

The IDC-VET project has been financed within the framework of Erasmus+ programme (KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA202 - Strategic Partnerships for vocational education and training; Nr. 2020-1-LT01-KA202-078040)

Disclaimer

The European Commission's support for the production of this communication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Learning Scenarios (IO2)

Fresatrice CNC

Pubblico di destinazione

Il settore dell'ingegneria meccanica richiede forti competenze specialistiche distribuite su almeno tre livelli EQF: 3, 4, 5.

Lo scenario è rivolto ai partecipanti coinvolti in attività di formazione di livello 3 e 4, sia nell'IFP che nelle scuole tecniche.



Problema da risolvere -

Situazione di apprendimento

Produci parti meccaniche da disegno 2D

Il piano delle attività è articolato attorno al flusso di lavoro CNC, che include la conversione del disegno 2D in un modello 3D, l'importazione del modello 3D nel software CAM, la definizione delle strategie di lavoro tramite il software CAM, l'elaborazione successiva del file del programma CNC, la preparazione della fresatrice per iniziare a lavorare, eseguire e monitorare il lavoro CNC.

Durante le fasi di apprendimento, offriamo ai formatori diversi spunti e proposte concrete per co-sviluppare le proprie competenze digitali e costruire le basi delle competenze digitali chiave tra gli studenti.

Panoramica dello scenario

EQF 3-4 Lavorazione meccanica e lavorazione dei metalli

In questo scenario di apprendimento proponiamo una serie di attività interconnesse volte, da un lato, a sviluppare competenze tecniche e professionali avanzate, in particolare il reverse engineering applicato per la lavorazione meccanica e la lavorazione dei metalli, e dall'altro, basate su DigCompEdu, a promuovere competenze digitali chiave, tra i formatori e studenti.

Le differenze nello scenario tra il 3° e il 4° livello EQF si basano solo sulle caratteristiche del flusso di lavoro tecnico: le attività proposte per il 3° livello EQF sono più pratiche mentre quelle proposte per il 4° livello danno più spazio alla pianificazione e all'analisi; ma non ci sono differenze dal punto di vista delle competenze digitali che verranno sviluppate.

Strumento di autovalutazione IDC

In qualità di formatore che desidera sviluppare competenze digitali per l'istruzione, ti invitiamo, prima di integrare questo scenario di apprendimento nelle tue pratiche di insegnamento, a intraprendere lo strumento di autovalutazione IDC-VET, che può aiutarti a mappare i tuoi punti di forza e di debolezza.

La nostra ambizione è che, una volta implementato questo scenario di apprendimento e rivalutato le tue abilità digitali con il nostro strumento di autovalutazione, sarai in grado di osservare i miglioramenti sulle seguenti dimensioni e competenze DigCompEdu.

Competenze coperte da DigCompEdu

Livello target di Digital Skills in base ai livelli di progressione di DigCompEdu

Impegno professionale.

1.1 Comunicazione organizzativa, B1

Utilizzare le tecnologie digitali per impegnarsi in collaborazione con altri educatori, condividere e scambiare conoscenze ed esperienze e innovare in modo collaborativo pratiche pedagogiche.

- *Usa diversi canali e strumenti di comunicazione digitale a seconda del contenuto (formativo o informativo) e del contesto di utilizzo, per comunicare con studenti, colleghi del mio istituto, aziende e anche con il personale scolastico.*

1.3 pratica riflessiva, B1

Per riflettere individualmente e collettivamente, valutare criticamente e sviluppare attivamente la propria pratica pedagogica digitale e quella della propria comunità educativa.

- *Sperimento nuovi approcci pedagogici, resi possibili dalle tecnologie digitali.*

Risorse digitali.

2.2 creazione e modifica, B2

Per modificare e costruire su risorse esistenti con licenza aperta e altre risorse dove ciò è consentito. Per creare o co-creare nuove risorse educative digitali. Considerare l'obiettivo di apprendimento specifico, il contesto, l'approccio pedagogico e il gruppo di studenti, quando si progettano le risorse digitali e si pianifica il loro utilizzo.

- *Quando adatto le risorse digitali, integro in esercizi pratici, simulazioni, casi di studio di aziende ed esempi di ambienti di lavoro, in base al livello e ai risultati di apprendimento degli studenti dell'IFP.*

2.3 gestire la protezione e la condivisione - B1

Organizzare i contenuti digitali e renderli disponibili a studenti, genitori e altri educatori. Per proteggere efficacemente i contenuti digitali sensibili. Rispettare e applicare correttamente le norme sulla privacy e sul diritto d'autore. Comprendere l'uso e la creazione di licenze aperte e risorse educative aperte, inclusa la loro corretta attribuzione.

