

LABORATORIO DI SVILUPPO E SOSTEGNO ALL'INNOVAZIONE DELL'ISTRUZIONE TECNICA

L'ESPERIENZA LOMBARDA VERSO LA PROGETTAZIONE A RITROSO

“Un sistema di regole pratiche può essere studiato secondo due modalità. Una che proceda dall'enunciazione del precetto all'indicazione della possibile applicazione; l'altra che dall'esame della prassi enuclei regole operative percependone punti di tensione, limiti, eventuali eccezioni” (“G. Carofiglio, L'arte del dubbio, - 2007, pag. 17).

I gruppi di settore costituiti all'interno del Laboratorio di sviluppo e sostegno all'innovazione dell'Istruzione Tecnica, hanno operato soprattutto mediante la seconda di queste modalità, muovendo da una riflessione sulla prassi generalmente utilizzata nella erogazione della didattica degli istituti tecnici, con l'obiettivo di rispondere mediante soluzioni operative alla innovazione richiesta dalle recenti innovazioni normative. Le risposte ai problemi evidenziati, connessi soprattutto agli attuali livelli insoddisfacenti di apprendimento degli studenti, sono state elaborate anche ricorrendo alle riflessioni che la comunità scientifica internazionale ha fornito per rendere più efficienti i sistemi di istruzione: i documenti dell'Unione Europea, gli studi Eurydice, le ricerche internazionali DeSeCo (Definizione e selezione delle competenze), le indagini internazionali e nazionali sulla valutazione dei sistemi di istruzione mediante l'accertamento degli apprendimenti degli studenti (PISA, INVALSI). In particolare, lo strumento della “Progettazione a ritroso”, elaborata da Wiggins e Mc Thige nel 2004 ha fornito notevoli suggestioni, prima fra tutte quella che la progettazione didattica deve procedere partendo dagli esiti di apprendimento.

Questa prima regola operativa risulta ovvia se applicata alla progettazione in ambito aziendale. Ad esempio, l'organizzazione di qualsiasi produzione industriale non può prescindere dalla definizione del prodotto, una definizione esecutiva che dettaglia i singoli elementi che compongono il prodotto in questione. E più è alta la definizione, maggiore e più efficace ed efficiente risulta il controllo del processo di produzione e conseguentemente la qualità del prodotto. E' possibile adottare una logica analoga per la progettazione della formazione?

LE ASSUNZIONI PER LA PROGETTAZIONE

I gruppi di settore hanno assunto che le competenze normate nei profili in uscita degli Istituti Tecnici rappresentino la descrizione dell'apprendimento, ossia costituiscano lo standard di apprendimento da raggiungere per conseguire il diploma, e che il livello di padronanza delle competenze indicate si attesti al quarto livello EQF.

In quanto standard di apprendimento, le competenze sono descritte a “banda larga” e gli enunciati di abilità e conoscenze sono descritti a un basso livello di dettaglio per renderli spendibili nelle diverse opzioni del singolo indirizzo e anche per permettere una funzionale rappresentazione testuale. Ne consegue che tali standard, pur essendo fondamentali, non sono sufficienti a determinare la meta finale verso cui condurre gli studenti e non consentono di identificare gli step corrispondenti ai singoli anni scolastici. Si rende, quindi, necessario il riferimento a prove di accertamento capaci di indicare una misura, seppur induttiva e costruita empiricamente, del livello di padronanza richiesto dalle competenze del profilo oltreché delle attività e dell'ambito di esercizio della didattica entro gli specifici settori e indirizzi di riferimento (es. settore tecnologico – indirizzo meccanica) del percorso scolastico.

Il primo obiettivo delle attività di progettazione è stato, perciò, quello di individuare una correlazione tra gli esiti di apprendimento previsti, in riferimento ad alcune competenze del profilo, e le prove da somministrare.

ESITI DI APPRENDIMENTO E PROVE

A questo fine, le attività dei gruppi di settore sono state volte alla ricerca di un modello di costruzione delle prove e di accertamento degli esiti ottenuti che, sul modello degli accertamenti nazionali INVALSI e internazionali PISA, permettesse di esplicitare le prestazioni attese dallo studente intese come evidenze per la misurazione del livello di padronanza degli elementi della competenza presi in considerazione.

