



Allegato 2

Bando di gara ai sensi dell'art. 36 del D.Lgs n. 50 del 18 aprile 2016 e ss.mm.ii. per la fornitura di macchinari, strumentazione e software di controllo per la realizzazione di un laboratorio integrato di meccanica/meccatronica.

Codice Unico di Progetto (CUP): I27D18000000007

Codice identificativo gara (CIG): 7351637AC3

DISCIPLINARE E CAPITOLATO TECNICO

Requisiti di base della richiesta

In linea con gli obiettivi specifici del PON FESR 2014-2020, e in perfetta sintonia con le linee guida emanate dal MIUR per la realizzazione dei nuovi laboratori dedicati alle specializzazioni Meccanica-Meccatronica, Elettrico-Elettronica, Informatica e Reti Digitali, si intende realizzare un laboratorio per l'apprendimento delle tecnologie afferenti alla piattaforma Industry 4.0 e coerente con le esigenze formative della scuola.

Il laboratorio che si vuole acquisire consiste in un impianto di produzione industriale, realizzato in scala ridotta che riproduce le fasi più significative di un qualsiasi processo di produzione, realizzate con unità tecnologiche progettate e costruite seguendo i canoni e le raccomandazioni espresse dalla piattaforma Industry 4.0 e finalizzato ad apprendere le nuove tecnologie.

L'impianto dovrà possedere i seguenti requisiti di base:

- La modularità delle unità tecnologiche che possono essere aggregate in diverse configurazioni allo scopo di realizzare (quindi simulare) diversi cicli di produzione
- La flessibilità funzionale di ciascuna unità quale frutto della possibilità di riprogrammarla a seconda del ciclo che si intende realizzare
- Il sistema di comunicazione che collega in rete i vari controllori aprendo il sistema anche all'esterno verso internet, l'i-cloud e le reti distribuite
- La presenza di un robot antropomorfo a 6 gradi di libertà
- La gestione delle lavorazioni CNC con una macchina tornio automatizzata e asservita dal robot
- Una unità tecnologica con tavola rotante asservita dal robot

La soluzione dovrà presentare i seguenti aspetti innovativi:

- la presenza di un pacchetto software che riproduce fedelmente il comportamento di una macchina utensile sia in fase di programmazione, sia in fase di predisposizione e attrezzaggio sia durante le lavorazioni;
- La simulazione dei cicli di lavorazione in grafica 3D associata sia ai processi di programmazione in semplice linguaggio ISO sia alla generazione dei pezzi con CAD/CAM.
- la presenza dell'interfaccia di rete integrata deve permettere di collegarla alla rete della Scuola e quindi ai PC in modo da poter facilitare lo scambio di dati e programmi senza l'ausilio di mezzi esterni
- il controllo deve essere realizzato tramite PC.
- infine le macchine offerte devono essere facilmente aggiornabili e predisposte per future integrazioni con sistemi FMS e/o CIM

Descrizione dell'architettura

L'impianto deve essere composto dalle seguenti unità tecnologiche modulari:

- n. 1 macchina tornio a controllo numerico con cambio utensili automatico e interfaccia con il robot integrata
- n. 1 robot articolato a 6 gradi di libertà con logica di interfaccia con la macchina di cui sopra
- n. 1 unità automatizzata consistente in una tavola rotante su trolley con pannello di comando
- Pacchetto software per la programmazione del robot
- Pacchetto software per la programmazione della macchina CNC con simulazione 3D delle lavorazioni in versione multi-licenza di istituto



- Pacchetto software CAD/CAM con post processore per Fanuc o Sinumerik in versione multi-licenza di istituto

Il ciclo di lavoro che deve realizzare

Tramite ordine inserito via interfaccia WEB, un pezzo semilavorato viene prelevato dal robot da una base posta sul pianale del robot stesso e caricato sul tornio per la prima lavorazione.

Alla fine della lavorazione il robot preleva il pezzo e lo depone sullo stesso pianale o in una posizione di uscita, su tavola rotante dove potrà subire ulteriori lavorazioni o essere movimentato dal robot stesso in ulteriori postazioni già in possesso della scuola come ad esempio nastri trasportatori.

Deve essere garantita la piena integrazione con quanto già in possesso della Scuola e la totale configurabilità a livello di esecuzione di programmi da parte sia del tornio che del robot.

La peculiarità del software di controllo, unitamente alla modularità delle macchine, dovranno permettere diverse configurazioni architettoniche e pertanto la definizione di più cicli di produzione/assemblaggio oltre a quello sopra descritto.

L'applicativo che gestisce il controllo dell'impianto, deve essere aperto e modificabile dalla scuola in base ad ulteriori funzionalità che si vogliono implementare.

