



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

**Procedura aperta per la fornitura di una - Fresatrice di alta precisione a 4
assi con controllo CNC e manuale per il Dipartimento di Fisica**

Gara telematica n. 103856

CIG 89480493A1

CAPITOLATO PRESTAZIONALE

Capitolato prestazionale

Termini	Definizioni
Aggiudicatario	Il Concorrente primo classificato nella graduatoria di valutazione delle Offerte ratificata da UniTrento.
Appaltatore	Il soggetto vincitore della Gara, con il quale UniTrento firmerà il Contratto.
Apparecchiatura	Fresatrice di alta precisione a 4 assi con controllo CNC (<i>Computer Numerical Control</i>) e manuale
AVCPass	Banca dati nazionale istituita presso l'A.N.A.C. per la verifica del possesso dei requisiti generali e speciali per la partecipazione alla Gara.
Capitolato prestazionale	Il presente documento, che definisce le caratteristiche tecniche della Fornitura.
Capitolato speciale	Il documento contenente le condizioni generali del Contratto che sarà stipulato fra UniTrento e l'Aggiudicatario.
Concorrente	Ciascuno dei soggetti, siano essi in forma singola, raggruppata o raggruppanda che presenteranno Offerta per la Gara.
Contratto	Il contratto di appalto che sarà stipulato fra UniTrento e l'Aggiudicatario.
Direttore dell'esecuzione del Contratto	La persona fisica, all'uopo indicata da UniTrento, con il compito di gestione del rapporto contrattuale con l'Appaltatore.
Disciplinare di gara	Il documento che fornisce ai Concorrenti le informazioni necessarie alla preparazione e presentazione dell'Offerta, nonché i criteri di valutazione.
Documenti di Gara	I seguenti documenti: Bando di gara, Disciplinare di Gara, Capitolato Speciale, Capitolato Prestazionale e loro allegati, Schema di Contratto che nel loro insieme forniscono ai Concorrenti i criteri di ammissione alla Gara, le informazioni necessarie alla preparazione e presentazione dell'Offerta, i criteri di valutazione delle offerte e di scelta dell'Aggiudicatario.
Fornitura	L'oggetto dell'appalto.
Mandatario	Per i Concorrenti raggruppati o raggruppandi, il componente che assume il ruolo di capofila del gruppo costituito o costituendo.
Offerta	L'offerta tecnica ed economica che ciascun Concorrente deve presentare per partecipare alla Gara.
Responsabile dell'Appaltatore	La persona fisica indicata dall'Appaltatore per la gestione del Contratto con funzioni di coordinamento e di garanzia al buon funzionamento della Fornitura.
Responsabile del procedimento	Prof. Franco Dalfovo
Responsabile del procedimento di gara	Dott. Alex Pellacani, pec: ateneo@pec.unitn.it .
UniTrento	L'Università degli Studi di Trento.

PREMESSA

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento è dotato di Servizi Tecnici di supporto all'attività di ricerca e didattica.

Tra questi servizi, il Servizio Meccanico ha una storia di circa 40 anni ed ha supportato la realizzazione meccanica e lo sviluppo di apparati di ricerca sperimentali e didattici tramite un parco macchine di tipo tradizionale

In questo contesto il Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento intende procedere all'acquisto di una fresatrice verticale di alta precisione a 4 assi per i Servizi Tecnici di supporto alla ricerca – Servizio Meccanico.

Tale acquisto si inserisce in un percorso di cambiamento delle lavorazioni che il Servizio Meccanico offre all'utenza, passando da lavorazioni prettamente con macchine a controllo manuale, verso un modello moderno di automazione dei processi tramite macchinari a controllo numerico (CNC).

La fresatrice a 4 assi di alta precisione che si intende acquistare deve permettere di operare sia in modalità CNC (*Computer Numerical Control*), sia in modalità manuale.

Il presente documento descrive i requisiti minimi essenziali che dovrà presentare il Sistema. Il mancato rispetto anche di uno solo di tali requisiti minimi comporterà esclusione dalla gara.

CARATTERISTICHE GENERALI

La fresatrice a 4 assi di alta precisione che si intende acquistare deve permettere di operare sia in modalità CNC (*Computer Numerical Control*), che in modalità manuale.

Nella modalità CNC si possono attuare le moderne tecniche che utilizzano la progettazione CAD (*Computer-Aided Design*) in tre dimensioni e il supporto del CAM (*Computer-Aided Manufacturing*) e consentendo di interfacciarsi in modo efficiente con la macchina utensile a controllo numerico (CNC) con l'obiettivo di ridurre la complessità operativa e il tempo progetto-realizzazione. La macchina utensile che si intende acquistare risulta quindi particolarmente strategica per soddisfare le richieste di lavorazioni che l'utenza frequentemente presenta e che, con le macchine tradizionali attualmente presenti presso il Servizio Meccanico, non è possibile effettuare sia in termini di tipologia delle lavorazioni che di precisione.