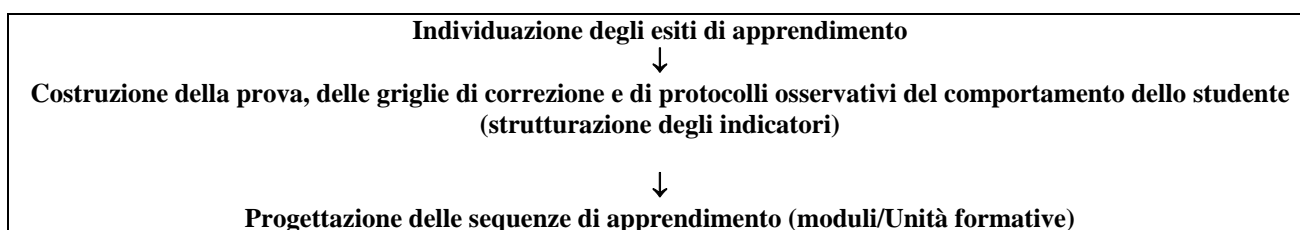
Il nucleo del modello di progettazione, pertanto, consiste in una tecnica di misurazione delle prestazioni che pone in correlazione lo standard con la prova di accertamento, in particolare mette in relazione, mediante indicatori di prestazione, gli item della prova con le abilità dello standard. La difficoltà degli item (ipotizzata dai docenti solo su base esperienziale, non avendo la possibilità di realizzare un'indagine statistica su un campione attendibile) unitamente alle prestazioni specifiche consentono di stabilire il livello di padronanza delle abilità e conoscenze e quindi della competenza.

La funzione che gli indicatori di prestazione svolgono è identica a quella svolta nella descrizione degli item PISA dalla voce "tipo di item" e nei quadri di riferimento INVALSI dalle voci "processi" (lingua) e "compiti" (matematica).

Lo sforzo di ogni singolo gruppo di settore è stato quello di dotarsi di un ventaglio di indicatori di prestazione condivisi, utilizzando le metodologie già applicate in altre esperienze coordinate dall'Ufficio Scolastico Regionale come la sperimentazione metodologico didattica dei percorsi di Istruzione e Formazione Professionale regionale realizzati nel triennio di qualifica degli istituti scolastici professionali e l'alternanza scuola lavoro.

IL MODELLO DI PROGETTAZIONE

In sintesi il sistema di progettazione utilizzato può essere riassunto in tre fasi in continuo feedback:



Prima fase: identificare gli esiti di apprendimento desiderati

In prima battuta, sono state individuate le mete a cui condurre lo studente nelle classi terza, quarta e quinta, considerando le competenze descritte nei profili in uscita dal quinquennio, elencate nelle bozze di riordino, quali esiti di apprendimento ad elevata coerenza dei percorsi Tecnici.

Le attività di progettazione didattica effettuate all'interno dei gruppi di lavoro hanno innanzitutto analizzato il prodotto finale cui l'insegnamento deve condurre per delineare gli apprendimenti dello studente alla fine del percorso scolastico.

Seconda fase: determinare cosa costituisce evidenza accettabile degli esiti

1. Adozione di strategie funzionali ad un'interpretazione univoca di alcune delle competenze elencate nei profili.
Sono stati dettagliati alcuni significativi enunciati di competenza scomponendoli in enunciati meno generali per definire abilità e conoscenze così come chiarite dal Quadro Europeo delle Qualifiche (European Framework Qualification). La somma logica di tali abilità e conoscenze ha rimandato alle competenze considerate.
Tali enunciati meno generali (abilità e conoscenze) prefigurano attività osservabili che, messe in atto dallo studente, inducono una misurazione da effettuare mediante indicatori di prestazione.
2. Formulazione di prove di accertamento delle competenze e determinazione dei livelli di possesso.
Fissati gli esiti di apprendimento, il processo di progettazione si è focalizzato sulla modalità di accertamento degli stessi, ossia sulla tipologia di prove e sul sistema di misurazione del possesso delle competenze. Sono state costruite prove e correttori diversi rispetto a quelli attualmente utilizzati dai docenti.
Le prove elaborate evidenziano l'utilizzo da parte dello studente dell'insieme di abilità e di conoscenze che costituiscono una competenza. Infatti, le singole prove:
 - vertono su una o più competenze di riferimento del percorso scolastico
 - richiedono allo studente l'esercizio di attività ascrivibili ad una o più abilità relative alla/e competenze di riferimento della prova
 - strutturano griglie di correzione mediante l'elenco di prestazioni osservabili che si intendono misurare.

Le singole prove richiedono allo studente di effettuare attività pratiche e/o cognitive che possono condurre alla realizzazione di un prodotto, all'effettuazione/erogazione di un servizio, alla redazione di documenti o alla soluzione di quesiti costruiti sulla base di uno stimolo o contesto di realtà.

