i test. **L'accettazione della fornitura è subordinata all'esito positivo di tali test, ed è comunicata al contraente entro un mese dalla ricezione della fornitura a INFN-LNL.**

Il contraente sarà informato riguardo a qualsiasi non conformità che dovesse emergere dai test di verifica e, qualora lo ritenga necessario, potrà inviare degli operatori, a proprie spese, per verificare i risultati ottenuti in tali test.

I componenti che, a seguito dei test di verifica, risultassero non conformi alle specifiche del presente documento, saranno riconsegnati al committente, a sue spese, per la riparazione o per il rimpiazzo, secondo un cronoprogramma concordato tra le parti.

#### 4.5 Documentazione da consegnare con la fornitura

I seguenti documenti devono essere forniti durante l'esecuzione del contratto o consegnati, al più, insieme alla fornitura:

- Certificati di conformità in accordo alla normativa CE;
- Report metrologici delle misure effettuate;
- Report dei test di tenuta del vuoto (degassamento e leak test);
- Report d'ispezione delle saldature;
- Report dei test in pressione dei canali di raffreddamento;
- Report tecnico dettagliato dell'elettrodeposizione in rame;
- Certificati attestanti la conformità dei materiali alle specifiche tecniche richieste;
- Attestati di qualifica dei saldatori;
- Specifica di procedura di saldatura (WPS);
- Eventuali report di non conformità.

#### 4.6 Coordinamento tecnico

Nel corso dell'espletamento delle procedure di gara, per aspetti di carattere tecnico o commerciale, le richieste dovranno essere indirizzate al Responsabile unico del Procedimento Francesco Grespan:

Indirizzo I.N.F.N. Laboratori Nazionali di  
Legnaro, viale dell'università 2,  
35020, Legnaro (PD)

e-mail [Francesco.grespan@lnl.infn.it](mailto:Francesco.grespan@lnl.infn.it)  
[Francesco.grespan@pec.it](mailto:Francesco.grespan@pec.it)

Telefono +39 333 2579483

pag. 15 di 16







Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Piatti di Chiusura  
per i TANK 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato A.2 - Capitolato Tecnico

## 5. PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

### 5.1 *Presentazione e contenuto dell'offerta economica*

L'offerta economica deve essere redatta in italiano e deve contenere, in maniera esplicita, il costo totale della fornitura, comprendente anche i costi inerenti a imballaggio, spedizione e trasporto fino al sito di INFN-LNL.

### 5.2 *Presentazione e contenuto dell'offerta tecnica*

L'offerta tecnica deve essere redatta in italiano e deve includere il Piano di Fabbricazione e Controllo (PFC). Esso è costituito da:

- Piano Fabbricazione (PF);
- Piano Test (PT);
- Piano Recupero Anomalie (PRA);
- Documentazione su Competenze specifiche del contraente (All.A2, Par.2.3) (DC).

Un eventuale offerta tecnica priva di tutti gli elementi sopraindicati è da considerarsi respinta per mancanza di credibilità tecnica o mancanza di appropriatezza.

### 5.3 *Cronoprogramma*

La fornitura dovrà rispettare le seguenti scadenze, tutte considerate a partire dalla data di stipula del contratto:

- 4 settimane: kick-off meeting, discussione del progetto definitivo;
- 6 settimane: consegna dei campioni concordati al kick-off meeting (saldature, ramature, ecc.);
- 8 settimane: commenti/approvazione INFN sui campioni forniti;
- 16 settimane: consegna delle 2 EndPlate relative a Tank4 (T4-LE, T4-HE);
- 32 settimane: consegna di tutte le rimanenti EndPlate.

## 6. VALUTAZIONE DELL'OFFERTA

Le offerte, tecnica ed economica, saranno valutate secondo quanto dettagliato nell'Allegato C2.

INFN – LNL  
IL RESPONSABILE UNICO DEL  
PROCEDIMENTO  
*Francesco Grespan*

pag. 16 di 16





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

## Allegato A3 - Capitolato Tecnico

# Fornitura dei Tuner fissi semilavorati, Griglie da vuoto e Chiusure delle porte rettangolari per l'RFQ di SPES

Nomenclatura	INFN:	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
	LNL:	Laboratori Nazionali di Legnaro
	SPES:	Selective Production of Exotic Species
	RFQ:	Radio-Frequency Quadrupole



Viale dell'Università, 2 - 35020 Legnaro (PD) – Tel. +39 049 8068356 Fax +39 049 8068514  
<http://www.lnl.infn.it> – [lab.naz.legnaro@pec.infn.it](mailto:lab.naz.legnaro@pec.infn.it) - C.F. 84001850589





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

## Sommario

1. Oggetto .....	4
1.1. Contesto generale RFQ SPES.....	4
1.2. Descrizione dell'RFQ del progetto SPES .....	5
2. Condizioni generali .....	6
2.1. Scopo della gara di appalto.....	6
2.2. Oggetto della fornitura .....	6
2.3. Materiale messo a disposizione dall'INFN .....	6
2.4. Competenze specifiche del contraente .....	7
3. Specifiche tecniche degli oggetti della fornitura .....	8
3.1. Descrizione generale dei Tuner.....	8
3.2. Specifiche tecniche delle Griglie da vuoto e delle chiusure rettangolari .....	9
3.3. Prescrizioni generali.....	10
3.4. Ciclo di lavorazione .....	11
3.4.1. Lavorazioni meccaniche .....	12
3.4.2. Connessioni saldate .....	12
3.4.3. Trattamenti termici.....	13
3.4.4. Brasature.....	13
3.4.5. Finitura superficiale .....	14
3.4.6. Ramatura delle Griglie e Chiusure rettangolari.....	14
3.4.7. Pulizia .....	14
3.5. Condizione operative e descrizione dei test .....	15
3.5.1. Superfici in vuoto .....	15
3.5.2. Canali in pressione .....	15
4. Controllo della prestazione.....	15
4.1. Condizioni generali.....	15
4.2. Riunioni .....	16



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

4.3. Gestione della qualità .....	16
4.3.1. Gestione delle non-conformità .....	17
4.4. Test di verifica .....	17
4.4.1. Test a carico del contraente .....	17
4.4.2. Verifiche di conformità a carico dell'INFN .....	18
4.5. Documentazione da consegnare con la fornitura .....	18
4.6. Coordinamento tecnico .....	18
5. Presentazione dell'offerta .....	19
5.1. Presentazione e contenuto dell'offerta economica .....	19
5.2. Presentazione e contenuto dell'offerta tecnica .....	19
Cronoprogramma .....	19
5.3. ....	19
6. Valutazione dell'offerta .....	19



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

## 1. Oggetto

Il presente documento ha lo scopo di definire le specifiche tecniche e le condizioni per la fornitura di 75 *Tuner fissi* semilavorati per la regolazione della RadioFrequenza (RF) nelle cavità RFQ di SPES con relative 75 flange girevoli, 16 Griglie per il pompaggio del vuoto ciascuna munita sia di flangia girevole che di 2 raccordi saldati e 16 chiusure per le porte rettangolari ciascuna con 2 raccordi saldati.

### 1.1. Contesto generale RFQ SPES

SPES (Selective Production of Exotic Species) (<http://spes.lnl.infn.it/>) è un progetto INFN per sviluppare un fascio di ioni radioattivi (RIB) che è parte della Road Map dell'INFN per lo sviluppo della Fisica Nucleare in Italia. Esso è supportato dai laboratori LNL (Laboratori Nazionali di Legnaro) ed LNS (Laboratori Nazionali del SUD) dell' INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare).

Il progetto SPES si basa sulla produzione di fasci radioattivi attraverso il metodo ISOL, ovvero attraverso l'impatto di un fascio di protoni ad alta intensità (energia pari a 40 MeV e corrente di 200  $\mu$ A) su un bersaglio diretto UCx. In questo modo si possono produrre fino a  $10^{13}$  fissioni al secondo originando fasci di isotopi radioattivi ricchi di neutroni che possono raggiungere sul bersaglio intensità pari a  $10^9$  particelle per secondo.

Tali fasci possono essere utilizzati per ricerche di frontiera sia nel campo della struttura nucleare e della dinamica di reazione, sia in campo interdisciplinare come la biologia, la medicina e le scienze dei materiali.

I prodotti di fissione originati dall'impatto dei protoni sull'uranio nel target sono ionizzati ad uno stato di carica 1+, separati in massa e trasportati verso il Charge Breeder (CB) che provvede all'incremento del loro stato di carica.

Gli ioni, ottenuti dal CB, sono successivamente selezionati con due dipoli messi in una piattaforma ad alta tensione e poi trasportati verso un Quadrupolo a Radio Frequenza (RFQ) e quindi riaccelerati nel linac ALPI per essere poi utilizzati nelle varie stazioni sperimentali (Figura 1).

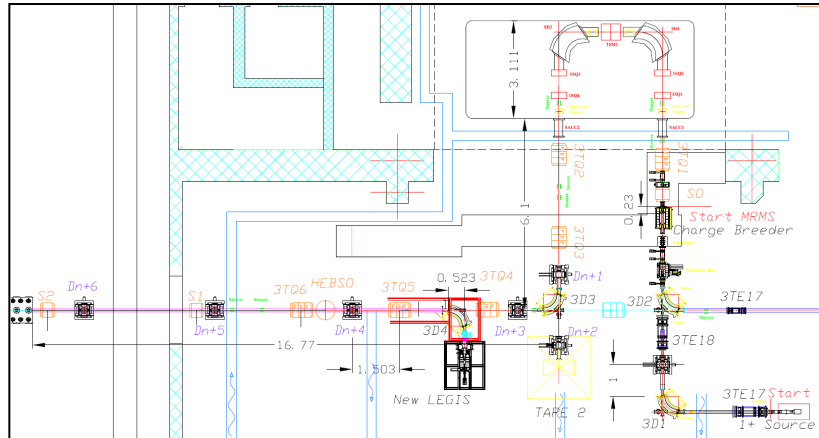


Figura 1: Layout del progetto SPES dal Charge Breeder (CB) al RFQ

## 1.2. Descrizione dell'RFQ del progetto SPES

L'RFQ per il progetto SPES è una cavità a Radiofrequenza atta all'accelerazione di ioni con valori del rapporto massa/carica fra 3 e 7, operante alla frequenza di 80 MHz. L'RFQ è costituito da 6 moduli meccanici (numerati da Modulo 1 a Modulo 6: il Modulo 1 corrisponde alla parte iniziale dell'RFQ e il Modulo 6 a quella finale) di lunghezza approssimativa 1.16 m ciascuno per una lunghezza complessiva di 7m circa. Ogni modulo è a sua volta costituito da un "tank" cilindrico in acciaio inox e da quattro elettrodi in rame OFE. Ciascun tank ha un diametro interno di 754.14mm che verrà successivamente elettrodeposto con 0.07 mm di rame. La pressione di esercizio dell'RFQ è di  $10^{-8}$  mbar (Figure 2 e 3).

