

TRALES

TRANSNATIONAL LEARNING FACTORIES

Risultato finale

Titolo: TRALES - Transnational learning factories

Anno: 01/03/2022 – 01/03/2023

Programma: Erasmus+ Partenariato su scala ridotta

Codice di riferimento: 2021-2-DE02-KA210-VET-000050734

Partenariato



VHS-Bildungswerk GmbH, Branch Thüringen (Germania)
(Coordinatore)



Solski center Skofja Loka, Skofja Loka (Slovenia)



Aristotelio Panepistimio Thessalonikis, Thessaloniki (Grecia)



Eurocultura, Vicenza (Italia)



Quest'opera è rilasciata con licenza Creative Commons Attribuzione-Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale, 2017. Per i dettagli, vedere <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Il testo, le figure e le tabelle di questo rapporto possono essere riutilizzati nel rispetto dei termini di questa licenza. Loghi e altri marchi non sono coperti da questa licenza.



Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.



Indice

1. Introduzione
2. Concetto didattico di una fabbrica di apprendimento con focus sulla professione di "Tecnico mecatronico" (VHS Bildungswerk, Gotha)
3. Concetto didattico di un processo lavorativo per la formazione di un attrezzista nell'ambito di una fabbrica di apprendimento (Šolski center Škofja Loka)
4. Requisiti per i formatori nelle fabbriche di apprendimento transnazionali: competenze chiave (Aristotelio Panepistimio Thessalonikis, Salonicco)
5. Requisiti per docenti nelle fabbriche di apprendimento transnazionali con particolare attenzione alle soft skills (Eurocultura, Vicenza)
6. Regolamenti nazionali VET

1. Introduzione

TRALES – Transnational Learning Factories/Fabbriche Transnazionali di Apprendimento

L'istruzione e la formazione professionale sono un fattore centrale per dare forma alla trasformazione ecologica e digitale in un'Europa sovrana ((COM (2020) 102 final, Bruxelles 10.03.2020)). L'acquisizione di competenze tecniche, umane e sociali per far fronte alle esigenze associate al cambiamento dovrebbe essere realizzata sulla base di concetti di pedagogia professionale che trasmettono competenze professionali di azione orientate al lavoro.

Le fabbriche di apprendimento offrono un grande potenziale in tal senso, in quanto la qualificazione può essere molto orientata al posto di lavoro e aderente alla pratica professionale (Wilbers/Windelband, 2021, p. 25 e segg.; Dehnbostel, 2021, p. 127). Fondamentalmente, le fabbriche di apprendimento sono

- Luoghi di insegnamento e apprendimento dell'istruzione e della formazione professionale coerenti con l'obiettivo pedagogico professionale dell'azione completa, orientata alla capacità di agire.
- Un luogo di cooperazione e networking mediatore di conoscenze ed esperienze, nonché un hub per lo scambio di culture dell'apprendimento, idee e soluzioni.

Il principio guida è il modello dell'azione completa. A livello metodologico, saranno integrati metodi di attivazione che supportano l'autonomia dell'apprendimento: moduli di apprendimento ibridi e asincroni, testi guida, progetti di apprendimento, approcci di apprendimento basati sulla pratica di lavoro (WBL: work based learning).

"Nel **concetto di fabbrica dell'apprendimento**, gli studenti dovrebbero avere autentiche opportunità di lavorare su compiti professionali con attrezzature di lavoro specifiche in un ambiente di apprendimento realistico. La fabbrica dell'apprendimento dovrebbe rendere immaginabile un contesto aziendale in cui vengono simulate condizioni di lavoro reali. Non si tratta di una semplice integrazione teoria-pratica, ma di una concettualizzazione spaziale e didattico-metodica complessa e impegnativa".¹

¹ Lernen in aufwendigen technischen Real-Lernumgebungen – eine Bestandsaufnahme zu berufsschulischen Lernfabriken, Bernd Zinn, 2014

Codice di riferimento: 2021-2-DE02-VET-000050734 -Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Il progetto "Erasmus+ Partenariato su scala ridotta" TRALES ha adottato l'approccio della fabbrica dell'apprendimento per realizzare la "RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO relativa all'istruzione e formazione professionale (IFP) per la competitività sostenibile, l'equità sociale e la resilienza pubblicata dalla Commissione europea nel 2020 ((COM (2020) 275 final, Bruxelles, 1.7.2020)):

" L'apprendimento basato sul lavoro e sugli apprendistati in particolare costituisce un approccio efficace per garantire che l'IFP sia rilevante per il mercato del lavoro. Durante le recessioni, le imprese piccole potrebbero non avere modo di offrire posti di apprendista. Un approccio preventivo più intenso e maggiore attenzione per gli apprendistati nell'ambito della garanzia per i giovani, unitamente alle opportune misure di sostegno sotto forma di centri di formazione interaziendali o dell'ampliamento degli strumenti formativi digitali, possono contribuire a che la disponibilità di posti di apprendista si mantenga stabile anche quando le condizioni economiche sono sfavorevoli. (...) Una maggiore qualità dell'IFP sarà possibile solo grazie a insegnanti e formatori ben formati e motivati. Il personale dell'IFP deve essere sostenuto nello sviluppo di competenze e ricevere strumenti per padroneggiare le nuove tecnologie, lavorare in ambienti multiculturali e comprendere le mutevoli esigenze del mercato del lavoro. La motivazione, la progressione di carriera e il benessere di insegnanti e formatori dell'IFP sono fondamentali per aumentare la capacità di attrazione della loro professione"

Pertanto, "TRALES - Transnational Learning Factories-le Fabbriche transnazionali di apprendimento" si sono poste due obiettivi principali, raggiunti grazie al contesto europeo e transnazionale:

- la definizione di un concetto didattico per una fabbrica di apprendimento transnazionale per le professioni di "attrezzista" e "tecnico mecatronico".
- La formulazione di un catalogo di requisiti per gli insegnanti (formatori, istruttori, insegnanti) nei luoghi di apprendimento transnazionali.

Il partenariato è composto da 4 istituzioni che si sono conosciute in altri contesti di progetti transnazionali e hanno sviluppato congiuntamente l'idea e l'applicazione:

- Solski Center Skofja Loka, Skofja Loka, Slovenia - un centro di formazione professionale tecnico-industriale con specializzazione in metallo e legno (www.scsl.si).
- EUROCULTURA Srl, Vicenza, Italia - organizzazione no-profit di ricerca, formazione e orientamento professionale (www.eurocultura.it)
- Aristotelio Panepistimio Thessalonikis - la più grande università della Grecia con 72.000 studenti (www.auth.gr)
- VHS-Bildungswerk GmbH, filiale della Turingia - ente senza scopo di lucro che gestisce il centro di formazione professionale interaziendale nell'AWZ di Gotha, con particolare attenzione alle professioni industriali metalmeccaniche ed elettriche e alla mecatronica (www.bildungswerk.de)



In queste istituzioni di formazione professionale, unitamente al relativo sistema nazionale di formazione, vengono acquisite conoscenze e competenze ai livelli EQF 3 - 5² in professioni importanti nel contesto del cambiamento digitale ed ecologico³, come l'attrezzista (SLO) e il tecnico meccatronico (D).

TRALES ha scelto queste professioni perché hanno una serie di intersezioni nella pratica aziendale e una comprensione completa è importante per la qualità della formazione e del successivo lavoro qualificato.

Il principio didattico guida della "Fabbrica di apprendimento TRALES" è il modello di gestione completa. Partendo da un ordine del cliente, i processi di apprendimento vengono pianificati, eseguiti e analizzati. Questo si traduce in concetti didattici.

Il concetto di fabbrica dell'apprendimento, soprattutto in un contesto transnazionale, pone esigenze particolari al personale di formazione, descritte nel "Catalogo dei requisiti TRALES".

I pacchetti di lavoro selezionati corrispondono alle esperienze delle istituzioni partner partecipanti e alle loro funzioni nei rispettivi sistemi di IFP. Il processo di lavoro congiunto, permeando i "confini" dei rispettivi sistemi di IFP, è stato entusiasmante, istruttivo e foriero di esperienze. La voglia di imparare e l'apertura a nuovi approcci sono stati fattori essenziali per la buona atmosfera che si è creata nelle fasi di lavoro e nelle riunioni di progetto. Tutti i partner coinvolti stanno esaminando internamente le possibilità di utilizzare le opportunità offerte da ERASMUS+ per ulteriori iniziative congiunte sulla base dei risultati qui presentati.

² Presso AUTH si ottengono qualifiche di livello 6 – 8

³ Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E-Industrie, Gerd Spötl et al., 2016

Codice di riferimento: 2021-2-DE02-VET-000050734 -Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

2. Concetto didattico di una fabbrica di apprendimento con focus sulla professione di "Tecnico mecatronico" (VHS Bildungswerk, Gotha)

2.1. La fabbrica di apprendimento come metodo orientato all'azione nella formazione professionale

Una fabbrica di apprendimento offre l'opportunità di una mappatura realistica o didatticamente ridotta dei processi produttivi in un ambiente di apprendimento. Le fabbriche di apprendimento servono a trasmettere le conoscenze e le abilità necessarie per affrontare i compiti lavorativi.

Grazie alla vicinanza non solo spaziale ai luoghi di lavoro dei discenti, le modalità di insegnamento-apprendimento nelle fabbriche di apprendimento hanno il potenziale per colmare il divario tra le conoscenze teoriche di base e le conoscenze esperienziali orientate alla pratica e per consentire ai discenti di lavorare con competenza. Le fabbriche di apprendimento integrano la formazione negli istituti di formazione professionale aziendali e interaziendali in molti modi.

Questi includono, in particolare, la marcata rilevanza pratica, l'orientamento all'azione associata, l'adesione al mercato del lavoro e la fattibilità flessibile dei moduli di apprendimento nella fabbrica di apprendimento.

Dal punto di vista della pedagogia professionale, il Prof. Bernd Zinn (Zinn, 2014) riassume le istanze di una fabbrica di apprendimento come segue:

"Nel concetto di Fabbrica di Apprendimento, gli studenti dovrebbero avere autentiche opportunità di lavorare su compiti professionali con attrezzature di lavoro specifiche in un ambiente di apprendimento realistico.

La fabbrica di apprendimento ha lo scopo di rendere comprensibile un contesto aziendale in cui vengono simulate condizioni di lavoro reali per gli studenti. Non si tratta di una semplice integrazione teoria-pratica, ma di una concettualizzazione spaziale e didattico-metodologica complessa e impegnativa.

Richiede un ambiente di apprendimento reale.

Devono essere soddisfatti tre criteri tecnici e procedurali fondamentali:

1. Il grado di realtà di una fabbrica di apprendimento è rappresentato dalla presenza o meno di macchine, impianti e attrezzature. In queste condizioni, è possibile impartire conoscenze specialistiche secondo l'attuale stato dell'arte.
2. Possono essere presentate diverse combinazioni di pianificazione della produzione nel senso di casi di studio operativi.

3. L'analisi e la valutazione della tecnologia e dell'organizzazione del lavoro sono possibili a condizione che i prodotti possano essere realizzati con diversi processi e in diverse organizzazioni del lavoro".

Le fabbriche di apprendimento sono attualmente utilizzate in Germania soprattutto in ambito scientifico, nella formazione in azienda di grandi imprese e nelle scuole professionali (cfr. Abele, Tenberg et al., Darmstadt, p. 5; Wilbers, Windelband, Berlino, 2021). La loro applicazione nelle piccole e medie imprese o negli istituti di formazione professionale interaziendali (ÜBS) è rara.

Le ÜBS (Centri di formazione professionale interaziendali) in particolare, in quanto luoghi di apprendimento che integrano e supportano la formazione interna all'azienda e quella professionale, sono adatte all'approccio della fabbrica di apprendimento. In linea con il loro settore professionale, di solito dispongono di attrezzature legate alla produzione, di formatori esperti e sono strettamente collegati alle aziende di formazione nel processo di creazione del valore aggiunto.

Questi, a loro volta, soddisfano i requisiti del processo di trasformazione guidato dalla demografia, dalla digitalizzazione e dalla decarbonizzazione. Le offerte di formazione professionale olistiche, orientate all'azione e al processo sostengono quindi il raggiungimento degli obiettivi della Commissione europea e delle aziende regionali.

2.1.1 Apprendimento orientato ai processi lavorativi

Nel corso della crescente messa in rete dei processi produttivi, l'apprendimento orientato ai processi lavorativi sta diventando sempre più importante. In base a questo sviluppo, i futuri lavoratori qualificati dovrebbero essere in grado di agire in rete nel loro contesto professionale, come lavoro attività trasversali. Come parte della formazione, deve essere promosso il pensiero olistico "in contesti di processo e sistemi in rete" (Windelband, 2020, p.159).

I tirocinanti e i formatori devono imparare a comprendere e a mettere in discussione questi processi, ma allo stesso tempo devono essere in grado di sviluppare autonomamente nuovi approcci e soluzioni ai problemi (cfr. ibid. p. 158 s.).

Il concetto di apprendimento orientato ai processi lavorativi riguarda "l'integrazione del luogo di lavoro e dei processi lavorativi da gestire nella formazione, al fine di soddisfare meglio i requisiti di qualificazione modificati" (Howe, Gessler, 2018, p.489), ossia l'insegnamento e l'apprendimento in situazioni tipiche del lavoro. Nel concetto di apprendimento orientato ai processi lavorativi, è noto il termine "apprendimento per conto dei clienti" (ibid.). L'ordine del cliente viene eseguito come un'azione completa e si basa sulle sei fasi (vedi sotto; cfr. Ott, Grotensohn, 2005, p.60).

Integrando i processi di lavoro nell'apprendimento nell'ambito della formazione con le fasi dell'azione completa, gli apprendisti acquisiscono conoscenze sui processi di lavoro di cui hanno bisogno direttamente come specialisti del loro processo di lavoro (cfr. Dehnbostel, 2018, p. 398). L'implementazione metodico-didattica avviene nella fabbrica di apprendimento.

2.1.2 Il modello dell'azione completa

Glossario Italiano-Tedesco	
Modell der vollständigen Handlung	modello dell'azione completa
Informieren	informare
Planen	pianificare
Entscheiden	decidere
Ausführen	eseguire
Kontrollieren	controllare
Bewerten	valutare

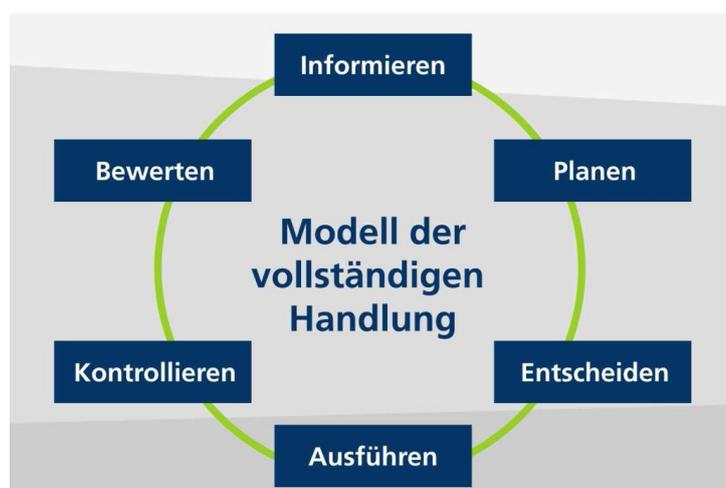


Figura 1: il modello dell'azione completa

Il modello dell'azione completa deriva dall'ergonomia ed è stato sviluppato nell'ambito della formazione in azienda come concetto di apprendimento (cfr. Istituto federale per l'istruzione e la formazione professionale, Bonn, n.d.).

Questo modello promuove l'elaborazione indipendente, autocritica e autoresponsabile dei compiti da parte degli apprendisti. Costruisce le fasi illustrate nella Figura 1 e consente di ottenere un feedback da queste (cfr. *ibid.*). La prima fase "Informare" prevede che i tirocinanti ricevano un compito. Per completare questo compito, i tirocinanti devono ottenere le informazioni pertinenti in modo indipendente.

Nella seconda fase "Pianificazione", viene pianificata l'organizzazione del processo di esecuzione dei singoli ordini di lavoro (cfr. *ibid.*). In seguito, si consulta il formatore in merito a questa pianificazione e si prende una decisione sull'ulteriore corso d'azione.

Segue l'"esecuzione" delle fasi di lavoro e il successivo "autocontrollo" sotto forma di confronto tra obiettivi e quanto effettivamente prodotto e le schede di controllo fornite dal formatore (cfr. Istituto

federale tedesco per l'istruzione e la formazione professionale, n.d.). Infine, la "valutazione" (fase 6) viene effettuata sotto forma di riflessione sulle soluzioni e sui risultati. Il formatore assiste i discenti come richiesto nelle rispettive fasi (cfr. *ibid.*).

2.1.3 Il training formativo dei "tecnici meccatronici"

I meccatronici sono responsabili della costruzione, dell'assemblaggio, della messa in funzione, della manutenzione e della riparazione di sistemi meccatronici complessi nella produzione industriale. Producono questi sistemi a partire da assemblaggi e componenti meccanici, elettrici ed elettronici. Inoltre, i tecnici meccatronici sono responsabili della programmazione e dell'installazione del software associato.

Pertanto, svolgono attività nei settori delle costruzioni metalliche, dell'elettrotecnica e dell'informatica.

In base al loro campo di attività, diventa evidente anche la rilevanza dei meccatronici (tecnici) nel contesto della digitalizzazione: il sistema di base dei sistemi meccatronici con cui lavorano è elettronico ed è controllato e regolato dal software precedentemente installato da uno professionista del ramo meccatronico.

2.2 L'ordine del cliente "Produzione di una perforatrice" come esempio di formazione orientata all'azione nella professione di "ingegnere meccatronico" nella fabbrica di apprendimento.



Figura 2: la fabbrica di apprendimento, settore metalmeccanico

2.2.1 Ordine: produzione di una perforatrice

Gli apprendisti ricevono da un compagno di corso l'ordine di produrre una perforatrice per dimensione del foro e distanza tra i fori secondo la norma ISO 838.

Questa perforatrice può essere prodotta in due varianti: da un lato con una piastra di base incolore, dall'altro con una piastra di base laccata.

Le varianti sono flessibili e possono essere adattate alle condizioni dell'istituto di formazione professionale.

Le varianti sono utili dal punto di vista didattico per promuovere la capacità di risolvere i problemi, la comunicazione e la cooperazione (cooperazione con altre aree, dipartimenti, sedi) e per le competenze umane e sociali oltre a quelle specialistiche.

Gli apprendisti del profilo professionale "tecnico meccatronico" lavorano autonomamente al compito di "perforatrice" nella seconda metà del primo anno di formazione e procedono secondo il modello dell'azione completa.

Nelle mansioni del profilo professionale

1. digitalizzazione del lavoro, protezione dei dati e sicurezza delle informazioni
2. comunicazione operativa e tecnica
3. pianificazione e controllo dei processi di lavoro, controllo e valutazione dei risultati del lavoro
4. gestione della qualità
5. controllo e marcatura e
6. lavorazione manuale e meccanica, taglio e formatura

competenze, conoscenze e abilità sono acquisite in modo autonomo. Inoltre, parti della corrispondente qualifica aggiuntiva vengono acquisite con la produzione additiva della piastra di base. Il tutor è disponibile con suggerimenti, consigli e spiegazioni.

