

## ADDETTO ALLA PROGRAMMAZIONE DI STAMPANTI 3D E SISTEMI ARDUINO

 **SETTORE 10. Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica**  
REPERTORIO - Friuli Venezia Giulia

AdA associate alla Qualificazione

ADA.10.02.02 (ex ADA.7.47.148) - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto

Tabelle di equivalenza AdA

Sezione in aggiornamento

Tabelle delle Qualificazioni dell'ADA

Qualificazioni che coprono tutti i RA dell'ADA

| Qualificazione                                                                                                       | Repertorio | RA coperti | RA1 | RA2 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----|-----|
| TECNICO PROGETTAZIONE E STAMPA 3D                                                                                    | Abruzzo    | 2          | X   | X   |
| Disegnatore meccanico                                                                                                | Basilicata | 2          | X   | X   |
| Tecnico della progettazione di stampi per la produzione del prodotto                                                 | Calabria   | 2          | X   | X   |
| Tecnico della progettazione di attrezzature meccaniche attraverso l'uso di strumenti informatici e programmi CAD-CAM | Calabria   | 2          | X   | X   |
| Tecnico della progettazione di prodotti industriali                                                                  | Calabria   | 2          | X   | X   |

| Qualificazione                                                        | Repertorio            | RA<br>coperti | RA1 | RA2 |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|-----|-----|
| Tecnico esperto nel disegno di prodotto in area meccanica             | Campania              | 2             | X   | X   |
| TECNICO DISEGNATORE MECCANICO                                         | Emilia-Romagna        | 2             | X   | X   |
| TECNICO DELLA MODELLAZIONE E FABBRICAZIONE DIGITALE                   | Emilia-Romagna        | 2             | X   | X   |
| TECNICO DELLA MODELLAZIONE E FABBRICAZIONI DIGITALE (MAKER DIGITALE)  | Friuli Venezia Giulia | 2             | X   | X   |
| TECNICO PER LA PROGRAMMAZIONE E LA GESTIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE | Friuli Venezia Giulia | 2             | X   | X   |
| TECNICO CAM (COMPUTER AIDED MANUFACTURING)                            | Friuli Venezia Giulia | 2             | X   | X   |
| ADDETTO ALLA PROGRAMMAZIONE DI STAMPANTI 3D E SISTEMI ARDUINO         | Friuli Venezia Giulia | 2             | X   | X   |
| TECNICO CAD (COMPUTER AIDED DESIGN)                                   | Friuli Venezia Giulia | 2             | X   | X   |
| MECCANICO ATTREZZISTA PROCEDURE CAD-CAM                               | Friuli Venezia Giulia | 2             | X   | X   |
| Disegnatore meccanico                                                 | Liguria               | 2             | X   | X   |
| DISEGNATORE MECCANICO CAD-CAM                                         | Lombardia             | 2             | X   | X   |
| Disegnatore meccanico                                                 | Marche                | 2             | X   | X   |
| Disegnatore meccanico                                                 | Molise                | 2             | X   | X   |
| Tecnico disegnatore meccanico                                         | Piemonte              | 2             | X   | X   |

| <b>Qualificazione</b>                                                                                                | <b>Repertorio</b> | <b>RA<br/>coperti</b> | <b>RA1</b> | <b>RA2</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------|------------|
| Tecnico di Reverse Engineering                                                                                       | Piemonte          | 2                     | X          | X          |
| Tecnico di costruzione modelli e prototipi                                                                           | Piemonte          | 2                     | X          | X          |
| Tecnico della progettazione di prodotti industriali                                                                  | Puglia            | 2                     | X          | X          |
| Tecnico della progettazione di attrezzature meccaniche attraverso l'uso di strumenti informatici e programmi CAD-CAM | Puglia            | 2                     | X          | X          |
| Tecnico della progettazione di stampi per la produzione del prodotto                                                 | Puglia            | 2                     | X          | X          |
| Tecnico modellismo industriale                                                                                       | Sicilia           | 2                     | X          | X          |
| Tecnico di sistemi CAD - Meccanico                                                                                   | Sicilia           | 2                     | X          | X          |
| Tecnico della progettazione di stampi per la produzione del prodotto                                                 | Toscana           | 2                     | X          | X          |
| Tecnico della progettazione di prodotti industriali                                                                  | Toscana           | 2                     | X          | X          |
| Tecnico dell'ideazione, progettazione esecutiva e commercializzazione dell'occhiale                                  | Toscana           | 2                     | X          | X          |
| Tecnico della progettazione di attrezzature meccaniche attraverso l'uso di strumenti informatici e programmi CAD-CAM | Toscana           | 2                     | X          | X          |
| TECNICO SPECIALIZZATO NEL DISEGNO DI PRODOTTO IN AREA MECCANICA                                                      | Veneto            | 2                     | X          | X          |

## Qualificazioni che coprono uno o più RA dell'ADA

| Qualificazione                                                                               | Repertorio            | RA coperti | RA1 | RA2 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|-----|-----|
| Tecnico del disegno di prodotti industriali attraverso l'utilizzo di tecnologie informatiche | Calabria              | 1          | X   |     |
| Tecnico della progettazione di prodotti industriali                                          | Campania              | 1          | X   |     |
| MONTATORE/MANUTENTORE DI SISTEMI ELETTROMECCANICI                                            | Friuli Venezia Giulia | 1          | X   |     |
| Tecnico programmatore di macchine di misura tridimensionali CMM                              | Piemonte              | 1          |     | X   |
| Tecnico del disegno di prodotti industriali attraverso l'utilizzo di tecnologie informatiche | Puglia                | 1          | X   |     |
| Operatore del disegno meccanico                                                              | Sardegna              | 1          | X   |     |
| Progettista con sistemi CAD-CAM                                                              | Sicilia               | 1          | X   |     |
| Tecnico dell'ideazione, disegno e progettazione di manufatti di artigianato artistico        | Toscana               | 1          | X   |     |
| Tecnico del disegno di prodotti industriali attraverso l'utilizzo di tecnologie informatiche | Toscana               | 1          | X   |     |
| Tecnico della progettazione e della stampa con tecnologia 3D                                 | Umbria                | 1          | X   |     |
| PROTOTIPISTA DI OCCHIALERIA                                                                  | Veneto                | 1          |     | X   |
| TECNICO SPECIALIZZATO DELLO SVILUPPO DEL PRODOTTO DI OCCHIALERIA                             | Veneto                | 1          | X   |     |