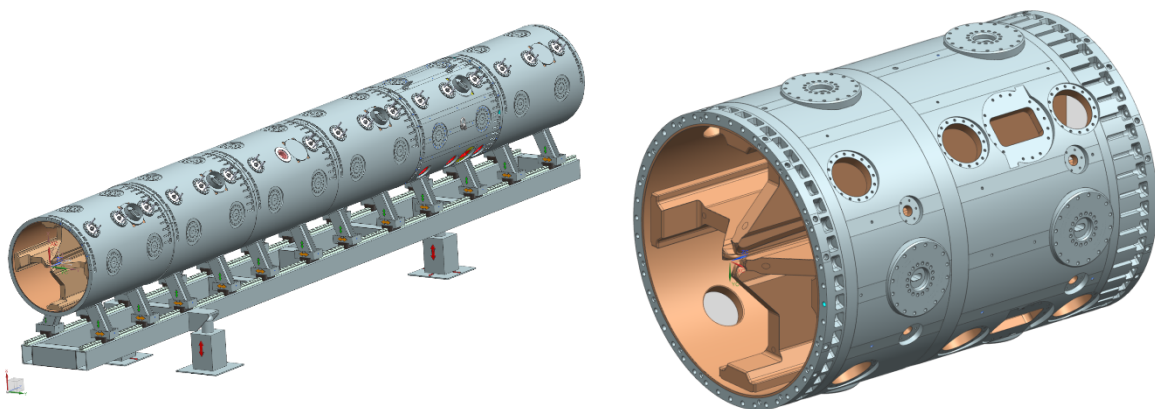


Figura 2: Immagini 3D dell'RFQ di SPES: (dx) complessivo semplificato dei sei moduli meccanici, (sn) vista semplificata di un modulo meccanico. E' possibile riconoscere i tank in acciaio e gli elettrodi in rame.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

Ciascun modulo presenta dodici porte per l'accoppiamento di tuners fissi, otto piazzole per i pick-up RF, quattro aperture rettangolari in cui possono essere alloggiare sia le griglie da vuoto che le chiusure rettangolari a seconda delle esigenze di integrazione.

I Pick-Up RF hanno una funzione diagnostica di monitoraggio del campo all'interno delle cavità risonanti; i tuners hanno invece lo scopo di modellare la geometria del campo nella cavità e pertanto la loro dimensione finale, ovvero la loro penetrazione nella cavità, potrebbe differire a seconda della loro posizione di installazione. Attraverso le griglie da vuoto viene prelevato il gas contenuto nella cavità e sono dimensionate al fine garantire il corretto funzionamento in termini di vuoto e della radio-frequenza della cavità stessa.

## 2. Condizioni generali

### 2.1. Scopo della gara di appalto

L'oggetto della gara d'appalto è la fornitura dei Tuners fissi semilavorati e delle relative flange girevoli (da qui denominati Tuners), delle Griglie da vuoto con relativa flangia girevole (da qui denominate Griglie) e delle Chiusure rettangolari (da qui denominate Chiusure). Il contraente è tenuto all'intera produzione dei Tuners, Griglie e Chiusure attraverso le fasi di lavorazione definite nel seguito.

### 2.2. Oggetto della fornitura

La fornitura comprende:

- Num. 75 Tuners e relative 75 flange girevoli;
- Num. 16 Griglie (di cui 8 specchiate) con le relative 16 flange girevoli e 32 raccordi;
- Num. 16 Chiusure (di cui 8 specchiate) e 32 raccordi;
- Test di verifica, secondo quanto indicato nel paragrafo 4.4.1;
- Imballaggio e consegna presso i Laboratori Nazionali dell'INFN di Legnaro (INFN-LNL);
- Documentazione completa come specificato nel paragrafo 4.5.

### 2.3. Materiale messo a disposizione dall'INFN

Il committente mette a disposizione del contraente, ai fini dell'esecuzione del contratto oggetto della presente gara, i seguenti documenti:





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

Tabella 1: materiale messo a disposizione da INFN.

Allegato	Codice	Descrizione
3.1	5071	Modello CAD 3D di assieme del Tuner
3.2	5070	Modello CAD 3D di assieme del Tuner fisso finito a piena penetrazione
3.3 e 3.4	5075 e 5075s	Modello CAD 3D di assieme della Griglia e Griglia specchiata
3.5 e 3.6	5078 e 5078s	Modello CAD 3D di assieme della Chiusura e Chiusura specchiata
3.7	5071	Disegno di assieme del Tuner
3.8 e 3.9	5075 e 5075s	Disegno di assieme della Griglia e Griglia Specchiata
3.10 e 3.11	5078 e 5078s	Disegno di assieme della Chiusura e Chiusura specchiata
3.12	7071	Esecutivo componente in rame OFE del Tuner da brasare
3.13	7072	Esecutivo componente in AISI304 del Tuner da brasare
3.14	7074	Esecutivo componente tubo in AISI304 del Tuner da brasare
3.15	7073	Esecutivo componente Flangia in AISI304 per il Tuner
3.16 e 3.17	7075 e 7075s	Esecutivo componente Griglia e Griglia Specchiata
3.18 e 3.19	7078 e 7078s	Esecutivo componente Chiusura e Chiusura specchiata
3.20	7076	Esecutivo componente Tubo per Griglie e Chiusure da saldare
3.21	7078	Esecutivo componente Tappo per Griglie e Chiusure da saldare
3.22	7077	Esecutivo componente Prolunga per Griglie da saldare
	ESS Vacuum Handbook Part 3	Linee guida per il design e la fabbricazione di componenti meccanici destinati all'utilizzo in UHV
	ESS Vacuum Handbook Part 4	Manuale per i test da vuoto

Il materiale delle tabella 1 è pubblicato sul sito internet [http://trasco.lnl.infn.it/spes\\_rfq\\_tuner](http://trasco.lnl.infn.it/spes_rfq_tuner), accessibile tramite credenziali:

**Username:** spesrfq **Password:** rfq2020

## 2.4. Competenze specifiche del contraente

Ai fini della valutazione tecnica, il Contraente può dimostrare di possedere documentata esperienza nella produzione di componenti meccanici non-convenzionali ad alta precisione, di procedure di brasatura sottovuoto, di saldature e di adeguate procedure di gestione e controllo della qualità.

La fornitura dovrà seguire le linee guida indicate nei documenti di Tabella 2:

Tabella 2: linee guida per il design







Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

Documento	Contenuto
UNI EN ISO 15614-1	Specifica e qualificazione delle procedure di saldatura: Saldatura ad arco e a gas degli acciai
UNI EN ISO 5817	Giunti saldati per fusione di acciaio: Livelli di qualità delle imperfezioni
UNI EN ISO 9606-1	Prove di qualificazione dei saldatori
UNI EN ISO 1302	Indicazione dello stato delle superfici
ISO 3669	Dimensions of knife-edge flanges
DIN 25410	Pulizia superficiale dei componenti
ASTM E498M	Leak test
ISO 9001	Gestione della qualità

### 3. Specifiche tecniche degli oggetti della fornitura

#### 3.1. Descrizione generale dei Tuner

I Tuner fissi sono dei componenti ancillari dell'RFQ. Essi sono costituiti da un bicchiere di rame su cui è brasato un inserto di acciaio inox; una serpentina di raffreddamento è ricavata nell'interfaccia di contatto dei due componenti. Una volta stabilita la loro dimensione finale, l'INFN provvederà alla loro lavorazione finale e all'installazione (non oggetto della fornitura) con l'utilizzo della flangia girevole (oggetto della fornitura). Per ulteriori dettagli si rimanda all' Allegato 3.2.

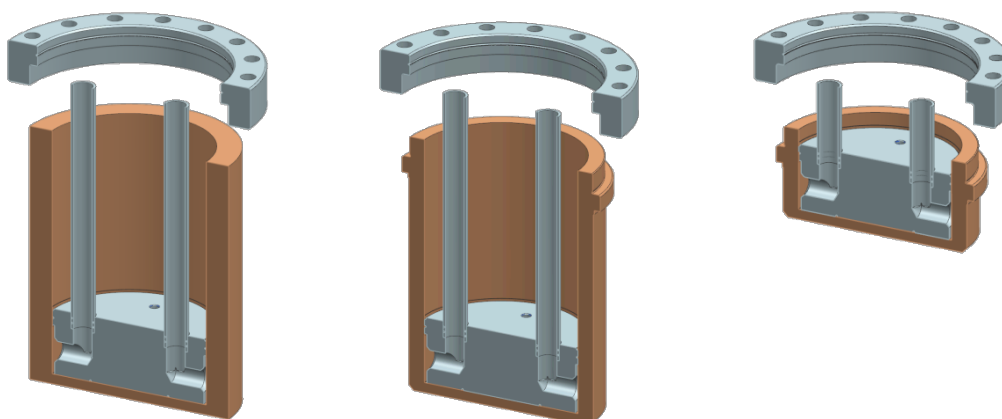


Figura 3: A partire da sinistra sono rappresentati il modello solido sezionato del Tuner e della flangia girevole (oggetto della fornitura), tuner finito a penetrazione massima e il tuner finito a penetrazione minima.

### 3.2. Specifiche tecniche delle Griglie da vuoto e delle chiusure rettangolari

Le griglie da vuoto sono componenti ancillari dell'RFQ e permettono il pompaggio dei gas proveniente dalla cavità verso l'impianto da vuoto pur mantenendo un corretto funzionamento in radiofrequenza della cavità stessa. Le superfici esposte al vuoto e alla radio-frequenza sono soggette ad una deposizione di calore asportato mediante un circuito di raffreddamento in cui si fa uso di quattro tappi saldati. Per ridurre la deposizione di calore viene richiesta una elettrodeposizione di rame di circa 0.07mm nelle superfici esposte alla radiofrequenza. Ciascuna griglia è fatta di acciaio inox AISI304L su cui vengono saldati a TIG dei tubi muniti di raccordi dritti a saldare; tale griglia deve essere altresì provvista di una flangia da vuoto girevole standard del tipo DN160CF come specificato nell'allegato 3.8 e 3.9. Entrambe i tipi griglia mantengono lo stesso design esterno ma differiscono per la posizione specchiata dei canali di raffreddamento e dei tubi con i raccordi dritti intermedi. Per ulteriori dettagli si rimanda all' Allegato 3.3 e 3.4.

