

**AVVISO PUBBLICO  
PER LA FORNITURA DI UN TORNO CNC  
PER IL DIPARTIMENTO DI ECCELLENZA IN ROBOTICA & I.A.  
DELLA SCUOLA SUPERIORE SANT'ANNA**

**CAPITOLATO TECNICO**

**CUP: J51G18000090001**

**CIG: 94659182A6**



## **1. 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 un tornio a controllo numerico (Tornio CNC) per la realizzazione di pezzi meccanici di precisione funzionali alle attività di ricerca in vari settori ed in particolare nell'ambito della robotica, delle interfacce uomo-macchina, della lavorazione di materiali innovativi.

Il macchinario consentirà la realizzazione di particolari meccanici di precisione in materiali metallici (acciai e leghe di alluminio) e materiali plastici. Il tornio CNC amplia le potenzialità della macchina a controllo numerico già acquisita dal DIPE (fresatrice CNC a 4 assi), con particolare riferimento alla realizzazione di rotismi, giunti ed in generale a tutte le componenti meccaniche di alta precisione con simmetria assiale. Queste componenti, fondamentali per la robotica, possono essere realizzate con le tolleranze e precisioni necessarie tramite un tornio a controllo numerico.

I requisiti di precisione e di forma dei particolari, solitamente necessari alla realizzazione dei prototipi frutto delle attività di ricerca, sono alla base della definizione delle caratteristiche che qualificano la macchina.

Le sezioni seguenti del Capitolato riportano il dettaglio delle caratteristiche essenziali e delle caratteristiche accessorie implementabili come opzioni.

## **2. Caratteristiche generali del sistema**

Il sistema consiste in un tornio a controllo numerico (Tornio CNC) per la realizzazione di pezzi meccanici di precisione. Il sistema nel suo complesso deve possedere le seguenti caratteristiche:

- Possibilità di realizzazione di particolari di forma complessa a simmetria assiale, 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;
- Costi d'esercizio ridotti;
- Interfacce per la realizzazione di pezzi disegnati con modellatori geometrici 3D;
- Servizio di training per il corretto utilizzo e per il massimo sfruttamento del sistema da parte degli operatori della Scuola Superiore Sant'Anna;
- Autonomia della macchina e ridotte necessità di manutenzione, periodo garanzia in caso di guasto/malfunzionamento.

## **3. Caratteristiche della fornitura**

Le caratteristiche della fornitura sono raggruppate secondo i seguenti 5 elementi:

1. Macchina di lavorazione per asportazione di truciolo di tipo tornio a 2 assi a controllo numerico computerizzato (CNC), avente requisiti essenziali e opzionali esplicitati in dettaglio nella Tabella 1;

2. Azionamenti e sistema di controllo del dispositivo;
3. Software CAM (computer aided manufacturing) per la programmazione dei cicli di lavoro automatici a partire da parti disegnate tramite CAD (computer aided design);
4. Consegna, installazione e training del macchinario e del software presso l'Istituto di Intelligenza Meccanica (IIM) della Scuola Superiore Sant'Anna sito in Via Alamanni 13B, 56010 Ghezzano (PI), di seguito abbreviato come "Istituto IIM".
5. Garanzia in caso di guasto/malfunzionamento non inferiore a 12 mesi.

Per ciascuno degli elementi citati sono di seguito forniti i requisiti essenziali (minimi/massimi) e i requisiti opzionali della fornitura.

