

DENOMINAZIONE DELLA FIGURA	TECNICO DELLA MODELLAZIONE E FABBRICAZIONE DIGITALE
DESCRIZIONE SINTETICA DELLA FIGURA	<p>Il Tecnico della modellazione e fabbricazione digitale (Maker Digitale) interviene con autonomia, nel quadro di azione stabilito e degli indirizzi scelti, contribuendo al presidio del processo di creazione di prototipi realizzati con macchine additive e/o sottrattive o di prototipi elettronici per dispositivi e sensori, attraverso la partecipazione all'individuazione delle risorse, l'organizzazione operativa, il monitoraggio delle macchine. Possiede competenze funzionali - in rapporto ai diversi indirizzi – allo sviluppo del progetto, alla lavorazione, allo predisposizione di tecnologie e materiali, alla gestione dei rapporti con il cliente, alla documentazione di conformità/funzionalità e costi, alla presentazione dei prodotti.</p>
DENOMINAZIONE INDIRIZZI	<ul style="list-style-type: none"> - Modellazione e prototipazione - Prototipazione elettronica
REFERENZIAZIONE QNQ/EQF	Livello 4
REFERENZIAZIONE ATECO ISTAT 2007	<p>Modellazione e prototipazione</p> <p>25.7 Fabbricazione di articoli di coltelleria, utensili e oggetti di ferramenta</p> <p>25.9 Fabbricazione di altri prodotti in metallo</p> <p>26.1 Fabbricazione di componenti elettronici e schede elettroniche</p> <p>26.5 Fabbricazione di strumenti e apparecchi di misurazione, prova e navigazione; orologi</p> <p>26.6 Fabbricazione di strumenti per irradiazione, apparecchiature elettromedicali ed elettroterapeutiche</p> <p>27.1 Fabbricazione di motori, generatori e trasformatori elettrici e di apparecchiature per la distribuzione e il controllo dell'elettricità</p> <p>27.3 Fabbricazione di cablaggi e apparecchiature di cablaggio</p> <p>27.4 Fabbricazione di apparecchiature per illuminazione</p> <p>27.5 Fabbricazione di apparecchi per uso domestico</p> <p>27.9 Fabbricazione di altre apparecchiature elettriche</p> <p>28.1 Fabbricazione di macchine di impiego generale</p> <p>28.2 Fabbricazione di altre macchine di impiego generale</p> <p>28.3 Fabbricazione di macchine per l'agricoltura e la silvicoltura</p> <p>28.4 Fabbricazione di macchine per la formatura dei metalli e di altre macchine utensili</p> <p>28.9 Fabbricazione di altre macchine per impieghi speciali</p> <p>29.1 Fabbricazione di autoveicoli</p> <p>29.2 Fabbricazione di carrozzerie per autoveicoli, rimorchi e semirimorchi</p> <p>29.3 Fabbricazione di parti ed accessori per autoveicoli e loro motori</p> <p>30.9 Fabbricazione di mezzi di trasporto nca</p> <p>32.3 Fabbricazione di articoli sportivi</p> <p>32.5 Fabbricazione di strumenti e forniture mediche e dentistiche</p> <p>32.9 Industrie manifatturiere nca</p> <p>72.19.09 Ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle altre scienze naturali e dell'ingegneria</p> <p>74.10.30 Attività dei disegnatori tecnici</p> <p>74.10.90 Altre attività di design</p> <p>74.90.91 Attività tecniche svolte da periti industriali</p> <p>Prototipazione elettronica</p> <p>25.7 Fabbricazione di articoli di coltelleria, utensili e oggetti di ferramenta</p> <p>25.9 Fabbricazione di altri prodotti in metallo</p>

