

**PROCEDURA APERTA TELEMATICA, IN DUE LOTTI, PER LA
FORNITURA DI MACCHINARI PER IL DIPARTIMENTO DI ECCELLENZA
IN ROBOTICA & I.A. DELLA SCUOLA SUPERIORE SANT'ANNA**

CAPITOLATO TECNICO

LOTTO 1: FRESATRICE DI ALTA PRECISIONE A 4 ASSI

CUP: J51G18000090001

CIG: 7952071096



Sommario

| | |
|---|---|
| Introduzione | 3 |
| Fresatrice di alta precisione a 4 assi | 3 |
| 1.1 Caratteristiche generali del sistema | 3 |
| 1.2 Requisiti minimi della fornitura | 3 |
| 1.2.1 Ulteriori requisiti minimi della fornitura..... | 5 |
| 1.3 Requisiti qualificanti l'offerta | 5 |
| Ulteriori Prescrizioni..... | 6 |

Introduzione

All'interno dell'intervento ministeriale sui Dipartimenti di Eccellenza, la Scuola Superiore Sant'Anna ha proposto un progetto risultato fra i vincitori, che prevede il potenziamento della classe di Scienze Sperimentali anche attraverso l'acquisizione di strumentazione strategica per le attività di ricerca nell'ambito della robotica.

Il presente capitolato si riferisce all'acquisizione di una fresatrice di alta precisione controllabile sia mediante controllo numerico (CNC), sia manualmente mediante volantini, per la realizzazione di pezzi meccanici di precisione, funzionali alle attività di ricerca in vari settori che sono svolte all'interno dell'Istituto di Biorobotica della Scuola Superiore Sant'Anna, situato in Viale Rinaldo Piaggio, 34 – Pontedera (PISA).

L'elevata precisione richiesta ai componenti meccanici necessari alla realizzazione dei prototipi frutto delle attività di ricerca, l'esigenza di uniformare il controllo numerico a quello di altre macchine già presenti all'interno dell'officina meccanica dell'Istituto di Biorobotica in modo da sfruttare le conoscenze già acquisite, la necessità di svolgere rapidamente piccole operazioni di aggiustaggio da parte dei tecnici addetti all'officina già addestrati all'utilizzo di fresatrici manuali, sono alla base della definizione delle caratteristiche che qualificano la macchina.

Le sezioni seguenti del capitolato riportano il dettaglio delle caratteristiche essenziali e i criteri di attribuzione del punteggio per le caratteristiche accessorie.

Fresatrice di alta precisione a 4 assi, controllabile sia mediante controllo numerico (CNC), sia manualmente mediante volantini

1.1 Caratteristiche generali del sistema

Il sistema nel suo complesso deve avere le seguenti caratteristiche:

- Possibilità di realizzazione di particolari di forma complessa, con elevate caratteristiche di accuratezza e ripetibilità, tipiche della meccanica di precisione
- Possibilità di utilizzo su ampia gamma di materiali: metalli ferrosi, leghe di alluminio, plastiche ed altri materiali
- Controllo numerico Heidenhain per uniformare il controllo a quello di altre macchine già presenti all'interno dell'officina meccanica dell'Istituto di Biorobotica
- Servizio di training per il corretto utilizzo e per il massimo sfruttamento del sistema da parte degli operatori di Scuola Superiore Sant'Anna
- Possibilità di utilizzare la macchina in modalità manuale mediante l'utilizzo di volantini sugli assi X, Y e Z.

1.2 Requisiti minimi della fornitura

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

1. La configurazione della macchina deve essere quella di una fresatrice CNC a tre assi lineari, dotata di sistema di cambio utensili automatico, con asse girevole aggiuntivo (4° asse) fissato sulla tavola della fresatrice, in modo che complessivamente sia possibile controllare 4 assi in simultanea.