Schede tecniche e requisiti minimi di fornitura

Fornitura	Descrizione	Qtà
Tornio a controllo numerico	Tornio controllato via PC a bancale inclinato per la formazione di base sul CNC con controllo intercambiabile. Macchina completa con area di lavoro interamente chiusa e protetta, dispositivi di sicurezza secondo norme CE, velocità mandrino con regolazione continua, torretta a 8 posti motorizzata e gestita da software, contropunta manuale, ricerca automatica del punto di riferimento, predisposizione elettrica e meccanica per l'automazione, cavo di comunicazione col PC, cassetto raccogli trucioli, disco coi dati macchina, set di utensili per la manutenzione, manuale d'uso e lista parti di ricambio. Caratteristiche principali: Distanza punte ≥ 330 mm Diametro passante sul bancale >100 mm Diametro max. tornibile >50 mm Lunghezza max. tornibile >200 mm Corsa su X/Z $\geq 40/230$ mm Foro passante mandrino >15 mm Velocità 120 – 4200 giri/min. Motore trifase asincrono $\geq 0,75$ kW < 1.5 kW Corsa rapida in X/Z non superiore a 2 m/min Forza di avanzamento sugli assi X/Z non superiore a 1000 N Ripetibilità di posizionamento secondo VDI 3441 in X/Y $\geq 0,008$ mm Numero posizioni utensili 8 Peso non superiore ai 200Kg Dimensioni non superiori a 900x900x600 mm	1
Sistema di automazione del tornio	Il tornio deve essere dotato di: <ul style="list-style-type: none"> • interfaccia robotica per la comunicazione con il robot o PLC • porta ad apertura pneumatica • elettromandrino ad azionamento elettropneumatico • gruppo unità per i comandi elettropneumatici • applicativo software di comunicazione con altre unità esterne • dichiarazione di conformità e marcatura "CE" 	1



Accessori per il tornio	Autocentrante a 3 griffe reversibili diametro 74mm con flange per il montaggio Contropunta rotante tipo MT-1 Set di 8 bussole di riduzione dia. 2 - 9 mm Porta utensile destro, da utilizzarsi con gli inserti Porta utensile sinistro, da utilizzarsi con gli inserti Porta utensile neutro, da utilizzarsi con gli inserti Barra alesatrice dia. 10 x 60 mm, da utilizzarsi con gli inserti Lama da taglio 2 mm, da utilizzarsi con gli inserti 1 set = 10 inserti in carburo per lavorazione di acciaio 1 set = 5 inserti in carburo per lama da taglio per alluminio e plastiche Punta da centri tipo A8 DIN 333 Punta da centri dia. 12 x 10 mm	1
Controllo per PC del tornio	Software di controllo macchina con controllo tipo SINUMERIK o FANUC licenza di macchina	1
Unità tecnologica con tavola rotante	<p>Deve essere in grado di riprodurre un processo di lavorazione (foratura o fresatura) dei pezzi ricevuti dal modulo a monte, utilizzando come sistema di trasporto una tavola rotante azionata da un motore elettrico DC. Il processo eseguito comprende il bloccaggio in morsa del pezzo mediante attuatore a solenoide e la foratura o fresatura tramite un trapano elettrico. In seguito il pezzo lavorato viene collocato sotto ad un tastatore che verifica se l'operazione ha avuto successo. In caso negativo il modulo fornisce opportune segnalazioni per lo scarto.</p> <p>Deve avere almeno i seguenti sotto-moduli funzionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulo tavola rotante per la traslazione dei pezzi in lavorazione con sensori induttivi • Modulo di lavorazione completo di trapano verticale, morsa di bloccaggio pezzo e sensori di posizione • Modulo controllo qualità foratura con tastatore, sensori magnetici ed ottici • Modulo espulsore a comando elettrico <p>Presenza di almeno</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 Ingressi collegati a sensori • 6 Uscite per pilotare gli attuatori pneumatici ed elettrici <p>L'unità tecnologica dovrà essere installata su banco mobile (trolley)</p>	1
Pannello di comando generale	<p>Quadro di comando generale da collegarsi alla unità tecnologica con tavola rotante, dotata di tastiera a membrana di tipo industriale aventi le seguenti funzionalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chiave di scelta funzione manuale/automatico • Marcia stazione • Reset stazione • Arresto stazione • Emergenza • Ripristino emergenza • Funzionamento manuale automatico • Funzionamento modulo singolo o sincronizzato 	1