Capitolato prestazionale

La modalità di funzionamento manuale della fresatrice deve permettere di operare simulando il comportamento di una fresatrice tradizionale tramite controlli manuali (volantini elettromeccanici). Tale possibilità è strategica per permettere di effettuare lavorazioni, finiture e aggiustaggi in modo rapido, affidabile ed efficiente senza alcuna necessità di programmazione, lavorazioni frequentemente richieste.

La fresatrice e il suo sistema di controllo devono poter permettere di passare da un programma CNC alla lavorazione manuale, e viceversa, in corso d'opera. Deve essere possibile attivare dei cicli di lavorazione già preimpostati sulla macchina quali ad esempio: foratura e filettatura, in modalità manuale senza dover impostare un programma. Inoltre deve essere possibile eseguire tasche, asole, cicli di spianatura senza il bisogno di creare dei programmi completi.

Il sistema di controllo numerico e di misura deve essere di tipologia concepita per l'attrezzatura e non per la produzione di serie, con misurazione diretta tramite righe ottiche.

Dovrà essere dotata di un magazzino con cambio degli utensili in automatico e di un sistema tastatore che consente il posizionamento e ri-posizionamento di pezzi da lavorare con azzeramenti automatici della macchina.

Il Sistema nel suo complesso dovrà avere, a pena di esclusione, le seguenti caratteristiche generali:

- 1) Possibilità di realizzare particolari di forma complessa, con elevate caratteristiche di accuratezza e ripetibilità, tipiche della meccanica di precisione.
- 2) Possibilità di utilizzo su un'ampia gamma di materiali: materiali ferrosi, leghe di alluminio, plastiche di diverse tipologie, ceramiche ed altri materiali.
- 3) 4 assi di lavorazione.
- 4) Controllo numerico di tipologia in uso presso diverse realtà di ricerca conosciute e quindi con grandi vantaggi operativi di scambio di informazioni e know-how; il controllo deve essere di tipologia concepita per l'attrezzatura e non per la produzione di serie.
- 5) Cambio utensile automatico, anche per permettere lavorazioni di piccole serie.



Capitolato prestazionale

- 6) Possibilità di utilizzare la macchina in modalità manuale mediante l'utilizzo di volantini sugli assi X, Y e Z, al pari delle frese di tipo tradizionale. Fresare, forare e maschiare senza dover impostare un programma, ma direttamente tramite volantini/comandi manuali.
- 7) Possibilità di passare dalla programmazione CNC (*Computer Numerical Control*), alla modalità manuale in qualsiasi momento e viceversa.
- 8) Servizio di addestramento per il corretto utilizzo del sistema da parte dei tecnici dell'Università di Trento.

1 - Applicazioni eseguite dal sistema

La fresatrice di alta precisione a 4 assi, controllabile sia mediante controllo numerico CNC (*Computer Numerical Control*), sia manualmente mediante volantini, deve permettere lavorazioni per la realizzazione di particolari di forma complessa, con elevate caratteristiche di accuratezza e ripetibilità.

2 - Requisiti tecnici minimi del sistema

La fornitura dovrà soddisfare le seguenti specifiche tecniche e condizioni minime:

- 1) La configurazione della macchina deve essere quella di una fresatrice CNC a 4 assi, di cui tre assi lineari, e un divisore (4° asse) in continuo applicato sulla tavola della fresatrice, in modo che complessivamente sia possibile controllare 4 assi in simultanea con sistema di cambio utensili automatico.
- 2) La macchina dovrà essere fornita di un mandrino ad accoppiamento diretto con il motore elettrico (elettro mandrino).
- 3) Il 4° asse deve essere equipaggiato con mandrino di precisione autocentrante e dovrà essere equipaggiato di 3 morsetti sia dritti che rovesci.
- 4) Gli assi X, Y, Z devono essere dotati di sistemi di misurazione diretta tramite righe ottiche ed avere una risoluzione pari a 0,001 mm.
- 5) Tavola di dimensioni maggiori rispetto al campo di lavoro per poter montare divisori e altre attrezzature al di fuori dell'area di lavoro.
- 6) Tastatore completo per la misura automatica di pezzi con trasmissione senza cavi.