La produzione di dette prove, unitamente alle modalità di misurazione, ha avuto quali riferimenti le prove somministrate nelle indagini internazionali OCSE PISA, le prove nazionali INVALSI e la sperimentazione dei percorsi di IeFP della Lombardia. La logica costruttiva delle prove è stata quindi la seguente:



E' stato messo in luce che solo mediante la stesura di prove si chiariscono i traguardi a cui condurre lo studente. Formulare le prove aiuta anche a controllare che il percorso di apprendimento da progettare porti effettivamente all'acquisizione di quanto si prevede che lo studente apprenda. Inoltre, è in questa fase iniziale della progettazione che si domina la tendenza ad appiattire prove e percorsi di apprendimento su conoscenze dichiarative e/o su un saper fare elementare che rappresenta soltanto un tassello del mosaico più complesso del saper fare descritto nelle competenze.

Terza fase: pianificare strategie di insegnamento / esperienze di apprendimento

Una volta chiariti mediante la formulazione di prove gli esiti di apprendimento, è stato strutturato il percorso didattico relativo al processo di insegnamento, considerato come un allenamento funzionale al superamento delle prove. Progettare l'insegnamento è stata considerata una scelta decisiva sia per predisporre le risorse necessarie nel rispetto dei vincoli normativi e strutturali sia controllare le attività didattiche e quindi avere certezza di operare al raggiungimento delle mete di apprendimento stabilite.

Sono stati costruiti moduli complessi, che coinvolgano aree formative differenti, organizzati intorno a un compito unitario di realtà (stimolo didattico in cui il lavoro di apprendimento consiste nella progettazione e nella realizzazione di un prodotto concreto), al fine di realizzare esperienze di apprendimento che superino la parcellizzazione dei saperi e permettano allo studente di fronteggiare in sede di apprendimento situazioni complesse.

LE REALIZZAZIONI

Ogni istituto scolastico coinvolto ha originalmente sviluppato il modello descritto. La documentazione è visibile sul sito ANSAS <http://nuovitecnici.indire.it> e www.requs.it. A titolo esemplificativo si presenta il lavoro svolto dall'Istituto di Istruzione Superiore Perlasca di Idro (BS).

UNITA' FORMATIVA		
MACCHINE UTENSILI E PEZZI MECCANICI		
Classe III IT Meccanica		
N. ore 105		
Periodo di realizzazione: Settembre - Dicembre 2009		
Esiti attesi		
Competenze	Abilità	Conoscenze
Gestire cicli di lavorazione su macchine utensili nell'ambito delle industrie manifatturiere	Collabora alla stesura dei cicli di lavorazione analizzando e valutando i costi nonché simulando la fattibilità sulla base del programma produttivo aziendale Collaborare all'esecuzione del pezzo in casi particolari (nuovo operatore, nuova tipologia di pezzo ...) Determinare l'accettabilità del primo pezzo finito, modificando eventualmente il ciclo produttivo Documentare il processo e valutare il prodotto (disegno e relazione tecnica italiano e inglese)	Parametri di lavorazione: velocità di taglio, avanzamento, profondità di passata Interpretazione/esecuzione del disegno: quotature lineari, quotature di diametri Strumenti di misura e controllo: calibro centesimale e sua risoluzione Caratteristiche strutturali e di funzionamento del tornio Normativa specifica su sicurezza e tutela dell'ambiente Classificazione degli utensili

Processo didattico

Piano operativo						
Fasi	Attività	Responsabile	Apporti professionali	Sede e strumenti	N. ore	N. ore prova sommativa
1	Realizzazione di disegni o di dettagli di pezzi meccanici	Doc. Disegno	Doc.Tecnologia mecc. Doc.Meccanica	Aula Laboratorio Azienda	20	6
2	Cartellini di lavorazione	Doc.Tecnologia	Doc.Disegno Doc. Matematica	Aula Laboratorio Azienda	10	6
3	Lavorazioni meccaniche	Doc.Tecnologia	Doc.Meccanica Doc.Automazione	Officina Azienda	20	10
4	Misure e controlli	Doc.Tecnologia	Doc.Disegno	Laboratorio Azienda	5	2
5	Testi espositivi: la relazione tecnica	Doc.Tecnologia	Doc italiano Doc.Inglese Doc.Disegno	Aula Laboratorio Azienda	20	6
					75	30

Diagramma di Gantt

	Ottobre 2009				Novembre 2009				Dicembre 2009
Realizzazione di disegni o di dettagli di pezzi meccanici	Doc. Disegno	Doc. Disegno	Doc. Disegno	Doc. Disegno					
Cartellini di lavorazione	Doc. Tecnologia	Doc. Tecnologia	Doc. Matematica						
Lavorazioni meccaniche				Doc. Tecnologia	Doc. Tecnologia	Doc. Tecnologia			
Misure e controlli							Doc. Tecnologia		
Testi espositivi: la relazione tecnica				Doc italiano	Doc italiano	Doc italiano	Doc italiano	Doc italiano	
							Doc. Inglese	Doc. Inglese	
Prova									Tutti i docenti