Oltre all'area "Metallo", le aree "Produzione additiva" e "Colorazione" sono incluse nell'elaborazione dello specifico ordine del cliente. Ciò può variare in altri istituti di formazione professionale.

Da un punto di vista didattico, l'integrazione di altre aree persegue l'obiettivo di apprendere la collaborazione trasversale tra i reparti - anche per quanto riguarda l'elaborazione trasversale degli ordini nelle aziende industriali - e di consentire l'acquisizione delle relative esperienze.

Questa collaborazione per conto dei clienti simula anche la dimensione transnazionale.

Oltre alle postazioni di lavoro manuali, nella fabbrica di apprendimento dello stabilimento di Gotha sono disponibili torni e fresatrici convenzionali con e senza sistemi di misurazione della posizione, torni e fresatrici CNC con vari controlli, programmi CAD, strumenti di misura analogici e digitali e una stampante 3D (filamento) con un'area di lavoro di 300 x 300 mm.

2.2.2 Introduzione di base

Alla fabbrica di apprendimento si applica quanto segue:

- Tutte le stazioni e le aree hanno un'ispezione delle merci in entrata e un'ispezione finale per tracciare una vera catena di approvvigionamento (all'interno di PMI digitalizzate/collegate in rete).
- Le autorizzazioni alla spedizione e la gestione della qualità sono effettuate tramite codici QR.
- Le informazioni vengono trasmesse attraverso una rete sicura [riferimento al profilo professionale standard, punto 5 (D)].
- Le aree collegate in rete dimostrano anche le catene di fornitura globalizzate e la possibile interazione di diversi luoghi di apprendimento in una fabbrica di apprendimento transnazionale.

Nello scenario di fabbrica dell'apprendimento, il formatore didattico assumerà la posizione di un compagno di apprendimento. Il compagno di apprendimento è una persona professionalmente preparata che supporta i discenti nei processi di apprendimento individuali.

L'ordine "perforatrice" viene immesso nella rete dei reparti coinvolti dal cliente (collega di apprendimento). L'ordine viene inviato a un responsabile di processo nominato dal gruppo di apprendisti meccatronici.

Questa persona coordina/delega alle stazioni e alle aree partecipanti le sottoattività contenute nell'ordine, gli assemblaggi e l'intero processo produttivo in modo virtuale (eventualmente anche tramite simulazione) con l'aiuto di dispositivi intelligenti. In questo modo, il responsabile del processo può monitorare o intervenire nelle singole fasi di produzione intermedie. Anche la persona responsabile del supporto all'apprendimento ha la possibilità di accompagnare digitalmente il processo.

Gli apprendisti e il collega di apprendimento hanno sempre sott'occhio le condizioni delle macchine utensili, anche se non si trovano alle macchine. Sul PC/tablet è possibile controllare dati come lo stato degli ordini (trasversali ai reparti), l'utilizzo o l'elenco dei pezzi.

Il completamento del contratto deve essere considerato come una fase separata del progetto e percepito come tale, in quanto è un buon modo per identificare se/quando un progetto è stato effettivamente completato con successo e se la definizione degli obiettivi preformulata da tutte le persone coinvolte è stata realmente raggiunta.

Durante la fase finale, il responsabile del processo deve stabilire se ci sono ancora compiti non conclusi (ad esempio, processi logistici) e, se necessario, nominarli e distribuirli.

Una volta completati tutti i sottotask, i risultati del progetto vengono valutati e registrati per iscritto. Questo viene fatto in una relazione finale e attraverso una presentazione.

In seguito, si svolgerà una sessione finale insieme al collega di apprendimento.

Il gruppo di tirocinanti presenta i risultati e il modo in cui sono stati raggiunti gli obiettivi.

Vengono riportati i processi di gruppo, se necessario vengono mostrati ulteriori successi, si riflette sui percorsi di successo e/o sulle possibili alternative.

Queste esperienze possono essere trasferite a progetti/ordini di lavoro futuri.

2.2 2 Produzione di una perforatrice – elaborazione dell'ordine del cliente

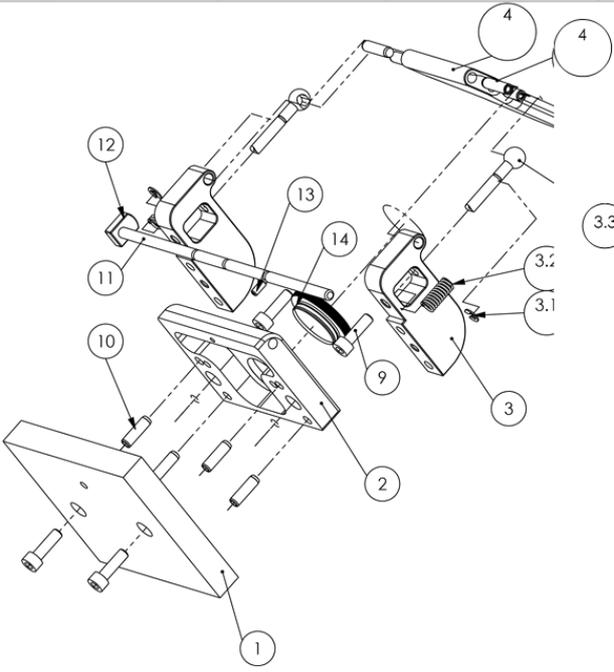
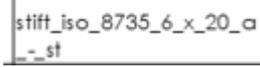
8	7	6	5	4	3
					
POS-NR.	BENENNUNG	BESCHREIBUNG	MENGE		
1	Grundplatte	Sperrholz	1		
2	Schnittplatte	Halbzeug	1		
3	Seitenlager	Unterbaugruppe 2	2		
3.1	Sicherungsscheibe DIN 6799	Unterbaugruppe 2	2		
3.2	VD-180C	Unterbaugruppe 2 Gutekunst Feder D-180-11	2		
3.3	Schneidstempel	Unterbaugruppe 2	2		
4	Baugruppe Druckhebel A 4.0	Unterbaugruppe 1	1		
	Druckhebel blank	Halbzeug	1		
	stift_iso_8735_6_x_16_a_-st	Zylinderstift	4		
	523-6-24		2		
9	M6x20	DIN 912	4		
10	stift_iso_8735_6_x_20_a_-st		4		
11	Positionsanschlag	Unterbaugruppe 4	1		
12	Anschlagscheibe	Unterbaugruppe 4	1		
13	03035-04	Norelem Best. nr. 03035-04	1		
14	Baugruppe Deckel O Ring	Unterbaugruppe 3	1		
	Deckel	Unterbaugruppe 3	1		
	O-Ring 28x2	Unterbaugruppe 3	1		

Figura 3: visione esplosa di una punzonatura a foro



Traduzione in italiano del disegno

n. pos.	Denominazione	Descrizione	Quantità
1	Piastra di base	Compensato	1
2	Piastra di taglio Cuscinetto laterale	semilavorato	1
3		Subassemblaggio 2	2
3.1	Rondella di sicurezza	Subassemblaggio 2 Subassemblaggio 2 molla Gutekunst D-180-11	2
3.2	DIN 6799		2
	VD 180-C		
3.3	Punzone da taglio	Subassemblaggio 2	2
4	Gruppo leva di pressione A4.0	Subassemblaggio 1	1
	leva di pressione in bianco	semilavorato	1
		Tassello	4
	523-6-24		2
9		DIN912	4
10			4
11	Arresto di posizione	Subassemblaggio 4	1
12	rondella di arresto	Subassemblaggio 4	1
13	03035-04	Norelem Best.Nr.03035-04	1
14	copertura del gruppo di montaggio O anello	Subassemblaggio 3	1
	copertura	Subassemblaggio 3	1
	O anello 28x2	Subassemblaggio 3	1

2.3.1. Parte costante della value chain⁴

I tirocinanti e il collega di apprendimento hanno concordato l'incarico di "perforatrice".

Ora i compiti dei tirocinanti nelle aree/gerarchie sono suddivisi secondo il principio della rotazione nella "fabbrica".

Tutte le comunicazioni e lo stato dell'ordine delle aree avvengono in tempo reale tramite la rete (trasparenza in tempo reale).

I compiti del codice QR sono definiti come segue:

- Si tratta di un file memorizzato nella rete delle aree/stazioni interessate, che contiene tutte le specifiche di prodotto dell'ordine e i requisiti qualitativi.
- Il codice QR può essere letto dalle divisioni (e fornitori virtuali o altri partecipanti alla fabbrica di apprendimento transnazionale), ma non può essere modificato.
- Solo la persona responsabile del processo può modificare le specifiche del prodotto/requisiti qualitativi dell'ordine nel file del codice QR. Questo solo fino a quando l'ordine non sarà stato trasmesso alle altre zone. Eventuali modifiche successive possono essere modificate solo in consultazione con i dipartimenti.
- Scansionando il codice QR dopo la lavorazione o all'entrata/uscita merce, si trasmette lo stato attuale della lavorazione alla rete delle stazioni interessate. (visibilità in tempo reale)
- La scansione del codice QR dopo l'elaborazione o l'uscita della merce conferma lo stato OK.
- La scansione del codice QR nell'entrata merci indica solo che la metà della parte è ora arrivata nella rispettiva area e viene elaborata in tempo.
- Nelle postazioni metallo, stampa 3D e colore, c'è emissione di ricezione e di spedizione.
 - La ricezione indica se il rispettivo mezzo pezzo è arrivato in tempo e senza danni.
 - L'emissione di spedizione viene utilizzata per verificare il lavoro svolto nell'area (ispezione finale).

2.3.1.1. Scenario 1 dopo la parte costante della value chain

Il responsabile del processo nel settore metallico chiede, tramite la rete informatica della produzione additiva (area A), se la piastra di base con le dimensioni corrette/il modello di fori e una determinata colorazione deve essere consegnata al reparto di assemblaggio del settore metallico entro un certo tempo.

L'area A, a sua volta, chiede al settore colori di colori tramite la rete informatica se la colorazione specifica è fattibile per la piastra di base entro un certo lasso di tempo.

Dopo aver ricevuto un riscontro positivo sulla fattibilità e sulla programmazione della colorazione della lastra di base all'area A, il responsabile del processo - metallo viene informato del termine dell'area A.

⁴ Per "parte costante della catena del valore" si intende il cuore del processo. Un processo che non è soggetto a variabili se si vuole raggiungere l'obiettivo principale.

Codice di riferimento: 2021-2-DE02-VET-000050734 -Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.

Scenario di produzione 1

Il responsabile del processo - metallo assegna l'ordine "perforatrice - piastra di base" con codice QR all'area A (produzione additiva). La produzione additiva fornisce la "piastra di base del perforatore" prodotta con le specifiche del prodotto contenute nel codice QR al reparto colori. Questo processo è coordinato internamente dall'area Colore e A.

Dopo la colorazione, la "piastra di base della perforatrice" viene restituita all'area A.

L'area A (produzione additiva) controlla la "piastra base della perforatrice " (ispezione finale/spedizione) e la consegna all'assemblaggio situato nell'area metallo per la produzione finale.

La produzione finale dell'ordine "perforatrice" viene presa in carico dall'assemblaggio.

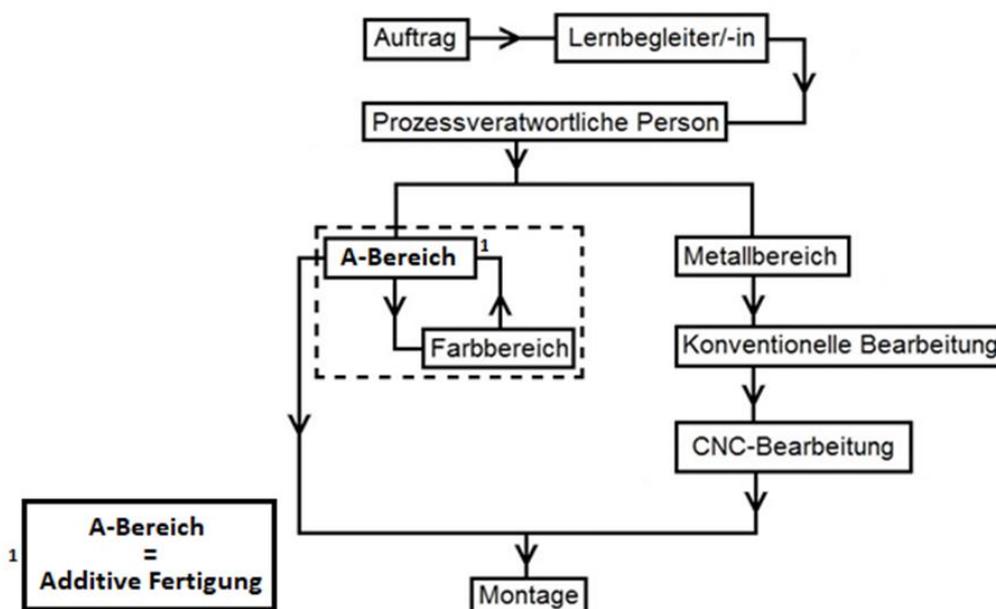


Figura 4: scenario di produzione 1

Tedesco	Italiano	Tedesco	Italiano
Auftrag	task	Farbbereich	settore colore
Lernbegleiter	tutor	Konventionelle Bearbeitung	lavorazione convenzionale
Prozessverantwortliche Person	responsabile procedura	Bearbeitung	lavorazione
A-Bereich	A-settore	Additive Fertigung	finitura additiva
Metallbereich	settore metallo	Montage	montaggio

2.3.1.2. Scenario 2 dopo la parte costante della value chain

Il responsabile del processo nella divisione Metallo chiede, tramite la rete della produzione additiva, se la piastra di base con le dimensioni corrette e lo schema di fori corretto può essere prodotta e consegnata in un determinato tempo. Allo stesso tempo, trasmette la richiesta di uno schema di colori specifico alla gamma colori e coordina la programmazione delle due aree in caso di conferma dell'ordine.

Scenario di produzione 2

Il responsabile del processo - metallo assegna l'ordine "piastra di base perforatrice" comprensiva di codice QR all'area A.

La produzione additiva fornisce la "piastra di base perforatrice" prodotta con le specifiche del prodotto contenute nel codice QR alla gamma di colori. Questo processo è coordinato e avviato dal responsabile del processo - metallo.

Durante l'ispezione delle merci in entrata, la gamma di colori controlla la corretta lavorazione della produzione additiva per evitare "reclami".

Dopo la colorazione, la "piastra di base della perforatrice" viene nuovamente controllata nell'area di spedizione e prosegue con l'assemblaggio nell'area metallica per la produzione finale.

La produzione finale dell'ordine "perforatrice" si occupa dell'assemblaggio.

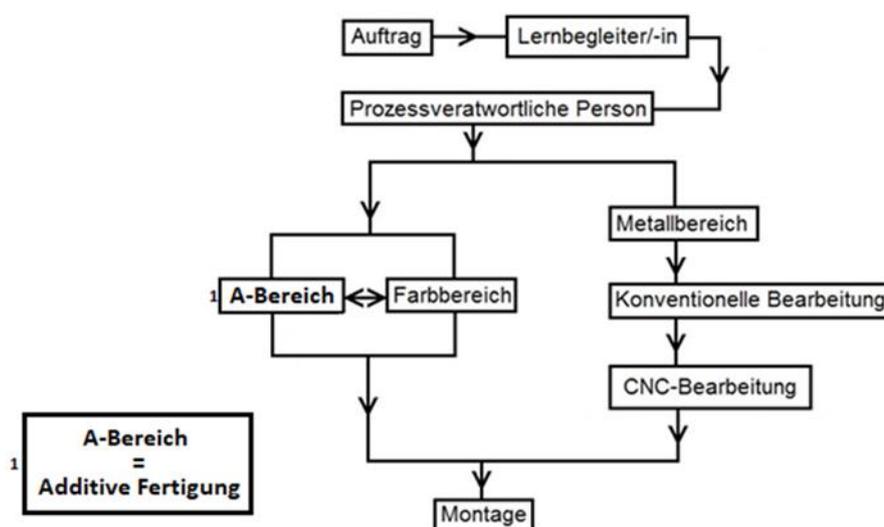


Figura 5: Scenario di produzione 2

2.4. La distribuzione dei task

2.4.1. Suddivisione dei task per l'ordine di punzonatura nel settore metallo

Responsabile del processo-metallo:

- delega il team
- Assegnazione degli ordini/schedulazioni ai rispettivi reparti
- Raggiungimento dell'obiettivo
- Gestione dei conflitti
- Responsabilità professionale e fattuale del team
- Gestione delle attività del progetto
- Rispetto delle linee guida, delle procedure e delle istruzioni di lavoro
- Comunicazione all'interno del team e con il supervisore alla formazione

Tornio/fresa convenzionale:

- Disegno = controllo/supplementazione/creazione: semilavorato NC macchina
- Produzione = per macchine NC
- Controllo = di semilavorati per macchine NC

Macchina a controllo numerico:

- Disegno = controllo/supplementazione/creazione: parte di assemblaggio
- I programmi CNC esistenti vengono adattati e/o riprogrammati
- Produzione = per l'assemblaggio
- Controllo = di semilavorati per l'assemblaggio

Montaggio:

- Installazione = istruzioni controllo/supplementazione/creazione
- Scorte = controllo/riempimento (picking)
- Strumento di assemblaggio = controllo/completamento
- Produzione = assemblaggio dell'ordine
- Finale
- Merce

2.4.1. Suddivisione dei task per la commessa "Perforatrice" nel campo della produzione additiva

Tecniche di lavorazione e sviluppo di prodotti stampati in 3D:

- Disegno = controllo/supplementazione/creazione: piastra di base
- Produzione = piastra di base
- Controllo = dei pezzi semilavorati per la gamma di colori

2.4.2. Divisione dei task per la verniciatura

Tecniche di applicazione della vernice:

- Miscelazione dei colori = controllo/supplementazione/creazione: piastra di base
- Produzione = la vernice viene applicata alla piastra di base
- Controllo = dei pezzi semilavorati per l'area di montaggio

2.5. Assemblaggio

2.5.1 Struttura

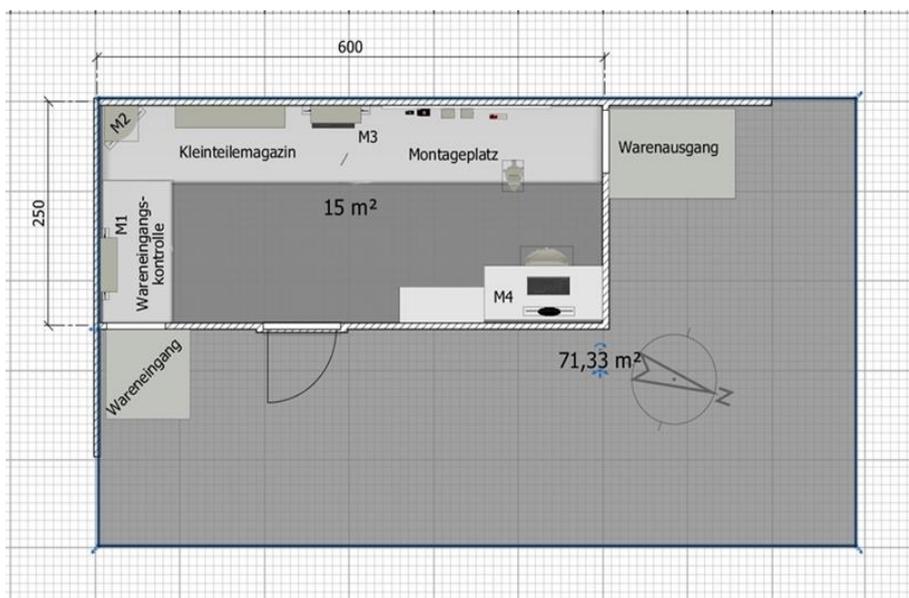


Figura 6: area di montaggio

Tedesco	Italiano
<i>Kleinteilemagazin</i>	<i>magazzino minuteria</i>
<i>Montageplatz</i>	<i>postazione di montaggio</i>
<i>Warenausgang</i>	<i>uscita merce</i>
<i>Wareneingangskontrolle</i>	<i>controllo merce in entrata</i>
<i>Wareneingang</i>	<i>entrata merce</i>

2.5.2 Ricevimento

Qui i pezzi semilavorati vengono registrati e schedati tramite uno scanner nel PC di ispezione delle merci in arrivo (WK-PC).

