

Capitolato Tecnico per la fornitura di ventisei (26) cavi in fibra di carbonio con terminali metallici per il prototipo di Telescopio LST-CTA.

Oggetto della fornitura.

La fornitura in oggetto consiste di ventisei (26) cavi in fibra di carbonio completi di terminazioni metalliche, da installare sul prototipo dell'LST del progetto CTA (Large Size Telescope – Cherenkov Telescope Array). Il prototipo della serie LST (il progetto finale prevede la realizzazione di otto unità LST) sarà installato presso il Laboratorio IAC – ORM (Observatorio de Astrofisica de Canarias – Observatorio del Roque de los Muchachos), presso l'isola di La Palma, Spagna. L'insieme composto dal cavo in fibra di carbonio e dalle sue estremità, dovranno essere prodotte e fornite nel rispetto delle specifiche riportate nel "Capitolato Tecnico" e nelle "Condizioni Contrattuali".

Parti integranti della fornitura:

- Certificati e relazioni di: controlli dimensionali e prestazionali delle caratteristiche meccaniche, trattamenti di pulizia dei componenti metallici dei raccordi di estremità, relazione dei cicli di polimerizzazione.
- Dettaglio delle specifiche relative al proprio sistema di lettura in continua delle caratteristiche meccaniche di esercizio (tensione-allungamento) dei cavi ovvero che permettano l'adozione di un sistema di lettura equivalente

Nomenclatura

INFN: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Impresa: l'Impresa assegnataria del contratto come da oggetto di gara.

INFN Padova: INFN Sezione di Padova, Via Marzolo 8, 35131 Padova, Italia, accesso stradale Via Vesalio 11

ORM: Observatorio del Roque de Los Muchachos, presso l'isola La Palma dell'arcipelago delle Canarie, Spagna.

Parti o componenti della fornitura: redancia, sfera di raccordo, perno, ganaschia, giunto a ginocchiera, terminale cavo, tenditore, sensore a fibra ottica, imballaggio.

Materiale fornito da INFN Padova:

1. Disegni di progetto delle singole parti e del sistema di cavo assemblato.
2. Specifiche Tecniche dei materiali da adottare.

Specifiche Tecniche dei materiali da adottare:

- **Fibra di Carbonio**

I ventisei (26) cavi dovranno essere realizzati utilizzando la tecnica del "filament winding", integrando i terminali metallici di interfaccia nel processo di realizzazione del cavo. I cavi dovranno avere una sezione trasversale di almeno 80 mm² e la loro lunghezza potrà variare tra un minimo di 17 m fino ad un massimo di 28.6 m (come riportato nel sito web di repository dei disegni meccanici). La lunghezza finale dei cavi verrà comunicata all'Impresa aggiudicataria quando sarà ultimata la produzione dei componenti della struttura dell'arco in fibra di carbonio di LST-CTA. I cavi dovranno inoltre essere pre-tensionati per un intervallo di carico compreso tra 900 kg fino a 2 ton, con riferimento alla loro posizione di installazione sull'arco succitato.

Il valore minimo del prodotto EA (E=modulo di elasticità globale del sistema fibra di carbonio-resina epossidica; A=area totale equivalente del sistema fibra di carbonio-resina epossidica) per tutti i cavi non dovrà essere inferiore a 22.8 MN.

La scelta della fibra di carbonio dovrà rendere minima la sezione trasversale del cavo garantendo comunque la prestazione in termini di EA come riportato in precedenza.

Le terminazioni metalliche dovranno essere integrate nel ciclo di produzione del cavo: INFN Padova propone una possibile soluzione per la forma dei terminali metallici e per il modello di integrazione nella produzione del cavo. L'Impresa potrà confermare la soluzione proposta, ovvero sottoporre una diversa equivalente, in funzione della propria tecnologia sviluppata.

- **Lega di Titanio 3.7165 (Ti-6Al-4v) (redancia, ganaschia, etc.)**

Il materiale da utilizzare per la realizzazione delle redance e delle ganasce di accoppiamento sarà: Ti6Al-4v lega di titanio, ASTM Grade 5, DIN 3.7165 annealed.

- **Cupralluminio-Aluminum bronze (spherical ball di interfaccia)**

Il materiale per la sfera cava di interfaccia nel terminale superiore del cavo sarà realizzato in lega bronzo-alluminio C95400 ASTM B505, annealed.

- **1,4462-Duplex Stainless Steel (perno, ganaschia, tenditore ad occhiello e giunto a ginocchiera)**

Il materiale per la realizzazione dei perni, ganasce, tenditori ad occhiello e dei giunti a ginocchiera saranno l'1,4462-Duplex Stainless Steel (X2CrNiMoN22-5-3). DUPLEX è il marchio depositato da Outokumpo per un acciaio inossidabile speciale (ref. EN 1.4462, UNS S32205, ISO 4462-318-03-1).