- *Condivido contenuti didattici tecnici in ambienti di apprendimento collaborativi e virtuali come blog, slideshare, attraverso la piattaforma online per l'IFP.*

Insegnare e apprendere.

3.3 apprendimento collaborativo - B2

Utilizzare le tecnologie digitali per promuovere e migliorare la collaborazione degli studenti. Consentire agli studenti di utilizzare le tecnologie digitali come parte di incarichi collaborativi, come mezzo per migliorare la comunicazione, la collaborazione e la creazione collaborativa di conoscenza.

- *Posso utilizzare ambienti di apprendimento online (Internet) per supportare l'apprendimento collaborativo degli studenti IFP nelle classi.*

Valutazione.

4.2 analisi delle prove, - B1

Generare, selezionare, analizzare criticamente e interpretare prove digitali sull'attività, le prestazioni e i progressi degli studenti, al fine di informare l'insegnamento e l'apprendimento.

- *Sto utilizzando dati provenienti da diverse fonti digitali per monitorare i progressi e*

fornire feedback e assistenza ai miei studenti IFP

4.3 feedback e pianificazione - A2

Utilizzare le tecnologie digitali per fornire un feedback mirato e tempestivo agli studenti. Adattare le strategie didattiche e fornire un supporto mirato, sulla base delle evidenze generate dalle tecnologie digitali utilizzate. Consentire a studenti e genitori di comprendere le prove fornite dalle tecnologie digitali e utilizzarle per il processo decisionale.

- *So come fornire un feedback dettagliato ai miei studenti IFP utilizzando strumenti digitali*

Rafforzare gli studenti .

5.3 Coinvolgere attivamente gli studenti - B1

Utilizzare le tecnologie digitali per promuovere l'impegno attivo e creativo degli studenti in una materia. Utilizzare le tecnologie digitali all'interno di strategie pedagogiche che promuovano le competenze trasversali, il pensiero profondo e l'espressione creativa degli studenti.

Per aprire l'apprendimento a nuovi contesti del mondo reale, che coinvolgono gli studenti stessi in attività pratiche, indagini scientifiche o risoluzione di problemi complessi, o in altri modi aumentano il coinvolgimento attivo degli studenti in argomenti complessi.

- *Posso fornire la guida e il supporto per gli studenti e gli apprendisti dell'IFP nel promuovere il loro uso attivo delle tecnologie digitali nelle aule e negli ambienti di formazione pratica.*

Facilitare le competenze digitali degli studenti.

6.3 creazione di contenuti - B1

Incorporare attività di apprendimento, compiti e valutazioni che richiedono agli studenti di esprimersi attraverso mezzi digitali e di modificare e creare contenuti digitali in diversi formati. Insegnare agli studenti come il diritto d'autore e le licenze si applicano ai contenuti digitali, come fare riferimento a fonti e attribuire licenze.

- *Realizzo attività di apprendimento in cui gli studenti utilizzano le tecnologie digitali per produrre contenuti digitali, ad esempio sotto forma di testo, foto, altre immagini, video, ecc.*

Costrutto/i del curriculum

Nella concezione dello scenario di apprendimento, adottiamo una tassonomia rivista di Bloom (Anderson e Krathwohl, 2001), che offre una struttura semplificata articolata in 5 aree:

- Ricordare: recuperare, riconoscere e ricordare le conoscenze rilevanti acquisite nella parte teorica a lezione sulla produzione di parti meccaniche dal disegno 2D mediante fresatrici a controllo numerico.
- Comprensione: Capire quali sono i passaggi chiave nel processo CAD - CAM per ottenere risultati che soddisfino le specifiche richieste.
- Applicazione: applicare correttamente le procedure a diversi livelli
- Analisi: analizzare passo dopo passo i risultati e gli ostacoli incontrati nelle diverse fasi del processo per identificare i miglioramenti e ottimizzare la procedura
- Valutazione: attraverso la revisione tra pari esprimere giudizi critici sul lavoro svolto dai pari al fine di consolidare le competenze sulla produzione di parti meccaniche mediante l'utilizzo di fresatrici a controllo numerico.

Descrizione dello scenario

Una delle attività principali dell'industria meccanica è la produzione di parti meccaniche a partire da disegni realizzati da progettisti. Nel tempo la qualità di questi pezzi è aumentata, sia in termini di materiali utilizzati che in termini di precisione dimensionale, e la spinta alla

riduzione dei costi ha creato grandi pressioni per ridurre i tempi di lavorazione e ridurre gli sfridi.