	<p>26.1 Fabbricazione di componenti elettronici e schede elettroniche</p> <p>26.5 Fabbricazione di strumenti e apparecchi di misurazione, prova e navigazione; orologi</p> <p>26.6 Fabbricazione di strumenti per irradiazione, apparecchiature elettromedicali ed elettroterapeutiche</p> <p>27.1 Fabbricazione di motori, generatori e trasformatori elettrici e di apparecchiature per la distribuzione e il controllo dell'elettricità</p> <p>27.3 Fabbricazione di cablaggi e apparecchiature di cablaggio</p> <p>27.4 Fabbricazione di apparecchiature per illuminazione</p> <p>27.5 Fabbricazione di apparecchi per uso domestico</p> <p>27.9 Fabbricazione di altre apparecchiature elettriche</p> <p>28.1 Fabbricazione di macchine di impiego generale</p> <p>28.2 Fabbricazione di altre macchine di impiego generale</p> <p>28.3 Fabbricazione di macchine per l'agricoltura e la silvicoltura</p> <p>28.4 Fabbricazione di macchine per la formatura dei metalli e di altre macchine utensili</p> <p>28.9 Fabbricazione di altre macchine per impieghi speciali</p> <p>29.1 Fabbricazione di autoveicoli</p> <p>29.2 Fabbricazione di carrozzerie per autoveicoli, rimorchi e semirimorchi</p> <p>29.3 Fabbricazione di parti ed accessori per autoveicoli e loro motori</p> <p>30.9 Fabbricazione di mezzi di trasporto nca</p> <p>32.3 Fabbricazione di articoli sportivi</p> <p>32.5 Fabbricazione di strumenti e forniture mediche e dentistiche</p> <p>32.9 Industrie manifatturiere nca</p> <p>72.19.09 Ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle altre scienze naturali e dell'ingegneria</p> <p>74.10.30 Attività dei disegnatori tecnici</p> <p>74.10.90 Altre attività di design</p> <p>74.90.91 Attività tecniche svolte da periti industriali</p>
<p>REFERENZIAZIONE CPISTAT 2011</p>	<p>Modellazione e prototipazione</p> <p>3.1.3.7.1 Disegnatori tecnici</p> <p>3.1.2.3.0 - Elettrotecnici</p> <p>6.2.2.3.1 Attrezzisti di macchine utensili</p> <p>6.3.1.1.0 Meccanici di precisione</p> <p>7.2.1.1.0 Conduttori di macchine utensili automatiche e semiautomatiche industriali</p> <p>Prototipazione elettronica</p> <p>3.1.3.7.1 Disegnatori tecnici</p> <p>3.1.2.3.0 – Elettrotecnici</p> <p>3.1.3.4.0 – Tecnici elettronici</p> <p>7.2.7.3.0 - Assemblatori e cablatori di apparecchiature elettroniche e di telecomunicazioni</p>

COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI COMUNI AGLI INDIRIZZI

CORRELAZIONE AI SETTORI ECONOMICO PROFESSIONALI	<p>SETTORE: Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica</p> <p>PROCESSO: Lavorazioni Meccaniche e Produzione Macchine</p> <p>SEQUENZA DI PROCESSO: Progettazione, prototipazioni e pianificazione operativa di prodotto-processo nelle lavorazioni e produzioni meccaniche</p> <p>ADA.7.47.148 - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto</p> <p>SETTORE: Area comune</p> <p>PROCESSO: Gestione del processo produttivo, qualità, funzioni tecniche e logistica interna</p> <p>SEQUENZA DI PROCESSO: Funzioni tecniche e sviluppo di prodotto</p> <p>ADA.25.221.714 - Realizzazione di disegni tecnici</p>
AREE DI ATTIVITA'(ADA) AFFERENTI	COMPETENZE
	<p>Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per gli altri e per l'ambiente</p>
<p>ADA.7.47.148 - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto</p> <p>ADA.25.221.714 - Realizzazione di disegni tecnici</p>	<p>Rilevare i bisogni del cliente e del mercato ideando modelli e prototipi</p> <p>Sviluppare il disegno ed elaborare il concept definendo tecnologie, strumenti, attrezzature e materiali.</p> <p>Produrre documentazione tecnica di avanzamento e rendicontazione dei costi relativamente alle attività svolte e materiali di presentazione e comunicazione dei prodotti</p>

COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI CONNOTATIVE L'INDIRIZZO Modellazione e prototipazione	
CORRELAZIONE AI SETTORI ECONOMICO PROFESSIONALI	<p>SETTORE: Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica PROCESSO: Lavorazioni Meccaniche e Produzione Macchine SEQUENZA DI PROCESSO: Lavorazioni meccaniche, per asportazione e deformazione e manutenzione di impianti e macchinari ADA.7.49.151 - Lavorazioni per deformazione/asportazione con macchine utensili automatizzate SEQUENZA DI PROCESSO: Progettazione, prototipazioni e pianificazione operativa di prodotto-processo nelle lavorazioni e produzioni meccaniche ADA.7.47.148 - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto</p> <p>SETTORE: Area comune PROCESSO: Gestione del processo produttivo, qualità, funzioni tecniche e logistica interna SEQUENZA DI PROCESSO: Funzioni tecniche e sviluppo di prodotto ADA.25.221.714 - Realizzazione di disegni tecnici</p>
AREE DI ATTIVITA'(ADA) AFFERENTI	COMPETENZE
ADA.7.47.148 - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto ADA.7.49.151 - Lavorazioni per deformazione/asportazione con macchine utensili automatizzate	Realizzare prototipi e manufatti in varie scale con tecnologie additive e sottrattive, programmando le macchine e gestendo le fasi di lavorazione, controllo della produzione e finitura
ADA.7.47.148 - Sviluppo del disegno tecnico e del prototipo del prodotto ADA.25.221.714 - Realizzazione di disegni tecnici	Progettare componenti, manufatti e modelli attraverso l'utilizzo di software CAD 3D interpretando le indicazioni tecniche

COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI CONNOTATIVE L'INDIRIZZO Prototipazione elettronica	
CORRELAZIONE AI SETTORI ECONOMICO PROFESSIONALI	<p>SETTORE: Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica PROCESSO: Lavorazioni Meccaniche e Produzione Macchine SEQUENZA DI PROCESSO: Manutenzione di macchine e impianti e installazione/assistenza post-vendita di macchinari ADA.7.53.954 - Prototipazione di schede elettroniche</p>
AREE DI ATTIVITA'(ADA) AFFERENTI	COMPETENZE
ADA.7.53.954 - Prototipazione di schede elettroniche	<p>Collaborare alla produzione di prototipi di schede elettroniche a bassa complessità effettuando operazioni di controllo attraverso macchine di misura</p> <p>Collaborare alla produzione del firmware per dispositivi integrati a bassa complessità</p>

COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI COMUNI AGLI INDIRIZZI**COMPETENZA**

Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per gli altri e per l'ambiente

QNF/EQF – Livello 3**ABILITA'**

- Identificare figure e norme di riferimento al sistema di prevenzione/protezione di settore
- Individuare le situazioni di rischio relative al proprio lavoro e le possibili ricadute su altre persone
- Individuare i principali segnali di divieto, pericolo e prescrizione tipici del settore
- Adottare comportamenti lavorativi coerenti con le norme di igiene e sicurezza sul lavoro e con la salvaguardia/sostenibilità ambientale di settore
- Adottare i comportamenti previsti nelle situazioni di emergenza
- Utilizzare i dispositivi di protezione individuale e collettiva di settore
- Attuare i principali interventi di primo soccorso nelle situazioni di emergenza

CONOSCENZE

- Normativa di riferimento per la sicurezza e l'igiene di settore
- Dispositivi di protezione individuale e collettiva di settore
- Metodi per l'individuazione e il riconoscimento delle situazioni di rischio nel settore
- Normativa ambientale e fattori di inquinamento di settore
- Nozioni di primo soccorso
- Segnali di divieto e prescrizioni correlate di settore

COMPETENZA

Rilevare i bisogni del cliente e del mercato ideando modelli e prototipi

QNF/EQF – Livello 4**ABILITA'**

- Applicare metodi per l'identificazione e comprensione delle richieste del cliente interno/esterno
- Identificare le soluzioni possibili e le diverse ipotesi progettuali/costruttive
- Utilizzare repository e librerie documentali
- Realizzare schizzi e disegni/bozze di massima
- Applicare normative di settore
- Individuare materiali, strumenti, attrezzature per la progettazione/realizzazione del manufatto
- Stimare i costi associati alle diverse scelte progettuali
- Calcolare i costi di eventuali varianti progettuali richieste dal cliente

CONOSCENZE

- Elementi fondamentali della storia dell'architettura e storia del Design
- Linguaggi tecnici di riferimento
- Elementi di ergonomia
- Materiali e prodotti settoriali: caratteristiche, mercati di riferimento, requisiti estetici, funzionali ed ergonomici
- Normative settoriali
- Elementi di disegno manuale
- Metodi e tecniche di Creative Thinking per il Concept di prodotto
- Tecniche di ascolto e di comunicazione
- Tecniche di raccolta, organizzazione e gestione delle informazioni
- Tecniche e tecnologie dell'Internet delle cose