Capitolato prestazionale

- 7) Tastatore completo per la misura di utensili e il controllo della rottura.
- 8) Kit di morsetti per mandrino di precisione a tre morsetti.
- 9) La fornitura deve comprendere un kit di accessori di base, con mandrini di fissaggio, serraggio utensili, porta pinze e morse con accessori. Deve includere tre set di utensili universali per la lavorazione di acciaio e alluminio. Deve anche essere presente una dotazione di frese a candela in metallo duro dal diametro mm 1 fino al diametro mm 3 per l'acciaio con progressione 0,5 mm. Dal diametro mm 0.5 fino al diametro mm 3 per alluminio con progressione 0.5 mm. Inoltre una dotazione di micropunte in metallo duro con gambo diametro mm 3 e tagliente da mm 0.5 a diametro mm 3 con progressione mm 0,1 e rivestimento TiAlN.
- 10) Pistola per lavaggio a liquido lubro-refrigerante munita di pompa supplementare e pistola aria compressa.
- 11) Sistema di lubro-refrigerazione comprensivo di vasca per trucioli, filtro per trucioli fini, pompa di lubrificazione.
- 12) Lampada illuminazione zona di lavoro.
- 13) Gli assi X, Y e Z devono essere dotati di volantini elettromeccanici e leva di foratura per poter operare come una macchina manuale.
- 14) Deve permettere il passaggio in qualsiasi momento da un programma CNC alla lavorazione manuale e viceversa.
- 15) Il funzionamento in modalità CNC deve essere in grado di operare in controllo completamente digitale e permettere la realizzazione interamente automatica di lavorazioni complesse sui quattro assi.
- 16) Possibilità di effettuare dei cicli di lavorazione (es. foratura, filettatura, tasche, spianatura, ecc.) in modalità manuale senza alcun bisogno di programmazione.
- 17) Accesso alla vasca del truciolo dal lato anteriore, e comunque il più agevole possibile, per facilitare il cambio del pezzo quando il materiale da lavorare cambia.
- 18) Interfaccia Ethernet (RJ45) e USB.
- 19) Controllo numerico con sistema di misurazione diretta tramite righe ottiche.

Il sistema di controllo numerico e di misura deve essere di tipologia concepita per l'attrezzatura e non per la produzione di serie.

Capitolato prestazionale

- 20) Aggiornamenti software a bordo macchina durante il periodo di garanzia a carico dell'appaltatore.
- 21) L'appaltatore deve garantire eventuali pezzi di ricambio disponibili per un arco temporale di almeno 10 anni dall'acquisto.

Con riferimento ai punti sopra indicati, si riportano nella tabella che segue, il dettaglio e gli ulteriori requisiti essenziali che dovranno essere soddisfatti dal Sistema:

id	Descrizione Requisito	Valore richiesto
1	Dimensioni ingombro macchina in pianta	Inferiori a 2700 mm X 2700 mm
2	Corsa longitudinale di lavorazione (asse X)	≥ 750 mm
3	Corsa trasversale di lavorazione (asse Y)	≥ 350 mm
4	Corsa verticale di lavorazione (asse Z)	≥ 350 mm
5	Altezza tavola fissa dal suolo	900 mm ≤ alt. tavola ≤ 1100 mm
6	Superficie minima di serraggio tavola di lavoro	≥ 1200 x 400 mm
7	Carico massimo sulla tavola di lavoro	≥ 300 Kg
8	Precisione di posizionamento assi X, Y, Z secondo ISO 230-2	A ≤ 0,008 mm
9	Ripetibilità di posizionamento assi X, Y, Z secondo ISO 230-2	R ≤ 0,005 mm
10	Velocità massima rotazione del mandrino	≥ 10.000 g/min
11	Potenza mandrino a S6 (40%)	≥ 7 KW
12	Coppia massima mandrino	≥ 50 Nm
13	Numero postazioni nel sistema di cambio utensili automatico	≥ 16
14	Corsa asse rotazionale 4° asse	360°
15	Precisione di divisione asse rotazionale secondo ISO 230-2	A ≤ 0,04°
16	Ripetibilità di divisione asse rotazionale secondo ISO 230-2	R ≤ 0,008°



Capitolato prestazionale

id	Descrizione Requisito	Valore richiesto
17	Numero giornate di formazione (escluse quelle dell'installazione e di viaggio stimate in 12 ore) per un minimo di 4 persone presso nostra sede	≥ 28 ore di formazione
18	Durata garanzia su tutta la fornitura esclusi i consumabili	≥ 18 mesi

3 - Operazioni

Il Sistema dovrà essere in grado di eseguire tutte le seguenti operazioni:

- 1) Fresatura, foratura e maschiatura rigida con programmazione conversazionale oppure ISO.
- 2) Esecuzioni di programmi creati su software CAD-CAM dotato di adeguato post-processore.
- 3) Lavorazioni in 3D su vari tipi di materiali indicati al paragrafo "CARATTERISTICHE GENERALI".
- 4) Lavorazioni di piccole serie, grazie al cambio utensile automatico.
- 5) Simulazione grafica in 3D.
- 6) Fresare, forare e maschiare senza conoscenza di programmazione direttamente tramite volantini/comandi manuali.
- 7) Attivare dei cicli automatici di foratura e filettatura senza conoscenza di programmazione.
- 8) Esecuzione di tasche e asole senza dover creare dei programmi completi.
- 9) Attivazione di cicli di spianatura senza dover creare dei programmi completi.