M1  → Il monitor del controllo merci in entrata fornisce informazioni sulla disponibilità di tutti i pezzi necessari per l'assemblaggio o sul loro arrivo.

2.5.3 ispezione delle merci in entrata

Nell'ispezione delle merci in entrata, la qualità dei semilavorati viene controllata visivamente.

M2  → Il monitor tra il controllo merci in entrata e il magazzino minuteria visualizza i dati generali del processo.

- Quale componente è presente nel programma di assemblaggio
- Tasso di utilizzo della macchina
- Immagini Web-Cam della lavorazione CNC
- Stoccaggio di piccole parti
- Strumenti di assemblaggio = panoramica delle scorte

2.5.4 magazzino minuteria

- Il magazzino minuteria contiene tutte le parti acquistate (parti Zk) che non possono essere prodotte nel processo, come viti, perni metallici, molle metalliche, ecc. Inoltre, ogni contenitore di magazzino è dotato di due lampade a LED.

- Il LED verde informa visivamente se i pezzi Zk in esso contenuti sono necessari per l'ordine di assemblaggio corrente.

- Il LED rosso fornisce informazioni visive in caso di difetti dei pezzi Zk. Se c'è un pezzo difettoso, viene segnalato automaticamente al responsabile del processo che lo elabora.

M3  → Il monitor tra il magazzino dei piccoli pezzi e la stazione di assemblaggio fornisce informazioni su quali pezzi Zk sono necessari per il processo di assemblaggio e in che misura e quali fasi di assemblaggio devono essere eseguite e come (controllo di dialogo).

2.5.5 Postazione di montaggio

I singoli pezzi vengono assemblati nella postazione di montaggio fino a quando il prodotto finito non viene consegnato all'uscita merci.



Figura 7: postazione di montaggio

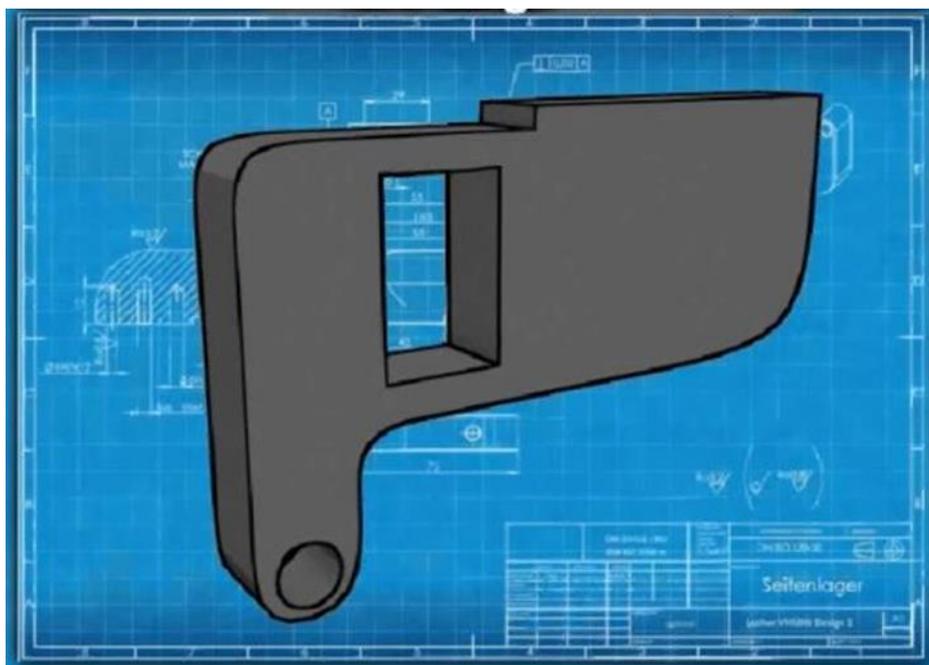


Figura 8: cuscinetto laterale

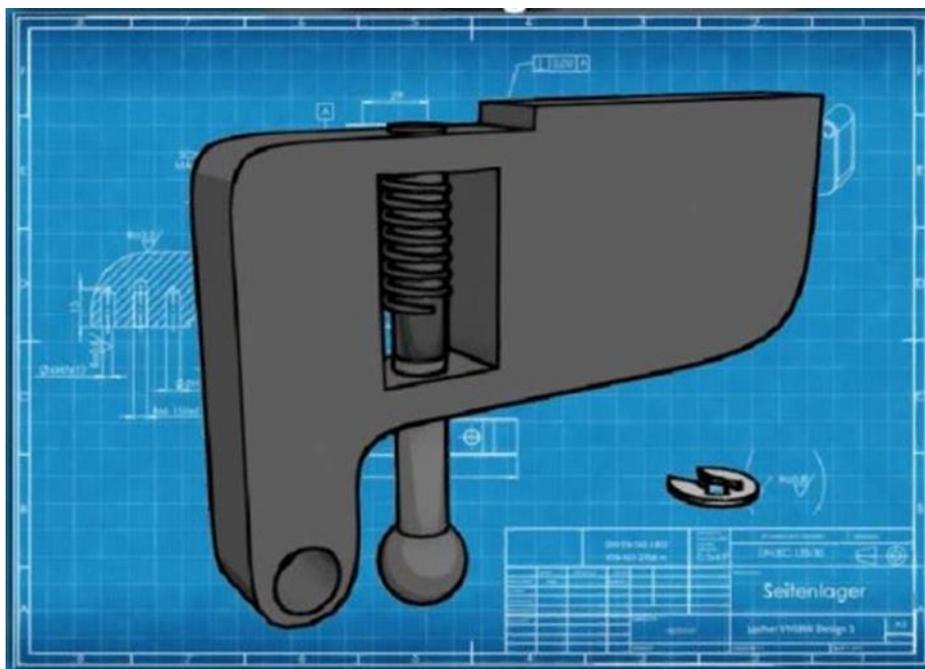


Figura 9: cuscinetto laterale con punzone di taglio, molla e disco di bloccaggio

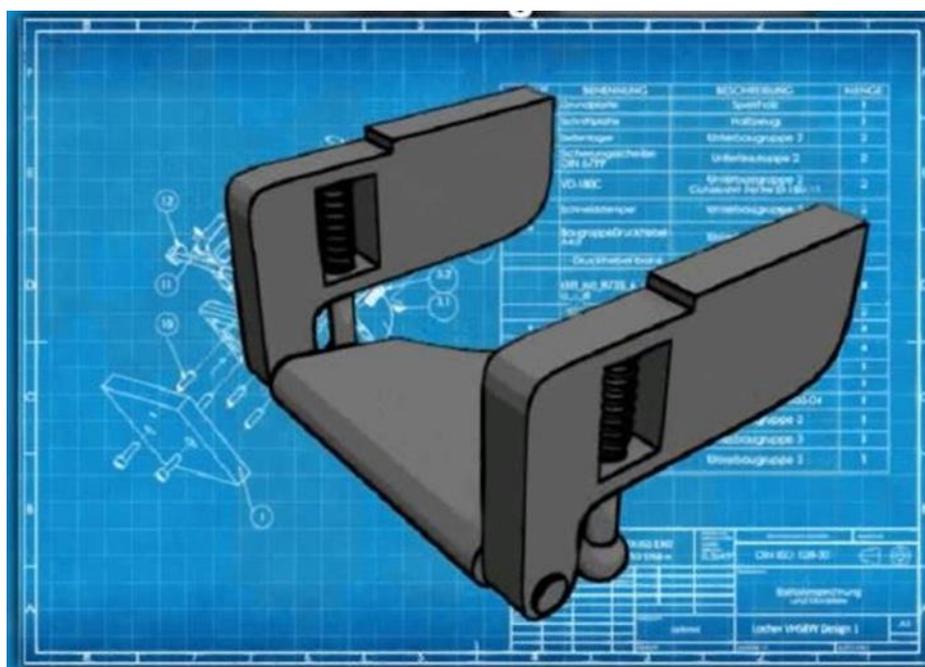


Figura 10: cuscinetto laterale e leva di pressione montata

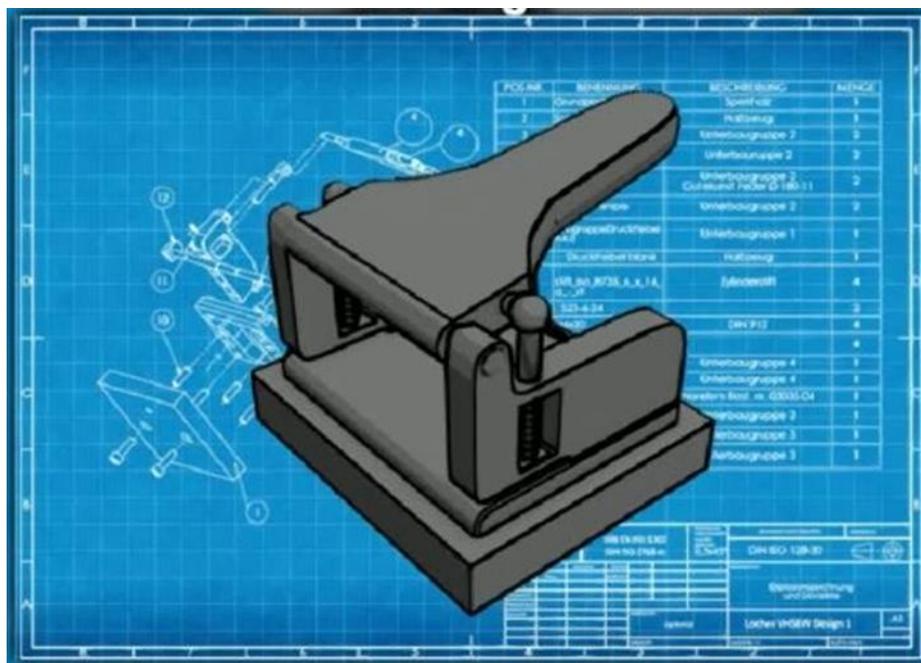


Figura 11: la perforatrice montata

2.5.6. Spedizione

Qui le persone coinvolte nel processo possono esaminare il loro pezzo.

Il progetto è stato completato in termini di processo produttivo.

M4 → La stazione PC dell'assemblaggio (di fronte alla stazione di montaggio) viene utilizzata per elaborare le istruzioni di montaggio e l'assegnazione del magazzino di minuteria.

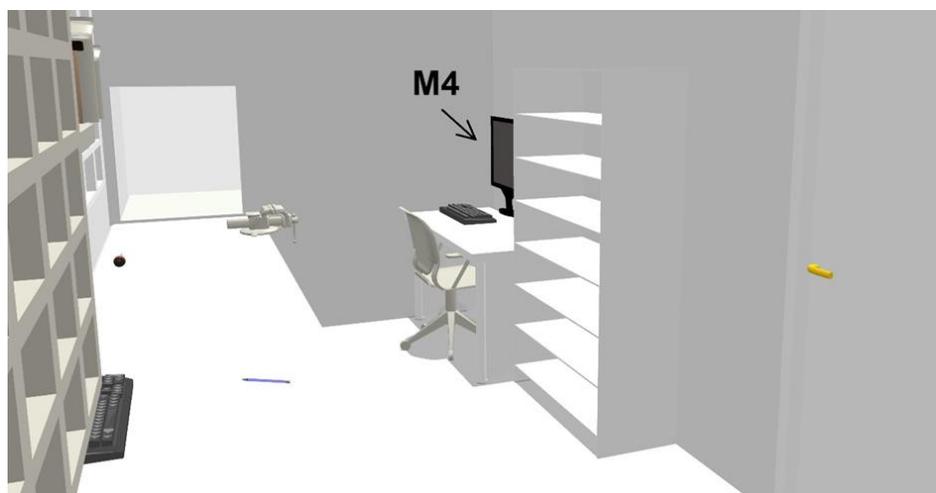


Figura 12: emissione merce

3. Concetto didattico di un processo lavorativo per la formazione di un attrezzista nell'ambito di una fabbrica di apprendimento (Šolski center Škofja Loka)

3.1 Introduzione

Il progetto TRALES, nell'ambito del programma Erasmus+, mira a sviluppare un concetto didattico per una fabbrica di apprendimento transnazionale. Parte del progetto è lo sviluppo di un esempio didattico di un tipico processo di lavoro nel settore dell'utensileria, che include un'implementazione basata sui principi di una fabbrica di apprendimento.

Nel nostro caso, ciò significa che abbiamo sviluppato un caso didattico per l'insegnamento di contenuti tecnici che risponde in tempo reale alle esigenze di conoscenza tecnica e di competenze professionali, sia nella scuola che nella formazione delle risorse umane in azienda.

L'offerta formativa presenta conoscenze e abilità tecniche specifiche tali da integrare anche l'acquisizione di conoscenze ed esperienze in soft skills/competenze trasversali nel modo più intuitivo possibile nelle singole fasi.

Siamo alla ricerca di una sintesi ottimale di abilità, conoscenze e competenze strettamente tecniche e soft che consentano al discente di acquisire le abilità necessarie per svolgere con successo un compito specifico e costruire una carriera in modo completo, rapido ed efficiente.

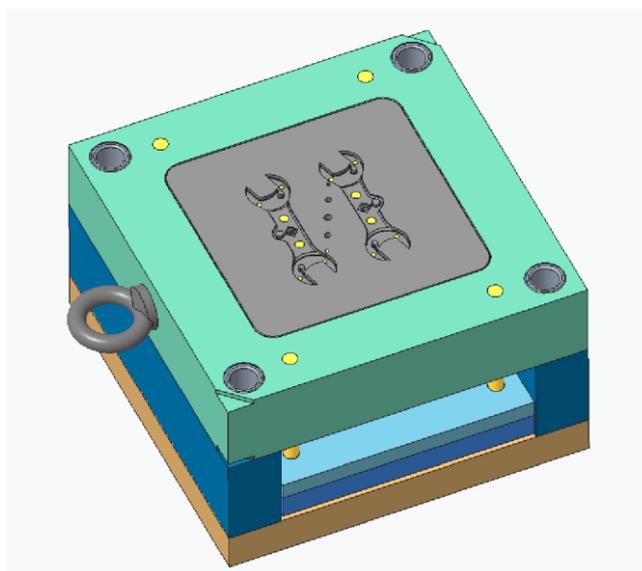
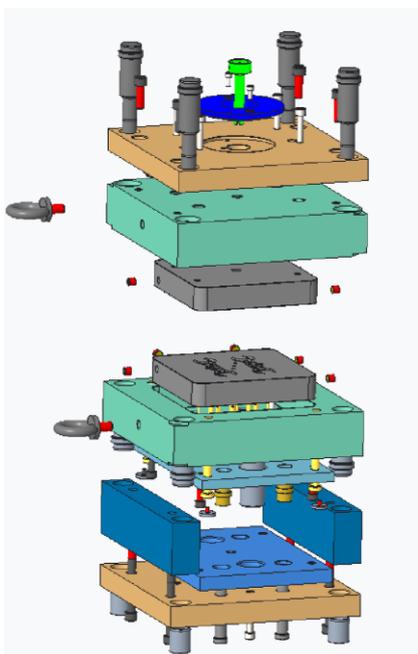
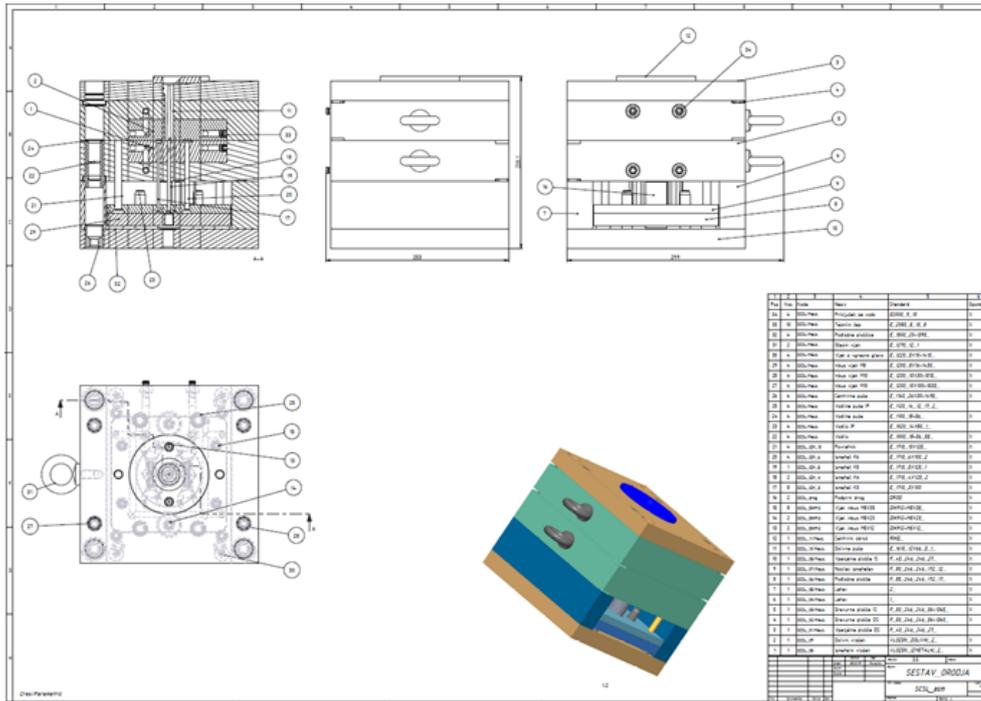
Nel concreto abbiamo presentato un processo di apprendimento per la produzione di una parte dello strumento per il "processo di stampaggio a iniezione per prodotti in plastica", che dimostra come un processo di apprendimento efficace possa essere realizzato secondo il principio della fabbrica d'apprendimento per tutte le altre parti dello strumento.

Dimostra inoltre come la funzionalità dello strumento nel suo complesso coincida con la funzionalità simulata in digitale. In misura maggiore o minore, si integrano quindi le strategie didattiche della fabbrica d'apprendimento come: l'apprendimento collaborativo, l'apprendimento pratico, l'apprendimento basato sul problem solving, l'apprendimento basato sull'indagine e l'integrazione di teoria e pratica.