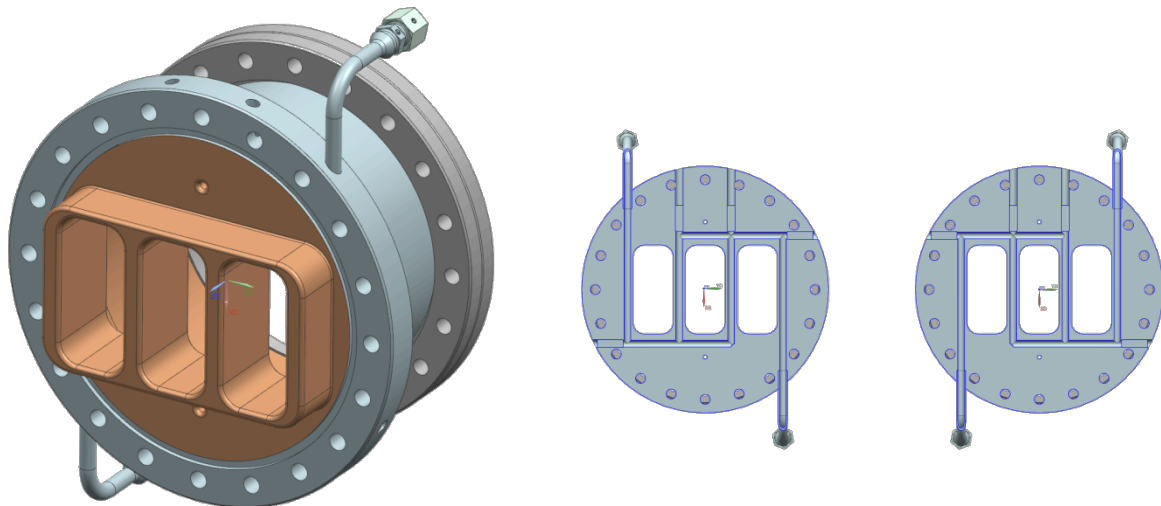


Figura 4: A sinistra il modello solido della Griglia e a destra le sezioni che riportano i circuiti di raffreddamento della Griglia specchiata e non.

Per quanto concerne le chiusure rettangolari, esse si potranno installare sulle medesime interfacce delle griglie da vuoto. Le superfici esposte al vuoto e alla radio-frequenza sono soggette ad una deposizione di calore che viene asportato mediante un circuito di raffreddamento in cui si fa uso di quattro tappi saldati. Per ridurre la deposizione di siffatto calore viene richiesta una elettrodeposizione di rame di circa 0.07mm nelle superfici esposte alla radiofrequenza. Ciascuna chiusura è fatta di acciaio inox AISI304L su cui vengono saldati a TIG dei tubi muniti di raccordi dritti a saldare. Entrambi i tipi di chiusura mantengono lo stesso

design esterno ma differiscono per la posizione specchiata dei canali di raffreddamento e dei tubi con i raccordi. Per ulteriori dettagli si rimanda all' Allegato 3.5 e 3.6

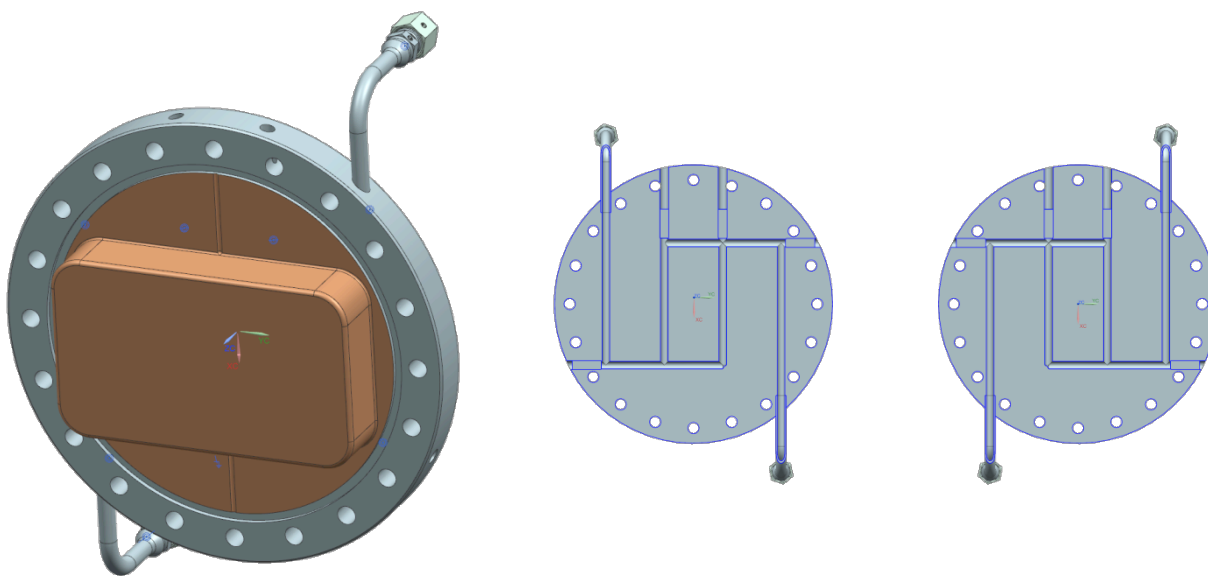


Figura 5: A sinistra il modello solido della Chiusura e a destra le sezioni che riportano i circuiti di raffreddamento delle Chiusura specchiata e non.

### 3.3. Prescrizioni generali

Tutti gli oggetti della fornitura devono essere costruiti in accordo alle specifiche tecniche fornite dall'INFN nel presente Capitolato e nei disegni esecutivi allegati, che ne costituiscono parte integrante e sostanziale: dovranno essere rispettate tutte le tolleranze dimensionali, geometriche e generali indicate in questi. Tutti gli oggetti della fornitura devono essere sottoposti, a carico del contraente, a verifiche dimensionali, test di tenuta in vuoto e idraulica, al controllo della finitura superficiale ed ispezione visiva successivamente alla brasatura. Tutti i costi inerenti imballaggio, spedizione, eventuale sdoganamento e assicurazione durante il trasporto, fino alla consegna presso INFN-LNL, sono a carico del contraente.

Tutti gli oggetti della fornitura dovranno essere sottoposti a sgrassatura e pulizia approfondita prima della spedizione, e non dovranno presentare contaminanti derivanti dalle lavorazioni a macchina; non dovranno presentare tracce di materiali risultanti da foratura e/o filettatura dei fori, sia passanti che ciechi. In caso di difetti dovuti ad una non completa pulizia o contaminazione, le necessarie azioni correttive ed i relativi costi saranno a carico del contraente.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

### 3.4. Ciclo di lavorazione

Il contraente deve stabilire un piano di produzione in accordo con le specifiche del presente documento. L'implementazione di tale piano deve garantire la conformità delle forniture alle specifiche tecniche richieste, in termini di dimensioni del pezzo finito, finitura e pulizia delle superfici.

Si riporta di seguito un possibile ciclo di lavorazione per i Tuners.

1. Produzione del bicchiere in rame e pulizia;
2. Produzione dei componenti in acciaio e pulizia;
3. Brasatura del bicchiere in rame con l'inserito e i tubi in inox;
4. Test in pressione dei componenti brasati.

Si riporta di seguito un ciclo di lavorazione per le Chiusure rettangolari

1. Produzione del componente di acciaio
2. Controllo dimensionale
3. Saldatura dei tappi
4. Saldatura delle tubazioni con relativi raccordi dritti
5. Test in pressione dei componenti saldati
6. Ramatura delle superfici esposte a vuoto e radio-frequenza
7. Controllo dimensionale

Si riporta di seguito un ciclo di lavorazione per le Griglie da vuoto

1. Produzione dei componenti in acciaio
2. Controllo dimensionale
3. Saldatura dei tappi
4. Saldatura delle tubazioni con relativi raccordi dritti
5. Test in pressione dei componenti saldati
6. Saldatura della flangia DN160CF di tipo girevole;
7. Test da vuoto
8. Ramatura delle superfici esposte a vuoto e radio-frequenza
9. Controllo dimensionale

**È facoltà del contraente, in sede di offerta, proporre un proprio ciclo di lavorazione.** Si precisa che deve essere comunque fornita una unica offerta tecnica completa e che tale offerta tecnica verrà valutata in base ai criteri di valutazione indicati nell'allegato C3. Il contraente dovrà garantire che tali alternative siano





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

coerenti e compatibili con le specifiche tecniche richieste, indicandone chiaramente nell'offerta le motivazioni, gli aspetti migliorativi ed i conseguenti vantaggi.

INFN si riserva il diritto di escludere le offerte che presentino piano di produzione, cronoprogramma o attrezzatura di produzione considerati incompleti o incompatibili con le specifiche richieste per il prodotto finale.

Il contraente deve sottoporre all'INFN il piano di produzione definitivo, completo e dettagliato in ogni sua parte secondo i tempi stabiliti nel cronoprogramma. La produzione deve essere avviata esclusivamente dopo l'approvazione scritta da parte dell'INFN del piano di produzione proposto dal contraente.

A supporto dei disegni esecutivi l'INFN mette a disposizione i modelli 3D di tutti gli oggetti della fornitura in formato STEP. Nel caso in cui siano riscontrate inconsistenze o discrepanze con i disegni esecutivi, questi ultimi sono da considerarsi prioritari rispetto ai modelli 3D ed alle specifiche tecniche riportate nel presente documento. Il contraente deve comunque notificare all'INFN qualunque discrepanza riscontrata tra i disegni esecutivi ed i modelli 3D o tra i disegni esecutivi e le specifiche del presente documento.

### 3.4.1. Lavorazioni meccaniche

Le lavorazioni di tutti i componenti esposti al vuoto devono essere compatibili con applicazioni sottovuoto a  $10^{-8}$  mbar. Al fine di facilitare le successive operazioni di pulizia, i liquidi di lavorazione devono essere privi di zolfo, fosforo, composti siliconici ed alogeni. Ove non espressamente indicato nei disegni esecutivi, la preparazione dell'interfaccia di brasatura, nonché la lavorazione di tutte le superfici, deve essere effettuata esclusivamente mediante fresatura o tornitura.