Ciò richiede un grande know-how tecnologico da parte dei tecnici preposti al funzionamento delle macchine a controllo numerico.

Oltre alle competenze tecnologiche sono cresciute competenze trasversali, come il problem solving e la creatività, che consentono soluzioni originali ai problemi di produzione e forniscono un vantaggio competitivo rispetto alla concorrenza.

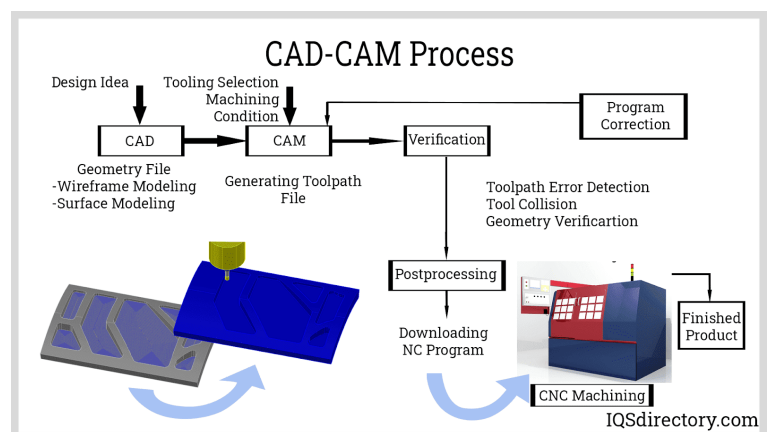
Il valore aggiunto specifico di questo scenario consiste nel fornire esempi concreti e attuabili per supportare insegnanti e formatori nell'integrazione e nella diffusione delle competenze digitali mentre si lavora sulle fasi di implementazione del reverse engineering nel settore metalmeccanico.

Obiettivi dello scenario

L'obiettivo di questo scenario di apprendimento è quello di adottare un approccio strutturato ed efficace alle strategie di insegnamento relative al reverse engineering nell'IFP a EQF 3 e 4.

In particolare, abbiamo individuato i seguenti passaggi o fasi, descritti in dettaglio nel paragrafo successivo con specifici riferimenti alle attività e competenze di DigCompEdu:

- Analisi del disegno digitale 2D
- Realizzazione modello 3D
- Elaborazione del modello con caratteristiche tecnologiche
- Definizione della strategia di lavorazione
- Costruzione del percorso utensile
- Produzione di file di programma
- Simulazione e validazione del programma
- Allestimento macchina
- Esecuzione del programma di lavorazione
- Controllo di processo
- Ispezione finale e validazione del processo





Requisiti

Per realizzare questo scenario è necessario che gli studenti siano già preparati dal punto di vista teorico e che possiedano adeguate competenze digitali. In questo modo, le competenze specialistiche possono essere integrate nel processo complessivo e possono essere sviluppate competenze trasversali, grazie a un approccio basato sui problemi, al lavoro collaborativo e al feedback di insegnanti e gruppi di pari.

Gli studenti coinvolti dovrebbero essere in grado di:

- utilizzare tecniche di modellazione 3D
- utilizzare il software CAM
- creare il ciclo di lavoro per la realizzazione di un pezzo meccanico
- utilizzare una macchina a controllo numerico

La parte meccanica da produrre non dovrebbe essere troppo complessa, in modo che il focus pedagogico non si sposti dalle competenze digitali e trasversali a quelle tecniche.

Per quanto riguarda i prerequisiti dei formatori, suggeriamo di implementare le attività suggerite in questi scenari di apprendimento a coloro che già padroneggiano le competenze digitali di base nel DigCompEdu di cui sopra.

È quindi fondamentale intraprendere, preventivamente, lo strumento di autovalutazione IDC-VET, per garantire la coerenza con tale esigenza.

Attrezzatura e supporto

Il processo CNC è un'abilità impegnativa e tecnologie complesse e costose sono coinvolte nell'implementazione di tutti i processi.

Le principali tecnologie richieste nelle molteplici fasi sopra descritte sono:

- LMS
- Software per modelli 3D
- software CAM
- Macchina CNC
- Set di utensili per la lavorazione
- Set di strumenti di misura

