



Istituto Nazionale di Astrofisica
OSSERVATORIO ASTRONOMIC
DI BRERA



Determina n. 32 /2020

Oggetto: Determina a contrarre per l'avvio della procedura di affidamento di **lavorazioni su superfici ottiche e mould di integrazione** nell'ambito del progetto TAO-X

IL DIRETTORE

- VISTO il Decreto Legislativo 3 luglio 1999 n. 296 di istituzione dell'INAF;
- VISTO il Decreto Legislativo 4 giugno 2003, n. 138 di riordino dell'INAF;
- VISTO lo Statuto dell'INAF entrato in vigore il 24 settembre 2018;
- VISTO il Disciplinare di Organizzazione e Funzionamento (DOF) dell'INAF, approvato con propria delibera n. 44/2012 del 21 giugno 2012 ed entrato in vigore il 23 luglio 2012;
- VISTO il Regolamento sull'amministrazione, sulla contabilità e sull'attività contrattuale dell'INAF, pubblicato sui S.O. n. 185 della G.U.R.I. Serie Gen. n. 300 del 23/12/2004;
- VISTO l'art 4 della Legge 20 dicembre 2019 n. 159;
- VISTO l'art. 36 comma 2 lettera b) del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n.50;
- VISTA la richiesta motivata di ordinazione del Dr. Giovanni Pareschi finalizzata all'acquisto di servizi di consulenza ingegneristica per simulazioni termomeccaniche nell'ambito del progetto TAO-X, in particolare progettazione di analisi agli elementi finiti di strumentazione ottica in raggi X a geometria radente per applicazioni spaziali;
- VISTA la determinazione n. 11/2020 di nomina dell'Ing. Stefano Basso a RUP della procedura di affidamento di **lavorazioni su superfici ottiche e mould di integrazione** nell'ambito del progetto TAO-X;
- VISTA l'Attestazione del RUP in data 8/04/2020 e qui allegata in cui è esplicitata la procedura di affidamento e le motivazioni riguardanti anche l'unicità del fornitore;
- VISTA la copertura finanziaria dell'importo massimo stimato in Euro 110.000 + IVA sui fondi allocati sulla Funzione Obiettivo 1.05.04.21.01 TAO-X;

DETERMINA

- le premesse sono parte sostanziale e integrante del presente atto;
- di autorizzare l'avvio della procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando di gara in quanto i prodotti oggetto dell'acquisto sono fabbricati esclusivamente a scopo di ricerca (DLgs 50/2016, art. 63 comma 3-a) ed in unicità di fornitore con la ditta LT Ultra.

Milano, 9/4/2020

IL DIRETTORE
Dr. Gianpiero Tagliaferri



Al Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Brera
Dott. Gianpiero Tagliaferri

OGGETTO: Acquisto tempo macchina per lavorazioni su superfici ottiche e mould di integrazione nell'ambito del progetto TAO-X (CIG: 8270535563)

RELAZIONE DI UNICITA' DEL RUP.

Il sottoscritto Stefano Basso, nel suo ruolo di Responsabile Unico del Procedimento di cui all'oggetto, nominato con Determinazione n. 11/20 riporta considerazione relative all'affidamento del servizio nell'ambito del progetto TAO-X finanziato nell'ambito dell'accordo ASI-INAF n.2019-24-HH.0 (CUP: F84I18000320005).

L'acquisizione di servizi si riferisce a lavorazioni su gusci monolitici pseudocilindrici ("shell") monolitici sottili (alcuni mm) realizzati in vetro di tipo "fused silica". Le shell devono essere utilizzate come substrati per specchi radenti per astronomia in raggi X di grande precisione, nell'ambito di missioni spaziali di grande impatto come LYNX allo studio di NASA e al cui sviluppo INAF e ASI partecipano anche tramite il progetto TAO-X. Per la realizzazione delle shell secondo il processo messo a punto via via negli anni da INAF Osservatorio Astronomico di Brera vanno effettuate una serie di operazioni opto-meccaniche affatto non usuali. Di fatto si utilizza una facility per "diamond turning" per avere a disposizione un tornio ad altissima precisione meccanica. Dato che sul vetro l'utensile in diamante non può essere utilizzato, sulla testa del tornio vengono invece fissate di volta in volta mole di precisione (per la rettifica di precisione e l'arrotondamento della shell), una testa "bonnet" rotante per la moderazione del profilo seguita da superpulitura prima con panni sintetici e poi con tamponi in pece. Il tornio di precisione, posto in un ambiente con un adeguato controllo termico, deve essere ulteriormente adattato per ospitare la shell sostenuta da uno speciale sistema di sostegno quasi astatico. Infine sul tornio deve essere montata una testa metrologica ottica per consentire l'acquisizione delle misure di forma necessarie per indirizzare le lavorazioni. Si tratta quindi di un'attività estremamente specializzata, con modifica di hardware esistente che, negli anni passati, ha permesso di ottenere importantissimi risultati preliminari (grazie ai quali NASA ha individuato in INAF e ASI partner di sviluppo per la missione LYNX), grazie al rapporto di collaborazione che si è instaurato tra INAF-OAB e la ditta tedesca LT-Ultra (<https://www.lt-ultra.com>). In tale rapporto LT-Ultra ha sviluppato ed adattato ad hoc per le ricerche di INAF Osservatorio Astronomico di Brera alcuni suoi macchinari proprio per soddisfare le esigenze specifiche di cui sopra, permettendo altresì di montare (con alcuni interventi invasivi e permanenti) su questi sistemi dei sottosistemi sviluppati da INAF OABrera. Queste attività pregresse di adattamento ad hoc delle proprie macchine da parte di LT Ultra, effettuate appositamente per l'OABrera a partire dal 2016, comprendono anche:

- l'up-grade del controllo della temperatura in un range minore di 0.1°C dell'ambiente di lavoro
- lo sviluppo e produzione di interfacce meccaniche dedicate per il tornio "diamond-turning"
- installazione di un mandrino ad alta velocità di rotazione ed elevata stabilità per l'utilizzo di mole diamantate e di teste di lavorazione "bonnet" per la lavorazione ottica

- l'adattabilità del sistema nominato "vibrating polishing tool" al carrello utensile del tornio per poter effettuare la fase di rettifica e di polishing sulla stessa macchina senza effettuare lo smontaggio.
- L'installazione di un sistema di contenimento del liquido abrasivo di polishing
- La caratterizzazione metrologica del profilo ottico direttamente sulla macchina senza alcun intervento di apertura/smontaggio

Questo "sistema" integrato sviluppato da LT-ULTRA e validato precedentemente con la realizzazione di alcuni prototipi di specchi per raggi X realizzati da INAF OABrera si rende ora necessario anche per l'esecuzione delle attività previste nell'ambito del progetto TAO-X per produrre prototipi e dimostratori di dimensione di circa 700mm nell'ambito del contributo italiano alla missione NASA LYNX. Pertanto risulterebbe dispendioso sia economicamente che nelle tempistiche, oltre a costituire un grande rischio programmatico, se si pensasse di ottenere il servizio da qualunque altro fornitore che dovrebbe essere disposto nuovamente a iniziare ex novo la modifica di laboratori e macchine, con associate anche molte prevedibili spese e incertezze nell'accuratezza rispetto a quanto potrebbe offrire LT-ULTRA. Il know-how acquisito dai tecnici di LT-ULTRA risulta inoltre essenziale per la corretta esecuzione del servizio ed è considerato un fattore di rischio non utilizzarlo.

Analogo discorso riguarda la produzione di mould segmentati per replica a freddo per specchi ad alta area di raccolta di missioni X future come babyIXO (DESY & CERN) e FORCE (allo studio di JAXA), il cui sviluppo è previsto nell'ambito di TAO-X, per cui è possibile utilizzare una macchina per "diamond turning" di altissima precisione per superfici asferiche non assial-simmetriche sviluppata ad hoc. Anche in questo caso si sono già realizzati una serie di prototipi per INAF-OABrera nell'ambito di una collaborazione con ESA. Si consideri che il costo per questi componenti è stimato essere una quota inferiore al 10% del totale.

In definitiva, procedere con una gara comporterebbe per l'Ente il rischio concreto di un aumento non necessario del costo effettivo della stessa, oltre al rischio di un possibile allungamento dei tempi di esecuzione ed al rischio che il prodotto finale non risponda alle specifiche richieste.

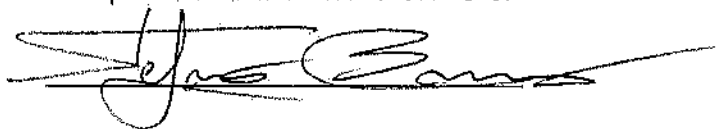
Pertanto al fine di ottenere la fornitura al minor costo possibile dati i presupposti sopra evidenziati, stimato in Euro 110'000 + IVA, suggerisco di procedere quanto prima all'acquisizione del servizio relativo alle lavorazioni delle ottiche monolitiche sottili di Lynx e all'acquisto dei moulds per le repliche a freddo in unicità di fornitore con la ditta LTUltra tramite procedura negoziata (DLgs 50/2016, art.63 comma b-2, *"Nel caso di appalti pubblici di lavori, forniture e servizi, la procedura negoziata senza previa pubblicazione può essere utilizzata: ... quando i lavori, le forniture o i servizi possono essere forniti da un determinato operatore economico per una delle seguenti ragioni: ... la concorrenza è assente per motivi tecnici;"*).

La procedura negoziata senza pubblicazione di bando di gara è giustificata in quanto i prodotti oggetto dell'acquisto sono fabbricati esclusivamente a scopo di ricerca (DLgs 50/2016, art. 63 comma 3-a).