Prove in itinere

- Test
- Esercitazioni

Prova sommativa

Data allo studente una descrizione dettagliata del pezzo meccanico da realizzare, si richiede:

1. il disegno esecutivo del pezzo
2. il ciclo di lavorazione
3. la realizzazione del pezzo alla macchina utensile tradizionale
4. la determinazione dell'accettabilità del pezzo
5. la relazione tecnica descrittiva del lavoro svolto
6. Utilizzo della terminologia inglese funzionale alla descrizione del tornio

Caratteristiche del pezzo richiesto: pezzo cilindrico con tre diametri differenti e tolleranza dimensionale nell'ordine dei decimi di millimetro

Strumentazione tecnica/materiali necessari all'esecuzione della prova

- Disegno meccanico dell'albero
- Manuale di meccanica
- Tornio
- Calibro ventesimale
- Manuale del tornio
- Format per l'elaborazione del ciclo di lavorazione
- Computer

Contesti di attuazione della prova

- officina meccanica interna all'istituto scolastico
- laboratorio di informatica e di tecnologia meccanica

Griglia di correzione

Competenze	Abilità	Indicatori di prestazione	Item prova	Punti	
Gestire cicli di lavorazione su macchine utensili nell'ambito delle industrie manifatturiere	Collabora alla stesura dei cicli di lavorazione analizzando e valutando i costi nonché simulando la fattibilità sulla base del programma produttivo aziendale	Cartellino e scelta dei parametri di taglio	2	9	
		Scelta degli utensili, attrezzi	2	6	
		Scegliere il semilavorato di partenza	2	3	
	Collaborare all'esecuzione del pezzo in casi particolari (nuovo operatore, nuova tipologia di pezzo ...)		Impostazione sulla macchina dei parametri di lavorazione.	3	7
			Esecuzione del montaggio e smontaggio degli utensili e del pezzo	3	2
			Esecuzione delle lavorazioni previste al tornio	3	3
			Controllo delle quote del prodotto durante le lavorazioni con il calibro	3	1
			Cura dell'ordine e la pulizia	3	1
			Rispetto delle norme di sicurezza	3	2
			Rispetto dei tempi	3	1
Determinare l'accettabilità del primo pezzo finito, modificando eventualmente il ciclo produttivo	Rilevare le quote del prodotto	4	5		

	Documentare il processo e valutare il prodotto Rappresentazione del pezzo	Tecniche di proiezione	1	8	
		Applicazione delle norme	1	6	
		Conformità alle specifiche	1	8	
		Vuotatura	1	8	
	Documentare il processo e valutare il prodotto Relazione tecnica – terminologia inglese	Descrivere le fasi di lavorazione	5	10	
		Utilizzare linguaggio tecnico in italiano	5	10	
		Traduzione in inglese dei termini specifici descrittivi della macchina utensile	6	10	

Organizzazione dei dati di esito degli studenti

Nominativo studenti	Collabora alla stesura dei cicli di lavorazione analizzando e valutando i costi nonché simulando la fattibilità sulla base del programma produttivo aziendale Max 18	Collaborare all'esecuzione del pezzo in casi particolari (nuovo operatore, nuova tipologia di pezzo ...) Max 18	Determinare l'accettabilità del primo pezzo finito, modificando eventualmente il ciclo produttivo Max 5	Documentare il processo e valutare il prodotto Rappresentazione del pezzo Max 30	Documentare il processo e valutare il prodotto Relazione tecnica Max 20	Documentare il processo e valutare il prodotto Terminologia inglese Max 10
aaaa	10,4	10,4	2,5	15	13	1
sssss						

Livelli di acquisizione della competenza

1 – da 90 a 100

2 – da 76 a 89

3 – da 60 a 75

4 – da 31 a 59

5 – fino a 30

Misurazione degli aspetti disciplinari della prova

Cognome	Nome	TECNOL*	DISEGNO*	ITALIANO*	INGLESE*	FINALE	Punti studenti
Punteggio max		0,4	0,3	0,2	0,1	1	

* ricavati dalla valutazione delle singole discipline e quindi di quattro docenti diversi.