## Qualificazioni che coprono una o più attività dell'ADA

| Qualificazione                                                | Repertorio            | RA coperti | RA1 | RA2 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|-----|-----|
| ANALISI STRUTTURALE DI PARTICOLARI MECCANICI CON SOFTWARE FEM | Friuli Venezia Giulia | 0          |     |     |

ADA.10.02.05 (ex ADA.7.49.151) - Lavorazioni per deformazione/asportazione con macchine utensili a controllo numerico

Tabelle di equivalenza AdA

Sezione in aggiornamento

Tabelle delle Qualificazioni dell'ADA

## Qualificazioni che coprono tutti i RA dell'ADA

| Qualificazione                                   | Repertorio            | RA coperti | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|--------------------------------------------------|-----------------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| OPERATORE MACCHINE UTENSILI A CONTROLLO NUMERICO | Abruzzo               | 4          | X   | X   | X   | X   |
| Operatore alle macchine a controllo numerico     | Basilicata            | 4          | X   | X   | X   | X   |
| OPERATORE MECCANICO                              | Emilia-Romagna        | 4          | X   | X   | X   | X   |
| CONDUTTORE MACCHINE UTENSILI                     | Friuli Venezia Giulia | 4          | X   | X   | X   | X   |
| MECCANICO ATTREZZISTA PROCEDURE CAD-CAM          | Friuli Venezia Giulia | 4          | X   | X   | X   | X   |

| Qualificazione                                                    | Repertorio | RA<br>coperti | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|-------------------------------------------------------------------|------------|---------------|-----|-----|-----|-----|
| Attrezzista meccanico                                             | Liguria    | 4             | X   | X   | X   | X   |
| Operatore macchine a controllo numerico                           | Liguria    | 4             | X   | X   | X   | X   |
| Operatore programmatore di macchine utensili a controllo numerico | Piemonte   | 4             | X   | X   | X   | X   |
| Tecnico programmatore di macchine di misura tridimensionali CMM   | Piemonte   | 4             | X   | X   | X   | X   |

#### Qualificazioni che coprono uno o più RA dell'ADA

| Qualificazione                                                              | Repertorio            | RA<br>coperti | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|
| Operatore per la lavorazione, costruzione e riparazione di parti meccaniche | Calabria              | 1             |     | X   |     |     |
| TECNICO DELLA MODELLAZIONE E FABBRICAZIONE DIGITALE                         | Emilia-Romagna        | 3             | X   | X   | X   |     |
| TECNICO DI AUTOMAZIONE E ROBOTICA INDUSTRIALE                               | Emilia-Romagna        | 1             | X   |     |     |     |
| TECNICO PER LA PROGRAMMAZIONE E LA GESTIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE       | Friuli Venezia Giulia | 3             | X   | X   |     | X   |

| Qualificazione                                                       | Repertorio            | RA<br>coperti | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|
| TECNICO DELLA MODELLAZIONE E FABBRICAZIONI DIGITALE (MAKER DIGITALE) | Friuli Venezia Giulia | 2             |     | X   | X   |     |
| ADDETTO ALLA PROGRAMMAZIONE DI STAMPANTI 3D E SISTEMI ARDUINO        | Friuli Venezia Giulia | 2             |     | X   | X   |     |
| TECNICO CAM (COMPUTER AIDED MANUFACTURING)                           | Friuli Venezia Giulia | 3             | X   | X   |     | X   |
| Operatore meccanico di sistemi                                       | Lazio                 | 3             |     | X   | X   | X   |
| Tecnico di programmazione macchine a controllo numerico              | Liguria               | 1             | X   |     |     |     |
| OPERATORE MACCHINE A CONTROLLO NUMERICO                              | Lombardia             | 1             |     | X   |     |     |
| ESEGUIRE LA FRESATURA DI ELEMENTI METALLICI                          | Lombardia             | 1             |     | X   |     |     |
| ESEGUIRE LA TORNITURA DI ELEMENTI METALLICI                          | Lombardia             | 1             |     | X   |     |     |
| ATTREZZISTA MECCANICO                                                | Lombardia             | 1             |     | X   |     |     |
| Operatore macchine utensili                                          | Marche                | 2             |     | X   | X   |     |

| <b>Qualificazione</b>                                                                              | <b>Repertorio</b> | <b>RA<br/>coperti</b> | <b>RA1</b> | <b>RA2</b> | <b>RA3</b> | <b>RA4</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| Operatore meccanico                                                                                | Molise            | 1                     |            | X          |            |            |
| TECNICO PER<br>L'AUTOMAZIONE<br>INDUSTRIALE                                                        | Piemonte          | 1                     |            | X          |            |            |
| Addetto alle macchine<br>utensili - A controllo<br>numerico                                        | Piemonte          | 3                     |            | X          | X          | X          |
| TECNICO PER LA<br>CONDUZIONE E LA<br>MANUTENZIONE DI<br>IMPIANTI<br>AUTOMATIZZATI                  | Piemonte          | 1                     |            | X          |            |            |
| Tecnico programmatore<br>CAD CAM                                                                   | Piemonte          | 1                     | X          |            |            |            |
| Operatore/operatrice per<br>la lavorazione,<br>costruzione e<br>riparazione di parti<br>meccaniche | Puglia            | 3                     | X          | X          | X          |            |
| Addetto alla conduzione<br>e manutenzione di<br>impianti automatizzati                             | Sardegna          | 1                     |            | X          |            |            |
| Addetto alle lavorazioni<br>meccaniche                                                             | Sicilia           | 1                     |            | X          |            |            |
| TECNICO PER LA<br>CONDUZIONE E LA<br>MANUTENZIONE DI<br>IMPIANTI<br>AUTOMATIZZATI                  | Sicilia           | 1                     |            | X          |            |            |
| Addetto alle macchine<br>utensili a C.N.                                                           | Sicilia           | 3                     | X          | X          | X          |            |