- **1,3964-(BSI-Nitronic 50) (piastra di interfaccia di ancoraggio sull'arco in fibra di carbonio, codolo bussola filettata)**

Il materiale per la realizzazione della piastra di interfaccia di ancoraggio sull'arco in fibra di carbonio e del codolo bussola filettata sarà 1,3964-(BSI-Nitronic 50).

Documentazione tecnica fornita all'Impresa: disegni esecutivi, modelli CAD e modalità di realizzazione.

I disegni di progetto e le modalità di costruzione, unitamente ai sistemi di assemblaggio, verranno trasmessi da INFN Padova alle Imprese invitate alla gara in oggetto al solo scopo di redigere l'offerta economica; non potranno essere divulgate o utilizzate per altri scopi. L'Impresa può proporre ad INFN soluzioni diverse equivalenti da quelle proposte.

L'adozione delle modalità di realizzazione proposti da INFN comporta l'accettazione senza riserve dell'Impresa, che si assumerà ogni responsabilità riguardo all'implementazione delle indicazioni trasmesse.

Disegni e modelli CAD.

I disegni ed i modelli CAD dei componenti verranno depositati all'indirizzo web riportato di seguito. Non rappresentano i disegni esecutivi per procedere alla produzione ma il riferimento per la determinazione dell'offerta economica.

Si riporta di seguito l'indirizzo internet:

http://www.pd.infn.it/LST_CTA/CF_ropes/

Utente: **CTA_user** e password: **roche_la_palma**

Tutti i documenti messi a disposizione all'indirizzo indicato sono parte integrante del contratto di fornitura.

Documenti messi a disposizione sul sito web:

Componente	Tipologia e numero di documenti
Cavo in fibra di carbonio	2 modelli
Redancia superiore	1disegno + 1 modello
Raccordo_sferico_superiore	1disegno + 1 modello
Perno superiore	1disegno + 1 modello
Ganascia superiore	1disegno + 1 modello
Terminale cavo inferiore	1disegno + 1 modello
Tenditore occhiello inferiore	1disegno + 1 modello
Perno inferiore	1 model
Giunto ginocchiera inferiore	1 drawings + 1 model
Doppio giunto ginocchiera inferiore	1disegno + 1 modello
Dado bloccaggio redancia sferica	1disegno + 1 modello
Adattatore filettato	1disegno + 1 modello

I disegni esecutivi per procedere con la produzione finale saranno trasmessi all'Impresa aggiudicataria nei termini riportati nelle Condizioni Contrattuali.

Soluzioni tecniche proposte dall'Impresa.

Le soluzioni tecniche proposte dall'Impresa rimangono di proprietà dell'Impresa.

L'Impresa prima dell'inizio della produzione è invitata a fornire adeguata documentazione e motivazione della propria proposta operativa nel rispetto del capitolato tecnico, in formato elettronico laddove richiesto garantendo un libero scambio di documentazione con il personale tecnico INFN coinvolto nel progetto.

Certificazione delle procedure.

Tutte le lavorazioni meccaniche e le caratteristiche meccaniche della fornitura dovranno essere adeguatamente documentate e certificate. Copia della documentazione sulle prove meccaniche effettuate sui singoli cavi devono essere inviate in formato elettronico ad INFN Padova, redatte indifferentemente in Italiano ovvero in Inglese.

A fronte di specifica richiesta di INFN Padova l'Impresa dovrà trasmettere copia di ulteriori documenti e certificazioni in formato elettronico.

Controlli da parte di INFN Padova.

L'Impresa dovrà, per ogni eventuale richiesta, successiva ad accordo temporale preliminare, consentire a personale INFN di avere accesso ai componenti in produzione, per garantirne la verifica ed il controllo laddove INFN lo ritenga necessario.

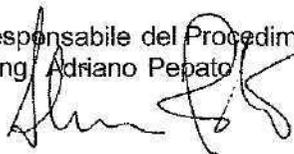
Collaudo delle parti.

Il collaudo dei cavi verrà eseguito presso l'Impresa aggiudicataria che dovrà essere munita della attrezzatura necessaria per la verifica delle condizioni di esercizio dei cavi in oggetto. I test di validazione verranno effettuati, in presenza concordata, da personale INFN entro 4 settimane dalla data di messa a disposizione dei cavi da parte dell'Impresa.

Non-conformità'.

Nel caso di non rispetto delle specifiche tecniche indicate nel Capitolato Tecnico (dimensionali o prestazionali) l'Impresa dovrà provvedere entro 4 settimane alla produzione di elementi conformi al Capitolato di gara. Eventualmente la riparazione ovvero la sostituzione di parti della catena del cavo o del cavo stesso risultano a completo carico dell'Impresa.

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Adriano Pepato



Il Direttore
Dott. Mauro Mezzetto