3.2. Il processo di produzione di una parte di un utensile

(esempio di uno strumento per la realizzazione di una "chiave inglese")

3.2.1. Descrizione generale dell'utensile e descrizione dettagliata di un elemento dell'utensile da produrre, con disegni tecnici e modello 3D



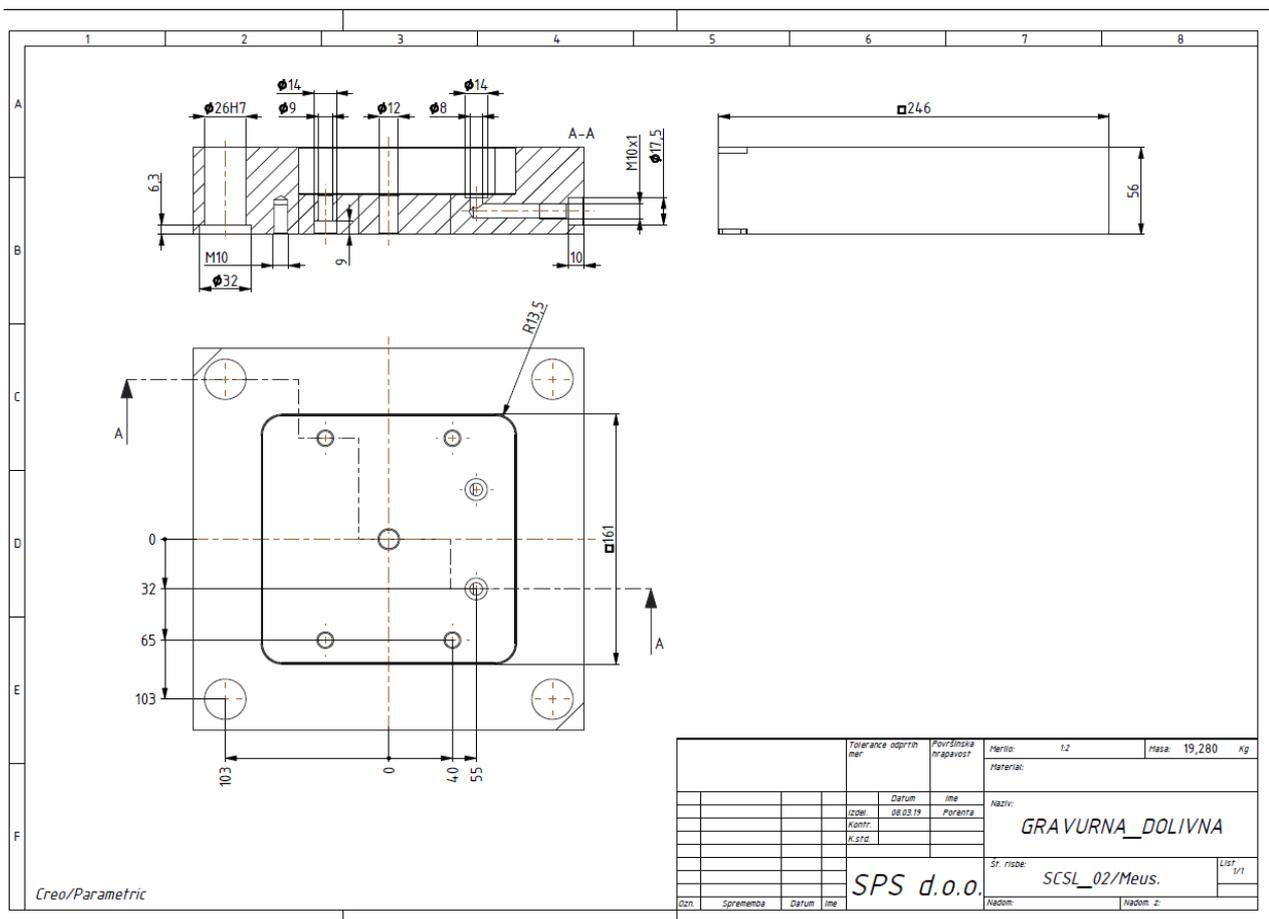
3.2.2. Implementazione dell'utensile con sensori (in collaborazione con un partner industriale)

Per l'implementazione meccatronica e il normale funzionamento dello strumento, è necessario aggiungere sensori da concordare con l'azienda, con la quale coordiniamo soluzioni ottimali per la formazione sia in azienda che a scuola.

3.2.3. Determinazione dei dati e delle procedure chiave necessari per i processi di produzione dell'utensile, esecuzione di simulazioni e analisi e definizione delle tecnologie di produzione per l'elemento utensile selezionato (inserto utensile) come nel caso specifico:

Taglio e preparazione del materiale grezzo per la fabbricazione dell'inserto flessibile da utilizzare per la preparazione della realizzazione del prodotto

INCISIONE DELLA PIASTRA DI FONDO.



*(autori di questo studio di caso sono: Primož Šturm, Alojzij Kokalj, Ivan Mavri and Mojca Šmelcer – SCSL

Step 1: Il docente descrive il task assegnato

Il docente presenta al discente il compito e gli spiega come preparerà il materiale per la produzione dell'inserito flessibile. Il docente sottolinea che la base per ogni attività lavorativa è la documentazione tecnica che di solito comprende un ordine di lavoro e un disegno.

Il docente spiega al tirocinante le diverse fasi del task secondo la seguente sequenza:

- recupero elettronico dell'ordine di lavoro
- prelievo del materiale nel magazzino - settore 7 e restituzione del resto del materiale
- taglio del materiale presso la segheria n. 1-3 - settore 7
- controllo delle dimensioni del materiale
- consegna del materiale per la successiva lavorazione presso il sito TOOL-SHOP - Centro di lavorazione 2
- conferma elettronica dell'esecuzione completata secondo l'ordine di lavoro

Per aiutare il discente a comprendere il compito da svolgere, il docente gli mostra il prodotto da realizzare a cominciare dal materiale grezzo.

Step 1.1. Preparazione della postazione di lavoro

Il docente mostra al discente la postazione di lavoro e gli fornisce indicazioni su come prepararla al meglio, presenta gli strumenti e le attrezzature per lavorare in sicurezza. Il discente si impegna a partecipare attivamente per garantire che il lavoro sia sano e sicuro e che si tenga conto della salute e della sicurezza dei suoi colleghi.

Gli apprendisti senior preparano la postazione per conto loro, il docente controlla e indica le eventuali irregolarità.

Step 1.2. Recupero elettronico dell'ordine di lavoro

Il docente apre l'ordine di lavoro al computer sistemato sulla postazione di lavoro. Spiega e mostra il processo di convalida elettronica dell'accettazione dell'ordine di lavoro. Il discente con la supervisione del docente esegue quindi l'accettazione elettronica della documentazione tecnica che comprende:

ORDINE DI LAVORO NR: 2020-001 e DISEGNO TECNICO per il prodotto INSERTO FLESSIBILE-MATERIALE GREZZO

ATTIVITÀ DI LAVORO N.: 2020-001 e DISEGNO di officina per il prodotto INSERTO FLESSIBILE-MATERIA PRIMA.

1.2. Mansione di lavoro per la preparazione della materia prima per la produzione dell'INSERTO FLESSIBILE

ORDINE DI LAVORO Nr.: 2020-001	QR-Kode für das Produkt
INSERTO FLESSIBILE – preparazione del materiale	
Committente (azienda): nome e indirizzo	
Cliente: nome e cognome, ruolo aziendale	
Tipo di task: Taglio-preparazione del materiale per il prodotto	Task code: barcode/QR code per il lavoro
Quantità: (numero di pezzi) : 5	Nome del task:
Materiale: 1.2343	INSERTO FLESSIBILE – preparazione del materiale
	Disegno: (numero):
	TL-4_5_1-FLEXIBLE_INSERT-RAW MATERIAL
Linee guida tecnologiche:	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ recupero elettronico dell'ordine di lavoro ➤ prelievo del materiale nel magazzino - settore 7 e restituzione del resto del materiale ➤ taglio del materiale presso la segheria n. 1-3 - settore 7 ➤ controllo delle dimensioni del materiale ➤ consegna del materiale per la successiva lavorazione presso il sito TOOL-SHOP - Centro di lavorazione 2 ➤ conferma elettronica dell'esecuzione completata secondo l'ordine di lavoro 	
Tempo: 2 ore	
Attrezzista responsabile: nome e cognome	
Disegnatore tecnico responsabile: nome e cognome	
Conferma 1 di accettazione del task: codice lavoratore (selezione - menu) , Giorno: (selezione - menu), Ora: (selezione - menu)	

Step 1.3. Osservazione dell'ordine di lavoro e del disegno tecnico

Se necessario il docente guida il discente attraverso una serie di domande a leggere il numero dell'ordine di lavoro e spiega che è in linea con gli standard di documentazione interna dell'azienda che forniscono una visione della storia dei processi di lavoro sul prodotto.

DELOVNI NALOG ŠT.: 2020-001
GIBLJIVI VLOŽEK- priprava surovca

Ordine di lavoro: 2020-001
Inserto mobile-materiale grezzo

Il discente pone domande e partecipa in base alle sue conoscenze pregresse. Il docente incoraggia e guida il discente con spiegazioni e domande mirate alla completa comprensione del task.

Il docente spiega cos'è un codice a barre o un codice QR e a cosa serve. La spiegazione è illustrata con un esempio pratico, in cui il discente riconosce e comprende l'importanza del ruolo dei sistemi di codifica nell'Industria 4.0., acquisendo quindi non solo il processo ma anche il contenuto.

Črna Koda/ QR koda izdelka
 

Codice a barre/ Codice QR

Il discente legge i dati del cliente sull'ordine di lavoro. Il docente spiega che queste informazioni sono importanti per monitorare la lavorazione da parte del cliente.

Kupec(podjetje): naziv in naslov
Naročnik: ime in priimek, funkcija v podjetju

Azienda: nome e indirizzo
Cliente: nome e cognome, funzione nell'azienda

Vrsta naloge : Razrez – priprava surovcev za izdelek	Koda naloge: Črna Koda/ QR koda delovne operacije
Količina: (navedi št. Kosov) : 5	Naziv/ime naloge: GIBLJIVI VLOŽEK- priprava surovca
Material: 1.2343	Risba: (številka risbe) : TL-4_5_1-gibljivi_vložek-SUROVEC

Task assegnato: taglio – preparazione del materiale grezzo	codici task: a barre/QR operazioni di lavoro
Quantità: (numero di pezzi): 5	nome/titolo del task: INSERTO MOBILE- preparazione del materiale grezzo
Materiale: 1.2343	disegno (numero del disegno) TL-4_5_1-inserto_ mobile- materiale

Sull'ordine di lavoro, il discente legge il contenuto del tipo di operazione, il numero di pezzi da realizzare, il tipo di materiale e il codice.

Nel primo anno il docente spiega al discente che una descrizione più dettagliata del task identifica anche il collegamento con il numero di disegno dell'officina (spiegato sul disegno).

Il docente presenta al discente le linee guida inerenti la tecnologia come una sequenza di operazioni di lavoro, necessarie per raggiungere l'obiettivo definito dal task e dal disegno.

Allo stesso tempo fornisce al discente informazioni su chi prepara l'ordine di lavoro e sulla persona responsabile della produzione.

E sull'ordine di lavoro la definizione del tipo di operazione, la definizione del numero di pezzi da realizzare, il tipo di materiale e il codice in modo che, in caso di incomprensione o confusione, il discente possa collaborare con colleghi competenti e lavorare in gruppo.

Usmeritve tehnologa:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ e-prevzem delovnega naloga ➤ Material prevzeti v skladišču –sektor 7 in ostanek vrniti na mesto prevzema ➤ Izvajati na strojni žagi št. 1-3 – sektor 7 ➤ Kontrola mer surovca ➤ Oddaja surovcev v nadaljnjo obdelavo na lokacijo ORODJARNA - Obdelovalni center 2 ➤ e-potrditev izvedene naloge v delovnem nalogu
Čas za izvedbo: 2 uri
Odgovorni orodjar: ime in priimek
Odgovorni konstruktor/tehnolog: ime in priimek

Linee guida tecnologiche
<ul style="list-style-type: none"> ➤ recupero elettronico dell'ordine di lavoro ➤ prelievo del materiale nel magazzino - settore 7 e restituzione del resto del materiale ➤ taglio del materiale presso la segheria n. 1-3 - settore 7 ➤ controllo delle dimensioni del materiale ➤ consegna del materiale per la successiva lavorazione presso il sito TOOL-SHOP - Centro di lavorazione 2 ➤ conferma elettronica dell'esecuzione completata secondo l'ordine di lavoro
tempo di realizzazione: 2 ore
Attrezzista responsabile: nome e cognome
Disegnatore tecnico responsabile: nome e cognome



Il docente spiega quindi che l'ultima parte dell'ordine di lavoro è la conferma dell'accettazione e del completamento del lavoro. Il discente seleziona la conferma nell'ordine di lavoro ed esegue l'accettazione dell'ordine di lavoro.

Potrditev 1 prevzema naloga: Šifra delavca: (izbor –spustni meni) , Dan: (izbor –spustni meni), Ura: (izbor –spustni meni)

Potrditev 2 izvedbe naloga: Šifra delavca: (izbor –spustni meni) , Dan: (izbor –spustni meni), Ura: (izbor –spustni meni)

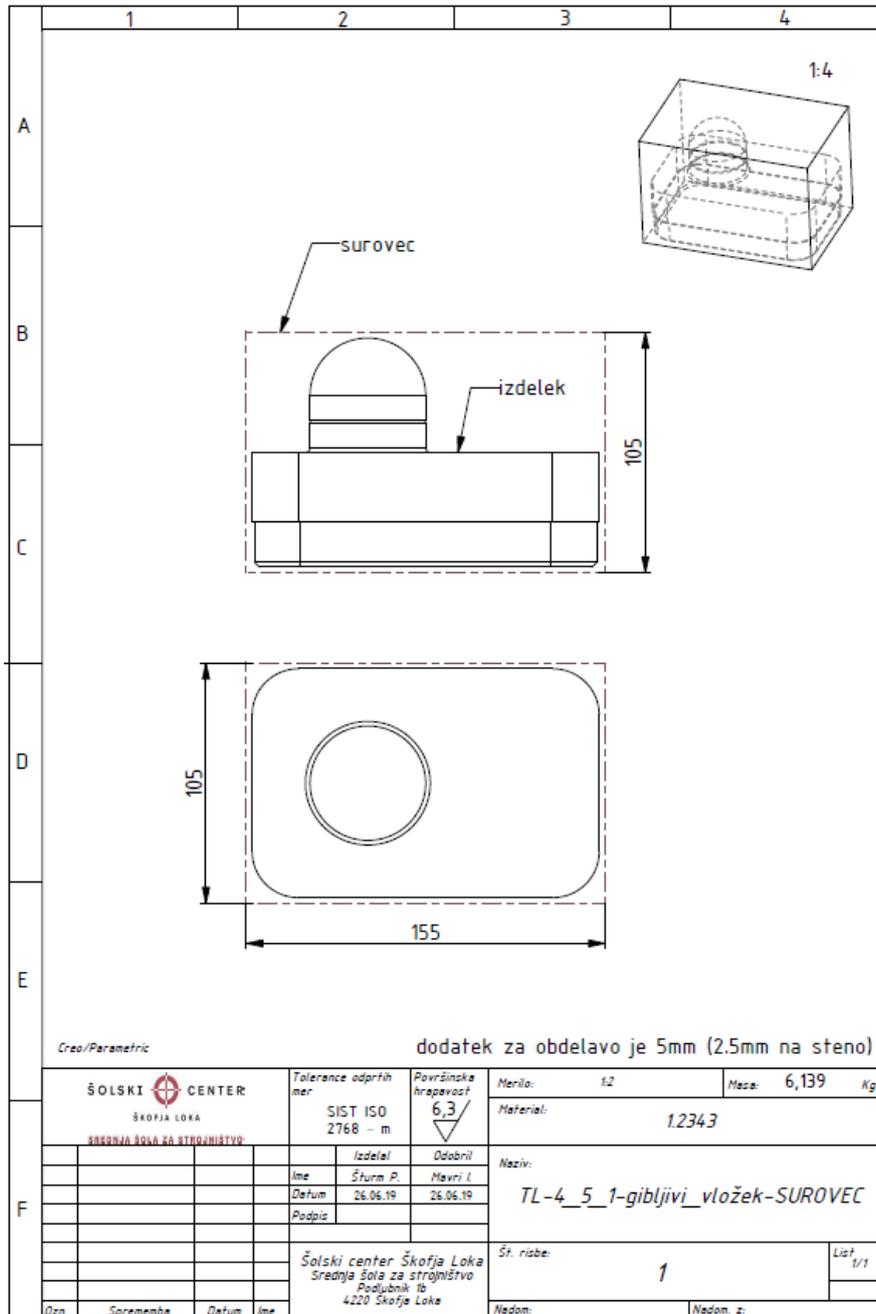
***op-** Izvajanje naloge: izvoja se v procesu uvajanja vajenca – predviden čas obdelave +1 ura.

Conferma 1 accettazione del task: codice lavoratore (selezione -menu) , Giorno: (selezione - menu), ora: (selezione -menu)

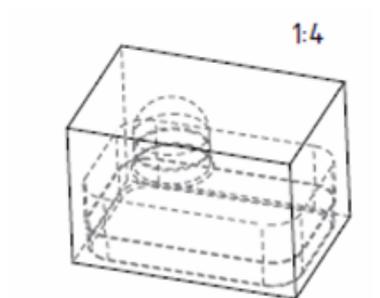
Conferma 2 accettazione del task: codice lavoratore (selezione -menu) , Giorno: (selezione - menu), ora: (selezione -menu)

***nota** – implementazione del task: da svolgere durante il processo di introduzione - tempo stimato +1 ora.

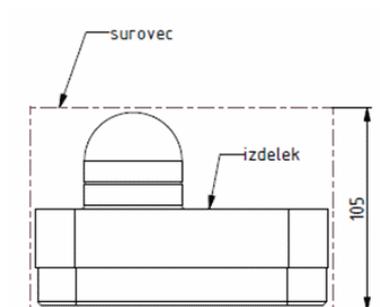
3.3.1 Disegno tecnico del prodotto INSERTO FLESSIBILE MATERIALE GREZZO



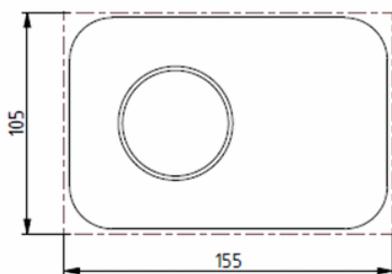
Sulla base dell'incarico di lavoro e del disegno del prodotto, il docente spiega la struttura del disegno tecnico e il significato di ogni notazione o numero, codice o segno sull'ordine di lavoro. Durante la spiegazione il discente risponde a domande specifiche del docente e conferma con le sue risposte la comprensione delle procedure da seguire.



Modello 3D del materiale grezzo come apparirà dopo il taglio



Dimensioni della materia prima vista in pianta da realizzare



Dimensioni della materia prima (prodotto) vista in pianta

Il margine di finitura necessario è di 5 mm (2,5 mm per parete). E deve essere rispettato!