| Qualificazione                                                          | Repertorio | RA<br>coperti | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|-----|-----|-----|-----|
| Addetto alle macchine utensili                                          | Sicilia    | 2             |     | X   | X   |     |
| Addetto alla lavorazione, costruzione e riparazione di parti meccaniche | Toscana    | 3             | X   | X   | X   |     |
| Addetto qualificato alle macchine utensili tradizionali e a c.n.c.      | Umbria     | 3             |     | X   | X   | X   |
| OPERATORE MACCHINE A CONTROLLO NUMERICO                                 | Veneto     | 3             |     | X   | X   | X   |
| TECNICO DELLA PROGRAMMAZIONE MACCHINE A CONTROLLO NUMERICO              | Veneto     | 1             | X   |     |     |     |
| OPERATORE DI CARPENTERIA METALLICA                                      | Veneto     | 2             |     | X   | X   |     |

#### Qualificazioni che coprono una o più attività dell'ADA

| Qualificazione                          | Repertorio | RA<br>coperti | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|-----------------------------------------|------------|---------------|-----|-----|-----|-----|
| Operatore di fresatura                  | Campania   | 0             |     |     |     |     |
| Operatore macchine a controllo numerico | Campania   | 0             |     |     |     |     |

ADA.10.02.15 (ex ADA.7.53.954) - Prototipazione di schede elettroniche

Tabelle di equivalenza AdA

Sezione in aggiornamento

## Tabelle delle Qualificazioni dell'ADA

### Qualificazioni che coprono tutti i RA dell'ADA

| Qualificazione | Repertorio | RA coperti | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|----------------|------------|------------|-----|-----|-----|-----|
|----------------|------------|------------|-----|-----|-----|-----|

### Qualificazioni che coprono uno o più RA dell'ADA

| Qualificazione                                                       | Repertorio            | RA coperti | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| TECNICO DELLA MODELLAZIONE E FABBRICAZIONI DIGITALE (MAKER DIGITALE) | Friuli Venezia Giulia | 2          | X   | X   |     |     |
| ADDETTO ALLA PROGRAMMAZIONE DI STAMPANTI 3D E SISTEMI ARDUINO        | Friuli Venezia Giulia | 2          | X   | X   |     |     |

### Qualificazioni che coprono una o più attività dell'ADA

Sezione in aggiornamento

## Competenze

**Titolo: REALIZZAZIONE DI DISEGNI TECNICI CON SOFTWARE CAD 2D**

**Descrizione:** Sulla base delle specifiche progettuali, realizzare il modello grafico bidimensionale di disegni tecnici in ambito meccanico mediante l'utilizzo di un software CAD 2D (es. Autodesk AutoCAD).

Attività associate alla Competenza

Attività dell' AdA ADA.10.02.02 (ex ADA.7.47.148) - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto associate:

Risultato atteso:RA1: Realizzare disegni tecnici di dettaglio del prodotto, sulla base del concept-design, utilizzando le tecnologie più adeguate

Analisi del concept-design del prodotto in relazione alla normativa anche nell'ambito della sostenibilità ambientale

Realizzazione del disegno del prodotto sulla base delle specifiche tecniche

## CONOSCENZE

Normative sicurezza, igiene e salvaguardia ambientale

Tecniche di redazione della documentazione di progetto

Caratteristiche dei diversi sistemi di stampa su carta (stampanti grafiche e plotter)

Proprietà degli oggetti grafici parametrici

Procedure di archiviazione dei disegni tecnici

Tecniche di realizzazione di un modello grafico 2D

Concetto di libreria di oggetti grafici riutilizzabili

Elementi di progettazione meccanica

Norme ISO, EN, UNI di rappresentazione e quotatura di disegni tecnici in ambito meccanico

Caratteristiche dei software CAD 2D

Sistemi di coordinate cartesiane e polari

Rappresentazione in scala di particolari meccanici

Proprietà degli oggetti di un modello grafico

## ABILITÀ/CAPACITÀ

Operare secondo le norme di sicurezza specifiche per il settore

Effettuare le operazioni di stampa/plottaggio del disegno, anche in scala, su diversi formati di carta

Eseguire le operazioni di archiviazione dei file

Creare e utilizzare librerie di simboli (blocchi) allo scopo di velocizzare il disegno di parti ripetitive

Inserire le informazioni (testi e quote) necessarie rendere funzionale il disegno tecnico per le successive fasi costruttive

Gestire la vista degli elementi grafici

Utilizzare i livelli (layers) per associare proprietà simili a elementi grafici aventi le stesse caratteristiche

Utilizzare i comandi di creazione e modifica per disegnare gli elementi grafici

Configurare l'area di lavoro del software CAD in funzione del tipo di disegno da realizzare

Applicare criteri di organizzazione del proprio lavoro relativi alle peculiarità delle/dei lavorazioni/servizi da eseguire e dell'ambiente lavorativo/organizzativo

## Titolo: REALIZZAZIONE DI MODELLI TRIDIMENSIONALI CON SOFTWARE CAD 3D

Descrizione: Sulla base delle specifiche progettuali, realizzare il modello grafico tridimensionale di particolari e complessivi meccanici mediante l'utilizzo di un software CAD 3D (es. Inventor, SolidWorks, Solid Edge) finalizzati alla realizzazione di prototipi virtuali e alla produzione dei disegni costruttivi 2D.