Tutte le superfici non devono essere rifinite con molatura o altri processi con abrasione meccanica. In casi eccezionali possono essere eseguite operazioni di finitura mediante molatura o abrasione meccanica, soltanto previa autorizzazione da parte dell'INFN.

### 3.4.2. Connessioni saldate

Le connessioni di seguito elencate devono essere eseguite mediante saldatura TIG:

- Giunto Griglia-Prolunga (soggetta a ramatura successiva mediante Copper plating);
- Giunto Prolunga-Flangia DN160CF(soggetta a ramatura successiva mediante Copper plating);
- Giunto tubo idraulico-raccordo dritto a saldare in inox;
- Giunto tappo-Griglia (Chiusura rettangolare)
- Giunto tubo idraulico-Griglia (Chiusura rettangolare);





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

La saldatura della griglia da vuoto soggetta a Copper plating, deve essere liscia e priva di difetti, in accordo al Livello B (elevato) della norma UNI EN ISO 5817. Le procedure di saldatura devono essere stilate in accordo alla norma UNI EN ISO 15614-1 e devono essere preventivamente approvate dall'INFN. Le operazioni di saldatura devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato, in accordo alla norma UNI EN ISO 9606-1.

Le radici di saldatura e le superfici ramate dovranno essere protette durante la saldatura mediante l'uso di gas inerte che impedisca l'ossidazione. Il gas inerte deve essere utilizzato anche durante le operazioni di puntatura. I lembi da saldare ed i cianfrini dovranno essere lavorati esclusivamente con fresatura e tornitura. È espressamente vietata l'esecuzione di molatura o altra abrasione meccanica per la preparazione di tali superfici.

Su ciascuna griglia e chiusura rettangolare devono essere saldati due tubi diametro esterno  $\varnothing 8\text{mm}$  in AISI304 e muniti di un raccordo dritto saldabile in inox. Tali tubi devono essere realizzati, assemblati e saldati secondo il modello CAD e i disegni esecutivi forniti.

### 3.4.3. Trattamenti termici

Qualora sia ritenuto necessario, il contraente può proporre un trattamento di distensione termica da effettuarsi sotto vuoto ( $<10^{-1}$  mbar). Parametri operativi tipici per tale trattamento sono  $T = 950^\circ\text{C}$ ,  $t = 120$  min.

L'eventuale trattamento termico deve essere preventivamente approvato dall'INFN. A tal fine, il contraente dovrà inviare all'INFN i parametri operativi del trattamento termico proposto.

### 3.4.4. Brasature

Per quanto riguarda i Tuners, l'inserito in acciaio e il bicchiere in rame dovranno essere saldati mediante brasatura in vuoto su forno privo di inquinanti, con brasante PalCuSil 10 (Liquidus@ $852^\circ\text{C}$ ).

Nell'Allegato 3.7 si evidenzia l'interfaccia di brasatura tra l'inserito in acciaio e il bicchiere in rame. Il dimensionamento e il posizionamento dei canali di brasatura è a carico del contraente. La scelta dell'interfaccia dei canali di brasatura deve consentire il corretto accoppiamento dei pezzi, ovvero l'accoppiamento che preservi i canali di raffreddamento e che verifichi tutte le tolleranze prescritte.

INFN si riserva la facoltà di richiedere al contraente un prototipo di tuner semilavorato (in termini di forma, dimensioni e materiali): il contraente si impegna a fornire l'eventuale campione senza modificare i tempi di consegna previsti nel cronoprogramma.

Ogni brasatura dovrà essere ispezionata visivamente e sottoposta ai test di tenuta in pressione, come indicato al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

### 3.4.5. Finitura superficiale

Tutte le superfici delle Griglie e delle Chiusure soggette alla ramatura devono avere una rugosità  $Ra \leq 1.6\mu\text{m}$  ed essere prive di intagli o spigoli vivi. Tale finitura deve essere ottenuta esclusivamente con lavorazioni di fresatura e tornitura, eventuali lavorazioni di molature e abrasioni meccaniche potranno aver luogo solo previa approvazione dell'INFN.

Le superfici di contatto con le tenute metalliche devono presentare una rugosità  $Ra \leq 0.8\mu\text{m}$  e presentare intagli di direzione circonferenziale e pertanto ricavate con lavorazioni di tornitura.

La superficie frontale del Tuner, esposta alla cavità deve presentare una finitura priva di difetti con rugosità  $Ra \leq 1.6\mu\text{m}$ . Tale finitura deve essere ottenuta esclusivamente con lavorazione di tornitura, e non devono essere effettuate molature o altre abrasioni meccaniche.

Tutte le superfici di tenuta e quelle in rame esposte alla radiofrequenza e al vuoto, devono essere adeguatamente protette durante il trasporto, al fine di evitare graffi o altri danneggiamenti.

### 3.4.6. Ramatura delle Griglie e Chiusure rettangolari

Tutte le superfici esposte alla radio frequenza e al vuoto, indicate negli Allegati 3.8,3.9,3.10 e 3.11 (disegni di assieme di Griglie e Chiusure) devono essere sottoposte a ramatura mediante procedura di Copper plating. Lo spessore nominale della ramatura dovrà essere di  $(70 \pm 10)\mu\text{m}$ . Dopo la copertura e eventuale baking le prestazioni di vuoto dovranno soddisfare le condizioni descritte al paragrafo 3.5.1 in termini di outgassing, livello di vuoto e contenuto di idrocarburi.

Il contraente deve fornire all'INFN dei campioni rappresentativi del processo di ramatura proposto per le Griglie e le Chiusure, in termini di materiali usati e parametri del bagno, corredati da un'appropriata relazione tecnica, completa ed esaustiva.

L'INFN si riserva di effettuare dei propri test sui campioni inviati per valutare le prestazioni di vuoto, lo spessore della copertura, l'aderenza dello strato elettro deposto e la purezza del bagno.

Il processo di ramatura potrà essere avviato esclusivamente dopo l'approvazione dei campioni da parte dell'INFN.

### 3.4.7. Pulizia

La pulizia dei componenti deve essere eseguita secondo le specifiche indicate nel documento allegato "ESS Vacuum Handbook- Part 3 ESS Vacuum Design & Fabrication" e la normativa di riferimento citata in tale documento.





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

Tutti i componenti dovranno essere puliti in modo da risultare compatibili con operazioni in vuoto prima di essere assemblati e consegnati all'INFN. Tutte le superfici devono essere prive da ogni tipo di contaminazione, grasso, trucioli, idrocarburi e qualsiasi altra sostanza che possa ostacolare le operazioni di raggiungimento e mantenimento del vuoto richiesto nelle immediate vicinanze (DIN norm 25410 grade 1). Il contraente deve redigere nel PFC una dettagliata procedura di pulitura comprensiva delle proprietà degli agenti pulenti utilizzati, da sottoporre all'INFN per approvazione, che avverrà entro i tempi indicati nel cronoprogramma.

### 3.5. Condizione operative e descrizione dei test

#### 3.5.1. Superfici in vuoto

Dopo aver effettuato tutte le saldature ciascuna griglia deve essere montata con una chiusura temporanea per verificare la tenuta del vuoto: la verifica deve essere conforme allo standard UHV, con flusso continuo o a pressione assoluta di 1 bar di elio, in accordo allo standard ASTM E498M ed al documento "ESS Vacuum Handbook – Part 4". La tenuta al vuoto deve essere qualificata applicando le summenzionate condizioni di test per almeno 3 minuti, e misurando, dopo tale intervallo di tempo, la portata di fuga dell'elio con apposito misuratore calibrato. La portata misurata non deve eccedere  $10^{-10}$  mbar·l·s<sup>-1</sup>. Inoltre, il rateo di degassamento dopo 10 ore dallo spegnimento delle pompe deve essere inferiore a  $2 \cdot 10^{-9}$  mbar·l·s<sup>-1</sup>·cm<sup>-2</sup>. Le griglie devono soddisfare tutte le specifiche ad un grado di vuoto pari a  $10^{-8}$  mbar.

#### 3.5.2. Canali in pressione

I Tuner finiti, le Griglie e le Chiusure, durante il loro normale funzionamento, sono raffreddati con acqua demineralizzata, con temperatura di mandata compresa tra 10°C e 40°C e pressione massima pari a 8 bar. La tenuta idraulica dei canali di raffreddamento deve essere testata a temperatura del manufatto costante inserendo un quantitativo di gas inerte fino al raggiungimento di 16 bar e verificando che la pressione del gas immesso nei canali non subisca variazioni per almeno 30 minuti.

## 4. Controllo della prestazione

### 4.1. Condizioni generali

L'offerente deve includere nella sua offerta il programma dei test da realizzare presso il sito (o i siti) di produzione. Il programma definitivo deve essere concordato tra il contraente e l'INFN.

Una volta approvato, il contraente è interamente responsabile dell'applicazione del contratto ed è suo compito informare l'INFN in merito alla data di esecuzione dei test principali con almeno 10 giorni di







Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

anticipo. Il contraente deve porre rimedio, a proprio carico, a tutti i difetti di fabbricazione riscontrati a seguito dei summenzionati test.

Il contraente deve 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 della fornitura all'INFN.

## 4.2. Riunioni

Devono essere organizzati i seguenti incontri tra il contraente e uno o più responsabili di INFN:

- prima dell'inizio delle attività di fabbricazione (kick-off);
- durante l'esecuzione del contratto con periodicità almeno mensile, eventualmente mediante videoconferenza.

Il kick-off meeting è il passaggio formale da compiersi prima dell'avvio della produzione, durante il quale è definito, in maniera dettagliata ed esaustiva, l'intero ciclo produttivo dei Tuner (comprensivo dei test); scopo del meeting è fornire, da parte del contraente, nel dettaglio:

- il cronoprogramma dettagliato nelle sue parti funzionali;
- il Piano di Fabbricazione e Controllo (PCA) definitivo, contenente il progetto esecutivo della fornitura, comprensivo del dettaglio dei test da eseguire sui componenti, da consegnare a INFN per approvazione.

## 4.3. Gestione della qualità

Il contraente deve fornire prova di possedere una certificazione di sistema di qualità conforme alle norme della serie ISO 9001, edizione vigente, rilasciata da un organismo di certificazione accreditato. Il campo di applicazione del certificato di conformità deve essere pertinente all'oggetto della presente gara di appalto.