COMPETENZA	
Sviluppare il disegno ed elaborare il concept definendo tecnologie, strumenti, attrezzature e materiali.	
QNQ/QNQ – Livello 4	
ABILITA'	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire rilievi con strumenti tradizionali ed evoluti - Definire i requisiti estetici, funzionali ed ergonomici del prodotto - Configurare l'area di lavoro del software CAD in funzione del tipo di disegno da realizzare - Utilizzare i livelli per associare proprietà simili a elementi grafici aventi le stesse caratteristiche - Effettuare la vista degli elementi grafici - Creare e utilizzare librerie di simboli (blocchi) allo scopo di velocizzare il disegno di parti ripetitive - Inserire testi e quote per rendere funzionale il disegno tecnico per le successive fasi costruttive - Effettuare le operazioni di stampa/plottaggio del disegno, anche in scala, su diversi formati di carta 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia dei materiali - Tecniche produttive di settore - Elementi di progettazione - Norme ISO, EN, UNI di rappresentazione e quotatura di disegni tecnici - Sicurezza dei sistemi informatici - Caratteristiche dei software CAD - Sistemi di coordinate cartesiane e polari - Rappresentazione in scala di particolari - Proprietà degli oggetti di un modello grafico - Libreria di oggetti grafici riutilizzabili - Procedure di archiviazione dei disegni tecnici - Caratteristiche dei diversi sistemi di stampa su carta - Modulistica e modalità di compilazione della documentazione tecnica

COMPETENZA	
Produrre documentazione tecnica di avanzamento e rendicontazione dei costi relativamente alle attività svolte e materiali di presentazione e comunicazione dei prodotti	
QEQ/EQF – Livello 4	
ABILITA'	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> - Identificare sequenza, fasi e operazioni del ciclo di produzione - Applicare tecniche di monitoraggio e controllo della rispondenza delle lavorazioni agli standard attesi - Compilare le schede di controllo e report di avanzamento delle fasi di lavorazione - Utilizzare programmi informatici per registrare le operazioni - Applicare tecniche di analisi di conformità funzionale dei prodotti - Stimare i costi di realizzazione - Redigere documentazione tecnica contenente le specifiche realizzative - Predisporre materiali di presentazione e comunicazione dei prodotti - Applicare tecniche di stesura preventivi di massima 	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia delle lavorazioni realizzate - Norme di rappresentazione di particolari - Schede istruzioni, programmi di produzione, schede di monitoraggio e di controllo della qualità - Modalità di compilazione della documentazione tecnica - Elementi di matematica finanziaria - Elementi di budgeting - Elementi di contabilità dei costi - Tecniche e strumenti di pianificazione - Applicativi per la gestione di informazioni e dati - Elementi di grafica per la comunicazione dei prodotti - Tecniche di fotografia (still life) - Tecniche di elaborazione di preventivi e consuntivi

**COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI CONNOTATIVE L'INDIRIZZO
Modellazione e prototipazione**

COMPETENZA

Realizzare prototipi e manufatti in varie scale con tecnologie additive e sottrattive, programmando le macchine e gestendo le fasi di lavorazione, controllo della produzione e finitura

QNQ/EQF – Livello 4

ABILITA'

- Leggere i disegni tecnici
- Determinare i parametri tecnologici di lavorazione
- Utilizzare i diversi software delle macchine digitali additive o sottrattive
- Ottimizzare il programma di lavorazione
- Montare e premettere i componenti delle macchine
- Verificare il primo pezzo di prova
- Utilizzare tecniche e strumenti per misure di parametri dimensionali, fisici, meccanici e tecnologici
- Apportare eventuali modifiche in funzione del controllo qualità effettuato sul primo pezzo
- Effettuare test e prove di funzionalità e resistenza
- Comparare la corrispondenza tra la rappresentazione grafica digitale tridimensionale e il prototipo solido
- Individuare elementi di revisione del progetto, del modello/prototipo
- Rifinire il pezzo prodotto ed eventualmente realizzarne lo stampo per una produzione in serie
- Utilizzare strumenti di documentazione e gestione digitale del ciclo progettuale-produttivo

CONOSCENZE

- Proprietà dei materiali utilizzati: metallici, plastici, organici e compositi
- Elementi di chimica, fisica e meccanica dei materiali
- Normative di settore
- Simbologie, grandezze e unità di misura di riferimento
- Metrologia e strumenti di misura
- Norme di rappresentazione di particolari meccanici
- Elementi di geometria piana e solida
- Elementi di trigonometria
- Elementi di ergonomia e design
- Tecnologia delle lavorazioni di digital manufacturing
- Caratteristiche delle tecnologie additive e sottrattive
- Caratteristiche tecniche degli utensili
- Procedure di attrezzaggio delle macchine digitali
- Software per la programmazione CN su PC
- Modulistica di riferimento per la programmazione
- Modulistica e reportistica per la documentazione tecnica e il controllo qualità
- Metodi e strumenti di controllo
- Tipologie e caratteristiche delle macchine di misura
- Procedure per il controllo e collaudo