### Attività associate alla Competenza

Attività dell' AdA ADA.10.02.02 (ex ADA.7.47.148) - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto associate:

Risultato atteso:RA1: Realizzare disegni tecnici di dettaglio del prodotto, sulla base del concept-design, utilizzando le tecnologie più adeguate

Analisi del concept-design del prodotto in relazione alla normativa anche nell'ambito della sostenibilità ambientale

Realizzazione del disegno del prodotto sulla base delle specifiche tecniche

Risultato atteso:RA2: Realizzare prototipi con tecniche tradizionali o stampanti 3d, a partire dai disegni tecnici sviluppati, sottoponendo, successivamente, i prototipi a verifica e validazione

Analisi dei risultati delle verifiche sui prototipi

Realizzazione del prototipo (prototipazione tradizionale e virtuale)

Realizzazione delle verifiche e delle validazioni dei prototipi

### CONOSCENZE

Tecniche di redazione della documentazione di progetto

Principi di additive manufacturing

Caratteristiche dei sistemi di stampa digitale 3D

Normative di sicurezza, igiene, salvaguardia ambientale di settore/processo

Procedure per la generazione dei disegni tecnici 2D

Procedure di assemblaggio di complessivi 3D

Proprietà degli oggetti grafici parametrici

Tecniche di costruzione di oggetti 3D

Concetto di prototipazione virtuale

Elementi di geometria solida

Filosofia della progettazione meccanica 3D

Sistemi di coordinate nello spazio

Caratteristiche dei software di modellazione 3D  
Norme ISO, EN, UNI di rappresentazione e quotatura di disegni tecnici in ambito meccanico  
Elementi di progettazione meccanica

#### ABILITÀ/CAPACITÀ

Creare e modificare solidi  
Creare oggetti parametrici  
Costruzione di complessivi 3D vincolando tra di loro i singoli oggetti 3D in modo da rispettare i gradi di libertà di movimento previsti dal progetto  
Gestire la vista di oggetti grafici tridimensionali  
Messa in tavola 2D del modello 3D  
Resa fotorealistica (rendering) di oggetti 3D  
Stampa digitale in 3D dei modelli realizzati  
Operare secondo le norme di sicurezza specifiche per il settore  
Modellare superfici 3D  
Disegnare elementi geometrici in ambiente 3D  
Configurare l'area di lavoro del software CAD in funzione del tipo di modello 3D da realizzare  
Applicare criteri di organizzazione del proprio lavoro relativi alle peculiarità delle/dei lavorazioni/servizi da eseguire e dell'ambiente lavorativo/organizzativo

#### Titolo: REALIZZAZIONE SCHEDE ELETTRONICHE

**Descrizione:** Sotto la supervisione del capo progetto, produrre prototipi di schede elettroniche a bassa complessità, rispettando le regole nel disegno del circuito elettronico (sbroglio), assemblando i componenti e controllandone le connessioni.

#### Attività associate alla Competenza

Attività dell' AdA ADA.10.02.15 (ex ADA.7.53.954) - Prototipazione di schede elettroniche associate:

Risultato atteso: RA1: Predisporre il master del circuito elettronico, progettando lo schema con software cad ed effettuando lo sbroglio del circuito  
Produzione dei file di fabbricazione (es. per fotoincisione, Press-n-Peel, per lavorazioni a CN)  
Progettazione dello schema elettronico del circuito comprensivo del

dimensionamento dei componenti

Sbroglia il circuito secondo le specifiche dimensionali utilizzando software cad dedicato

Risultato atteso: RA2: Predisporre il prototipo della scheda elettronica realizzando il circuito stampato e montando su esso i vari componenti elettronici

Assemblaggio dei componenti

Produzione del PCB (Printed Circuit Board) relativamente a incisione, finitura e grafica

## CONOSCENZE

Ambienti di progettazione elettronica opensource

Protocolli hardware di comunicazione

Metrologia e strumenti di misura

Normative sicurezza, igiene e salvaguardia ambientale

Architettura dei sistemi a microprocessore/microcontrollore

Caratteristiche principali dei componenti elettronici di uso comune

Elementi di fisica di base (misure, forze)

Elementi di matematica (risoluzione di sistemi di primo grado, trigonometria)

Leggi fondamentali per la risoluzione di reti elettriche

Proprietà e tecniche risolutive delle funzioni booleane

Uso di componenti logico sequenziali

## ABILITÀ/CAPACITÀ

Scegliere i componenti adatti

Utilizzare strumentazione specifica per misure e collaudo del sistema

Applicare tecniche per la produzione di prototipi o piccole serie

Utilizzare software CAD per la produzione dello schematico e del layout per arrivare alla produzione del master di stampa

Integrare nei progetti schede pre-assemblate per la connettività

Operare secondo le norme di sicurezza specifiche per il settore

Sintetizzare circuiti logici partendo dal problema

Definire i parametri del progetto

Risolvere problemi relativi a reti elettriche in regime stazionario

Utilizzare tecniche di Problem Solving

**Titolo: SVILUPPO DEL FIRMWARE**

**Descrizione:** Sotto la supervisione del capo progetto, collaborare alla

produzione del firmware per dispositivi integrati a bassa complessità utilizzati in prototipi dell'industria elettronica, rispettando le regole della codifica ed eseguendo il debug e il test.