Il docente incoraggia il discente e pone domande mirate ad integrare il più possibile il suo bagaglio teorico e pratico nella lettura della documentazione tecnica.

Seguendo la spiegazione il discente legge il nome del prodotto nel campo del titolo dell'intestazione del disegno.

Il docente spiega che per facilitare la tracciabilità il disegno deve indicare anche il tipo di utensile e, se necessario, i codici del cliente, del prodotto e dell'iterazione dell'utensile. Il docente sottolinea come ciò dipenda dalle dimensioni dell'azienda o dalla standardizzazione interna.

Il docente spiega che per una rapida e facile comprensione dell'attività lavorativa, il disegno d'officina spesso include un modello 3D del prodotto. Il discente legge il modello 3D del componente dal disegno e deduce la scala in cui è disegnato.

Il discente è in grado di distinguere nel disegno il tipo e lo spessore delle linee, il tratteggio, le dimensioni. Utilizzando le norme e gli standard tecnici, il discente spiega le caratteristiche di un componente. Il docente spiega le norme e gli standard tecnici relativi al prodotto e guida il discente con domande e spiegazioni.

Il discente apprende le proprietà meccaniche, fisiche e tecnologiche dei metalli e delle leghe e la suddivisione degli acciai e delle ghise in base al loro utilizzo. Utilizzando un manuale di ingegneria meccanica prende nota della denominazione standard di acciaio e ghisa.

Il docente spiega il significato di ogni campo dell'intestazione del disegno concentrandosi sulle proprietà fondamentali del materiale, sulla qualità della finitura richiesta (rugosità superficiale) e sul significato di ogni lettera o numero del titolo e del numero del disegno che si riferiscono anche ad altri disegni e alla documentazione del prodotto finito.

Intestazione del disegno d'officina:

 <p>ŠOLSKI CENTER ŠKOFJA LOKA SREDNJA ŠOLA ZA STROJNIŠTVO</p>		<i>Tolerance odprtih mer</i> SIST ISO 2768 - m	<i>Površinska hrapavost</i> 6,3	<i>Merilo:</i> 1:2	<i>Masa:</i> 6,139 Kg
		<i>Izdelal</i> Ime Šturm P.	<i>Odobril</i> Mavri I.	<i>Material:</i> ⑥ 1.2343	
		<i>Datum</i> 26.06.19	<i>Datum</i> 26.06.19	Naziv: Tip orodja Interna koda izdelka (orodja) ② TL-4_5_1-gibljivi_vložek Interna koda kupca Št. ponovitve orodja Ime izdelka	
		<i>Podpis</i>		<i>Št. risbe:</i> 1	<i>List</i> 1/1
		Šolski center Škofja Loka Srednja šola za strojništvo Podlubnik 1b 4220 Škofja Loka		<i>Nadom:</i>	<i>Nadom. z:</i>
<i>Ozn.</i>	<i>Sprememba</i>	<i>Datum</i>	<i>Ime</i>		

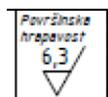
Solski Center Skofia Loka		Tolleranza dimensioni		rugosità della superficie		Scala 1:2		peso 6,139 Kg	
scuola secondaria di ingegneria meccanica		Sistema ISO 2768 - m		6,3					
		prodotto		approvato		materiale 6 1.2343			
		nome		Sturm P. Mavri I.		titolo			
		data		26.06.19 26.06.19		TL-4_5_1-inserto_mobile 2			
		firma				tip orodia: tipo di utensile			
						interna koda kupca: codice tagliando interno			
						interna koda izdelka (orodja): codice interno del prodotto (utensile)			
						St. panovitve orodja: stato dell'utensile			
						ime izdelka: nome prodotto			
				Solski center Skofia loka		Disegni: 1		fogli 1/1	
		scuola secondaria di ingegneria meccanica							
nome	modifica	data	nome	meccanica		sostituzione:		sostituzione z:	

Il docente spiega che il codice standard del materiale da utilizzare per la realizzazione del pezzo deve essere inserito nel punto richiesto nell'intestazione del disegno.

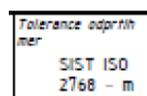
Il discente legge il codice del tipo di materiale necessario per il. Utilizzando un manuale di ingegneria meccanica, descrive il codice standard del materiale specificato sul disegno da utilizzare per realizzare il pezzo.



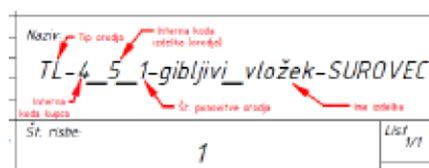
Il discente legge sul disegno il requisito di rugosità superficiale del prodotto specificato per l'attività lavorativa. Utilizzando un manuale di ingegneria meccanica, il discente descrive il codice di rugosità standard e il suo significato nella pratica.



Sul disegno il discente legge il requisito delle tolleranze del prodotto. Utilizzando un manuale di ingegneria meccanica, il discente descrive il significato della norma scritta e la sua rilevanza per la realizzazione pratica del prodotto.



Il discente legge il nome del prodotto e il numero del disegno e discutendo col docente consolida la comprensione dei simboli, linee o numeri.



Step 1.4 Ricevere il materiale al magazzino e restituire il materiale rimanente al punto di raccolta.

Il docente accompagna il discente al magazzino dei materiali (nel caso in cui sia la prima volta che il discente esegue questa procedura), dove ritirano il carrello dei materiali dall'addetto. Il docente guida, spiega e familiarizza il discente con i ruoli e le responsabilità dei colleghi con cui lavora nel processo di raccolta del materiale. Al termine del taglio, l'apprendista restituisce il materiale rimanente al magazziniere.

Step 1.5 Taglio di materiale su seghe a nastro n. 1-3

Il docente spiega la struttura della sega, il funzionamento della macchina, il suo utilizzo, le regole per l'uso sicuro della macchina e i pericoli sul lavoro. Il docente pone quindi delle domande al discente, in modo che quest'ultimo possa utilizzarle per identificare come e cosa significa maneggiare la macchina in modo sicuro e per identificare il tipo e l'importanza dei dispositivi di protezione. Il docente spiega come riconoscere l'usura dell'utensile e mostra come sostituirlo.

Il docente mostra come controllare il funzionamento della macchina, controllando eventuali lesioni e la corretta impostazione degli utensili. Il discente spiega come identificare l'usura degli utensili e mostra come sostituirli.

Il docente mostra e spiega come determinare e impostare i parametri di lavorazione sulla macchina. Sottolinea l'importanza dell'uso dei dispositivi di protezione e della tutela della salute sul posto di lavoro.

Il discente utilizza un disegno d'officina per monitorare e confrontare le impostazioni della macchina e leggere le misure registrate sul disegno stesso

Il docente mostra quindi il fissaggio corretto e sicuro del materiale. Il discente controlla la lunghezza prevista del materiale grezzo con un metro a nastro o un calibro, secondo le istruzioni del docente.

Il docente pone domande al discente ripetendo le istruzioni per lavorare in sicurezza con la macchina. Il discente accende quindi l'interruttore principale della sega e insieme controllano la macchina e monitorano il taglio del pezzo.

Il discente esegue quindi da solo la procedura precedentemente mostrata, seguendo le istruzioni del docente. Il discente fissa autonomamente il materiale sul tavolo di lavoro della macchina e il docente controlla la qualità del fissaggio. Il discente taglia il primo pezzo di materiale grezzo e rimuove il prodotto tagliato.

Il discente pianifica quindi da solo il lavoro sulla macchina. Nel primo anno di formazione presso il datore di lavoro, il discente è in grado di selezionare e utilizzare gli utensili e le macchine utensili appropriati, secondo le istruzioni del docente.

Sulla base di una dimostrazione e sotto la guida del docente, il discente è in grado di bloccare il pezzo e l'utensile in modo corretto e sicuro, di leggere le informazioni scritte sul disegno d'officina,

di utilizzare la terminologia tecnica e di impostare i parametri appropriati sulla macchina. In presenza del docente, il discente controlla la macchina utensile e la utilizza secondo le istruzioni del docente. Il discente pianifica responsabilmente i compiti di lavoro sotto la guida del docente.

Nel terzo anno, il discente pianifica, implementa e controlla il processo di lavorazione sulla macchina. Identifica l'usura degli utensili e li sostituisce. È in grado di pianificare il processo di produzione di un prodotto complesso utilizzando diversi processi di lavorazione e di selezionare autonomamente le tecniche di lavorazione, le macchine e gli utensili appropriati. È in grado di pensare in modo critico e di controllare il proprio lavoro.

Dopo aver completato il processo di taglio, il discente pulisce la macchina e riordina l'area di lavoro, secondo le istruzioni del docente, e restituisce il materiale rimanente al magazziniere responsabile nel luogo designato.

Step 1.6. Controllo delle dimensioni del materiale grezzo

Dopo aver tagliato il primo pezzo di materiale grezzo, il docente mostra come controllare le dimensioni del prodotto utilizzando un metro a nastro o un calibro.

Poi, dopo il taglio di ogni nuovo pezzo, il discente controlla le dimensioni autonomamente sotto la supervisione del docente.

Il docente spiega l'importanza e l'influenza delle tolleranze sul processo tecnologico, sui tempi di produzione, sulla scelta della macchina, sul prezzo del prodotto....

Il docente mostra il disegno e spiega dove (sul disegno secondo la norma) sono indicate le tolleranze delle misure necessarie per la funzionalità del prodotto. Spiega inoltre le tolleranze libere indicate nell'intestazione del disegno.

Il docente verifica la conoscenza e la comprensione delle tolleranze facendo disegnare e leggere al discente disegni d'officina, disegni di componenti e altra documentazione tecnica.

(Il docente spiega e dimostra al discente, utilizzando un disegno d'officina e strumenti di misura appropriati, le tolleranze per le superfici funzionali e libere e registra come indicare le dimensioni limite, i limiti, i valori numerici e le classi di tolleranza del sistema di tolleranza).

Il discente deve leggere e spiegare le tolleranze ammesse sul disegno d'officina. Utilizzando un calibro, misura la dimensione effettiva del componente e discute con il formatore la tolleranza o la dimensione massima consentita del componente in base alla tolleranza o alla differenza tra la dimensione limite superiore e inferiore letta sul disegno d'officina.

Il discente calcola l'intervallo di tolleranza, la tolleranza di base o tolleranza minima e la misura nominale o la misura teorica desiderata del componente come definita dal disegno.

Step 1.7. Consegna del materiale grezzo per la successiva lavorazione presso TOOLSHOP - Centro di lavorazione 2

Il discente, secondo le istruzioni e accompagnato dal docente, porta il materiale grezzo con un carrello fino allo scaffale di smaltimento designato nell'officina accanto al centro di lavoro 2.

Qui avverte l'addetto alla consegna e firma il foglio di registrazione di consegna accanto alla macchina. Firma anche l'addetto alla macchina per confermare la ricezione del materiale.

Step 1.8. Conferma elettronica del task completato (conferma 2 nell'ordine di lavoro)

Il discente apre l'ordine di lavoro elettronicamente nella postazione di lavoro predisposta.

Il docente verifica con discussioni e domande che il discente abbia compreso il contenuto delle richieste di tutte le voci dell'ordine di lavoro e del disegno d'officina.

Il docente spiega e mostra al discente il processo di completamento dell'ordine di lavoro per via elettronica. Il discente completa quindi l'ordine di lavoro per via elettronica sotto la supervisione del docente.

Il discente redige un rapporto di lavoro e un registro di laboratorio. Il docente lo esamina, lo commenta, chiede eventuali integrazioni e lo valuta.

3.2.4. Produzione di parti di utensili in officina

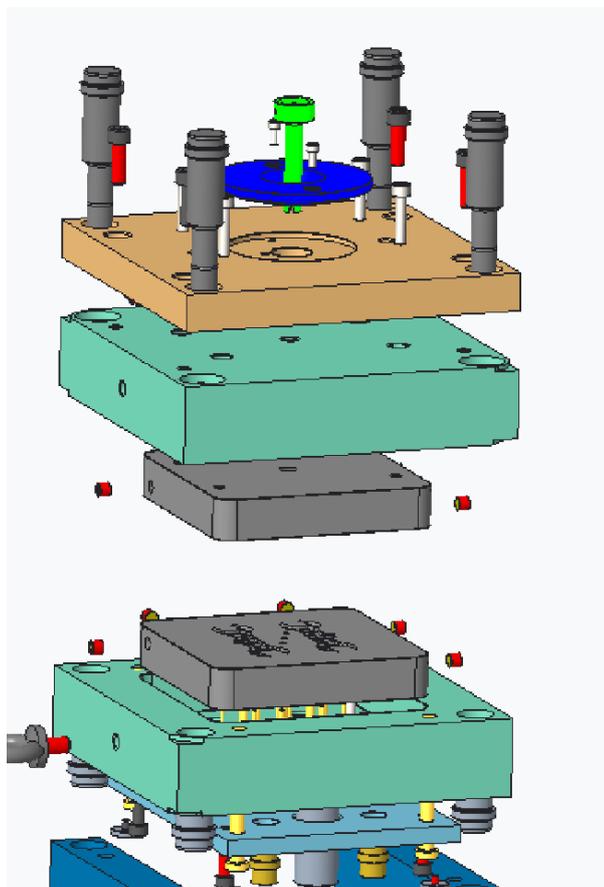
A seconda della complessità del prodotto finale, le parti dello strumento vengono realizzate in parte nei laboratori della scuola e in parte nell'officina dell'azienda partner professionale. Nel caso in cui il team decida di creare un nuovo prodotto, è necessario creare anche un nuovo modello 3D / digitale gemello dell'utensile. Per ogni parte dell'utensile deve essere definito un processo tecnologico di produzione, seguendo l'esempio precedente.

3.2.5. Produzione di parti di utensili con tecnologia di stampa 3D

Produzione della parte interna dell'utensile (incisione secondo l'ordine del cliente) e delle parti esterne dell'utensile con la tecnologia di stampa 3D. Dipende dall'ordine del cliente e dalle capacità del produttore/azienda, la scuola...

3.2.6. Assemblaggio dello strumento

Assemblaggio di utensili e prove meccaniche delle parti di macchina corrispondenti e preparazione di istruzioni di montaggio con adeguati disegni esplosi, ad es:



3.2.7. Installazione di componenti elettronici

In questa fase, i componenti elettronici adatti devono essere selezionati e installati in collaborazione con l'azienda partner.

3.2.8. Test di funzionalità

Test di tutte le parti per verificarne la conformità e la consistenza, compreso il funzionamento dei componenti elettronici - test di funzionalità dello strumento e finalizzazione delle procedure per la creazione del gemello digitale del processo di funzionamento dello strumento.

3.2.9. Correzione ed eliminazione dei difetti

Eliminare i difetti sotto tutti i punti di vista per garantire il perfetto funzionamento dei componenti e dei sistemi montati. Le eventuali correzioni devono essere inserite in tutte le procedure precedenti.

3.2.10. Produzione di strumenti digitali gemelli e processi correlati (funzionalità, economicità, modifica dei colori dei materiali, ecc... - a seconda dell'ordine del cliente)

Creazione di un gemello digitale del processo dello strumento e raccolta di dati chiave per il processo di apprendimento. Completamento con descrizioni, brevi video ecc. utilizzando le tecnologie VR/AR per un apprendimento e una docenza più efficaci.

4. Conclusione

Il progetto è basato su un approccio olistico volto a integrare le conoscenze e le competenze pedagogiche e professionali necessarie per raggiungere un elevato livello di conoscenza applicata nel più breve tempo possibile.

I metodi di lavoro prevedono una flessibilità adeguata allo sviluppo tecnologico e un'ampia applicabilità per l'acquisizione di importanti competenze nel campo della costruzione di utensili per gli studenti, così come per l'aggiornamento delle conoscenze dei dipendenti delle aziende e la formazione di disoccupati in cerca di occupazione.

Il concetto potrebbe rappresentare un nuovo passo verso uno standard europeo comune di competenze nell'UE, che consentirebbe una transizione rapida ed efficiente della forza lavoro nell'area dei Paesi che lo utilizzano, in base alle esigenze delle aziende o alle preferenze dei singoli.

4. Requisiti per i formatori nelle fabbriche di apprendimento transnazionali: competenze chiave (Aristotelio Panepistimio Thessalonikis, Salonicco)

Le competenze che i formatori devono possedere per essere in grado di rispondere adeguatamente all'ambiente di una fabbrica di apprendimento transnazionale rientrano in due categorie: Competenze di base e soft skills.

Le competenze di base che permettono ai formatori di contribuire al successo dell'implementazione del progetto possono essere raggruppate in quattro aree principali: conoscenze e competenze tecniche, competenze pedagogiche, competenze gestionali e competenze linguistiche e interculturali.

Conoscenze e competenze tecniche

I formatori devono avere una solida preparazione tecnica nell'area tematica della costruzione di utensili e della meccatronica. Ciò implica una profonda comprensione dei metodi e dei processi utilizzati nel settore, nonché la capacità di tenersi aggiornati sugli ultimi sviluppi e tendenze. I formatori devono inoltre essere esperti nell'uso di software e strumenti pertinenti.

Competenze pedagogiche

I formatori devono possedere solide competenze pedagogiche, tra cui la capacità di progettare e realizzare attività di apprendimento efficaci, valutare le esigenze degli studenti, fornire feedback costruttivi e promuovere il coinvolgimento e la motivazione degli studenti.

I formatori devono inoltre avere familiarità con una serie di metodologie didattiche, tra cui l'apprendimento esperienziale e l'apprendimento collaborativo.

Competenze gestionali

Le competenze gestionali sono essenziali per i formatori che lavorano in una fabbrica di apprendimento transnazionale. Devono essere in grado di organizzare le sessioni di formazione, gestire la tempistica del progetto e garantire che tutti i partecipanti raggiungano gli obiettivi del progetto.

Inoltre, devono essere in grado di monitorare e valutare i progressi del progetto e apportare le modifiche necessarie. Le loro capacità di gestione contribuiranno a garantire che il progetto rimanga in linea e raggiunga i suoi obiettivi.

Competenze linguistiche e interculturali

Poiché la fabbrica dell'apprendimento prevede la collaborazione tra formatori e tirocinanti provenienti da diversi Paesi dell'UE, le competenze linguistiche e interculturali sono importanti.

I formatori devono avere la capacità di comunicare efficacemente con persone provenienti da paesi/culture diverse, di comprendere e rispettare le differenze culturali e di adattare il proprio stile di insegnamento e il proprio approccio a contesti culturali diversi.

1. Conoscenze e competenze tecniche

Le conoscenze e le competenze tecniche richieste come competenze di base ai formatori rientrano principalmente in due aree:

- Competenze tecniche relative alla materia (STC: Subject-related technical competencies) nelle moderne tecnologie di produzione
- Competenze digitali multidisciplinari (MDC: Multidisciplinary digital competencies)

Le competenze tecniche legate alla materia (STC) sono le conoscenze, le abilità e le attitudini che consentono agli studenti di svolgere compiti specifici in un determinato ambito, come la tecnologia dell'automazione, l'ingegneria elettrica, la mecatronica e così via.

Queste competenze sono essenziali per l'insegnamento e l'apprendimento in una fabbrica di apprendimento che simula una linea di produzione e prepara gli studenti professionali alle sfide della digitalizzazione e dell'interconnessione delle catene di valore industriali.