**Tabella 1: Requisiti essenziali minimi/massimi e requisiti opzionali**

Elemento	Sotto-elemento	Valori minimi	Valori massimi		
1	Tornio CNC	1.1	Dimensioni (larghezza - altezza - profondità)	-	3500 x 2000 x 2000 mm
		1.2	Peso	-	3500 Kg
		1.5	Massimo diametro tornibile	200 mm	-
		1.6	Massima lunghezza tornibile	250 mm	-
		1.7	Diametro passaggio barra	40 mm	-
		1.8	Mandrino autocentrante	presente	-
		1.9	Diametro mandrino	150 mm	-
		1.10	Velocità massima mandrino	1500 rpm	-
		1.11	Potenza mandrino	5 kW	-
		1.12	Potenza complessiva da rete	-	30 KVA
		1.13	Torretta portautensili automatica con numero minimo utensili	4 (opzionale numero maggiore di utensili)	-
		1.14	Assi su guide a ricircolo	opzionali	
		1.15	Avanzamento assi con viti a ricircolo	presenti	-
		1.16	Assi con sensori di posizionamento assoluti	presenti	-
1.17	Tastatore utensili	opzionale			
1.18	Accuratezza di posizionamento (opzionale valore inferiore, corrispondente a macchinario più preciso)	-	0.01 mm		

		1.19	Contropunta idraulica	presente	-
		1.20	Set di portautensili e- set utensili per lavorazioni di base (opzionale numero di pezzi maggiore e varietà assortimento)	opzionale	
		1.21	Impianto refrigerante a liquido	presente	-
2	Controllore CNC	2.1	Controllo simultaneo assi	presente	-
		2.2	Controllo contropunta da ciclo di lavoro	opzionale	
		2.3	Ciclo automatico di misura utensili mediante tastatore	opzionale	
		2.4	Interfaccia operatore a bordo macchina	presente	-
		2.5	Interfaccia operatore con volantini elettronici	opzionale	
		2.6	Modalità di lavoro stand-alone da memoria interna	presente	-
		2.7	Interfaccia Ethernet o interfaccia USB	opzionale	
3	Software	3.1	Software CAM per tornitura con interfacciamento a software di modellazione CAD	presente	-
		3.2	Supporto formati STEP, oppure IGES, oppure DXF	presente	-
4	Consegna, installazione e training	4.1	tempo (in mesi) entro cui deve essere effettuata la fornitura, comprensiva di installazione e collaudo	-	12 mesi (opzionale tempo inferiore)
		4.2	Trasporto presso sede istituto IIM	presente	-
		4.3	Installazione e collaudo	presente	-
		4.4	Training per uso macchinario e software presso istituto IIM	8 ore (opzionale numero maggiore di ore)	-

5	Garanzia	5.1	Periodo di garanzia	12 mesi (opzionale periodo più esteso)	-
---	----------	-----	---------------------	---	---

#### 4. Ulteriori Prescrizioni

Sono elencate di seguito le condizioni ulteriori che l'affidatario della fornitura dovrà rispettare:

- a) la fornitura descritta nel presente capitolato dovrà essere consegnata, collegata elettricamente e pneumaticamente e collaudata, presso il Laboratorio di Intelligenza Meccanica della Scuola Superiore Sant'Anna, situato in via Alamanni 13/B, 56010, in Ghezzano (Pisa);
- b) la macchina consegnata dovrà essere introdotta in una stanza, che ha un ingresso di dimensioni 4 x 4 metri, che dà su parcheggio privato direttamente accessibile, tramite cancello automatico (larghezza 5 metri) dal sistema viario pubblico;
- c) ogni prestazione riguardante il trasporto, lo scarico e il posizionamento della macchina all'interno del laboratorio saranno a carico e sotto la diretta responsabilità della ditta affidataria, la quale sarà obbligata a risarcire ogni tipo di danno cagionato nella fase di trasporto e posizionamento;
- d) il tempo di consegna di 12 mesi o minore come indicato in sede di proposta tecnico-economica, si intende a partire dalla data di stipula del contratto o del verbale di avvio dell'esecuzione nelle more della stipula del contratto stesso, ed è inteso quale tempo necessario a consegnare e rendere la macchina collaudata e perfettamente funzionante a regola d'arte. Nel caso di mancato rispetto della suddetta tempistica, questa Amministrazione applicherà la penale prevista nel Capitolato d'Oneri.