#### Attività associate alla Competenza

Attività dell' AdA ADA.10.02.15 (ex ADA.7.53.954) - Prototipazione di schede elettroniche associate:

Risultato atteso:RA3: Realizzare il testing del prototipo effettuando eventuali operazioni di revisione, tarature componenti e programmazione di componenti montati

Collaudo e debug del sistema

Programmazione di eventuali componenti programmabili

Verifica di eventuali revisioni al prototipo

#### CONOSCENZE

Caratteristiche dei protocolli di comunicazione

Caratteristiche tecniche e funzionali delle reti e delle apparecchiature informatiche

Cenni sulle tecniche e tecnologie dell'Internet delle cose

Normative sicurezza, igiene e salvaguardia ambientale

Fondamenti del networking

Ambiente di sviluppo dell'architettura usata

Fondamenti della codifica dell'informazione

Algoritmica

Linguaggio di programmazione C

#### ABILITÀ/CAPACITÀ

Interfacciare dispositivi a microcontrollore alla rete

Utilizzare software di elaborazione per trattare dati e far agire oggetti

Utilizzare reti, sensori e attuatori per connettere e far interagire oggetti, persone e ambienti

Operare secondo le norme di sicurezza specifiche per il settore

Realizzare semplici interfacce utente sugli standard I/O

Eseguire procedure di debug e di test

Sviluppare firmware per schede a microcontrollore

Configurare e gestire l'ambiente di sviluppo

Scomporre un problema in sotto problemi al fine di risolverli con semplici algoritmi

## Titolo: PROGRAMMAZIONE DI MACCHINE PER L'ARTIGIANATO DIGITALE

Descrizione: In base al disegno del particolare da produrre, realizzare pezzi artigianali con tecnologie additive e sottrattive, programmando le macchine ed attuando eventuali correzioni secondo i dettami dell'artigiano digitale (Maker).

### Attività associate alla Competenza

Attività dell' AdA ADA.10.02.02 (ex ADA.7.47.148) - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto associate:

Risultato atteso:RA2: Realizzare prototipi con tecniche tradizionali o stampanti 3d, a partire dai disegni tecnici sviluppati, sottoponendo, successivamente, i prototipi a verifica e validazione

Analisi dei risultati delle verifiche sui prototipi

Realizzazione del prototipo (prototipazione tradizionale e virtuale)

Realizzazione delle verifiche e delle validazioni dei prototipi

Attività dell' AdA ADA.10.02.05 (ex ADA.7.49.151) - Lavorazioni per deformazione/asportazione con macchine utensili a controllo numerico associate:

Risultato atteso:RA1: Elaborare il programma per la gestione automatizzata del ciclo di lavorazione delle macchine a controllo numerico, a partire dalle specifiche ricevute, proponendo eventuali soluzioni migliorative sulla base dei risultati ottenuti in fase di produzione

Elaborazione del programma di lavorazione (programmazione diretta e con sistemi CAD/CAM)

Individuazione delle soluzioni migliorative relative all'automatizzazione del ciclo di lavorazione

Risultato atteso:RA2: Predisporre il macchinario alle lavorazioni, a partire dalle specifiche ricevute e in base ai lotti da produrre, modificando le impostazioni della macchina e predisponendo i semilavorati alle successive fasi di lavorazione

Predisposizione dei macchinari per la realizzazione del prodotto (es. cambio stampo, regolazione pressa, cambio utensili, regolazione parametri macchina, cambio programma)

Risultato atteso:RA3: Effettuare le lavorazioni di deformazione/asportazione con macchine utensili a controllo numerico, a partire dalle specifiche tecniche

ricevute, effettuando il controllo qualitativo dei prodotti realizzati e verificando costantemente la funzionalità delle attrezzature utilizzate e i materiali soggetti a consumo

Conduzione delle macchine utensili a controllo numerico per la produzione dei pezzi (es. taglio, stampaggio, foratura, fresatura, tornitura, forgiatura, rettificazione del particolare)

Verifica dei materiali soggetti a consumo nella produzione: materie prime (es. lamiera, particolari semi-lavorati), utensili (es. elettrodi, filo, gas)

Verifica della funzionalità delle attrezzature e degli strumenti meccanici

Esecuzione del controllo qualitativo dei pezzi meccanici realizzati (controlli al banco e con macchine di misura)

## CONOSCENZE

Tecniche di misurazione e controllo

Modulistica di riferimento per la programmazione

Normative sicurezza, igiene e salvaguardia ambientale

Elementi di trigonometria

Elementi di ergonomia e design

Software per la programmazione CN su PC

Norme di rappresentazione di particolari meccanici

Elementi di geometria piana e solida

Procedure di attrezzaggio delle macchine digitali

Caratteristiche attrezzature di bloccaggio dei pezzi

Proprietà dei materiali utilizzati (metallici, plastici, organici e compositi)

Tecnologia delle lavorazioni di digital manufacturing

Caratteristiche delle tecnologie additive e sottrattive

Comandi operativi delle macchine digitali

Caratteristiche tecniche degli utensili

## ABILITÀ/CAPACITÀ

Effettuare gli interventi di manutenzione ordinaria

Rifinire il pezzo prodotto ed eventualmente realizzarne lo stampo per una produzione in serie

Operare secondo le norme di sicurezza specifiche per il settore

Richiamare il programma di lavorazione da eseguire

Montare le attrezzature di bloccaggio pezzo

Montare e presetare i componenti delle macchine (filamenti, utensili, pannelli)

Produrre il primo pezzo di prova

Effettuare il carico materiale e lo scarico pezzi lavorati

Apportare eventuali modifiche in funzione del controllo qualità effettuato sul primo pezzo

Valutare eventuali punti critici della lavorazione al fine di stabilire interventi migliorativi

Trasferire il programma nella macchina digitale  
Interpretare i disegni tecnici  
Estrapolare le misure del pezzo  
Determinare i parametri tecnologici di lavorazione  
Utilizzare i diversi software delle macchine digitali additive o sottrattive  
Ottimizzare il programma di lavorazione

### Codici ISTAT CP2021 associati

| Codice    | Titolo                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.3.4.0 | Tecnici elettronici                                                       |
| 6.2.2.3.1 | Attrezzisti di macchine utensili                                          |
| 6.3.1.1.0 | Meccanici di precisione                                                   |
| 7.1.2.4.1 | Conduttori di macchine per la trafilatura di metalli                      |
| 7.1.2.4.2 | Conduttori di macchine per l'estrusione e la profilatura di metalli       |
| 7.2.1.1.0 | Conduttori di macchine utensili automatiche e semiautomatiche industriali |
| 3.1.3.7.1 | Disegnatori tecnici                                                       |
| 2.5.5.1.4 | Creatori artistici a fini commerciali (esclusa la moda)                   |