Una fabbrica transazionale di apprendimento (TFL: Transnational Learning Factory) è un ambiente di apprendimento realistico e flessibile che simula i processi produttivi e le sfide di una vera fabbrica. Una TLF consente agli studenti di acquisire competenze pratiche e teoriche in modo collaborativo e interdisciplinare.

Una TLF favorisce anche lo sviluppo di competenze trasversali, come la comunicazione, il lavoro di squadra, la risoluzione di problemi e la consapevolezza interculturale.

Per progettare e realizzare un progetto TLF nel campo della costruzione di utensili e della mecatronica, i formatori devono avere una solida base di STC nelle seguenti aree:

- **Costruzione di utensili:** Si tratta della progettazione, della fabbricazione, del collaudo e della manutenzione di utensili, come stampi, matrici, maschere e attrezzature. I formatori devono padroneggiare i principi della progettazione degli utensili, della selezione dei materiali, dei processi di lavorazione, del controllo qualità e della gestione della durata degli utensili. I formatori devono

inoltre avere familiarità con l'uso di software e attrezzature per la progettazione assistita da computer (CAD) e la produzione assistita da computer (CAM).

- **Meccatronica:** È l'integrazione di ingegneria meccanica, ingegneria elettrica, ingegneria del controllo e informatica per creare sistemi e prodotti intelligenti. I formatori devono comprendere i concetti di sensori, attuatori, controllori, microprocessori, robotica e automazione. I formatori devono inoltre essere in grado di progettare, programmare, testare e risolvere i problemi dei sistemi e dei componenti meccatronici.

Sviluppando questi STC, i formatori saranno in grado di partecipare efficacemente al progetto TLF e di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Progettare e realizzare un prototipo in grado di svolgere più funzioni e di adattarsi a diversi scenari.
- Collaborare con colleghi di diversi Paesi e discipline per scambiare idee, feedback e soluzioni.
- Applicare i principi della produzione snella e del miglioramento continuo per ottimizzare il processo produttivo e ridurre gli sprechi.
- Documentare e presentare i risultati del progetto utilizzando formati e strumenti adeguati.

- **Competenze digitali multidisciplinari (MDC)**

Le MDC sono definite come la combinazione di competenze tecniche, sociali e personali che consentono agli individui di utilizzare le tecnologie digitali in modo efficace e creativo in vari contesti. Le MDC sono essenziali per lo sviluppo di soluzioni innovative e sostenibili per il settore **manifatturiero avanzato (AM)**, che è un motore chiave per l'occupazione e la prosperità in Europa.

Il progetto mira allo sviluppo di un concetto didattico per una fabbrica di apprendimento transnazionale di formazione professionale per le professioni e le attività di costruzione di utensili e meccatronica.

Una fabbrica di apprendimento transnazionale è un ambiente di apprendimento complesso che contiene repliche autentiche di sistemi di produzione e catene di valore reali, in modo che i partecipanti possano imparare sulla base di esperienze, in modo pratico.

Il concetto sarà progettato in modo tale da poter insegnare l'intero processo di produzione utilizzando tecnologie digitalizzate e le attività di insegnamento/apprendimento possono svolgersi in modo interattivo.

Le MDC richieste idealmente dai formatori per il successo dell'attuazione del progetto possono essere classificate in tre categorie principali:

- **Competenze tecniche:** Comprendono la capacità di utilizzare strumenti e piattaforme digitali, come data analytics, big data, digital twin, realtà aumentata e virtuale, ecc. per progettare, monitorare, ottimizzare e migliorare i processi di lavorazione e i prodotti. Le competenze tecniche riguardano anche la comprensione dei principi e delle applicazioni delle tecnologie AM, come la produzione additiva, la robotica, l'automazione, ecc. e la conoscenza degli standard di qualità e delle normative del settore AM.

- **Competenze sociali:** Comprendono la capacità di comunicare, collaborare e coordinarsi efficacemente con diverse parti interessate al di là dei confini nazionali e culturali, come colleghi, insegnanti, clienti, fornitori, ecc. Le competenze sociali riguardano anche lo sviluppo della consapevolezza e della sensibilità interculturale, nonché il rispetto della diversità e dei valori etici nel settore AM.

- **Competenze personali:** Comprendono la capacità di apprendere in modo autonomo e continuo, nonché di adattarsi a situazioni e sfide mutevoli nel settore AM. Le competenze personali riguardano anche lo sviluppo della creatività, dell'innovazione, del pensiero critico e della capacità di risolvere i problemi, nonché la motivazione e la fiducia in se stessi per perseguire obiettivi personali e professionali nel settore AM.

Il progetto contribuirà al rafforzamento delle MDC tra gli studenti e gli insegnanti dell'istruzione e della formazione professionale nell'area tematica della costruzione di utensili e della mecatronica. Ciò consentirà loro di partecipare in modo efficace e competitivo al settore AM, che si prevede crescerà in modo significativo in Europa nei prossimi anni.

Il progetto promuoverà inoltre la cooperazione e la creazione di reti tra istituzioni educative e partner industriali in tutta Europa, creando una comunità di pratica transnazionale che scambierà conoscenze, esperienze e buone pratiche nell'ambito dell'istruzione AM.

2. Competenze pedagogiche

Le competenze pedagogiche che sono essenziali per i formatori al fine di partecipare a un'implementazione di successo del progetto includono:

- la progettazione di risultati di apprendimento e di curricula che siano allineati con le competenze, le conoscenze e le abilità professionali delle professioni target, nonché con il processo generale di produzione che utilizza le tecnologie digitalizzate.
- Applicare metodi che supportino l'apprendimento autonomo, come formati di apprendimento ibridi e asincroni, testi guida, progetti di apprendimento e apprendimento basato sul lavoro.
- Sviluppare competenze interculturali e abilità comunicative per facilitare la collaborazione e lo scambio tra studenti e insegnanti provenienti da Paesi e contesti diversi.

- Integrare strumenti e piattaforme digitali per consentire attività di insegnamento e apprendimento interattive e flessibili al di là dei confini e dei luoghi.
- Valutare e valorizzare i risultati dell'apprendimento e l'impatto della fabbrica di apprendimento transnazionale sullo sviluppo delle competenze e sull'occupabilità dei discenti.

Esiste una varietà di procedure pedagogiche che possono essere utilizzate in una fabbrica di apprendimento per sostenere l'insegnamento e l'apprendimento. Alcuni dei principi chiave dell'insegnamento e dell'apprendimento possono includere:

Apprendimento pratico (Hands-on learning): Le fabbriche di apprendimento sono progettate per fornire agli studenti esperienze di apprendimento pratico, in modo che possano applicare ciò che hanno imparato in un contesto reale. Ciò può comportare il lavoro su progetti che prevedono la progettazione, la produzione e il collaudo di prodotti o prototipi reali.

Apprendimento basato sui problemi (Problem-based learning): Le fabbriche di apprendimento utilizzano spesso approcci di apprendimento basati sui problemi, che prevedono che gli studenti lavorino su problemi reali o simulati che devono risolvere utilizzando le loro conoscenze e competenze. Questo può aiutare gli studenti a imparare ad applicare le loro conoscenze in un contesto pratico.

Apprendimento collaborativo (Collaborative learning): Le fabbriche di apprendimento spesso prevedono che gli studenti lavorino in squadre o gruppi per completare progetti e compiti. Questo può aiutare gli studenti a imparare a lavorare efficacemente con gli altri e a sviluppare importanti capacità di comunicazione e di lavoro di squadra.

Apprendimento basato sull'indagine (Inquiry-based learning): Gli approcci di apprendimento basati sull'indagine possono essere utilizzati in una fabbrica dell'apprendimento per incoraggiare gli studenti a porre domande, esplorare e investigare problemi e concetti per conto proprio. Questo può aiutare gli studenti a sviluppare il pensiero critico e la capacità di risolvere i problemi.

Integrazione di teoria e pratica: In una fabbrica dell'apprendimento, gli studenti hanno l'opportunità di applicare le teorie e i concetti appresi in classe a progetti e compiti reali. Questo può aiutarli a vedere la rilevanza di ciò che stanno imparando e a capire meglio come applicare le loro conoscenze in un contesto pratico.

Una parte interessante dell'aspetto pedagogico nel contesto generale delle fabbriche di apprendimento sono gli **approcci all'apprendimento esperienziale**.

Gli approcci all'apprendimento esperienziale si basano sull'idea che gli studenti costruiscano le proprie conoscenze e competenze impegnandosi in compiti autentici e significativi che riflettono situazioni e problemi del mondo reale.

Questi approcci mirano a promuovere la motivazione, l'autonomia, la creatività, la collaborazione e le capacità di pensiero critico degli studenti, nonché a colmare il divario tra teoria e pratica.

Vengono presentati in breve i fondamenti teorici degli approcci all'apprendimento esperienziale e due delle principali attività di insegnamento/apprendimento che rientrano in quest'area (apprendimento basato sui problemi e apprendimento basato sull'indagine).

Gli approcci all'apprendimento esperienziale sono radicati nella teoria costruttivista dell'apprendimento, secondo la quale gli studenti costruiscono attivamente la propria conoscenza e comprensione attraverso l'interazione con l'ambiente e le altre persone (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). (Secondo Kolb (1984)).

L'apprendimento esperienziale è un processo ciclico che prevede quattro fasi: esperienza concreta, osservazione riflessiva, concettualizzazione astratta e sperimentazione attiva.

Gli studenti iniziano con un'esperienza concreta che stimola la loro curiosità e il loro interesse.

Poi riflettono sulla loro esperienza e cercano di darle un senso collegandola alle loro conoscenze precedenti e alle teorie esistenti.

Successivamente, formano nuovi concetti e ipotesi sulla base delle loro riflessioni e osservazioni. Infine, verificano le loro ipotesi applicandole a nuove situazioni e problemi.

L'apprendimento basato sui problemi (PBL) e l'apprendimento basato sull'indagine (IBL) sono due esempi di approcci all'apprendimento esperienziale che sono stati ampiamente utilizzati in vari contesti educativi, in particolare nei campi della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica (STEM).

L'apprendimento basato sui problemi (PBL) è un approccio incentrato sullo studente che prevede la presentazione agli studenti di un problema poco strutturato o aperto che richiede loro di identificare e definire il problema, raccogliere informazioni rilevanti, generare possibili soluzioni, valutare le alternative e presentare i risultati ottenuti.

L'apprendimento basato sull'indagine (IBL) è un approccio simile che enfatizza il coinvolgimento attivo degli studenti nel porre domande, indagare sui fenomeni, trarre conclusioni e comunicare i risultati. Sia il PBL che l'IBL mirano a sviluppare le capacità di risoluzione dei problemi, l'alfabetizzazione scientifica, le capacità di apprendimento auto-diretto e le capacità di collaborazione degli studenti.

3. Competenze gestionali

Le competenze gestionali richieste ai formatori di un progetto di fabbrica dell'apprendimento sono la gestione dell'aula e del laboratorio, l'attuazione e la valutazione del corso.

La gestione delle aule e dei laboratori si riferisce all'organizzazione e all'amministrazione degli ambienti di apprendimento fisici e virtuali, nonché all'assegnazione e all'utilizzo di risorse, attrezzature e personale. Alcuni degli aspetti chiave della gestione delle aule e dei laboratori sono:

- Garantire che gli spazi di apprendimento siano sicuri, accessibili, confortevoli e favorevoli all'apprendimento per tutti i partecipanti.
- Stabilire regole e aspettative chiare per il comportamento, la frequenza, la comunicazione, la collaborazione e la valutazione in aula e in laboratorio.
- Coordinarsi con gli altri partner del progetto per garantire l'allineamento e la compatibilità dei programmi di studio, dei materiali, dei metodi e delle tecnologie in diversi Paesi e culture.
- Gestire l'inventario, la manutenzione e la sicurezza delle risorse e delle attrezzature didattiche, compresi hardware, software, strumenti, macchine e materiali.
- Fornire assistenza tecnica e risoluzione dei problemi che possono sorgere durante le attività di apprendimento.
- Monitorare e valutare le prestazioni e i progressi degli studenti e degli istruttori in aula e in laboratorio.

L'implementazione e la valutazione del corso si riferiscono alla progettazione e all'erogazione dei contenuti didattici, nonché alla misurazione e al miglioramento della loro efficacia e del loro impatto.

Alcuni degli aspetti chiave dell'implementazione e della valutazione del corso sono:

- Sviluppare e aggiornare gli obiettivi di apprendimento, i risultati, le competenze e gli standard per ogni modulo del corso in base agli obiettivi e ai requisiti del progetto.
- Selezionare e adattare gli approcci pedagogici, i metodi, le tecniche e gli strumenti appropriati per ogni modulo del corso, in base alle esigenze, alle preferenze, al background e ai livelli dei discenti.
- Implementare e facilitare le attività di apprendimento in modo flessibile, interattivo, coinvolgente e incentrato sul discente.
- Fornire feedback e indicazioni tempestive e costruttive ai discenti durante tutto il processo di apprendimento.
- Valutare e documentare i risultati, le competenze, le conoscenze, gli atteggiamenti e i comportamenti dei discenti utilizzando vari metodi e strumenti come test, quiz, incarichi, progetti, portfolio, osservazioni, sondaggi, interviste, ecc.
- Analizzare e interpretare i dati della valutazione per valutare i punti di forza e di debolezza dei moduli del corso, nonché la loro rilevanza, validità, affidabilità, efficienza ed efficacia.

- Riferire e diffondere i risultati della valutazione e le raccomandazioni ai partner del progetto e agli stakeholder per ulteriori miglioramenti e sviluppi.

Questi due fattori sono correlati e interdipendenti. Richiedono un'attenta pianificazione, coordinamento, comunicazione, collaborazione, monitoraggio e valutazione tra tutti i partner del progetto. Richiedono inoltre una riflessione, un'innovazione e un adattamento continui per soddisfare le mutevoli esigenze e aspettative dei discenti e del contesto del progetto.

4. Competenze linguistiche e interculturali

Una fabbrica di apprendimento transnazionale è una rete di collaborazione tra istituzioni educative e partner industriali che mira a fornire programmi di formazione innovativi e di alta qualità per i discenti di diversi Paesi e settori.

I formatori coinvolti in un progetto di questo tipo svolgono un ruolo cruciale nel facilitare il processo di apprendimento e nel garantire il raggiungimento degli obiettivi del progetto.

Pertanto, devono possedere determinate competenze linguistiche e interculturali che consentano loro di comunicare in modo efficace, interagire in modo rispettoso e adattarsi in modo flessibile ai diversi contesti e alle sfide del progetto.

Le competenze linguistiche si riferiscono alla capacità dei formatori di utilizzare la propria lingua madre e quella straniera in modo appropriato e accurato per vari scopi e situazioni.

I formatori devono avere una buona padronanza delle lingue utilizzate nel progetto, che possono includere l'inglese come lingua comune (del progetto) e le lingue dei Paesi partner.

Devono essere in grado di comprendere e produrre diversi tipi di testi, come relazioni, presentazioni, manuali, moduli di feedback e così via, utilizzando un vocabolario, una grammatica e uno stile appropriati.

Devono anche essere in grado di comunicare oralmente con studenti, colleghi e stakeholder, utilizzando una pronuncia chiara, l'intonazione e le espressioni non verbali.

Inoltre, devono essere consapevoli della diversità linguistica e delle variazioni all'interno e tra le lingue ed essere in grado di adattare il loro uso della lingua in base al livello, alle esigenze e alle preferenze dei loro interlocutori.

Le competenze interculturali si riferiscono alla capacità di riconoscere e rispettare le differenze e le somiglianze culturali tra persone provenienti da contesti e prospettive diverse.

I formatori devono avere un atteggiamento positivo nei confronti della diversità culturale ed essere disponibili a imparare da altre culture.

Devono essere in grado di riconoscere ed evitare stereotipi, pregiudizi ed etnocentrismo che possono ostacolare la comunicazione e la cooperazione interculturale.

Devono inoltre essere in grado di comprendere e interpretare i valori culturali, le credenze, le norme e le pratiche che influenzano il comportamento e le aspettative di studenti, colleghi e stakeholder.

Inoltre, devono essere in grado di negoziare i significati e risolvere i conflitti che possono derivare da incomprensioni o disaccordi interculturali.

Inoltre, devono essere in grado di adattare i loro metodi e le loro strategie di insegnamento per soddisfare i diversi stili di apprendimento, le preferenze e le esigenze degli studenti provenienti da contesti culturali diversi.

In conclusione, le competenze linguistiche e interculturali sono essenziali per i formatori che partecipano a un progetto di fabbrica di apprendimento transnazionale. Esse consentono di comunicare in modo efficace, di interagire con rispetto e di adattarsi in modo flessibile ai diversi contesti e alle sfide poste dal progetto.

Pertanto, i formatori stessi dovrebbero essere monitorati e valutati durante tutto il ciclo del progetto, utilizzando vari strumenti e metodi come l'autovalutazione, il feedback tra pari, i corsi online, i workshop, le simulazioni, ecc.

Migliorando le loro competenze linguistiche e interculturali, i formatori possono contribuire al successo del progetto e alla qualità dei risultati di apprendimento.

4.2. Ricerca tra i formatori in merito alle competenze chiave

Introduzione

Durante il meeting del progetto a Vicenza (17-18 gennaio 2023) è stato redatto un questionario che è stato utilizzato da due dei partner, che sono istituti di formazione professionale (VHS-Bildungswerk GmbH e Solski Center Skofja Loka), al fine di valutare l'esperienza e le competenze dei loro attuali formatori come candidati formatori per il progetto della fabbrica dell'apprendimento.

Il questionario è composto da due sezioni:

Nella **prima sezione** ci sono sei domande sul background educativo dei formatori, sull'esperienza nel settore e sulle competenze tecniche, mentre nella **seconda parte** ci sono nove domande, più specifiche e tecniche, riguardanti gli approcci all'insegnamento e all'apprendimento, le strategie di coinvolgimento e le esperienze in un ambiente di apprendimento aperto.

La ricerca è stata condotta nel febbraio 2023 e le risposte sono state in totale 13, di cui 5 da parte del personale di VHS-Bildungswerk GmbH e 8 da parte del Solski Center. L'impressione generale è che sia stata ben accettata dagli intervistati, anche se in alcune domande la maggior parte di loro non è stata in grado di fornire alcuna risposta.

Presentazione dei risultati

Segue una presentazione dettagliata delle risposte, presentate per domanda, ma in forma aggregata.

SEZIONE A.

Q1. Background educativo

La maggior parte degli intervistati è laureata.

Q2. Esperienza di insegnamento/professionale

Quasi tutti gli intervistati hanno esperienza di insegnamento.

Q3. Esperienza nel settore o certificazioni

La maggior parte degli intervistati ha esperienza nel settore.

Q4. Studi pedagogici/formazione o qualifiche

La maggior parte degli intervistati possiede studi e/o qualifiche pedagogiche.

Q5. Competenze/esperienze tecniche o didattiche relative alla costruzione di utensili o alla mecatronica

Quasi tutti gli intervistati con un background tecnico hanno dato una risposta positiva.

Q6. Utilizzo di metodologie per lo sviluppo di competenze trasversali (soft skills)

La maggior parte degli intervistati ha risposto positivamente.

SEZIONE B.

Q7. Ha avuto esperienze precedenti in un ambiente di apprendimento orientato ai processi?