COMPETENZA

Progettare componenti, manufatti e modelli attraverso l'utilizzo di software CAD 3D interpretando le indicazioni tecniche

QNQ/EQF – Livello 4

ABILITA'

- Configurare l'area di lavoro del software CAD in funzione del tipo di modello 3D da realizzare
- Applicare tecniche di modellizzazione
- Applicare tecniche di animazione virtuale
- Disegnare elementi geometrici in ambiente 3D
- Modellare superfici 3D
- Creare oggetti parametrici
- Vincolare i singoli oggetti 3D tra di loro in modo da rispettare i gradi di libertà di movimento previsti dal progetto
- Elaborare la vista di oggetti grafici tridimensionali
- Applicare tecniche per ambientazione e rendering nelle presentazioni dei prodotti
- Produrre la stampa digitale in 3D dei modelli realizzati
- Applicare modalità di illustrazione/presentazione del prototipo/modello
- Produrre i file dei modelli digitali in formato adatto alla prototipazione su diversi supporti
- Applicare le metodiche del Design Thinking per progettare oggetti

CONOSCENZE

- Norme ISO, EN, UNI di rappresentazione e quotatura di disegni tecnici
- Principi dell'interazione uomo-macchina
- Stampa 3D: tecniche, tecnologie e loro gestione
- Caratteristiche dei software di modellazione 3D
- Sistemi di coordinate nello spazio
- Filosofia della progettazione 3D
- Tecniche di progettazione e modellazione tridimensionale e Virtual Design
- Prototipazione virtuale
- Tecniche di costruzione di oggetti 3D
- Proprietà degli oggetti grafici parametrici
- Caratteristiche dei sistemi di stampa digitale 3D
- Tecniche e strumenti di presentazione di un prototipo/modello
- Tecnologia dell'Interaction Design applicata a sistemi interattivi
- Tecniche di customizzazione del progetto e di personalizzazione del prodotto
- Strumenti e tecniche per la realizzazione di plastici tecnologici

COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI CONNOTATIVE L'INDIRIZZO**Prototipazione elettronica****COMPETENZA**

Collaborare alla produzione di prototipi di schede elettroniche a bassa complessità effettuando operazioni di controllo attraverso macchine di misura

QNQ/EQF – Livello 4**ABILITA'**

- Risolvere problemi relativi a reti elettriche in regime stazionario
- Sintetizzare circuiti logici
- Definire i parametri del progetto
- 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 Eda per la produzione dello schematico e del layout
- Integrare nei progetti schede pre assemblate per la connettività

CONOSCENZE

- Elementi di fisica di base: misure, forze
- Elementi di matematica: risoluzione di sistemi di primo grado, trigonometria
- Leggi fondamentali per la risoluzioni di reti elettriche
- Metrologia e strumenti di misura
- Proprietà e tecniche risolutive delle funzioni booleane
- Componenti logico sequenziali
- Caratteristiche principali dei componenti elettronici di uso comune
- Architettura dei sistemi a microprocessore/microcontrollore
- Ambienti di progettazione elettronica opensource
- Protocolli hardware di comunicazione

COMPETENZA

Collaborare alla produzione del firmware per dispositivi integrati a bassa complessità

QNQ/EQF – Livello 4**ABILITA'**

- Scomporre un problema in sottoproblemi al fine di risolverli con semplici algoritmi
- Configurare e gestire l'ambiente di sviluppo
- Sviluppare firmware per schede a microcontrollore
- Realizzare semplici interfacce utente sugli standard I/O
- Eseguire procedure di debug e di test
- 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

CONOSCENZE

- Caratteristiche tecniche e funzionali delle reti e delle apparecchiature informatiche
- Fondamenti della codifica dell'informazione
- Elementi di algoritmica
- Principali linguaggi di programmazione
- Ambiente di sviluppo dell'architettura usata
- Fondamenti del networking
- Protocolli di comunicazione e interscambio
- Tecniche e tecnologie dell'Internet delle cose