### Codici ISTAT ATECO associati

| Codice Ateco | Titolo Ateco                                                                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 33.11.01     | Riparazione e manutenzione di stampi, portastampi, sagome, forme per macchine |
| 33.11.02     | Riparazione e manutenzione di utensileria ad azionamento manuale              |
| 33.11.03     | Riparazione e manutenzione di armi, sistemi d'arma e munizioni                |
| 33.11.09     | Riparazione e manutenzione di altri prodotti in metallo                       |

| <b>Codice Ateco</b> | <b>Titolo Ateco</b>                                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33.12.10            | Riparazione e manutenzione di macchine di impiego generale                                                                                               |
| 33.12.20            | Riparazione e manutenzione di forni, fornaci e bruciatori                                                                                                |
| 33.12.30            | Riparazione e manutenzione di macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione (esclusi ascensori)                                                 |
| 33.12.40            | Riparazione e manutenzione di attrezzature di uso non domestico per la refrigerazione e la ventilazione                                                  |
| 33.12.51            | Riparazione e manutenzione di macchine ed attrezzature per ufficio (esclusi computer, periferiche, fax)                                                  |
| 33.12.52            | Riparazione e manutenzione di bilance e macchine automatiche per la vendita e la distribuzione                                                           |
| 33.12.53            | Riparazione e manutenzione di macchine per le industrie chimiche, petrolchimiche e petrolifere                                                           |
| 33.12.54            | Riparazione e manutenzione di macchine per la dosatura, la confezione e l'imballaggio                                                                    |
| 33.12.55            | Riparazione e manutenzione di estintori (inclusa la ricarica)                                                                                            |
| 33.12.59            | Riparazione e manutenzione di altre macchine di impiego generale nca                                                                                     |
| 33.12.91            | Riparazione e manutenzione di parti intercambiabili per macchine utensili                                                                                |
| 33.12.99            | Riparazione e manutenzione di altre macchine per impieghi speciali nca (incluse le macchine utensili)                                                    |
| 33.13.03            | Riparazione e manutenzione di apparecchi medicali per diagnosi, di materiale medico chirurgico e veterinario, di apparecchi e strumenti per odontoiatria |
| 33.13.04            | Riparazione di apparati di distillazione per laboratori, di centrifughe per laboratori e di macchinari per pulizia ad ultrasuoni per laboratori          |
| 33.13.09            | Riparazione e manutenzione di altre apparecchiature elettroniche (escluse quelle per le telecomunicazioni ed i computer)                                 |
| 33.17.00            | Riparazione e manutenzione di materiale rotabile ferroviario, tranviario, filoviario e per metropolitane (esclusi i loro motori)                         |
| 33.20.07            | Installazione di apparecchi medicali per diagnosi, di apparecchi e strumenti per odontoiatria                                                            |

| <b>Codice Ateco</b> | <b>Titolo Ateco</b>                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 95.11.00            | Riparazione e manutenzione di computer e periferiche                                                                                                                     |
| 95.12.01            | Riparazione e manutenzione di telefoni fissi, cordless e cellulari                                                                                                       |
| 95.12.09            | Riparazione e manutenzione di altre apparecchiature per le comunicazioni                                                                                                 |
| 33.19.09            | Riparazione di altre apparecchiature nca                                                                                                                                 |
| 32.99.13            | Fabbricazione di articoli in metallo per la sicurezza personale                                                                                                          |
| 25.73.20            | Fabbricazione di stampi, portastampi, sagome, forme per macchine                                                                                                         |
| 25.29.00            | Fabbricazione di cisterne, serbatoi e contenitori in metallo per impieghi di stoccaggio o di produzione                                                                  |
| 25.91.00            | Fabbricazione di bidoni in acciaio e contenitori analoghi per il trasporto e l'imballaggio                                                                               |
| 25.93.20            | Fabbricazione di molle                                                                                                                                                   |
| 25.93.30            | Fabbricazione di catene fucinate senza saldatura e stampate                                                                                                              |
| 25.94.00            | Fabbricazione di articoli di bulloneria                                                                                                                                  |
| 28.15.20            | Fabbricazione di cuscinetti a sfere                                                                                                                                      |
| 25.92.00            | Fabbricazione di imballaggi leggeri in metallo                                                                                                                           |
| 25.71.00            | Fabbricazione di articoli di coltelleria, posateria ed armi bianche                                                                                                      |
| 25.99.19            | Fabbricazione di stoviglie, pentolame, vasellame, attrezzi da cucina e altri accessori casalinghi non elettrici, articoli metallici per l'arredamento di stanze da bagno |
| 25.99.30            | Fabbricazione di oggetti in ferro, in rame ed altri metalli                                                                                                              |
| 25.99.99            | Fabbricazione di altri articoli metallici e minuteria metallica nca                                                                                                      |
| 32.50.50            | Fabbricazione di armature per occhiali di qualsiasi tipo; montatura in serie di occhiali comuni                                                                          |
| 28.11.12            | Fabbricazione di pistoni, fasce elastiche, carburatori e parti simili di motori a combustione interna                                                                    |
| 25.99.11            | Fabbricazione di caraffe e bottiglie isolate in metallo                                                                                                                  |