Q8. Se sì, descriva il suo ruolo e le sue responsabilità.

Circa il 50% degli intervistati ha dato una risposta positiva alla domanda 7 e ha presentato alcuni dettagli nella domanda 8.

Q9. Come affronta l'insegnamento e l'apprendimento in un ambiente di apprendimento aperto?

Più di 2/3 degli intervistati hanno dato una risposta, di solito non specifica per l'ambiente di apprendimento aperto.

Q10. Quali sono le sue principali strategie e metodi di insegnamento?

Più di 2/3 degli intervistati hanno dato risposte significative ma non dettagliate.

Q11. Può fornire esempi di come ha utilizzato approcci di apprendimento esperienziale, come l'apprendimento basato sui problemi o l'apprendimento basato sull'indagine, nel suo insegnamento?

La maggior parte dei partecipanti sloveni ha fornito esempi chiari. Tra i partecipanti tedeschi uno ha dato una risposta molto dettagliata.

Q12. Come coinvolge gli studenti nel loro apprendimento e incoraggia la collaborazione in un ambiente di apprendimento aperto?

Meno del 50% degli intervistati (soprattutto sloveni) ha dato una risposta breve.

Q13. Avete avuto esperienze di collaborazione con partner industriali o altri soggetti esterni in una fabbrica dell'apprendimento o in un progetto simile? Se sì, descriva il suo ruolo e le sue responsabilità.

Non c'è stato alcun esempio di fabbrica dell'apprendimento, ma ci sono state alcune risposte positive riguardo alla cooperazione con i partner industriali.

Q14. Come si tiene aggiornato su :

- a) le ultime tendenze e tecnologie nel suo settore?
- b) le metodologie di formazione professionale?
- c) sviluppo delle soft skills?
- d) Metodi orientati ai processi?

Più di 2/3 degli intervistati hanno fornito risposte dettagliate e significative alla maggior parte delle domande.

Q15. Quali vantaggi prevede per la sua organizzazione la metodologia orientata ai processi?

Meno del 25% degli intervistati ha fornito risposte significative e utili.

Osservazioni e conclusioni

La ricerca condotta con l'uso del questionario ha fornito informazioni utili al partenariato del progetto. Il numero di partecipanti era così basso che i risultati sono solo opinioni personali degli intervistati, senza valore statistico. Ciononostante, essi hanno indicato un atteggiamento positivo nei confronti di tutte le questioni che il progetto stava cercando di portare avanti nell'ambiente dei sistemi di istruzione e formazione professionale dei Paesi partecipanti, attraverso il concetto della Fabbrica dell'Apprendimento.

Questionario

Introduzione per l'orientamento dell'intervistato

Le domande che seguono possono aiutarci a valutare l'esperienza e la competenza di un formatore o, in senso più ampio, di un partecipante a un progetto Learning Factory, raccogliendo informazioni sul suo percorso formativo, sull'esperienza nel settore, sugli approcci all'insegnamento e all'apprendimento, sulle strategie di coinvolgimento e sulle competenze tecniche. Possono anche fornire informazioni sull'intervistato e sulle sue motivazioni come formatore e su come spera di influire sull'apprendimento e sullo sviluppo dei suoi studenti.

Sezione A

1. Qual è il suo percorso formativo?
2. Qual è la sua esperienza di insegnamento/professionale nella sua materia?
3. Ha esperienza nel settore o certificazioni rilevanti?
4. Ha seguito studi/formazioni o qualifiche pedagogiche?
5. Nel caso in cui le venisse chiesto di essere un formatore in un progetto di fabbrica di apprendimento riguardante la costruzione di utensili o la meccatronica, ha delle competenze/esperienze tecniche o didattiche rilevanti per l'argomento? Se sì, descriva le sue competenze.
6. Utilizza metodologie per sviluppare le soft skills nelle sue classi/studenti/allievi?

Sezione B

7. Ha avuto esperienze precedenti in un ambiente di apprendimento orientato ai processi?
8. Se sì, descriva il suo ruolo e le sue responsabilità.
9. Come si approccia all'insegnamento e all'apprendimento in un ambiente di apprendimento aperto?
10. Quali sono le sue principali strategie e metodi di insegnamento?
11. Può fornire esempi di come ha utilizzato approcci di apprendimento esperienziale, come l'apprendimento basato sui problemi o l'apprendimento basato sull'indagine, nel suo insegnamento?
12. Come coinvolge gli studenti nel loro apprendimento e incoraggia la collaborazione in un ambiente di apprendimento aperto?
13. Ha avuto esperienze di collaborazione con partner industriali o altri soggetti esterni in una fabbrica dell'apprendimento o in un progetto simile? Se sì, descriva il suo ruolo e le sue responsabilità.

14. Come si tiene aggiornato su:

- a) le ultime tendenze e tecnologie nel suo settore?
- b) le metodologie di formazione professionale?
- c) sviluppo delle soft skills?
- d) Metodi orientati ai processi?

15. Quali vantaggi prevede per la sua organizzazione la metodologia orientata ai processi?



5. Requisiti per docenti nelle fabbriche di apprendimento transnazionali con particolare attenzione alle soft skills (Eurocultura, Vicenza)

Indice dei contenuti

1. Prefazione
2. Soft skills per l'insegnamento e la formazione
3. Le fabbriche di apprendimento transnazionali
4. Le soft skills nelle fabbriche di apprendimento transnazionali:
 - a. Competenze comunicative
 - b. Empatia
 - c. Leadership
 - d. Adattabilità
 - e. Competenza interculturale
 - f. Problem solving
5. Osservazioni conclusive
6. Sequenze di apprendimento - Learning sequences

1. Prefazione

Digitalizzazione, cambiamenti climatici, conflitti armati, inclusione e diversità sono alcune delle sfide che docenti e formatori si trovano sempre più spesso ad affrontare.

La complessità delle situazioni che si sovrappongono può portare a disorientamento, paura del futuro, difficoltà di apprendimento e aggressività da parte degli studenti.

Le soft skills, chiamate anche competenze chiave, stanno diventando sempre più importanti per un ingresso di successo nel mondo del lavoro. Nel considerare una domanda di lavoro, le aziende non analizzano più solo le conoscenze professionali, ma anche i cosiddetti fattori soft, come la tolleranza, la consapevolezza di sé, il talento organizzativo, il modo di comportarsi, la capacità di collaborazione e le capacità critiche.

La globalizzazione aumenta la ricerca di personale in grado di lavorare con e in altri mercati e culture.

Con il Quadro di Riferimento Europeo per le Competenze Chiave (2018), l'Unione Europea ha creato una base orientata all'innovazione per promuovere competenze chiave trasversali come la realizzazione personale, la cittadinanza attiva e la coesione sociale, migliorando così l'occupabilità.

La mediazione di contenuti disciplinari e della pratica professionale nelle scuole e nelle aziende, ovvero le "hard skills", deve quindi essere integrato con l'apprendimento delle soft skills.

Accanto all'esperienza e all'apprendimento con project work o lezioni frontali, le soft skills devono essere apprese principalmente attraverso le varie discipline.

Il progetto Erasmus+ TRALES mira a sviluppare un concetto didattico per una fabbrica di apprendimento transnazionale.

Parte del progetto è l'elaborazione della presente descrizione dei requisiti per docenti per quanto riguarda le soft skill che supportano un processo di apprendimento di successo non solo nel contesto nazionale ma anche all'estero.

2. Soft skills per l'insegnamento e la formazione

Le soft skills riguardano aspetti personali in combinazione con aspetti contestuali. Si tratta di competenze trasversali necessarie per i docenti e i formatori prima ancora delle conoscenze disciplinari. Le soft skills facilitano e arricchiscono l'interazione con i discenti.

Le soft skills essenziali per l'insegnamento e la formazione possono essere suddivise in quattro aree:

Soft skills in relazione a sé stessi

Per supportare adeguatamente i discenti sono importanti, tra le altre, le seguenti soft skills: - Autoconsapevolezza - Autoresponsabilità - Capacità di automotivazione - Autogestione - Intuizione - Capacità di apprendere - Integrità - Autopromozione.

Soft skills in relazione agli altri

Le seguenti soft skills, tra le altre, sono importanti per trattare con gli studenti a scuola e sul posto di lavoro: - capacità di lavorare in gruppo - capacità di gestire i conflitti - capacità di risolvere i problemi - capacità di comunicare - capacità di motivare - capacità di moderazione - capacità di lavorare sotto pressione - pensiero in rete.

Soft skills in relazione alla leadership

Le seguenti soft skills, tra le altre, sono importanti per trattare con gli studenti a scuola e sul posto di lavoro: - Sviluppare il lavoro di squadra basato sulle qualità individuali - Sviluppare la capacità di riconoscere e utilizzare le strutture - Agire come modello di ruolo - Sviluppare assertività e coerenza - Orientamento agli obiettivi.

Soft skills nell'interazione generale con gli altri

Le seguenti soft skills, tra le altre, sono importanti per l'insegnamento e l'orientamento nelle scuole e nelle imprese: - Rispetto per gli altri - Empatia - Impegno - Creatività - Capacità di aprirsi e di mantenere la giusta distanza - Riconoscimento - Iniziativa - Facoltà critiche - Flessibilità.

3. Fabbriche di apprendimento transnazionali

Le fabbriche di apprendimento transnazionali consentono il trasferimento di conoscenze ed esperienze in un contesto internazionale. Possono svolgersi in collaborazione con partner stranieri nel proprio Paese, all'estero o come project work virtuale.

Consentono da un lato il confronto dei livelli di conoscenze, dall'altro l'apprendimento strutturato di innovazioni.

Offrono ai discenti la possibilità di frequentare corsi di formazione all'estero o di collaborare con formatori stranieri nel proprio paese o di lavorare online. Inoltre consentono il contatto con un mercato del lavoro internazionale.

Non comprendono solo il trasferimento di conoscenze ed esperienze lavorative, ma anche l'applicazione di soft skills in un ambiente di apprendimento internazionale.

4. Soft skills nelle fabbriche di apprendimento transnazionali

L'implementazione delle fabbriche di apprendimento transnazionali è suddivisa in quattro fasi:

- Definizione del programma con il partner formativo all'estero
- preparazione degli studenti a casa o virtualmente
- Implementazione della fabbrica di apprendimento transnazionale all'estero o virtualmente
- Follow-up e valutazione a casa

In questo contesto è necessario analizzare le soft skills dei docenti. Di seguito vengono descritte alcune competenze importanti che garantiscono il successo del processo di apprendimento in un contesto transnazionale.

a. Competenze comunicative

Le competenze comunicative sono richieste in molte professioni. Nella scuola è la soft skill più importante per i docenti che per essere efficaci devono essere eccellenti comunicatori e saper parlare con persone diverse. Sanno come condurre un dialogo e non un monologo.

La capacità di comunicare in modo efficiente, chiaro ed efficace è essenziale per essere un buon docente che ha la responsabilità di trasmettere i contenuti didattici in modo facile da capire.

Una lezione comprende una precisa selezione di termini e il modo in cui il contenuto viene presentato facilita la comprensione. La comprensione di quanto insegnato deve essere continuamente verificata. I docenti, come i discenti, devono operare feedback (ad esempio sui compiti a casa o sui test) e instaurare un dialogo.

È possibile così gestire le eventuali critiche e migliorare il clima in classe. Di conseguenza, i discenti sono in grado di trasferire quanto appreso in altri contesti.

Le abilità comunicative non significano solo chiarezza a livello verbale, ma anche trasparenza e non ambiguità a livello scritto.

Nel contesto delle fabbriche di apprendimento transnazionali le competenze comunicative sono necessarie in situazioni quali:

- Coordinamento dei programmi dei diversi curricula nazionali.
- Motivazione per il lavoro di progetto transnazionale
- definizione del programma con la scuola professionale / azienda all'estero
- "shock culturale" tra i discenti
- Soluzione di problemi di alloggio
- Tendenza del discente ad abbandonare il progetto
- Contatto con i genitori

Le abilità comunicative consistono in:

1. ascoltare = dare all'interlocutore tutta la propria attenzione.
2. rispecchiamento = rafforzare l'affinità in termini di contenuto ed espressività.
3. feedback = comunicare le proprie percezioni sull'altro in modo diverso dalle proprie interpretazioni e trasmetterle per una propria valutazione.
4. concisione = uso ordinato e coordinato dei tre canali di comunicazione per favorire l'attenzione e la chiarezza della comprensione.

b. Empatia

L'abilità sociale dell'empatia è essenziale nella vita scolastica quotidiana e nella formazione pratica. I docenti empatici ascoltano e danno feedback per capire le diverse esigenze di apprendimento e i bisogni socio-emotivi degli studenti. Rispondono a queste esigenze modificando se necessario la loro strategia e il loro comportamento. Chi riesce a mettersi nei panni dell'altro e a capire la posizione dell'altro ne conosce anche le aspettative. Si tratta quindi di una sorta di azione anticipatrice.

Inoltre, l'empatia può garantire un migliore riconoscimento dei punti di forza e di debolezza individuali degli allievi, il che ha un effetto positivo sulla motivazione e sui risultati dell'apprendimento.

Secondo Coleman l'empatia consente agli studenti di praticare l'altruismo e di riconoscere i sottili messaggi sociali che indicano bisogni e desideri.

L'empatia è una competenza interculturale fondamentale, caratterizzata da apertura culturale, equità e inclusione. Con un comportamento adeguato, si promuove la diversità e si previene il bullismo.

Nel contesto delle fabbriche di apprendimento transnazionali, l'empatia è necessaria in situazioni quali:

- I timori degli studenti nei confronti dei progetti internazionali
- Paura degli studenti di andare all'estero
- Frustrazione per la difficoltà di comunicare in lingua straniera
- "shock culturale"
- Sostenere gli studenti nei primi giorni
- Incoraggiare il potenziale individuale di successo
- Comprensione per i genitori insicuri

Essere empatici significa anche per i docenti lavorare sui propri pregiudizi per sviluppare un atteggiamento più positivo nei confronti della diversità.

Gli insegnanti dovrebbero sempre porsi domande come:

- Quali sentimenti suscitano certe attività negli studenti?
- Qual è l'azione più appropriata?

c. Leadership

I docenti devono avere capacità di leadership per guadagnarsi il rispetto di studenti, genitori e colleghi. È importante trovare un sano equilibrio. La gentilezza e il rispetto determinano il rapporto, ma bisogna anche capire quali comportamenti ostacolano l'apprendimento e hanno delle conseguenze. Un leader efficace nel processo di apprendimento è consapevole delle conseguenze delle proprie azioni e inazioni.

La leadership si riflette in classe e nel luogo di formazione e si basa su un ruolo informale e formale di insegnante. Questa competenza facilita l'insegnamento del contenuto disciplinare e supporta i discenti attraverso l'univocità della classificazione e della mediazione delle conoscenze.

Nella comunicazione con gli studenti le parole devono essere scelte e recepite correttamente. È di fondamentale importanza che il sistema di valori sia trasmesso tra le righe e che ciò che viene ascoltato possa anche essere sperimentato.

Questa qualità è un importante strumento di orientamento per gli studenti nella comprensione del complesso mondo di oggi e del futuro.

Essere leader in classe e sul posto di lavoro significa trovare un linguaggio e un approccio comune in risposta alle sfide attraverso il dialogo e il dibattito.

Nel contesto delle fabbriche di apprendimento transnazionali la leadership è necessaria in situazioni come:

- Gli studenti perdono di vista l'obiettivo del progetto
- Integrazione del lavoro di progetto internazionale/esperienza all'estero nello sviluppo professionale
- Regole e sanzioni per comportamenti scorretti (mancata partecipazione, aggressività, alcol, ecc.)
- Mostrare comprensione per le paure e offrire soluzioni chiare
- Dare il coraggio di provare qualcosa di nuovo (imparare una lingua straniera all'estero).

Le competenze di leadership nella scuola e nell'educazione possono essere suddivise in 4 competenze individuali:

1. motivazione = rendere gli altri consapevoli dei propri obiettivi.
2. interazione = informare e consultare i discenti in misura e modo appropriato.
3. mediazione = trovare una soluzione condivisa a richieste non recepite.
4. formazione = promuovere lo sviluppo del potenziale dei discenti.

d. Adattabilità

L'unica costante nella vita, nella scuola e nel lavoro è il cambiamento. I docenti devono quindi avere un atteggiamento positivo e ottimista di fronte a situazioni difficili e a comportamenti imprevedibili. Devono utilizzare i loro punti di forza, le loro risorse e le loro reti per trovare soluzioni e superare le sfide.

Devono inoltre essere flessibili e riflessivi, in modo da poter valutare ciò che funziona e ciò che non funziona ed essere in grado di prendere una strada diversa, se necessario.

La flessibilità si esprime anche nella capacità di mediare tra interessi diversi, nel senso della facilitazione.

La soft skill "adattabilità" significa, a scuola e sul posto di lavoro, tra l'altro

- Utilizzare le attuali conoscenze metodologico-didattiche e i nuovi media per l'insegnamento e la formazione pratica
- Accogliere ogni innovazione per lo sviluppo della scuola e dell'azienda e accoglierla nell'ambito delle proprie azioni
- Ampliare e approfondire le conoscenze professionali e le competenze pedagogiche relative allo sviluppo della scuola e dell'azienda attraverso la formazione in servizio.

Inoltre è importante credere in se stessi anche nelle situazioni difficili, il che a sua volta mantiene viva la gioia del lavoro e garantisce il benessere. Le sfide sono intese come opportunità di apprendimento per lo sviluppo personale e professionale.

Nel contesto delle fabbriche di apprendimento transnazionali, l'adattabilità è necessaria in situazioni quali:

- Definizione di metodi didattici in base ai diversi sistemi educativi.
- Il lavoro di progetto internazionale non va come previsto
- La tecnologia per il lavoro di progetto virtuale non funziona come previsto.
- Comunicazione in lingua straniera
- Nuova forma di organizzazione aziendale (gerarchia, orari di lavoro, lingua)
- Alloggio presso famiglie ospitanti
- Contatti con la famiglia e gli amici a casa
- Organizzazione autonoma del tempo libero

e. Competenza interculturale

Le classi e i luoghi di lavoro sono sempre più diversificati. Le aziende sono sempre più alla ricerca di collaboratori in grado di trattare con persone di culture diverse, soprattutto quando i team globali lavorano a stretto contatto.

In questo contesto cresce la necessità che i docenti siano in grado di gestire le differenze culturali nelle situazioni interpersonali, di essere consapevoli del proprio comportamento culturalmente determinato e di riconoscere quello degli altri.

I leader in classe e sul posto di lavoro devono conoscere e comprendere le diverse culture.

Questo non solo contribuisce a creare un clima più rispettoso in classe e sul posto di lavoro ma aiuta a costruire un rapporto migliore con gli studenti provenienti da contesti diversi.

Gli insegnanti possono compiere un'autovalutazione delle proprie prospettive culturali e/o dei propri pregiudizi (spesso inconsci) e lavorare attivamente per conoscere meglio le culture e le esperienze di vita dei discenti per promuovere una migliore comprensione.