2. Quarto asse girevole installato sulla macchina, come al punto 1
3. La macchina dovrà essere fornita di un mandrino ad accoppiamento diretto con il motore elettrico (elettromandrino)
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. L'asse rotazionale (4° asse) dovrà essere equipaggiato con un mandrino di precisione a tre morsetti
6. Kit di morsetti per mandrino di precisione a tre morsetti
7. Pistola per lavaggio a liquido lubrorefrigerante munita di pompa supplementare e pistola aria compressa
8. Sistema di lubro-refrigerazione comprensivo di vasca per trucioli, filtro per trucioli fini, pompa di lubrificazione
9. Lampada illuminazione zona di lavoro
10. Gli assi X, Y e Z devono essere dotati di volantini elettromeccanici con controllo di coppia adattivo in modo da garantire elevata sensibilità alla lavorazione meccanica
11. Possibilità di passare da un programma CNC alla lavorazione manuale in corso d'opera e viceversa.
12. Possibilità di effettuare dei cicli di lavorazione (es. Foratura e Filettatura) in modalità manuale senza alcun bisogno di programmazione.
13. Interfaccia Ethernet (RJ45) e USB
14. Controllo numerico Heidenhain con incluse le seguenti opzioni:
 - 14.1. Cicli di tastatura;
 - 14.2. Programmazione libera di contornatura FK, cicli di lavorazione per la foratura, la fresatura e la lavorazione di tasche (SL)
 - 14.3. Grafica 3D per il test di programmi
 - 14.4. Funzione Look-Ahead per la lavorazione 3D
 - 14.5. Lavorazione su tavola rotante; programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro, rotazione del piano di lavoro, funzioni plane.
15. Trasporto, scarico, posizionamento all'interno dell'officina, installazione e messa in funzione della macchina presso nostra sede.
16. Training per il corretto ed efficiente utilizzo della macchina
17. Garanzia.

Con riferimento ai punti sopra indicati, si riportano nella tabella 1.2.1 gli ulteriori requisiti essenziali che dovranno essere soddisfatti dalla fornitura.

1.2.1 Ulteriori requisiti minimi della fornitura

| Descrizione requisito | | | Valore richiesto |
|-----------------------|-----------------|---|-------------------------------|
| 1 | Macchina 3 assi | Dimensioni ingombro macchina in pianta | Inferiori a 2700 mm X 2700 mm |
| | Macchina 3 assi | corsa longitudinale di lavorazione (asse X) | ≥ 480 mm |
| | Macchina 3 assi | Corsa trasversale di lavorazione (asse Y) | ≥ 350 mm |
| | Macchina 3 assi | Corsa verticale di lavorazione (asse Z) | ≥ 350 mm |
| | Macchina 3 assi | Precisione di posizionamento assi X,Y,Z secondo ISO 230-2 | A≤ 0,008 mm |
| | Macchina 3 assi | Ripetibilità di posizionamento assi X,Y,Z secondo ISO 230-2 | R≤0,005 mm |
| | Macchina 3 assi | Velocità rotazione del mandrino | ≥ 10000 rpm |
| | Macchina 3 assi | Potenza max mandrino | ≥ 6 KW |
| | Macchina 3 assi | Coppia massima mandrino | ≥ 50 Nm |
| | Macchina 3 assi | numero postazioni nel sistema di cambio utensili automatico | ≥16 |
| 2 | Quarto asse | Corsa asse rotazionale | 360° |
| | Quarto asse | Diametro mandrino di precisione a tre morsetti con cui dovrà essere equipaggiato il 4° asse | 140 mm |
| | Quarto asse | Precisione di divisione asse rotazionale secondo ISO 230-2 | A≤0,012° |
| | Quarto asse | Ripetibilità di divisione asse rotazionale secondo ISO 230-2 | R≤0,008° |
| 3 | Training | Numero giornate di training per un minimo di 3 persone presso nostra sede | ≥ 3 |
| | Garanzia | Durata garanzia su tutta la fornitura | ≥ 12 mesi |

1.3 Requisiti qualificanti l'offerta

La seguente tabella riporta i criteri che, eccedendo i requisiti minimi, concorrono a qualificare e confrontare le offerte prodotte. Per ogni criterio caratterizzante la fornitura sono indicati il tipo di punteggio (Q, D, T) il

cui metodo di attribuzione è descritto nel Disciplinare di gara, il parametro di valutazione ed il punteggio massimo ottenibile.