Durante l'esecuzione del contratto, il contraente deve condurre periodiche attività di monitoraggio e controllo, i cui risultati devono essere forniti all'INFN. Inoltre, personale qualificato di INFN deve poter avere accesso con ragionevole preavviso a: ambienti di lavoro, edifici del contraente e suoi fornitori, documentazione rilevante per l'esecuzione del contratto.

I documenti e il sistema per la gestione della qualità devono essere:

- adeguati alla complessità delle attività da realizzare;
- definiti in coerenza ai metodi, alle competenze e all'addestramento necessari affinché i lavoratori eseguano in maniera adeguata le previste attività.





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

#### 4.3.1. Gestione delle non-conformità

Durante la fase di costruzione, l'INFN deve essere informato immediatamente di tutte le non-conformità rilevate, le cui azioni correttive devono essere sottoposte all'INFN per approvazione. Nessuna modifica o gestione di non-conformità deve essere realizzata senza la preventiva approvazione dell'INFN.

#### 4.4. Test di verifica

##### 4.4.1. Test a carico del contraente

Il contraente si impegna ad effettuare i seguenti test:

- Report metrologico di tutti i pezzi lavorati, che riporti la misura di almeno tutte le quote tollerate nei disegni esecutivi forniti da INFN. Il contraente ha facoltà di produrre tutte le misure aggiuntive che ritiene opportune;
- Esame visuale (graffi, segni di ossidazione ed inclusioni su superfici interne, flange e saldature);
- Misurazioni della rugosità superficiale su punti campione delle superfici e su punti campione delle flange, come specificato in sezione 3.4.5;
- Test in pressione di tutti i canali di raffreddamento, come specificato in sezione **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**
- Test di tenuta del vuoto di tutte le griglie con flangia girevole DN160CF standard saldata, come specificato in sezione **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Tutti i test di tenuta in pressione devono essere corredati da una relazione tecnica riportante:

- I più recenti risultati di taratura riguardanti lo strumento di misura utilizzato nonché la data di taratura.
- Il tipo di gas utilizzato per il test, la pressione iniziale, il tempo trascorso del test e la pressione finale.

Tutti i test di tenuta del vuoto devono essere corredati da una relazione tecnica riportante:

- modello di detector utilizzato, procedura di calibrazione del detector con i valori di riferimento utilizzati
- valore del segnale di fondo dal detector con valvola dell'elio chiusa, valore del segnale dal detector con valvola dell'elio aperta, durata dell'irrorazione con elio.

INFN si riserva il diritto di presenziare ai test precedentemente elencati, inviando uno o più delegati presso le strutture del contraente (o di eventuali subappaltatori). A tal fine, il contraente deve comunicare, con almeno 10 giorni lavorativi di preavviso, la data prevista per lo svolgimento del test.





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

#### 4.4.2. Verifiche di conformità a carico dell'INFN

L'INFN si riserva il diritto di ripetere, in tutto o in parte, i test elencati in sezione 4.4.1, nonché di integrarli con eventuali test aggiuntivi. L'accettazione della fornitura è subordinata all'esito positivo di tali test, ed è comunicata al contraente entro un mese dalla ricezione della fornitura all'INFN-LNL.

Il contraente sarà informato riguardo a qualsiasi non conformità che dovesse emergere dai test di verifica e, qualora lo ritenga necessario, potrà inviare degli operatori, a proprie spese, per verificare i risultati ottenuti in tali test.

I componenti che, a seguito dei test di verifica, risultassero non conformi alle specifiche del presente documento, saranno riconsegnati al committente, a sue spese, per la riparazione o per il rimpiazzo, secondo un cronoprogramma concordato tra le parti.

#### 4.5. Documentazione da consegnare con la fornitura

I seguenti documenti devono essere forniti durante l'esecuzione del contratto o consegnati, al più, insieme alla fornitura:

- Disegni esecutivi di ogni singolo componente, assieme e sotto-assieme prodotto nel contesto della presente fornitura. I disegni devono essere in formato pdf.
- Report metrologici delle misure effettuate;
- Report dei test in pressione dei canali di raffreddamento;
- Certificati attestanti la conformità dei materiali alle specifiche tecniche richieste;
- Eventuali report di non conformità.

#### 4.6. Coordinamento tecnico

Nel corso dell'espletamento delle procedure di gara, per aspetti di carattere tecnico o commerciale, le richieste dovranno essere indirizzate al Responsabile del Procedimento Dott. Francesco Grespan:

Indirizzo I.N.F.N. Laboratori Nazionali di Legnaro  
Laboratorio Tecnologico  
Viale dell'Università 2, 35020, Legnaro  
(PD)  
e-mail [francesco.grespan@lnl.infn.it](mailto:francesco.grespan@lnl.infn.it)  
[francesco.grespan@pec.it](mailto:francesco.grespan@pec.it)  
Telefono +39 0498068351  
Fax +39 0498068829





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

## 5. Presentazione dell'offerta

### 5.1. Presentazione e contenuto dell'offerta economica

L'offerta economica deve essere redatta in italiano e deve contenere, in maniera esplicita, il costo totale della fornitura, comprendente anche i costi inerenti a imballaggio, spedizione e trasporto fino al sito di INFN-LNL.

### 5.2. Presentazione e contenuto dell'offerta tecnica

L'offerta tecnica deve essere redatta in italiano e deve includere il Piano di Fabbricazione e Controllo (PFC) per il componente oggetto di fornitura. Esso è costituito da:

- Piano Fabbricazione (PF);
- Piano Test (PT);
- Piano Recupero Anomalie (PRA);
- Documentazione su Competenze specifiche del contraente (All.A3, Par.2.4) (DC).

Un eventuale offerta tecnica priva di tutti gli elementi sopraindicati è da considerarsi respinta per mancanza di credibilità tecnica o mancanza di appropriatezza.

### 5.3. Cronoprogramma

La fornitura dovrà rispettare le seguenti scadenze, tutte considerate a partire dalla data di stipula del contratto:

1. 4 settimane: kick-off meeting consegna e discussione del progetto esecutivo;
2. 6 settimane: consegna dei campioni eventualmente concordati al kick-off meeting (saldature, ramature, ecc.)
3. 8 settimane: commenti INFN sui campioni forniti e/o approvazione INFN sui campioni forniti e progetto esecutivo;
4. 36 settimane: consegna di tutte le rimanenti oggetti della fornitura.

## 6. Valutazione dell'offerta

Le offerte, tecnica ed economica, saranno valutate secondo quanto dettagliato nell'Allegato C3.





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner fissi semilavorati per l'RFQ di SPES.

Allegato A.3 – Capitolato Tecnico

INFN – LNL

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

*Francesco Grespan*





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato B.1 – Condizioni contrattuali

## ALLEGATO B1: CONDIZIONI CONTRATTUALI per la fornitura di Tuners, PickUp, PostCouplers dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

### 1. **GARANZIA PROVVISORIA:**

Il concorrente dovrà presentare una garanzia provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo a base di gara e con validità di 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta, ai sensi dell'art. 93 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.. L'importo della garanzia è ridotto in tutte le ipotesi previste dall'art. 93, comma 7, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i..

### 2. **VALIDITA' OFFERTA:**

Le offerte devono avere una validità non inferiore a 180 giorni.

### 3. **GARANZIA DEFINITIVA:**

L'esecutore del contratto è obbligato a costituire una garanzia definitiva secondo quanto previsto all'art. 103 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., mediante cauzione o fideiussione bancaria o polizza assicurativa. L'importo della garanzia è ridotto nel suo importo in tutte le ipotesi previste dall'art. 93, comma 7, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.. E' facoltà dell'offerente costituire la cauzione con le modalità di cui al co. 2 dell'art. 93.

L'atto fideiussorio deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale; la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del Codice Civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta dell'INFN.

La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

L'Impresa si impegna a tenere valida ed efficace la garanzia per tutta la durata del contratto e a reintegrarla ove l'INFN se ne sia avvalso, entro 10 (dieci) giorni dalla richiesta. In caso di mancato reintegro il contratto si intende risolto, salvo il risarcimento del danno.

### 4. **PENALI:**

In caso di mancato o inesatto o ritardato adempimento delle prestazioni contrattuali sarà applicata una penale pari allo 0,5 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo con un massimo del 10%, secondo i criteri dettagliati nell' Allegato A1 - Specifiche Tecniche

La fissazione delle penali non preclude la risarcibilità di eventuali ulteriori danni o la risoluzione del contratto se l'ammontare delle penali raggiunge l'importo della garanzia definitiva.

### 5. **TERMINI DI CONSEGNA:**

La fornitura dovrà essere consegnata secondo i tempi e le modalità indicate nelle Specifiche Tecniche franco INFN-Laboratori Nazionali di Legnaro in Via dell'Università, n. 2, Legnaro (PD).

### 6. **AUMENTI / DIMINUZIONI:**

L'INFN, ai sensi dell'art. 106, comma 12, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., qualora si renda necessario in corso di esecuzione un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'Impresa l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso, l'Impresa non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

### 7. **SUBAPPALTO:**

L'Impresa potrà subappaltare le prestazioni contrattuali dietro autorizzazione dell'INFN, e in conformità all'art. 105 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., solo se lo avrà dichiarato in sede di offerta. La percentuale del 40%



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





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato B.1 – Condizioni contrattuali

prevista, nei limiti della quale è ammesso il subappalto, risulta congrua per la fornitura oggetto dell'appalto in considerazione della necessità di non parcellizzare l'appalto, trattandosi in particolare di una fornitura ad esclusivo scopo di ricerca scientifica

**8. DIVIETO CESSIONE CONTRATTO:**

È fatto divieto all'Impresa di cedere, a qualsiasi titolo, il contratto, a pena di nullità della cessione medesima.

**9. OBBLIGHI DELL'APPALTATORE:**

L'Impresa si impegna ad ottemperare a tutti gli obblighi derivanti da disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di retribuzione, previdenza e assistenza.

L'Impresa si obbliga, inoltre, all'osservanza delle norme in materia di sicurezza sul lavoro, ai sensi del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. L'Impresa si obbliga, per quanto compatibile, a far osservare ai propri dipendenti e Collaboratori il Codice di comportamento in materia di anticorruzione del personale INFN, pubblicato nella sezione "Amministrazione trasparente" del sito istituzionale INFN. Nelle ipotesi di grave violazione delle disposizioni ivi contenute, l'INFN si riserva la facoltà di risolvere il contratto.