| <b>Codice Ateco</b> | <b>Titolo Ateco</b>                                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25.21.00            | Fabbricazione di radiatori e contenitori in metallo per caldaie per il riscaldamento centrale                                                                                                  |
| 25.30.00            | Fabbricazione di generatori di vapore (esclusi i contenitori in metallo per caldaie per il riscaldamento centrale ad acqua calda)                                                              |
| 25.62.00            | Lavori di meccanica generale                                                                                                                                                                   |
| 25.73.11            | Fabbricazione di utensileria ad azionamento manuale                                                                                                                                            |
| 25.73.12            | Fabbricazione di parti intercambiabili per macchine utensili                                                                                                                                   |
| 25.93.10            | Fabbricazione di prodotti fabbricati con fili metallici                                                                                                                                        |
| 26.11.01            | Fabbricazione di diodi, transistor e relativi congegni elettronici                                                                                                                             |
| 26.11.09            | Fabbricazione di altri componenti elettronici                                                                                                                                                  |
| 26.12.00            | Fabbricazione di schede elettroniche assemblate                                                                                                                                                |
| 26.20.00            | Fabbricazione di computer e unità periferiche                                                                                                                                                  |
| 26.30.10            | Fabbricazione di apparecchi trasmettenti radiotelevisivi (incluse le telecamere)                                                                                                               |
| 26.30.21            | Fabbricazione di sistemi antifurto e antincendio                                                                                                                                               |
| 26.30.29            | Fabbricazione di altri apparecchi elettrici ed elettronici per telecomunicazioni                                                                                                               |
| 26.40.01            | Fabbricazione di apparecchi per la riproduzione e registrazione del suono e delle immagini                                                                                                     |
| 26.40.02            | Fabbricazione di console per videogiochi (esclusi i giochi elettronici)                                                                                                                        |
| 26.51.10            | Fabbricazione di strumenti per navigazione, idrologia, geofisica e meteorologia                                                                                                                |
| 26.51.21            | Fabbricazione di rilevatori di fiamma e combustione, di mine, di movimento, generatori d'impulso e metal detector                                                                              |
| 26.51.29            | Fabbricazione di altri apparecchi di misura e regolazione, di contatori di elettricità, gas, acqua ed altri liquidi, di bilance analitiche di precisione (incluse parti staccate ed accessori) |
| 26.60.01            | Fabbricazione di apparecchiature di irradiazione per alimenti e latte                                                                                                                          |

| <b>Codice Ateco</b> | <b>Titolo Ateco</b>                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26.60.02            | Fabbricazione di apparecchi elettromedicali (incluse parti staccate e accessori)                                           |
| 26.60.09            | Fabbricazione di altri strumenti per irradiazione ed altre apparecchiature elettroterapeutiche                             |
| 27.11.00            | Fabbricazione di motori, generatori e trasformatori elettrici                                                              |
| 27.20.00            | Fabbricazione di batterie di pile ed accumulatori elettrici                                                                |
| 27.31.01            | Fabbricazione di cavi a fibra ottica per la trasmissione di dati o di immagini                                             |
| 27.31.02            | Fabbricazione di fibre ottiche                                                                                             |
| 27.32.00            | Fabbricazione di altri fili e cavi elettrici ed elettronici                                                                |
| 27.33.09            | Fabbricazione di altre attrezzature per cablaggio                                                                          |
| 27.40.01            | Fabbricazione di apparecchiature di illuminazione e segnalazione per mezzi di trasporto                                    |
| 27.40.09            | Fabbricazione di altre apparecchiature per illuminazione                                                                   |
| 27.51.00            | Fabbricazione di elettrodomestici                                                                                          |
| 27.52.00            | Fabbricazione di apparecchi per uso domestico non elettrici                                                                |
| 27.90.01            | Fabbricazione di apparecchiature elettriche per saldature e brasature                                                      |
| 27.90.02            | Fabbricazione di insegne luminose e apparecchiature elettriche di segnalazione                                             |
| 27.90.03            | Fabbricazione di condensatori elettrici, resistenze, condensatori e simili, acceleratori                                   |
| 27.90.09            | Fabbricazione di altre apparecchiature elettriche nca                                                                      |
| 28.11.11            | Fabbricazione di motori a combustione interna (esclusi i motori destinati ai mezzi di trasporto su strada e ad aeromobili) |
| 28.11.20            | Fabbricazione di turbine e turboalternatori (incluse parti e accessori)                                                    |
| 28.12.00            | Fabbricazione di apparecchiature fluidodinamiche                                                                           |
| 28.13.00            | Fabbricazione di altre pompe e compressori                                                                                 |

| <b>Codice Ateco</b> | <b>Titolo Ateco</b>                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28.14.00            | Fabbricazione di altri rubinetti e valvole                                                                                                  |
| 28.15.10            | Fabbricazione di organi di trasmissione (esclusi quelli idraulici e quelli per autoveicoli, aeromobili e motocicli)                         |
| 28.21.10            | Fabbricazione di forni, fornaci e bruciatori                                                                                                |
| 28.21.21            | Fabbricazione di caldaie per riscaldamento centrale                                                                                         |
| 28.21.29            | Fabbricazione di altre caldaie per riscaldamento                                                                                            |
| 28.22.01            | Fabbricazione di ascensori, montacarichi e scale mobili                                                                                     |
| 28.22.02            | Fabbricazione di gru, argani, verricelli a mano e a motore, carrelli trasbordatori, carrelli elevatori e piattaforme girevoli               |
| 28.22.03            | Fabbricazione di carrie                                                                                                                     |
| 28.22.09            | Fabbricazione di altre macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione                                                               |
| 28.23.01            | Fabbricazione di cartucce toner                                                                                                             |
| 28.23.09            | Fabbricazione di macchine ed altre attrezzature per ufficio (esclusi computer e periferiche)                                                |
| 28.24.00            | Fabbricazione di utensili portatili a motore                                                                                                |
| 28.25.00            | Fabbricazione di attrezzature di uso non domestico per la refrigerazione e la ventilazione; fabbricazione di condizionatori domestici fissi |
| 28.29.10            | Fabbricazione di bilance e di macchine automatiche per la vendita e la distribuzione (incluse parti staccate e accessori)                   |
| 28.29.20            | Fabbricazione di macchine e apparecchi per le industrie chimiche, petrolchimiche e petrolifere (incluse parti e accessori)                  |
| 28.29.30            | Fabbricazione di macchine automatiche per la dosatura, la confezione e per l'imballaggio (incluse parti e accessori)                        |
| 28.29.91            | Fabbricazione di apparecchi per depurare e filtrare liquidi e gas per uso non domestico                                                     |
| 28.29.92            | Fabbricazione di macchine per la pulizia (incluse le lavastoviglie) per uso non domestico                                                   |