Nel contesto delle fabbriche di apprendimento transnazionali, la competenza interculturale è necessaria in situazioni quali:

- Consultazione con il partner straniero
- Preparazione dei propri studenti per un progetto di lavoro internazionale o per un'esperienza all'estero.
- Mediazione culturale in risposta alle domande degli studenti, dei genitori, della direzione scolastica.
- Risoluzione dei conflitti (corso, azienda, alloggio, ecc.)
- Valutazione finale del successo dell'apprendimento

La competenza interculturale è suddivisa in 4 aree di competenza

1. Competenza sociale, come capacità di osservazione, autoriflessione, tolleranza ed empatia.
2. Competenza professionale: conoscenze tecniche, conoscenza dei clienti, del paese e delle culture e competenze linguistiche.
3. Competenza strategica, come la gestione dei conflitti, la gestione dello stress e l'orientamento alle soluzioni.
4. Competenze personali come la disponibilità ad apprendere, l'adattabilità, l'imparzialità.

f. Problem solving

Molti profili professionali includono la capacità di risolvere problemi, parte integrante del processo di apprendimento a scuola e sul posto di lavoro.

La relazione con gli studenti comporta che gli insegnanti devono soppesare i pro e i contro di certe attività in molte situazioni quotidiane. Le attività, i compiti e gli imprevisti che si presentano a scuola o sul posto di lavoro devono essere risolti in modo rapido ed efficiente.

Le opportunità, gli obiettivi e gli aspetti positivi devono essere riconosciuti senza trascurare i rischi. La capacità di problem solving permette di determinare la strategia giusta per l'insegnamento e l'azienda.

La soluzione efficace dei problemi si svolge in diverse fasi:

- Definizione del problema
- Comprensione dell'allievo e della situazione di apprendimento
- Identificazione della causa del problema
- Identificazione delle possibili soluzioni
- Valutazione della fattibilità delle soluzioni,
- Indagine sulle possibili conseguenze
- Progettazione di piani di implementazione efficaci
- Valutazione dell'impatto di una soluzione

Trovare la soluzione giusta per i conflitti all'interno della classe, per gli allievi con un background migratorio, con difficoltà di apprendimento o con situazioni familiari difficili, crea spazio per il potenziale non solo dell'individuo, ma anche dell'intera classe. La partecipazione attiva è incoraggiata, le tensioni sono ridotte o evitate.

Nel contesto delle fabbriche di apprendimento transnazionali è necessario risolvere problemi in situazioni quali:

- Capacità di compromesso quando gli insegnanti hanno idee diverse su contenuti, didattica e metodi.
- Comportamento sociale (mancanza di rispetto nei confronti degli insegnanti, pregiudizi da parte degli studenti nell'attuazione di un progetto di lavoro internazionale, sensazione di solitudine all'estero).
- Situazioni quotidiane all'estero (smarrimento della carta d'identità, mancanza di denaro)
- Logistica (problemi tecnici che ostacolano la cooperazione virtuale, treno perso, arrivo in orario durante uno sciopero, raccolta differenziata)



-
- Situazioni di apprendimento (lezioni/pratiche noiose, mancanza di comprensione/pazienza in un contesto di lingua straniera)

Le abilità di problem solving sono supportate da altre soft skills come apertura, empatia, assertività e pensiero strategico.

5. Conclusioni

Le soft skills nel contesto di una fabbrica di apprendimento transnazionale si basano sulle competenze che i docenti hanno acquisito nel corso della loro formazione e della loro esperienza pratica.

Più accurata è la formazione e più ampia è l'esperienza pratica, più facile è trasferire le proprie competenze al contesto di una fabbrica di apprendimento transnazionale e comportarsi in modo adeguato alla situazione.

Con il continuo sviluppo del programma Erasmus+ la cooperazione transnazionale tra gli enti formatori europei continuerà a crescere. Sempre più discenti e docenti potranno partecipare a progetti di mobilità all'estero o di collaborazione virtuale.

In questo contesto è necessario che i docenti sviluppino soft skills anche nell'ambito della formazione internazionale.



Sequenze di apprendimento - Learning sequences

“Soft Skills per insegnanti e formatori”

Le sequenze di apprendimento sono destinate a insegnanti e formatori di scuole e aziende e mirano allo sviluppo di specifiche competenze trasversali, necessarie per l'insegnamento in classe, nelle aziende e in fabbriche di apprendimento transnazionale.

La sequenza di apprendimento 1 "Realizzazione di obiettivi d'insegnamento in un contesto educativo professionale" riguarda il rafforzamento dell'autoriflessione attraverso un esercizio di posizionamento.

L'obiettivo è far capire ai partecipanti che possono condividere le loro sfide personali nella vita professionale quotidiana e che non sono soli e che anche i loro colleghi stanno vivendo sfide simili. L'empatia è un'altra soft skill affrontata dall'esercizio.

La sequenza di apprendimento 2 "Coinvolgimento e discussione di opinioni" riguarda il rafforzamento del problem solving in un contesto internazionale attraverso un esercizio di discussione.

I partecipanti discutono diverse situazioni relative a uno stage in un Paese straniero. Comprendranno che in altre culture si possono raggiungere risultati diversi rispetto al proprio Paese.

Sequenza d'apprendimento 1Titolo: **Realizzazione di obiettivi d'insegnamento in un contesto di leFP****Obiettivi di apprendimento**

Sapere	Abilità	Competenza
<ul style="list-style-type: none"> valutazione degli obiettivi professionali da parte dei partecipanti 	<ul style="list-style-type: none"> esprimere a parole i propri obiettivi nella professione 	<ul style="list-style-type: none"> identificare le situazioni difficili in classe in cui è utile l'aiuto degli altri partecipanti
<ul style="list-style-type: none"> affrontare gli obiettivi professionali dei partecipanti 	<ul style="list-style-type: none"> guardare agli obiettivi da diverse prospettive 	<ul style="list-style-type: none"> avviare con i colleghi uno scambio di opinioni sugli obiettivi in tempo utile (prima che il problema si presenti)
<ul style="list-style-type: none"> capire che i propri obiettivi sono anche gli obiettivi dei colleghi 	<ul style="list-style-type: none"> elencare le possibili soluzioni a problemi specifici 	<ul style="list-style-type: none"> adattare il problem solving alle nuove sfide didattiche

Contesto di apprendimento

Durata dell'unità di apprendimento	90 minuti
Materiali	Lavagne a fogli mobili, pareti mobili, plastilina, arachidi, mandarini, tavolo alto
Partecipanti	Massimo 20 da scuola e azienda
Annotazioni sullo svolgimento	L'aula deve essere preparata prima dell'attività, in modo che gli studenti possano iniziare direttamente la gallery walk Per informazioni sull'organizzazione dell'aula, vedere Step 2.

**Percorso**

Step by step	Tempo (minuti)
1. Introduzione all'esercizio	5
2. Gallery Walk	20
3. Valutazione Gallery Walk	15
4. Casi di studio – Elaborazione degli obiettivi	30
5. Presentazione di casi di studi e soluzioni; Valutazione/Debriefing	20

1. Step: Introduzione all'esercizio

Il trainer riceve i partecipanti all'ingresso della stanza. Fa una piccola introduzione sull'argomento da trattare "Obiettivi della professione dell'insegnante IeFP" e introduce il metodo della Gallery Walk. I partecipanti vedranno diverse stazioni nella stanza per ognuna delle quali è proposto un task, chiaramente spiegato.

I partecipanti hanno 20 minuti a disposizione per muoversi liberamente nello spazio, per modificare ogni stazione, per osservare come procedono gli altri, comunicando tra loro il meno possibile.

2. Step: Gallery Walk

I partecipanti iniziano con il Gallery Walk.: ogni stazione prevede un task diverso

a) Su una parete mobile ci sono le domande:

- Quali sono le sfide nella professione docente?
- Qual è la sua sfida più grande in questo momento?

I corsisti possono rispondere liberamente o scegliere tra varie opzioni e scrivere un "+1" se qualcuno ha già scritto la stessa risposta prima di loro.

b) Su un tavolo ci sono diverse ciotole vuote.

Di fronte a ogni ciotola c'è un cartello (p.e. empatia, talento organizzativo, voce forte, grande rete, esperienza professionale, contatti nel business ...).

Sul tavolo c'è la domanda: "Di cosa ha più bisogno un buon insegnante?"

I partecipanti possono ora mettere arachidi o mandarini nelle ciotole per esprimere le loro opinioni personali.

c) *Su un tavolo c'è della plastilina in diversi colori.*

Su un cartello è scritto: "Quante sfide ha già superato nella sua vita professionale? Impastate un serpente che simboleggia la lunghezza delle sfide padroneggiate."

I partecipanti impastano un serpente e lo stendono sul tavolo.

d) *In un angolo c'è un tavolo alto.*

Il compito qui è che i partecipanti parlino delle loro sfide attuali o padroneggiate e discutano tra loro. Questa è l'unica attività in cui parlare è consentito. Se necessario, "sigillare" l'angolo dalla vista e dai rumori p.es. mettendo una parete mobile. Diversi grandi cerchi sono dipinti su una lavagna a fogli mobili.

In alcuni cerchi sono scritte parole come "sport", "parlarne con i colleghi", "esercizi di respirazione", "lamentarsi" mentre alcuni cerchi sono vuoti. In cima alla lavagna a fogli mobili c'è la domanda: "Come supera le sfide nel suo lavoro quotidiano? Inserisca il suo nome in un cerchio. "

I partecipanti scrivono i propri nomi nel cerchio con la risposta giusta secondo loro. Nuove risposte possono anche essere scritte nei cerchi ancora vuoti.

e) *Il trainer può inventare ancora più stazioni.*

Dopo 15 minuti, il trainer informa il gruppo che l'esercizio sta per terminare. Durante l'attività si ricorda ai partecipanti di completare tutte le stazioni.

3. Step: Valutazione Gallery Walk

Ora il trainer passa insieme ai partecipanti davanti a ogni stazione e discute le risposte. Può porre domande stimolanti, p.es. "Quali risposte trova sorprendenti?", "Chi ha scritto questo? Perché?" ecc. È molto importante per i partecipanti lo scambio di idee e opinioni

4. Step: Casi di studio – Elaborare gli obiettivi

Ora i partecipanti sono divisi in gruppi. Ecco diverse varianti:

- a) Il trainer ha già preparato alcuni studi di casi e divide i partecipanti in tanti gruppi quanti sono gli studi di casi.
- b) Vengono scelte le sfide che gli allievi hanno scritto sulla parete mobile.

Il trainer chiede ai partecipanti quali sfide trovano più difficili e chiede di presentare dei casi da studiare. Successivamente, i partecipanti sono divisi nel numero corrispondente di gruppi sulla base degli studi di casi nominati.



Ogni gruppo riceve un caso di studio, variante a): per iscritto, variante b): riassunto orale della discussione. I gruppi hanno 30 minuti a disposizione per discutere l'esempio e mettersi nei panni dei rispettivi attori coinvolti. Dovrebbero trovare possibili soluzioni al problema posto. Ogni gruppo riceve una lavagna a fogli mobili e un marcatore a questo scopo.

5. Step: Presentazione degli studi di casi e delle soluzioni; Valutazione/Debriefing

Dopo 30 minuti, i gruppi si riuniscono nuovamente nella sala seminari e sono invitati a presentare i risultati della discussione. Gli altri gruppi possono porre domande o fare commenti e, se necessario, suggerire altre soluzioni.

Alla fine, il formatore conclude la lezione riassumendo i risultati più rilevanti delle unità di apprendimento, concentrandosi sulle situazioni in cui la competenza nelle soft skills aiuta a raggiungere le giuste soluzioni per raggiungere gli obiettivi.



Allegato n. 1**Possibili casi di studio per la fase 4:**

- a. I miei studenti si lamentano regolarmente che le lezioni sono noiose e non aggiornate. Ecco perché sono spesso infastiditi o svogliati in classe.
- b. Alcuni datori di lavoro degli studenti vi hanno contattato chiedendovi di inserire nell'insegnamento delle materie professionali argomenti più adatti alla parte pratica della formazione
- c. I datori di lavoro degli studenti vogliono un maggiore collegamento con la prospettiva internazionale della professione studiata.
- d. Docente e scuola vogliono che gli studenti abbiano la possibilità di fare uno stage più lungo all'estero ma il programma formativo lo rende difficile.
- e. Secondo il programma scolastico, a partire dal prossimo anno scolastico, è necessario valutare ogni studente dopo ogni lezione e includere queste valutazioni nel voto scolastico alla fine dell'anno.
- f. Durante le riunioni con i colleghi di sezione si parla raramente delle lezioni e dei problemi professionali, ma solo della vita privata
- g. Alcuni studenti richiedono di fare uno stage all'estero.

Sequenza d'apprendimento 2

Titolo: Coinvolgimento e discussione delle opinioni

Obiettivi di apprendimento

Sapere	Abilità	Competenza
<ul style="list-style-type: none"> conoscere meglio il proprio punto di vista 	<ul style="list-style-type: none"> esprimere meglio e più chiaramente le proprie opinioni 	<ul style="list-style-type: none"> identificare che i punti di vista non sono sempre "hop or top"
<ul style="list-style-type: none"> comprendere meglio il punto di vista degli altri partecipanti 	<ul style="list-style-type: none"> reagire in modo adeguato ai punti di vista degli altri partecipanti 	<ul style="list-style-type: none"> diventare più sensibili agli atteggiamenti e alle opinioni degli altri partecipanti sulla base di culture diverse
<ul style="list-style-type: none"> acquisire e/o approfondire il metodo di discussione in classe 	<ul style="list-style-type: none"> anticipare le sfide e i problemi dovuti al lavoro e alla vita in un contesto internazionale 	<ul style="list-style-type: none"> preparare adeguatamente i propri studenti a lavorare e a vivere in un contesto internazionale

Contesto di apprendimento

Durata dell'unità di apprendimento	90 minuti
Materiali	- 1 foglio di carta rossa con "Non sono d'accordo", 1 foglio di carta verde con "Sono d'accordo" - Cartelli con opinioni scritte
Partecipanti	massimo 15-20, da scuola e aziende
Annotazioni sullo svolgimento	La votazione potrebbe essere effettuata anche per la visualizzazione e la documentazione su una piattaforma online come Mentimeter.

Percorso

Step by step	Tempo (minuti)
1. Introduzione all'argomento.	10
2. Le Regole dell'esercizio	5
3. Frase di esercizi	5
4. Discussione	40
5. Valutazione/ Debriefing	30

1. Step: Introduzione all'argomento

Il trainer introduce l'argomento. Si riferisce ad attività svolte in precedenza, p.es. unità didattiche sull'apertura culturale o sulla flessibilità. Questo esercizio si baserà ora su una discussione tra i partecipanti. L'obiettivo è discutere diversi argomenti e mostrare apertura agli atteggiamenti degli altri.

2. Step: Le regole dell'esercizio

Il trainer mette i cartelli "Sono d'accordo" sul pavimento ad un'estremità della stanza e il foglio "Non sono d'accordo" dall'altra parte e spiega le "regole" per gli allievi.

Nella fase 3 il trainer leggerà delle dichiarazioni e gli allievi dovrebbero decidere: sono d'accordo o no? Non ci sono "zone di grigio", cioè devono scegliere un'estremità della stanza. Si posizionano sul lato della stanza, dove si trova la nota corrispondente "Sono d'accordo" o "Non sono d'accordo".

3. Step: Frasi di esercizio

Il trainer legge la prima frase dell'esercizio:

"Una zebra è un animale nero con strisce bianche".

Gli allievi ora si posizionano in "Sono d'accordo" / "Non sono d'accordo." Il trainer avvia una discussione sul motivo per cui i partecipanti (non) sono d'accordo.

[Note per il trainer:

- a. È importante sottolineare qui che si tratta di opinioni personali, non di fatti (p.es. quando qualcuno dice che è scientificamente provato che una zebra ...).

- b. Se tutti i partecipanti sono sullo stesso lato in una dichiarazione, o se un solo insegnante assume una posizione diversa, il trainer può anche posizionarsi nella "parte minoritaria" e partecipare alla discussione.
- c. Dopo ogni frase, tutti i partecipanti tornano al centro.
- d. I partecipanti possono anche cambiare schieramento durante la discussione.]

4. Step: Discussione

Tutti i partecipanti tornano al centro. Il trainer legge la frase successiva (vedi appendice 1) e gli insegnanti si posizionano. Successivamente, il trainer stimola la discussione e la modera, ad esempio con domande quali:

"Perché sta su questo lato?"

"Tutti in questo lato sono d'accordo con ciò che è appena stato detto?"

"Come interpreta questa parte della frase?"

Il trainer dovrebbe anche riassumere gli argomenti durante la discussione per garantire che la posizione dell'insegnante sia compresa correttamente. Il trainer può anche fare ulteriori argomentazioni se ritiene che sia stato dimenticato qualcosa di importante.

5. Step: Valutazione/ Debriefing

Dopo alcune frasi e a seconda della "disponibilità a discutere" dei partecipanti, il trainer termina l'esercizio e chiede a tutti di tornare al centro e di sedersi. I cartelli "Sono d'accordo" / "Non sono d'accordo" sono messi da parte in modo che la stanza sia di nuovo "neutra".

Successivamente, il trainer avvia il debriefing di questo esercizio. Come promemoria, le frasi discusse possono anche essere riattaccate / scritte centralmente.

Il trainer fa domande come:

- Per quale frase era impossibile per gli allievi prendere una decisione?
- Perché i lati sono stati cambiati?
- I partecipanti sono rimasti sorpresi dal fatto che alcune frasi hanno portato a opinioni così divergenti?
- Ci sono risposte corrette giuste e o sbagliate?
- Che cosa ha a che fare questo con la formazione professionale?
- Che cosa ha a che fare questo esercizio con l'internazionalizzazione del lavoro?
- A cosa è stato utile questo esercizio?

**Allegato n. 1****Elenco delle possibili frasi da discutere**

Ogni studente dovrebbe fare almeno un soggiorno formativo all'estero durante la scuola.
Ogni professione ha un profilo internazionale.
È importante essere in grado lavorare con persone di altri paesi.
L'internazionalità non ha nulla a che vedere con la scuola professionale.
Come un'azienda tratta i propri dipendenti non riguarda la comunità/società internazionale.
Ogni insegnante della scuola professionale dovrebbe maturare un'esperienza pratica all'estero.

Altre affermazioni possono essere trovate a seconda del gruppo di partecipanti e delle loro materie insegnate.



6. Piano formativo nazionale

Meccatronico

Germania	https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/868686
	https://wap.igmetall.de/docs_Mechatroniker_VO_2018_b41d5c0e90853e0b11a8e22353105f334b7dfe80.pdf
Grecia	https://www.eoppep.gr/index.php/el/search-for/professional-outlines#%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%AF%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CF%8E%CE%BD
Italia	https://www.miur.gov.it/istituti-professionali https://it.pearson.com/aree-disciplinari/diritto-economia/programmi-ministeriali/istituti-tecnici.html https://www.iisscotton.it/offerta-formativa/#
Slovenia	https://cpi.si/wp-content/uploads/2020/08/KPU_Mehatronik_operater_2018.pdf



Attrezzista

Germania	https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/585859
Grecia	https://www.eoppep.gr/index.php/el/search-for/professional-outlines#%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CF%89%CE%BD
Italia	https://www.sangaetano.org/settore-meccanico/
Slovenia	https://cpi.si/wp-content/uploads/2020/08/KPU_Oblikovalec_k_ovin-rodjar_2017.pdf