L'Impresa si obbliga al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 53, comma 16-ter del d.lgs. n. 165/2001 e s.m.i. in materia di conferimento di incarichi o contratti di lavoro ad ex dipendenti INFN, pena l'obbligo di restituzione dei compensi illegittimamente percepiti ed accertati in esecuzione dell'affidamento.

**10. SOSTENIBILITA' ENERGETICA ED AMBIENTALE:**

L'Impresa, ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. si impegna ad effettuare le prestazioni oggetto del contratto in conformità ai criteri ambientali minimi adottati dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione.

**11. VERIFICA DI CONFORMITA':**

La verifica della conformità delle prestazioni eseguite a quelle pattuite sarà effettuata in ossequio a quanto previsto dall'art. 102, comma 6, del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. con i criteri stabiliti nelle Specifiche Tecniche ed entro 30 giorni dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

**12. FATTURAZIONE E PAGAMENTI:**

I pagamenti saranno effettuati in corrispondenza di fasi intermedie, previa emissione di relazione da parte del Direttore dell'Esecuzione del Contratto, controfirmata dal Responsabile del Procedimento, e a seguito del positivo collaudo finale, secondo la seguente sequenza:

- 30% all'approvazione del progetto esecutivo di tutti i prodotti compresi nella fornitura e dei campioni eventualmente richiesti in sede di kick-off meeting;
- 60% alla consegna dei *Tuners, Pick-Up e Post-Couplers* del DTL di ESS;
- 10% a conclusione positiva dei test di verifica di conformità effettuati presso i Laboratori Nazionali di Legnaro e conseguente rilascio del certificato di verifica di conformità finale.

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

I pagamenti relativi alle fasi intermedie dovranno essere effettuati in favore dell'appaltatore entro 30 giorni dalla verifica di conformità, previo rilascio contestuale del certificato di pagamento da parte del Rup.

I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico su conto corrente dedicato del quale l'Impresa si obbliga a garantire la tracciabilità ai sensi della L. 136/2010 e s.m.i..

I pagamenti saranno, inoltre, subordinati alla verifica della regolarità contributiva e fiscale dell'Impresa.

Per le fatture emesse dal 1° luglio 2017 si applica il meccanismo dello split payment ex art. 17-ter D.P.R. 622/1972 (art. 1 D.L. 50/2017).

**13. RISOLUZIONE PER INADEMPIMENTO E RECESSO:**



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





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, dei Pick-up RF e dei Post Coupler  
per i Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

Allegato B.1 – Condizioni contrattuali

Nel caso di inadempimento delle obbligazioni contrattuali l'INFN si riserva il diritto di risolvere il contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 1453 c.c., con comunicazione scritta da inviarsi con raccomandata a/r, con un preavviso di 20 (venti) giorni.

Restano in ogni caso impregiudicati i diritti dell'INFN al risarcimento di eventuali danni e all'incameramento della garanzia definitiva.

L'INFN si riserva, inoltre, il diritto di recedere unilateralmente dal contratto in qualsiasi momento senza alcun onere a suo carico, con un preavviso di almeno 20 (venti) giorni da comunicarsi all'Impresa mediante raccomandata a/r.

In caso di recesso all'Impresa spetterà il corrispettivo limitatamente alla prestazione eseguita e al decimo dell'importo delle forniture non eseguiti ai sensi dell'art. 109 del d.lgs. n. 50/2016, secondo i corrispettivi e le condizioni previsti nel contratto.

**14. GARANZIA:**

Per i beni oggetto del contratto, in base agli artt. 1490 e 1495 del c.c., l'appaltatore dovrà fornire idonea garanzia, non inferiore a 12 mesi.

**15. FORO COMPETENTE:**

Per eventuali controversie tra le Parti inerenti al Contratto, sarà competente in via esclusiva il Foro di Roma.

**16. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI:**

I dati personali saranno raccolti e trattati unicamente per la gestione dell'attività di gara. L'INFN si conforma al Regolamento UE 2016/679 sulla privacy. Responsabile del trattamento dei dati: Direttore della Struttura INFN.

INFN – Laboratori Nazionali di Legnaro  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Dr. Francesco Grespan*



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







Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura delle End Plates dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.  
Allegato B2 – Condizioni Contrattuali

## ALLEGATO B2: CONDIZIONI CONTRATTUALI per la fornitura delle EndPlates dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.

### 1. **GARANZIA PROVVISORIA:**

Il concorrente dovrà presentare una garanzia provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo a base di gara e con validità di 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta, ai sensi dell'art. 93 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.. L'importo della garanzia è ridotto in tutte le ipotesi previste dall'art. 93, comma 7, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i..

### 2. **VALIDITA' OFFERTA:**

Le offerte devono avere una validità non inferiore a 180 giorni.

### 3. **GARANZIA DEFINITIVA:**

L'esecutore del contratto è obbligato a costituire una garanzia definitiva secondo quanto previsto all'art. 103 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., mediante cauzione o fideiussione bancaria o polizza assicurativa. L'importo della garanzia è ridotto nel suo importo in tutte le ipotesi previste dall'art. 93, comma 7, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.. E' facoltà dell'offerente costituire la cauzione con le modalità di cui al co. 2 dell'art. 93.

L'atto fideiussorio deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale; la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del Codice Civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta dell'INFN.

La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

L'Impresa si impegna a tenere valida ed efficace la garanzia per tutta la durata del contratto e a reintegrarla ove l'INFN se ne sia avvalso, entro 10 (dieci) giorni dalla richiesta. In caso di mancato reintegro il contratto si intende risolto, salvo il risarcimento del danno.

### 4. **PENALI:**

In caso di mancato o inesatto o ritardato adempimento delle prestazioni contrattuali sarà applicata una penale pari allo 0,5 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo con un massimo del 10%, secondo i criteri dettagliati nell' Allegato A2 - Specifiche Tecniche

La fissazione delle penali non preclude la risarcibilità di eventuali ulteriori danni o la risoluzione del contratto se l'ammontare delle penali raggiunge l'importo della garanzia definitiva.

### 5. **TERMINI DI CONSEGNA:**

La fornitura dovrà essere consegnata secondo i tempi e le modalità indicate nelle Specifiche Tecniche franco INFN-Laboratori Nazionali di Legnaro in Via dell'Università, n. 2, Legnaro (PD).

### 6. **AUMENTI / DIMINUZIONI:**

L'INFN, ai sensi dell'art. 106, comma 12, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., qualora si renda necessario in corso di esecuzione un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'Impresa l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso, l'Impresa non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

### 7. **SUBAPPALTO:**

L'Impresa potrà subappaltare le prestazioni contrattuali dietro autorizzazione dell'INFN, e in conformità all'art. 105 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., solo se lo avrà dichiarato in sede di offerta. La percentuale del 40% prevista, nei limiti della quale è ammesso il subappalto, risulta congrua per la fornitura oggetto dell'appalto



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





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura delle End Plates dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.  
Allegato B2 – Condizioni Contrattuali

in considerazione della necessità di non parcellizzare l'appalto, trattandosi in particolare di una fornitura ad esclusivo scopo di ricerca scientifica

**8. DIVIETO CESSIONE CONTRATTO:**

È fatto divieto all'Impresa di cedere, a qualsiasi titolo, il contratto, a pena di nullità della cessione medesima.

**9. OBBLIGHI DELL'APPALTATORE:**

L'Impresa si impegna ad ottemperare a tutti gli obblighi derivanti da disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di retribuzione, previdenza e assistenza.

L'Impresa si obbliga, inoltre, all'osservanza delle norme in materia di sicurezza sul lavoro, ai sensi del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. L'Impresa si obbliga, per quanto compatibile, a far osservare ai propri dipendenti e Collaboratori il Codice di comportamento in materia di anticorruzione del personale INFN, pubblicato nella sezione "Amministrazione trasparente" del sito istituzionale INFN. Nelle ipotesi di grave violazione delle disposizioni ivi contenute, l'INFN si riserva la facoltà di risolvere il contratto.

L'Impresa si obbliga al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 53, comma 16-ter del d.lgs. n. 165/2001 e s.m.i. in materia di conferimento di incarichi o contratti di lavoro ad ex dipendenti INFN, pena l'obbligo di restituzione dei compensi illegittimamente percepiti ed accertati in esecuzione dell'affidamento.

**10. SOSTENIBILITA' ENERGETICA ED AMBIENTALE:**

L'Impresa, ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. si impegna ad effettuare le prestazioni oggetto del contratto in conformità ai criteri ambientali minimi adottati dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione.

**11. VERIFICA DI CONFORMITA':**

La verifica della conformità delle prestazioni eseguite a quelle pattuite sarà effettuata in ossequio a quanto previsto dall'art. 102, comma 6, del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. con i criteri stabiliti nelle Specifiche Tecniche ed entro 30 giorni dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

**12. FATTURAZIONE E PAGAMENTI:**

I pagamenti saranno effettuati in corrispondenza di fasi intermedie, previa emissione di relazione da parte del Direttore dell'Esecuzione del Contratto, controfirmata dal Responsabile del Procedimento, e a seguito del positivo collaudo finale, secondo la seguente sequenza:

- 30% all'approvazione del progetto esecutivo di tutti i prodotti compresi nella fornitura e dei campioni eventualmente richiesti in sede di kick-off meeting;
- 10% alla consegna delle 2 *EndPlates* relative a Tank4 del DTL di ESS;
- 50% alla consegna delle rimanenti *EndPlates* del DTL di ESS;
- 10% a conclusione positiva dei test di verifica di conformità effettuati presso i Laboratori Nazionali di Legnaro e conseguente rilascio del certificato di verifica di conformità finale.

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

I pagamenti relativi alle fasi intermedie dovranno essere effettuati in favore dell'appaltatore entro 30 giorni dalla verifica di conformità, previo rilascio contestuale del certificato di pagamento da parte del Rup.

I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico su conto corrente dedicato del quale l'Impresa si obbliga a garantire la tracciabilità ai sensi della L. 136/2010 e s.m.i..

I pagamenti saranno, inoltre, subordinati alla verifica della regolarità contributiva e fiscale dell'Impresa.

Per le fatture emesse dal 1° luglio 2017 si applica il meccanismo dello split payment ex art. 17-ter D.P.R. 622/1972 (art. 1 D.L. 50/2017).