| <b>Codice Ateco</b> | <b>Titolo Ateco</b>                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28.29.99            | Fabbricazione di altro materiale meccanico e di altre macchine di impiego generale nca                                                                                     |
| 28.30.10            | Fabbricazione di trattori agricoli                                                                                                                                         |
| 28.30.90            | Fabbricazione di altre macchine per l'agricoltura, la silvicoltura e la zootecnia                                                                                          |
| 28.41.00            | Fabbricazione di macchine utensili per la formatura dei metalli (incluse parti e accessori ed escluse le parti intercambiabili)                                            |
| 28.49.01            | Fabbricazione di macchine per la galvanostegia                                                                                                                             |
| 28.49.09            | Fabbricazione di altre macchine utensili (incluse parti e accessori) nca                                                                                                   |
| 28.91.00            | Fabbricazione di macchine per la metallurgia (incluse parti e accessori)                                                                                                   |
| 28.92.01            | Fabbricazione di macchine per il trasporto a cassone ribaltabile per impiego specifico in miniere, cave e cantieri                                                         |
| 28.92.09            | Fabbricazione di altre macchine da miniera, cava e cantiere (incluse parti e accessori)                                                                                    |
| 28.93.00            | Fabbricazione di macchine per l'industria alimentare, delle bevande e del tabacco (incluse parti e accessori)                                                              |
| 28.94.10            | Fabbricazione di macchine tessili, di macchine e di impianti per il trattamento ausiliario dei tessili, di macchine per cucire e per maglieria (incluse parti e accessori) |
| 28.94.20            | Fabbricazione di macchine e apparecchi per l'industria delle pelli, del cuoio e delle calzature (incluse parti e accessori)                                                |
| 28.94.30            | Fabbricazione di apparecchiature e di macchine per lavanderie e stirerie (incluse parti e accessori)                                                                       |
| 28.95.00            | Fabbricazione di macchine per l'industria della carta e del cartone (incluse parti e accessori)                                                                            |
| 28.96.00            | Fabbricazione di macchine per l'industria delle materie plastiche e della gomma (incluse parti e accessori)                                                                |
| 28.99.10            | Fabbricazione di macchine per la stampa e la legatoria (incluse parti e accessori)                                                                                         |
| 28.99.20            | Fabbricazione di robot industriali per usi molteplici (incluse parti e accessori)                                                                                          |

| <b>Codice Ateco</b> | <b>Titolo Ateco</b>                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28.99.30            | Fabbricazione di apparecchi per istituti di bellezza e centri di benessere                                                     |
| 28.99.91            | Fabbricazione di apparecchiature per il lancio di aeromobili, catapulte per portaerei e apparecchiature simili                 |
| 28.99.92            | Fabbricazione di giostre, altalene ed altre attrezzature per parchi di divertimento                                            |
| 28.99.93            | Fabbricazione di apparecchiature per l'allineamento e il bilanciamento delle ruote; altre apparecchiature per il bilanciamento |
| 28.99.99            | Fabbricazione di altre macchine per impieghi speciali nca (incluse parti e accessori)                                          |
| 29.10.00            | Fabbricazione di autoveicoli                                                                                                   |
| 29.20.00            | Fabbricazione di carrozzerie per autoveicoli, rimorchi e semirimorchi                                                          |
| 29.31.00            | Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche per autoveicoli e loro motori                                      |
| 29.32.01            | Fabbricazione di sedili per autoveicoli                                                                                        |
| 29.32.09            | Fabbricazione di altre parti ed accessori per autoveicoli e loro motori nca                                                    |
| 30.20.01            | Fabbricazione di sedili per tram, filovie e metropolitane                                                                      |
| 30.20.02            | Costruzione di altro materiale rotabile ferroviario, tranviario, filoviario, per metropolitane e per miniere                   |
| 30.30.01            | Fabbricazione di sedili per aeromobili                                                                                         |
| 30.40.00            | Fabbricazione di veicoli militari da combattimento                                                                             |
| 30.91.11            | Fabbricazione di motori per motocicli                                                                                          |
| 30.91.12            | Fabbricazione di motocicli                                                                                                     |
| 30.91.20            | Fabbricazione di accessori e pezzi staccati per motocicli e ciclomotori                                                        |
| 30.92.10            | Fabbricazione e montaggio di biciclette (incluse parti e accessori)                                                            |
| 30.92.20            | Fabbricazione di parti ed accessori per biciclette                                                                             |
| 30.92.30            | Fabbricazione di veicoli per invalidi (incluse parti e accessori)                                                              |

| Codice Ateco | Titolo Ateco                                                                                                                        |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30.92.40     | Fabbricazione di carrozzine e passeggini per neonati                                                                                |
| 30.99.00     | Fabbricazione di veicoli a trazione manuale o animale                                                                               |
| 32.30.00     | Fabbricazione di articoli sportivi                                                                                                  |
| 32.50.11     | Fabbricazione di materiale medico-chirurgico e veterinario                                                                          |
| 32.50.12     | Fabbricazione di apparecchi e strumenti per odontoiatria e di apparecchi medicali per diagnosi (incluse parti staccate e accessori) |
| 32.50.13     | Fabbricazione di mobili per uso medico, chirurgico, odontoiatrico e veterinario                                                     |
| 32.50.14     | Fabbricazione di centrifughe per laboratori                                                                                         |
| 32.99.14     | Fabbricazione di dispositivi per la respirazione artificiale (maschere a gas)                                                       |
| 27.40.02     | Fabbricazione di luminarie per feste                                                                                                |

Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche - Corso  
d'Italia, 33 - 00198 Roma - C.F. 80111170587

Copyright 2025 INAPP | All Rights Reserved