Schema di piano

Attività	Analisi del disegno digitale 2D e modellazione 3D
Tempi	2 ore
Metodi	<p>L'apprendimento tra pari viene adottato dividendo i partecipanti in piccoli gruppi (max 3 studenti per gruppo). Ogni gruppo in questa fase riceve istruzioni per intraprendere tutte le fasi successive dello scenario di apprendimento.</p> <p>In questa fase il personale docente configura l'ambiente di apprendimento e gli strumenti richiesti dall'attività e introduce il percorso di apprendimento e le attività ai discenti</p>
Cosa sta facendo il tutor	<p>Il tutor introduce il processo generale e il flusso di lavoro ed evidenzia i criteri di valutazione chiave per questa fase, in base alle attività assegnate a ciascun gruppo.</p> <p>Configura LMS per l'intero scenario di apprendimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Crea account e gruppi di studenti su LMS ● Crea compiti ● Crea cartelle di repository ● Creare metodi di valutazione avanzati (Rubric) ● Mostra agli studenti come accedere all'LMS, come completare i compiti, come caricare file
Cosa stanno facendo gli studenti	<p>Gli studenti in gruppo svolgono le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Apri il file CAD 2D ● Analizzare la forma e la dimensione della parte meccanica ● Converti il disegno 2D in un modello 3D ● Convalida la correttezza del modello
Risorse richieste	<p>Gli strumenti e le tecnologie includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Software CAD 2D/3D ● Computer, dispositivo mobile e connessione Internet. ● LMS
Riferimento a DigCompEdu	<p>1.1 Comunicazione organizzativa, B1 1.3 pratica riflessiva, B1</p>

	<p>3.3 apprendimento collaborativo - B2</p> <p>4.2 analisi delle prove, - B1</p> <p>4.3 feedback e pianificazione - A2</p> <p>5.3 Coinvolgere attivamente gli studenti - B1</p>
--	---

Attività	Elaborazione CAM
Tempi	3 ore
Metodi	Incarico individuale Ogni studente ha il compito di elaborare il modello 3D nel software CAM
Cosa sta facendo il tutor	<p>Il tutor introduce i criteri di valutazione per questa fase, in base alle attività assegnate a ciascun discente.</p> <p>Il tutor spiega:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Requisiti tecnici della lavorazione CAM e output da produrre ● Criteri e procedure di valutazione, mostrando l'analisi della griglia e condividendo una checklist che sarà utilizzata da ciascun discente per valutare la propria attività ● Dati tecnici da caricare sull'LMS
Cosa stanno facendo gli studenti	<p>Gli studenti svolgono individualmente le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Importa il modello 3D nel software CAM ● Creare le caratteristiche tecnologiche da associare al modello ● Definire la strategia di lavoro e il percorso utensile ● Identificare gli strumenti necessari ● Impostare i parametri di lavoro ● Post elaborare il file di programma per la macchina CNC specifica ● Carica il file di programma e tutti i file e le risorse significativi sull'LMS
Risorse richieste	<p>Gli strumenti e le tecnologie includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● software CAM ● Post processore macchina ● Set di schede tecniche degli utensili di lavorazione ● LMS

Riferimento a DigCompEdu	<p>1.3 pratica riflessiva, B1</p> <p>2.2 creazione e modifica, B2</p> <p>2.3 gestire la protezione e la condivisione - B1</p> <p>3.3 apprendimento collaborativo - B2</p> <p>4.2 analisi delle prove, - B1</p> <p>4.3 feedback e pianificazione - A2</p> <p>5.3 Coinvolgere attivamente gli studenti - B1</p>
--------------------------	---

Attività	Esecuzione della produzione
Tempi	3 ore
Metodi	<p>Incarico di gruppo</p> <p>Ogni gruppo ha il compito di selezionare il miglior programma prodotto nel passaggio precedente. Il file di programma prodotto singolarmente nella fase precedente viene esaminato e valutato dal gruppo di lavoro, attraverso la simulazione del percorso utensile e la misurazione delle prestazioni.</p> <p>Il programma migliore viene adottato dal gruppo per l'esecuzione e viene ulteriormente sottoposto a una sessione di miglioramento.</p> <p>Dopo le modifiche e le integrazioni finali, il team convalida il programma finale da eseguire e lo carica nella macchina. Obiettivo di questa fase è ottimizzare il più possibile il programma di lavorazione, evidenziando l'impatto delle scelte tecnologiche effettuate sulla qualità del prodotto e sull'efficienza del processo.</p> <p>.</p> <p>Dimensioni multiple di analisi e miglioramento possono riferirsi e includere quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Orario di lavoro ● Strumenti adottati ● Consumo di materiale ● Mantenimento degli standard di qualità
Cosa sta facendo il tutor	<p>Il tutor introduce i criteri di valutazione per questa fase, in base alle attività assegnate a ciascun gruppo.</p> <p>Il tutor svolge le seguenti attività:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● Introduce i processi per implementare miglioramenti tecnici del file di programma ● Illustra i punti chiave che devono essere affrontati per generare un buon programma CNC, mostrando esempi dal software CAM. ● Presenta i metodi di lavoro di gruppo da seguire.
Cosa stanno facendo gli studenti	<p>Gli studenti in gruppo svolgono le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analizza i risultati individuali ● Scelgono il meglio delle singole opere, motivando la loro scelta. ● Applicare ulteriori miglioramenti per ottimizzare il risultato ● Simula l'elaborazione e convalida il programma ● Preparare la macchina per la lavorazione secondo il programma scelto ● Eseguono le lavorazioni per ottenere il pezzo finito
Risorse richieste	<p>Gli strumenti e le tecnologie includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● software CAM ● Post processore macchina ● Set di utensili per la lavorazione ● Set di strumenti di misura ● Macchina CNC ● LMS
Riferimento a DigCompEdu	<p>1.1 Comunicazione organizzativa, B1 1.3 pratica riflessiva, B1 2.2 creazione e modifica, B2 3.3 apprendimento collaborativo - B2 4.2 analisi delle prove, - B1 4.3 feedback e pianificazione - A2 5.3 Coinvolgere attivamente gli studenti - B1 6.3 creazione di contenuti - B1</p>