**13. RISOLUZIONE PER INADEMPIMENTO E RECESSO:**



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





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura delle End Plates dei Tank 2-3-4-5 del DTL di ESS.  
Allegato B2 – Condizioni Contrattuali

Nel caso di inadempimento delle obbligazioni contrattuali l'INFN si riserva il diritto di risolvere il contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 1453 c.c., con comunicazione scritta da inviarsi con raccomandata a/r, con un preavviso di 20 (venti) giorni.

Restano in ogni caso impregiudicati i diritti dell'INFN al risarcimento di eventuali danni e all'incameramento della garanzia definitiva.

L'INFN si riserva, inoltre, il diritto di recedere unilateralmente dal contratto in qualsiasi momento senza alcun onere a suo carico, con un preavviso di almeno 20 (venti) giorni da comunicarsi all'Impresa mediante raccomandata a/r.

In caso di recesso all'Impresa spetterà il corrispettivo limitatamente alla prestazione eseguita e al decimo dell'importo delle forniture non eseguiti ai sensi dell'art. 109 del d.lgs. n. 50/2016, secondo i corrispettivi e le condizioni previsti nel contratto.

**14. GARANZIA:**

Per i beni oggetto del contratto, in base agli artt. 1490 e 1495 del c.c., l'appaltatore dovrà fornire idonea garanzia, non inferiore a 12 mesi.

**15. FORO COMPETENTE:**

Per eventuali controversie tra le Parti inerenti al Contratto, sarà competente in via esclusiva il Foro di Roma.

**16. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI:**

I dati personali saranno raccolti e trattati unicamente per la gestione dell'attività di gara. L'INFN si conforma al Regolamento UE 2016/679 sulla privacy. Responsabile del trattamento dei dati: Direttore della Struttura INFN.

INFN – Laboratori Nazionali di Legnaro  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Dr. Francesco Grespan*



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





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, Griglie da Vuoto e Chiusure delle porte  
rettangolari dell'RFQ di SPES

Allegato B.3 – Condizioni contrattuali

## ALLEGATO B3: CONDIZIONI CONTRATTUALI per la fornitura di Tuner Fissi, Griglie da vuoto e Chiusure delle porte rettangolari dell'RFQ di SPES.

### 1. **GARANZIA PROVVISORIA:**

Il concorrente dovrà presentare una garanzia provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo a base di gara e con validità di 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta, ai sensi dell'art. 93 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.. L'importo della garanzia è ridotto in tutte le ipotesi previste dall'art. 93, comma 7, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i..

### 2. **VALIDITA' OFFERTA:**

Le offerte devono avere una validità non inferiore a 180 giorni.

### 3. **GARANZIA DEFINITIVA:**

L'esecutore del contratto è obbligato a costituire una garanzia definitiva secondo quanto previsto all'art. 103 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., mediante cauzione o fideiussione bancaria o polizza assicurativa. L'importo della garanzia è ridotto nel suo importo in tutte le ipotesi previste dall'art. 93, comma 7, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.. E' facoltà dell'offerente costituire la cauzione con le modalità di cui al co. 2 dell'art. 93.

L'atto fideiussorio deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale; la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del Codice Civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta dell'INFN.

La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

L'Impresa si impegna a tenere valida ed efficace la garanzia per tutta la durata del contratto e a reintegrarla ove l'INFN se ne sia avvalso, entro 10 (dieci) giorni dalla richiesta. In caso di mancato reintegro il contratto si intende risolto, salvo il risarcimento del danno.

### 4. **PENALI:**

In caso di mancato o inesatto o ritardato adempimento delle prestazioni contrattuali sarà applicata una penale pari allo 0,5 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo con un massimo del 10%, secondo i criteri dettagliati nell' Allegato A3 - Specifiche Tecniche

La fissazione delle penali non preclude la risarcibilità di eventuali ulteriori danni o la risoluzione del contratto se l'ammontare delle penali raggiunge l'importo della garanzia definitiva.

### 5. **TERMINI DI CONSEGNA:**

La fornitura dovrà essere consegnata secondo i tempi e le modalità indicate nelle Specifiche Tecniche franco INFN-Laboratori Nazionali di Legnaro in Via dell'Università, n. 2, Legnaro (PD).

### 6. **AUMENTI / DIMINUZIONI:**

L'INFN, ai sensi dell'art. 106, comma 12, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., qualora si renda necessario in corso di esecuzione un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'Impresa l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso, l'Impresa non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

### 7. **SUBAPPALTO:**

L'Impresa potrà subappaltare le prestazioni contrattuali dietro autorizzazione dell'INFN, e in conformità all'art. 105 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., solo se lo avrà dichiarato in sede di offerta. La percentuale del 40% prevista, nei limiti della quale è ammesso il subappalto, risulta congrua per la fornitura oggetto dell'appalto



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





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, Griglie da Vuoto e Chiusure delle porte  
rettangolari dell'RFQ di SPES

Allegato B.3 – Condizioni contrattuali

in considerazione della necessità di non parcellizzare l'appalto, trattandosi in particolare di una fornitura ad esclusivo scopo di ricerca scientifica

**8. DIVIETO CESSIONE CONTRATTO:**

È fatto divieto all'Impresa di cedere, a qualsiasi titolo, il contratto, a pena di nullità della cessione medesima.

**9. OBBLIGHI DELL'APPALTATORE:**

L'Impresa si impegna ad ottemperare a tutti gli obblighi derivanti da disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di retribuzione, previdenza e assistenza.

L'Impresa si obbliga, inoltre, all'osservanza delle norme in materia di sicurezza sul lavoro, ai sensi del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. L'Impresa si obbliga, per quanto compatibile, a far osservare ai propri dipendenti e Collaboratori il Codice di comportamento in materia di anticorruzione del personale INFN, pubblicato nella sezione "Amministrazione trasparente" del sito istituzionale INFN. Nelle ipotesi di grave violazione delle disposizioni ivi contenute, l'INFN si riserva la facoltà di risolvere il contratto.

L'Impresa si obbliga al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 53, comma 16-ter del d.lgs. n. 165/2001 e s.m.i. in materia di conferimento di incarichi o contratti di lavoro ad ex dipendenti INFN, pena l'obbligo di restituzione dei compensi illegittimamente percepiti ed accertati in esecuzione dell'affidamento.

**10. SOSTENIBILITA' ENERGETICA ED AMBIENTALE:**

L'Impresa, ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. si impegna ad effettuare le prestazioni oggetto del contratto in conformità ai criteri ambientali minimi adottati dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione.

**11. VERIFICA DI CONFORMITA':**

La verifica della conformità delle prestazioni eseguite a quelle pattuite sarà effettuata in ossequio a quanto previsto dall'art. 102, comma 6, del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. con i criteri stabiliti nelle Specifiche Tecniche ed entro 30 giorni dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

**12. FATTURAZIONE E PAGAMENTI:**

I pagamenti saranno effettuati in corrispondenza di fasi intermedie, previa emissione di relazione da parte del Direttore dell'Esecuzione del Contratto, controfirmata dal Responsabile del Procedimento, e a seguito del positivo collaudo finale, secondo la seguente sequenza:

- 30% all'approvazione del progetto esecutivo di tutti i prodotti compresi nella fornitura e dei campioni eventualmente richiesti in sede di kick-off meeting;
- 60% alla consegna dell'intera fornitura in oggetto;
- 10% a conclusione positiva dei test di verifica di conformità effettuati presso i Laboratori Nazionali di Legnaro e conseguente rilascio del certificato di verifica di conformità finale.

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

I pagamenti relativi alle fasi intermedie dovranno essere effettuati in favore dell'appaltatore entro 30 giorni dalla verifica di conformità, previo rilascio contestuale del certificato di pagamento da parte del Rup.

I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico su conto corrente dedicato del quale l'Impresa si obbliga a garantire la tracciabilità ai sensi della L. 136/2010 e s.m.i..

I pagamenti saranno, inoltre, subordinati alla verifica della regolarità contributiva e fiscale dell'Impresa.

Per le fatture emesse dal 1° luglio 2017 si applica il meccanismo dello split payment ex art. 17-ter D.P.R. 622/1972 (art. 1 D.L. 50/2017).

**13. RISOLUZIONE PER INADEMPIMENTO E RECESSO:**

Nel caso di inadempimento delle obbligazioni contrattuali l'INFN si riserva il diritto di risolvere il contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 1453 c.c., con comunicazione scritta da inviarsi con raccomandata a/r, con un preavviso di 20 (venti) giorni.



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





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

Fornitura dei Tuner, Griglie da Vuoto e Chiusure delle porte  
rettangolari dell'RFQ di SPES

Allegato B.3 – Condizioni contrattuali

Restano in ogni caso impregiudicati i diritti dell'INFN al risarcimento di eventuali danni e all'incameramento della garanzia definitiva.

L'INFN si riserva, inoltre, il diritto di recedere unilateralmente dal contratto in qualsiasi momento senza alcun onere a suo carico, con un preavviso di almeno 20 (venti) giorni da comunicarsi all'Impresa mediante raccomandata a/r.

In caso di recesso all'Impresa spetterà il corrispettivo limitatamente alla prestazione eseguita e al decimo dell'importo delle forniture non eseguiti ai sensi dell'art. 109 del d.lgs. n. 50/2016, secondo i corrispettivi e le condizioni previsti nel contratto.

**14. GARANZIA:**

Per i beni oggetto del contratto, in base agli artt. 1490 e 1495 del c.c., l'appaltatore dovrà fornire idonea garanzia, non inferiore a 12 mesi.

**15. FORO COMPETENTE:**

Per eventuali controversie tra le Parti inerenti al Contratto, sarà competente in via esclusiva il Foro di Roma.

**16. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI:**

I dati personali saranno raccolti e trattati unicamente per la gestione dell'attività di gara. L'INFN si conforma al Regolamento UE 2016/679 sulla privacy. Responsabile del trattamento dei dati: Direttore della Struttura INFN.

INFN – Laboratori Nazionali di Legnaro  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Dr. Francesco Grespan*



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





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

FORNITURA DI TUNERS, PICKUP, POSTCOUPLERS DEI  
TANK 2-3-4-5 DEL DTL DI ESS.  
ALLEGATO C1. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

**ALLEGATO C1. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE PER LA FORNITURA DI TUNERS, PICKUP,  
POSTCOUPLERS DEI TANK 2-3-4-5 DEL DTL DI ESS.**

L'aggiudicazione della fornitura avverrà in base al criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 95, comma 2, del D.Lgs. 50/2016.