Stazione con robot	<p>Stazione di assemblaggio robotizzato composta da: robot antropomorfo a 6 gradi di libertà con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • unità di comando (teaching box) • pinza multi-presa (almeno 3 tipologie di presa) a comando elettropneumatico con sensore a fibra ottica di presenza • logica di controllo per interfaccia verso l'impianto • basamento di supporto su trolley realizzato in profilato di alluminio • dichiarazione di conformità e marcatura "CE" 	1
Pacchetto software di controllo tornio per aula	<p>Pacchetto software per emulare su PC uno dei controlli industriali tra Sinumerik Operate o Fanuc31i in versione multi-licenza di istituto, ovvero con la possibilità di installarlo in un numero qualsivoglia di postazioni, con le seguenti caratteristiche di base:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzionamento, aspetto e portata della superficie di controllo in base alla versione del software 828 V 02.60.44.00 del controllo originale Siemens ShopMill e ShopTurn come programmazione del lavoro • Simulazione grafica 2D con autozoom • Messaggio di errore dettagliato sui problemi di guida e errori di programmazione • Funzionamento tramite tastiera PC, digitizer, tastiera di controllo o mouse • Lingue: italiano, tedesco, inglese, francese, spagnolo • Memorizzazione dei programmi, sottoprogrammi, registro dei dati degli utensili e la gestione dei pezzi in modo permanente • Memorizzazione dell'offset di posizione tramite comando dedicato • I titoli dei programmi possono essere forniti senza specifiche • Interfaccia utente in multi-finestra semplice e moderna • Editor completo con funzione di memoria intermedia • Ampia memoria dei programmi NC (limitata solo dalla dimensione del disco rigido) 	1
Pacchetto software simulazione delle lavorazioni in 3D per aula	<p>Pacchetto software per visualizzare in 3D le lavorazioni eseguite tramite la programmazione come risultato del pacchetto di controllo, fornito in versione multi-licenza di istituto ovvero con la possibilità di installarlo in un numero qualsivoglia di postazioni, con le seguenti caratteristiche di base:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllo collisione: Le corse programmate dell'utensile devono essere testate con dispositivi di bloccaggio o con la parte grezza del sistema. In caso di pericolo deve essere sollevato un allarme. • Scaling: Funzioni di zoom • Lavorazione realistica: L'intera area di lavoro incl. mandrino, contropunta e morsa così come gli utensili, le parti grezze, i dispositivi di serraggio e il processo di lavorazione devono essere visualizzati in modo estremamente realistico. • Libreria strumenti integrata: Gli utensili adatti alla lavorazione dei pezzi devono poter essere consultati e selezionati nella libreria degli strumenti. • Visualizzazione degli strumenti: Gli strumenti devono poter visualizzati sia come modello solido o wireframe. 	1



	<ul style="list-style-type: none"> • Vista in sezione: Si devono poter vedere in sezione i pezzi lavorati 	
--	---	--

Note:

L'impianto deve essere fornito comprensivo di posa e messa in bolla, azzeramento assi completato e perfettamente funzionante con i software applicativi che governano l'intero ciclo.
Dell'impianto deve essere fornito il layout di almeno una configurazione indicante gli ingombri massimi dell'insieme costituito nonché l'area di lavoro del robot e le conseguenti aree di lavoro dell'operatore.

Misuratore di altezze lineari	<p>Sistema di misurazione 2D con slitta verticale e movimentazione ad azionamento pneumatico su cuscino d'aria (da utilizzare su nostro piano di riscontro in granito). Display LCD con tasti funzione e icone grafiche. Ripetizione automatica di programmi memorizzati in precedenza. Funzionamento anche con batterie ricaricabili. Uscita dati con porta seriale RS-232 C e porta USB. Ingresso dati per effettuare calcoli di perpendicolarità, elaborazione statistica. Dotazione di tastatore e blocchetti di riscontro.</p> <p>Caratteristiche Tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campo di misura: da 0 a 950 mm (min.) • Corsa slitta: 600 mm (min.) • F. di misura: 1N • Risoluzione: 0.0001/0.001/0.01/0.1 mm • Metodo di spostamento: Manuale/motorizzato • Perpendicolarità: 6 µm (dopo la compensazione) • Rettilinearità: 5 µm (meccanica) • Bilanciamento slitta: a compensazione pneumatica • Tastatore: eccentrico Ø5 mm • Display: LCD (min.) 320x240 	1
-------------------------------	--	---

Condizioni di fornitura e Servizi inclusi nell'offerta

Nell'offerta devono essere inclusi i seguenti servizi:

- Spedizione e consegna presso la nostra sede
- Installazione e collaudo
- Corso di formazione del personale docente e tecnico per complessive 24 ore
- Assistenza e manutenzione per i 5 anni successivi all'acquisto
- Eventuale disinstallazione e reinstallazione delle apparecchiature fornite, in altro locale di competenza dell'istituto entro i termini stabiliti per l'assistenza tecnica

La garanzia minima del materiale oggetto della fornitura è di 24 mesi

L'importo massimo della fornitura è di euro 97.500 inclusi IVA e costi ed oneri relativi alla sicurezza di cui all'art. 95, comma 10, del D.Lgs n. 50 del 18 aprile 2016 e ss.mm.ii.

La fornitura, la consegna, l'installazione e la configurazione hardware e software dei beni oggetto della gara dovranno essere effettuate entro e non oltre 90 giorni dalla stipula del contratto.

Il pagamento della fornitura avverrà entro 30 giorni dall'emissione della relativa fattura elettronica, previo collaudo da parte dell'istituto.

La formazione del personale dovrà essere effettuata entro 30 giorni dalla consegna della fornitura e il pagamento della prestazione avverrà entro 30 giorni dall'emissione della relativa fattura elettronica.

Data _____

_____ Timbro e firma del Legale rappresentante (firma da riportare su ogni pagina)