Attività	Analisi e miglioramento
Tempi	2 ore
Metodi	Incarico di gruppo

	<p>Ogni squadra è responsabile del collaudo del pezzo prodotto e della certificazione della sua conformità.</p> <p>Il gruppo analizza quindi tutti i dati di produzione relativi al processo per individuare eventuali opportunità di miglioramento.</p> <p>Infine, il processo viene convalidato per la produzione in serie.</p>
Cosa sta facendo il tutor	<p>Il tutor introduce i criteri di valutazione per questa fase, in base alle attività assegnate a ciascun gruppo.</p> <p>Il tutor svolge le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Spiega la procedura di prova ● Spiegare quali elementi includere nel rapporto di convalida finale ● Consegna di commenti e feedback per gruppi
Cosa stanno facendo gli studenti	<p>Gli studenti in gruppo svolgono le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Eseguire la procedura di test e registrare i dati raccolti ● Scrivono la relazione finale indicando le ragioni della validazione del processo produttivo. ● Documentare con un breve video ciascuna delle attività di cui sopra
Risorse richieste	<p>Gli strumenti e le tecnologie includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Set di strumenti di misura o macchina di prova 3D ● Computer, dispositivo mobile e connessione Internet ● LMS
Riferimento a DigCompEdu	<p>1.1 Comunicazione organizzativa, B1</p> <p>1.3 pratica riflessiva, B1</p> <p>2.2 creazione e modifica, B2</p> <p>2.3 gestire la protezione e la condivisione - B1</p> <p>3.3 apprendimento collaborativo - B2</p> <p>4.2 analisi delle prove, - B1</p> <p>4.3 feedback e pianificazione - A2</p> <p>5.3 Coinvolgere attivamente gli studenti - B1</p> <p>6.3 creazione di contenuti - B1</p>

Valutazione di/per l'apprendimento

Come sottolineato in precedenza, la valutazione viene implementata in ciascuna fase sopra attraverso metodi e approcci diversi volti a garantire sia la convalida delle competenze, lo sfruttamento di strumenti e abilità digitali, il coinvolgimento degli studenti e l'apprendimento tra pari.

I tutor sono accompagnati a sfruttare le competenze digitali per implementare la valutazione dell'apprendimento attraverso diversi metodi e strumenti, tra cui:

- Valutazione basata sull'evidenza
- Revisione tra pari
- Lista di controllo
- Metodo di valutazione avanzato (Rubrica)

I nostri appunti dalla pratica

Questo scenario di apprendimento si è dimostrato molto interessante per gli studenti in quanto propone molteplici attività pratiche che sono interconnesse. Proponiamo di alternare compiti e compiti sia di gruppo che individuali per migliorare il coinvolgimento e la fidelizzazione tra gli studenti, nonché per sviluppare insieme competenze multiple, inclusa la capacità di lavorare in team.

Lo scenario di apprendimento è basato su problemi e dovrebbe essere incentrato sull'identificazione e sulla risoluzione di problemi tecnici relativi a prodotti o beni concreti che possono attrarre i partecipanti.

La dimensione chiave qui è come il tutor può fondere le proprie competenze digitali nelle proprie strategie di insegnamento e valutazione.

Risorse e maggiori informazioni

Informazioni specifiche su questo scenario di apprendimento possono essere trovate sul web, tramite i seguenti link:

- Flusso di lavoro CNC <https://www.youtube.com/watch?v=t7FMDJciA5U>
- Processo di lavorazione dei metalli a 5 assi
<https://www.youtube.com/watch?v=YhefBROYIAo>