La Commissione giudicatrice, costituita ai sensi dell'art. 77 del D.Lgs. 50/2016, disporrà per la valutazione delle offerte di **100** punti, di cui massimo **70** per la valutazione tecnica e massimo **30** per la valutazione economica.

L'attribuzione dei punteggi verrà effettuata utilizzando il metodo aggregativo - compensatore e in base alla seguente formula:

$$C(a) = \sum_h W_h \cdot V(a)_h$$

Dove:

$C(a)$  indice di valutazione dell'offerta "a",

$h$  numero totale di requisiti

$W_h$  punteggio massimo attribuito al requisito "h"

$V(a)_h$  coefficiente della prestazione dell'offerta "a" rispetto al requisito "h", variabile tra 0 e 1.

Per il calcolo dei coefficienti  $V(a)_h$  sarà utilizzato:

a) nel caso di elementi di natura qualitativa la media dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, calcolati da ciascun commissario mediante il "confronto a coppie" con tabella triangolare di cui all'allegato G del D.P.R. 207/2010;

b) nel caso del prezzo le seguenti formule:

$$V(a)_h = X \cdot R_a / R_{soglia} \quad \text{per } R_a \leq R_{soglia}$$

$$V(a)_h = X + (1,00 - X) \cdot (R_a - R_{soglia}) / (R_{max} - R_{soglia}) \quad \text{per } R_a > R_{soglia}$$

dove:

$R_a$  ribasso offerto dal concorrente a,

$R_{max}$  ribasso dell'offerta più conveniente,

$R_{soglia}$  media aritmetica dei ribassi delle offerte dei concorrenti,

$X$  0,9.





Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

FORNITURA DI TUNERS, PICKUP, POSTCOUPLERS DEI  
TANK 2-3-4-5 DEL DTL DI ESS.  
ALLEGATO C1. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

I punteggi massimi  $W_h$  attribuiti agli elementi di valutazione saranno:

<b>Prezzo</b>	<b>PE</b>	<b>30 punti</b>
<b>Piano di Fabbricazione e Controllo</b>	<b>PFC</b>	<b>70 punti così suddiviso:</b>
• Documentazione su Competenze specifiche del contraente (All.A1, Par. 2.3) DC		5 punti
• Piano di Controllo e Recupero Anomalie	PCRA	10 punti
• Piano di Test	PT	25 punti
• Piano di Fabbricazione	PF	30 punti
suddiviso in:		
○ Descrizione dei processi di produzione in accordo al codice di costruzione adottato		20 punti
○ Programmazione generale delle lavorazioni riportante l'individuazione delle milestones		5 punti
○ Lista e descrizione delle attrezzature impiegate nelle lavorazioni		5 punti

Nel caso in cui le offerte da valutare risultassero in numero inferiore a 3, i coefficienti per gli elementi qualitativi saranno determinati mediante la media dei coefficienti attribuiti discrezionalmente dai singoli commissari. Per l'attribuzione dei coefficienti  $V(a)_h$  sarà utilizzata la seguente griglia di valutazione:

Valutazione	V(a)
insufficiente	0
scarso	0,2
accettabile	0,4
discreto	0,6
buono	0,8
ottimo	1

INFN – Laboratori Nazionali di Legnaro  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Dr. Francesco Grespan*

*Francesco Grespan*





**ALLEGATO C2. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE PER LA FORNITURA DELLE ENDPLATES DEI TANK  
2-3-4-5 DEL DTL DI ESS.**

L'aggiudicazione della fornitura avverrà in base al criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 95, comma 2, del D.Lgs. 50/2016.

La Commissione giudicatrice, costituita ai sensi dell'art. 77 del D.Lgs. 50/2016, disporrà per la valutazione delle offerte di **100** punti, di cui massimo **70** per la valutazione tecnica e massimo **30** per la valutazione economica.

L'attribuzione dei punteggi verrà effettuata utilizzando il metodo aggregativo - compensatore e in base alla seguente formula:

$$C(a) = \sum_h W_h \cdot V(a)_h$$

Dove:

$C(a)$  indice di valutazione dell'offerta "a",

$h$  numero totale di requisiti

$W_h$  punteggio massimo attribuito al requisito "h"

$V(a)_h$  coefficiente della prestazione dell'offerta "a" rispetto al requisito "h", variabile tra 0 e 1.

Per il calcolo dei coefficienti  $V(a)_h$  sarà utilizzato:

a) nel caso di elementi di natura qualitativa la media dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, calcolati da ciascun commissario mediante il "confronto a coppie" con tabella triangolare di cui all'allegato G del D.P.R. 207/2010;

b) nel caso del prezzo le seguenti formule:

$$V(a)_h = X \cdot R_a / R_{soglia} \quad \text{per } R_a \leq R_{soglia}$$

$$V(a)_h = X + (1,00 - X) \cdot (R_a - R_{soglia}) / (R_{max} - R_{soglia}) \quad \text{per } R_a > R_{soglia}$$

dove:

$R_a$  ribasso offerto dal concorrente a,

$R_{max}$  ribasso dell'offerta più conveniente,

$R_{soglia}$  media aritmetica dei ribassi delle offerte dei concorrenti,

$X$  0,9.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

FORNITURA DELLE ENDPLATES DEI TANK 2-3-4-5 DEL  
DTL DI ESS.  
ALLEGATO C2. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

I punteggi massimi  $W_h$  attribuiti agli elementi di valutazione saranno:

**Prezzo** **PE** **30 punti**  
**Piano di Fabbricazione e Controllo** **PFC** **70 punti così suddiviso:**

- Documentazione su Competenze specifiche del contraente (All.A2, Par.2.3) DC 5 punti
- Piano di Controllo e Recupero Anomalie PCRA 10 punti
- Piano di Test PT 25 punti
- Piano di Fabbricazione PF 30 punti  
suddiviso in:
  - Descrizione dei processi di produzione in accordo al codice di costruzione adottato 20 punti
  - Programmazione generale delle lavorazioni riportante l'individuazione delle milestones 5 punti
  - Lista e descrizione delle attrezzature impiegate nelle lavorazioni 5 punti

Nel caso in cui le offerte da valutare risultassero in numero inferiore a 3, i coefficienti per gli elementi qualitativi saranno determinati mediante la media dei coefficienti attribuiti discrezionalmente dai singoli commissari. Per l'attribuzione dei coefficienti  $V(a)_h$  sarà utilizzata la seguente griglia di valutazione:

Valutazione	V(a)
insufficiente	0
scarso	0,2
accettabile	0,4
discreto	0,6
buono	0,8
ottimo	1

INFN – Laboratori Nazionali di Legnaro  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Dr. Francesco Grespan*

*Francesco Grespan*



**ALLEGATO C3. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE PER LA FORNITURA DI TUNER FISSI, GRIGLIE DA VUOTO E CHIUSURE DELLE PORTE RETTANGOLARI DELL'RFQ DI SPES.**

L'aggiudicazione della fornitura avverrà in base al criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 95, comma 2, del D.Lgs. 50/2016.

La Commissione giudicatrice, costituita ai sensi dell'art. 77 del D.Lgs. 50/2016, disporrà per la valutazione delle offerte di **100** punti, di cui massimo **70** per la valutazione tecnica e massimo **30** per la valutazione economica.

L'attribuzione dei punteggi verrà effettuata utilizzando il metodo aggregativo - compensatore e in base alla seguente formula:

$$C(a) = \sum_h W_h \cdot V(a)_h$$

Dove:

$C(a)$  indice di valutazione dell'offerta "a",

$h$  numero totale di requisiti

$W_h$  punteggio massimo attribuito al requisito "h"

$V(a)_h$  coefficiente della prestazione dell'offerta "a" rispetto al requisito "h", variabile tra 0 e 1.

Per il calcolo dei coefficienti  $V(a)_h$  sarà utilizzato:

a) nel caso di elementi di natura qualitativa la media dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, calcolati da ciascun commissario mediante il "confronto a coppie" con tabella triangolare di cui all'allegato G del D.P.R. 207/2010;

b) nel caso del prezzo le seguenti formule:

$$V(a)_h = X \cdot R_a / R_{soglia} \quad \text{per } R_a \leq R_{soglia}$$

$$V(a)_h = X + (1,00 - X) \cdot (R_a - R_{soglia}) / (R_{max} - R_{soglia}) \quad \text{per } R_a > R_{soglia}$$

dove:

$R_a$  ribasso offerto dal concorrente a,

$R_{max}$  ribasso dell'offerta più conveniente,

$R_{soglia}$  media aritmetica dei ribassi delle offerte dei concorrenti,

$X$  0,9.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Laboratori Nazionali di Legnaro

FORNITURA DI TUNER FISSI, GRIGLIE DA VUOTO E  
CHIUSURE DELLE PORTE RETTANGOLARI DELL'RFQ DI  
SPES.

ALLEGATO C3. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

I punteggi massimi  $W_h$  attribuiti agli elementi di valutazione saranno:

<b>Prezzo</b>	<b>PE</b>	<b>30 punti</b>
<b>Piano di Fabbricazione e Controllo</b>	<b>PFC</b>	<b>70 punti così suddiviso:</b>
• Documentazione su Competenze specifiche del contraente (All.A3, Par.2.4)	DC	5 punti
• Piano di Controllo e Recupero Anomalie	PCRA	10 punti
• Piano di Test	PT	25 punti
• Piano di Fabbricazione suddiviso in:	PF	30 punti
○ Descrizione dei processi di produzione in accordo al codice di costruzione adottato		20 punti
○ Programmazione generale delle lavorazioni riportante l'individuazione delle milestones		5 punti
○ Lista e descrizione delle attrezzature impiegate nelle lavorazioni		5 punti

Nel caso in cui le offerte da valutare risultassero in numero inferiore a 3, i coefficienti per gli elementi qualitativi saranno determinati mediante la media dei coefficienti attribuiti discrezionalmente dai singoli commissari. Per l'attribuzione dei coefficienti  $V(a)_h$  sarà utilizzata la seguente griglia di valutazione:

Valutazione	V(a)
insufficiente	0
scarso	0,2
accettabile	0,4
discreto	0,6
buono	0,8
ottimo	1

INFN – Laboratori Nazionali di Legnaro  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Dr. Francesco Grespan*

*Francesco Grespan*