Inoltre il sistema dovrà:

- 1) Permette il passaggio dalla modalità programmazione-CNC alla modalità di lavoro manuale, e viceversa, in qualsiasi momento.
- 2) Montaggio dei divisori e di altre attrezzature al di fuori dell'area di lavoro grazie ad una tavola di dimensioni maggiori rispetto al campo di lavoro, con anche il vantaggio di ridurre i tempi di cambio pezzo.
- 3) Il cambio del pezzo, quando il materiale da lavorare cambia, deve essere il più agevole possibile grazie ad un accesso alla vasca del truciolo posizionata sul lato anteriore della macchina.

4 - Test di funzionalità eseguiti dall'appaltatore

Dopo l'installazione l'Appaltatore dovrà eseguire i test di funzionalità da effettuare alla presenza di personale designato da UniTrento. I risultati di detti test di funzionalità, che riguarderanno i requisiti minimi di cui al punto 2 e il raggiungimento delle risoluzioni richieste in tutte le modalità operative di cui al punto 3, nonché tutte le funzionalità previste dai Documenti di gara, saranno riportati in idoneo documento che certifichi la corretta operatività dell'intero sistema e la conformità alle leggi. L'Appaltatore rilascerà al termine di questa fase un documento che attesti le verifiche effettuate e la corretta installazione.

5 - Formazione del personale e documentazione tecnica

L'Appaltatore dovrà addestrare all'utilizzo del Sistema il personale designato da UniTrento per una durata minima di 28 ore.

L'Appaltatore è inoltre tenuto a fornire i manuali e ogni altra documentazioni tecnica, redatti in lingua italiana e in lingua inglese, idonei ad assicurare il funzionamento del sistema, compresi gli schemi elettrici ed idraulici, i manuali di servizio (*service manual*), i manuali e le istruzioni concernenti le procedure di calibrazione e di lavoro, la diagnostica e l'utilizzo (avviamento, fermi, interventi per guasti, operazioni consentite in fase di elaborazione, ecc.).

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata su supporto cartaceo e anche su supporto digitale (es CD-ROM).

La documentazione inerente alla sicurezza dovrà essere consegnata obbligatoriamente sia in italiano che in inglese.

6 – Garanzia

Durante il periodo di garanzia di minimo 18 mesi, l'Appaltatore si impegna ad intervenire entro 7 giorni lavorativi dalla data di comunicazione del guasto o del malfunzionamento del Sistema. La riparazione dovrà avvenire senza costi aggiuntivi per UniTrento.

Inoltre l'appaltatore dovrà prevedere una visita annuale per verificare lo stato del sistema quantificabile in 4 ore per la durata della garanzia.

7 – Trasporto e installazione

La fornitura deve comprendere il trasporto, lo scarico, l'inserimento e il posizionamento all'interno dell'officina, e la messa

Capitolato prestazionale

in funzione della macchina presso la nostra sede.

La consegna del Sistema presso il Servizio Meccanico del dipartimento di Fisica, oltre quanto sopra è da intendersi al netto dei collegamenti elettrici, aria compressa e rete dati che sono a carico di UniTrento.

Saranno fornite le piante riferite all'officina meccanica ma sarà obbligatorio un sopralluogo da parte dei Concorrenti per verificare gli spazi, sia per lo scarico a terra che per l'installazione nel posto destinato.

8 - Tempi di consegna, sede di installazione e adattamenti impianti

La consegna dovrà avvenire entro 150 giorni dalla stipula del contratto.

Viene consegnato in allegato la mappa in pianta ed in sezione del Servizio Meccanico in cui verrà collocata la fresatrice.

L'Appaltatore dovrà entro 15 giorni dalla stipula del contratto presentare il progetto relativo all'installazione con indicazione precisa di tutti i lavori impiantistici necessari all'installazione del Sistema. In relazione alla tipologia di lavori da effettuare UniTrento potrà richiedere la sospensione dei termini di consegna.

Allegati:

Planimetria del Servizio Meccanico.