Un saluto,

Merate, 8/4/2020

Il Responsabile Unico del Procedimento



I.N.A.F. – Istituto Nazionale di Astrofisica

Sede Legale - Viale del Parco Mellini, 84 00136 ROMA - Codice Fiscale 97220210583 P.Iva 06895721006

Osservatorio Astronomico di Brera

Via Brera, 28 - 20121 MILANO - Telefono 39 2 72320-1 - Fax 39 2 72001600

Via E. Bianchi, 46 - 23807 MERATE - Telefono 39 395971100 - Fax 39 39 5971001



Istituto Nazionale di Astrofisica
OSSERVATORIO ASTRONOMIC
DI BRERA



Al Direttore
Osservatorio Astronomico di Brera
Dr. Gianpiero Tagliaferri
Via Brera 28
I-20121 Milano

Merate, 17 GEN 2020

OGGETTO: Acquisto tempo macchina per lavorazioni su superfici ottiche nell'ambito del progetto TAO-X

Caro Gianpiero,

Riguardo allo svolgimento delle attività inerenti al contratto con ASI denominato "TAO-X" (...), riteniamo opportuno l'acquisto di tempo macchina Diamond Turning e servizi metrologici per la lavorazione di superfici ottiche. In questo progetto è prevista la realizzazione di prototipi di ottiche a incidenza radente basati sul 'direct polishing' di shell monolitiche in vetro e sul 'cold slumping' di vetri sottili.

Per quanto concerne le shell monolitiche, è necessario che la lavorazione delle ottiche prototipali sia eseguita su di una macchina le cui caratteristiche imprescindibili sono qui sotto elencate:

- Ottime prestazioni in termini di accuratezza e stabilità meccanica tipiche delle macchine di Diamond Turning (DT) ($0.05 \mu\text{m}$ PTV , errore longitudinale $< 100 \text{ nm}$ PTV).
- Ambiente termalizzato entro 1°C .
- Deve essere possibile la caratterizzazione errori geometrici dei carrelli e della tavola rotante con misure su superfici di riferimento certificate.
- Predisposizione per installazione e fornitura di uno mandrino ad alta velocità (5000 - 10000 rpm) che sarà utilizzato per montare le grinding wheel adatte alla lavorazione del vetro
- Sullo stesso mandrino deve essere possibile installare un Bonnet tool per la rimozione del Sub Surface Damage
- Predisposizione per installazione sul carrello longitudinale di un sistema per il super-polishing
- Predisposizione gestione (distribuzione, contenimento, filtrazione e controllo in temperatura) del liquido refrigerante da utilizzarsi durante le attività di grinding/super polishing.
- Predisposizione gestione (distribuzione, contenimento e filtrazione) del liquido abrasivo da utilizzarsi durante le attività di polishing.
- Predisposizione per la caratterizzazione degli errori geometrici della shell tra i vari run di lavorazione (rotondità e i profili longitudinali) utilizzando la movimentazione stessa degli assi, tramite sensori a contatto o non a contatto, adatti alle diverse finiture superficiali raggiunte.

- Predisposizione per la caratterizzazione dei profili longitudinali sulla shell tramite misure interferometriche (le lenti e gli specchi necessari verranno da noi forniti).
- Predisposizione per un'accurata caratterizzazione della rugosità della shell tra i vari runs di lavorazione, tramite sensori a contatto o non a contatto, adatti alle diverse finiture superficiali raggiunte.
- Presenza di un operatore che si occupi dell'acquisizione dei dati metrologici.

Le dimensioni di massima del prototipo sono:

- Ingombro geometrico: diametro esterno del prototipo 700 mm, lunghezza 600 mm e peso 100 kg.
- Superficie ottica lavorabile (interna): diametro 485 mm, lunghezza 130 mm.

Si stima un costo di 6000 euro a settimana, per un totale di 14 settimane di lavorazione (84000 euro + IVA).

Per quanto concerne i prototipi da realizzarsi con la tecnica del cold slumping, è necessaria la realizzazione di due mold di integrazione in metallo con la tecnica del DT. Le caratteristiche generali di massima sono qui sotto riportate:

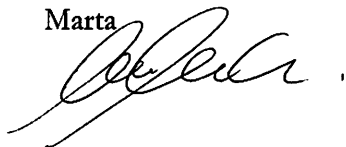
- Volume di ingombro: 250 x 250 x 71
- Disegno ottico Wolter-I: parabola e iperbole
- Focale (f): $5\text{m} < f < 10\text{m}$
- Raggio @IP (R_{IP}): $200\text{ mm} < R_{IP} < 350\text{ mm}$
- Materiale: alluminio con Kanigen
- Caratterizzazione metrologica della superficie tramite sensori non a contatto.
- Rugosità superficie ottica: 0.1 μm

Si stima un costo di 13000 euro a pezzo per un totale di 26000 + IVA.

In conseguenza di quanto sopra descritto, ti pregherei di avviare le procedure necessarie per l'acquisizione del mould e delle lavorazioni sulla macchina diamond turning per un importo totale stimato in 110.000 Euro + IVA.

Un caro saluto,

Marta



Per Visione ed autorizzazione

Il Responsabile fondi ASI TAO-X (Obiettivo Funzione: 1.05.04.21.01, CUP: F84I18000320005)

Giovanni Pareschi

