



CUP: E34D25002050001

CIG: BBDFEFCFD

MePA – RDO 6363368 – Lotto 2



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



MIM
Ministero dell'Istruzione
e del Merito

Progetto 10.8.1.B2-FDRPOC-EM-2025-26 «Per la Scuola» – Avviso AOGABMI-88643/2025 «Laboratori»

Capitolato Tecnico

Sistema di simulazione Macchine Utensili e Saldatura in realtà virtuale

1. Oggetto della fornitura

Il presente capitolato tecnico definisce i requisiti minimi inderogabili per la fornitura di un **software di simulazione didattica per Macchine Utensili** e di un sistema innovativo di **formazione alla saldatura basato su tecnologia di Realtà Virtuale Immersiva (VR)**. Quest'ultimo deve permettere l'apprendimento dei fondamenti della saldatura, con particolare focus sulla manualità, la postura e il controllo dei parametri tecnici in un ambiente sicuro ed ecosostenibile con una esperienza fluida e realista. La fornitura è ricompresa nell'ambito dell'**Avviso pubblico prot. n. 88643 del 03/06/2025** ("Realizzazione di laboratori innovativi e avanzati per lo sviluppo di specifiche competenze tecniche e professionali connesse con i relativi indirizzi di studio"), a valere sul **POC "Per la Scuola – Competenze e ambienti per l'apprendimento" 2014-2020 – Azione 10.8.1 / Sotto-azione 10.8.1.B2)**.

2. Software di Simulazione Didattica per Macchine Utensili (CNC)

Il sistema deve prevedere la fornitura di un software di simulazione avanzata per l'apprendimento della programmazione CNC, con le seguenti caratteristiche minime:

- Licenze Multi-utente (almeno 10 postazioni contemporanee) di tipo "site licence".
- Simulatore di CENTRO DI LAVORO (2, 3 e più assi) con capacità di emulare macchine reali utilizzando i principali linguaggi di programmazione industriale (es. Fagor, Fanuc, Siemens).
- Il "motore" del simulatore deve garantire precisione assoluta per evitare incidenti sulla macchina reale.
- Motore di Simulazione 2D e 3D: Visualizzazione dinamica del pezzo, degli utensili e dei dispositivi di bloccaggio in tempo reale con funzioni di zoom e rotazione.
- Rilevamento Collisioni, ovvero, controllo automatico dei percorsi utensile per prevenire collisioni tra mandrino, pezzo grezzo e staffaggi.

3. Sistema di Simulazione per Saldatura in Realtà Virtuale (VR)

3.1 Requisiti Funzionali del Software

Il software di simulazione deve garantire le seguenti funzionalità minime, operative su 2 postazioni complete:

- **Processi di saldatura simulati:** deve supportare almeno i tre processi principali: SMAW (Elettrodo), MIG/MAG (Filo continuo) e TIG.
- **Ambiente e Materiali:**
 - Simulazione di materiale in Acciaio al Carbonio.
 - Utilizzo di elettrodi tipo E6013.
 - Possibilità di saldare giunti con spessore di 10 mm.
 - Conformità delle posizioni di saldatura alla norma UNI EN ISO 9606-1.
- **Parametri di controllo:**
 - SMAW: Controllo dell'ampereaggio.
 - MIG: Controllo di tensione, velocità del filo e flusso del gas.
 - TIG: Controllo di ampereaggio, flusso del gas e gestione del materiale d'apporto.
- **Monitoraggio e Reporting:**
 - Rilevazione in tempo reale di: Angolo di lavoro, Angolo di orientamento, Velocità di avanzamento e Distanza (CTWD).
 - Sistema di gestione utenti per il monitoraggio dei progressi della classe.

I.I.S. "F.lli TADDIA" - via Baruffaldi, 10 - 44042 Cento (FE)

Tel. Centr. 051 6856411 - C.F. 90013480380

e-mail: feis01400g@istruzione.it PEC: feis01400g@pec.istruzione.it Web: www.ipsia100.edu.it

- Generazione di un report istantaneo al termine di ogni esercizio con salvataggio dei risultati e grafici delle performance manuali.

3.2 Dotazione Hardware (Kit LITE)

Il sistema deve includere componenti hardware professionali integrabili con sistemi di tracciamento ad alta precisione:

- **Torce Reali:** Il kit deve prevedere torce fisiche derivate dal mondo professionale per garantire pesi e ingombri realistici:
 - n. 1 Torcia SMAW.
 - n. 1 Torcia MIG/MAG.
 - n. 1 Torcia TIG con n. 1 porta filler (materiale d'apporto).
- **Sistema Visivo e Tracciamento:** Compatibilità certificata con sistema HTC Vive Pro o equivalente, con tracciamento millimetrico Room-Scale, inclusivo di visore, stazioni base e tracker necessari per il tracciamento degli strumenti.
- **Metodo di Innesco:** Innesco simulato per contatto.

3.3 Obiettivi Didattici e Sicurezza

La soluzione deve rispondere alle seguenti esigenze scolastiche:

- **Sicurezza:** Totale assenza di rischi di infortunio, emissioni di gas/carbonio o produzione di rifiuti metallici durante l'addestramento.
- **Efficacia didattica:** Capacità di colmare il gap tra la teoria in aula e la pratica in laboratorio, massimizzando il "tempo in arco" per ogni allievo.
- **Versatilità:** Possibilità di selezionare la mano (destra/mancina) dell'allievo e regolare l'altezza del piano di lavoro virtuale per sessioni in piedi o seduti.

3.4. Dotazione specifica

- Workstation Docente: PC dedicato alla gestione dei corsi e alla visualizzazione speculare dell'attività degli studenti. La Workstation dovrà essere equipaggiata con processore multicore, RAM minima 16 GB e scheda video dedicata idonea alla riproduzione fluida dei flussi video dei simulatori

4. Modalità di Esecuzione e Supporto

- Supporto: assistenza tecnica via e-mail/ticket in lingua italiana con tempi di risposta entro le 24/48 ore.
- **Corso di addestramento e formazione tecnico-didattico rivolto al personale docente sull'utilizzo delle piattaforme e dei simulatori forniti.**

Cento, 29 maggio 2026

Il Dirigente Scolastico

R.U.P.

Dott.ssa Elena Accorsi

(f.to digitalmente ai sensi D.Lgs. 82/2005)