| Descrizione criteri | | Tipo punteggio | Parametro di valutazione | Punteggio massimo | |
|---------------------|-----|---|--------------------------|---|----|
| 1 - Macchina 3 assi | 1.1 | Numero di postazioni nel sistema di cambio utensili automatico | Q | Numero maggiore di postazioni rispetto al requisito essenziale | 4 |
| | 1.2 | Velocità rotazione del mandrino | Q | Velocità maggiore rispetto al requisito essenziale | 4 |
| | 1.3 | Corsa longitudinale di lavorazione (asse X) | Q | Corsa maggiore rispetto al requisito essenziale | 4 |
| | 1.4 | Corsa trasversale di lavorazione (asse Y) | Q | Corsa maggiore rispetto al requisito essenziale | 4 |
| | 1.5 | Corsa verticale di lavorazione (asse Z) | Q | Corsa maggiore rispetto al requisito essenziale | 4 |
| | 1.6 | Precisione di posizionamento assi X,Y,Z (A) | Q | Precisione maggiore rispetto al requisito essenziale | 4 |
| | 1.7 | Potenza max mandrino [kW] | Q | Maggiore potenza rispetto al requisito essenziale | 4 |
| | 1.8 | Possibilità di passare da un programma CNC alla lavorazione manuale in corso d'opera e viceversa | D | Valutazione qualitativa della flessibilità e facilità con cui viene effettuata tale operazione sulla base della documentazione presentata | 15 |
| | 1.9 | Possibilità di effettuare dei cicli di lavorazione (es. Foratura e filettatura) in modalità manuale senza alcun bisogno di programmazione | D | Valutazione qualitativa della flessibilità e facilità con cui è possibile effettuare tali operazioni sulla base della documentazione presentata | 15 |
| 2 - Quarto | 2.1 | Precisione di divisione asse rotazionale (A) | Q | Precisione maggiore rispetto al requisito | 4 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----|---|---|--|---|
| asse | | | | essenziale | |
| 3 - Controllo numerico Heidenhain | 3.1 | Opzione caricamento di profili di lavorazione da file CAD (STP,IGS,DXF) | T | Presenza di tale opzione | 4 |
| 4 - Garanzia | 4.1 | Durata garanzia | Q | Durata maggiore della garanzia espressa in mesi su tutta la fornitura rispetto al requisito essenziale | 4 |

Ulteriori Prescrizioni

Sono elencate di seguito le condizioni accessorie che l'aggiudicatario della fornitura dovrà rispettare:

- a) la fornitura descritta nel presente capitolato dovrà essere consegnata, collegata elettricamente e pneumaticamente e collaudata, presso l'Istituto di Biorobotica della Scuola Superiore Sant'Anna, situato in Viale Rinaldo Piaggio, 34 – Pontedera (PISA).
- b) la macchina offerta dovrà essere introdotta attraverso l'ingresso dell'officina che presenta le seguenti dimensioni, non modificabili: larghezza porta ≤ 2300 mm, altezza porta ≤ 2250 mm;
- c) ogni prestazione riguardante il trasporto, lo scarico e il posizionamento della macchina all'interno dell'officina saranno a carico e sotto la diretta responsabilità della ditta aggiudicataria, la quale sarà obbligata a risarcire ogni tipo di danno cagionato nella fase di trasporto e posizionamento;
- d) con riferimento al training per l'utilizzo della macchina, sarà facoltà di questa Amministrazione definire tempi, luoghi e modalità di svolgimento;
- e) l'offerente dovrà indicare nella propria offerta tecnica il tempo di consegna a partire dalla data di stipula del contratto o del verbale di avvio dell'esecuzione nelle more della stipula del contratto stesso, inteso quale il tempo necessario a consegnare e rendere la macchina perfettamente funzionante a regola d'arte. Nel caso di inadempienza su tale tempistica, questa Amministrazione applicherà una penale di Euro 500,00 per ogni giorno di ritardo.

Il Direttore Generale
(Dott. Luca Bardi)