UNITA' FORMATIVA : MACCHINE UTENSILI E PEZZI MECCANICI

Classe III IT Meccanica

N. ore 105

Periodo di realizzazione: Sett. Dicembre 2009

Esiti attesi

Competenze	Abilità	Conoscenze
Gestire cicli di lavorazione su macchine utensili nell'ambito delle industrie manifatturiere	<p>Collabora alla stesura dei cicli di lavorazione analizzando e valutando i costi nonché simulando la fattibilità sulla base del programma produttivo aziendale</p> <p>Collaborare all'esecuzione del pezzo in casi particolari (nuovo operatore, nuova tipologia di pezzo ...)</p> <p>Determinare l'accettabilità del primo pezzo finito, modificando eventualmente il ciclo produttivo</p> <p>Documentare il processo e valutare il prodotto (disegno e relazione tecnica italiano e inglese)</p>	<p>Parametri di lavorazione: velocità di taglio, avanzamento, profondità di passata</p> <p>Interpretazione/esecuzione del disegno: quotature lineari, quotature di diametri</p> <p>Strumenti di misura e controllo: calibro centesimale e sua risoluzione</p> <p>Caratteristiche strutturali e di funzionamento del tornio</p> <p>Normativa specifica su sicurezza e tutela dell'ambiente</p> <p>Classificazione degli utensili</p>

Processo didattico

Piano operativo						
Fasi	Attività	Responsabile	Apporti professionali	Sede e strumenti	N. ore	N. ore prova sommativa
1	Realizzazione di disegni o di dettagli di pezzi meccanici	Doc. Disegno	Doc.Tecnologia mecc. Doc.Meccanica	Aula Laboratorio Azienda	20	6
2	Cartellini di lavorazione	Doc.Tecnologia	Doc.Disegno Doc. Matematica	Aula Laboratorio Azienda	10	6
3	Lavorazioni meccaniche	Doc.Tecnologia	Doc.Meccanica Doc.Automazione	Officina Azienda	20	10
4	Misure e controlli	Doc.Tecnologia	Doc.Disegno	Laboratorio Azienda	5	2
5	Testi espositivi: la relazione tecnica	Doc.Tecnologia	Doc italiano Doc.Inglese Doc.Disegno	Aula Laboratorio Azienda	20	6
					75	30

Diagramma di Gantt

	Ottobre 2009				Novembre 2009				Dicembre 2009
Realizzazione di disegni o di dettagli di pezzi meccanici	Doc. Disegno	Doc. Disegno	Doc. Disegno	Doc. Disegno					
Cartellini di lavorazione	Doc. Tecnologia	Doc. Tecnologia	Doc. Matematica						
Lavorazioni meccaniche				Doc. Tecnologia	Doc. Tecnologia	Doc. Tecnologia			
Misure e controlli							Doc. Tecnologia		
Testi espositivi: la relazione tecnica				Doc italiano	Doc italiano	Doc Italiano	Doc italiano	Doc italiano	
							Doc. Inglese	Doc. Inglese	
Prova									Tutti i docenti

Prove in itinere

- Test
- Esercitazioni

Prova sommativa

Data allo studente una descrizione dettagliata del pezzo meccanico da realizzare, si richiede:

1. il disegno esecutivo del pezzo
2. il ciclo di lavorazione
3. la realizzazione del pezzo alla macchina utensile tradizionale
4. la determinazione dell'accettabilità del pezzo
5. la relazione tecnica descrittiva del lavoro svolto
6. Utilizzo della terminologia inglese funzionale alla descrizione del tornio

Caratteristiche del pezzo richiesto: pezzo cilindrico con tre diametri differenti e tolleranza dimensionale nell'ordine dei decimi di millimetro

Strumentazione tecnica/materiali necessari all'esecuzione della prova

- Disegno meccanico dell'albero
- Manuale di meccanica
- Tornio
- Calibro ventesimale
- Manuale del tornio
- Format per l'elaborazione del ciclo di lavorazione
- Computer

Contesti di attuazione della prova

- officina meccanica interna all'istituto scolastico
- laboratorio di informatica e di tecnologia meccanica

Griglia di correzione

Competenze	Abilità	Indicatori di prestazione	Item prova	Punti	
Gestire cicli di lavorazione su macchine utensili nell'ambito delle industrie manifatturiere	Collabora alla stesura dei cicli di lavorazione analizzando e valutando i costi nonché simulando la fattibilità sulla base del programma produttivo aziendale	Cartellino e scelta dei parametri di taglio	2	9	
		Scelta degli utensili, attrezzi	2	6	
		Scegliere il semilavorato di partenza	2	3	
	Collaborare all'esecuzione del pezzo in casi particolari (nuovo operatore, nuova tipologia di pezzo ...)		Impostazione sulla macchina dei parametri di lavorazione.	3	7
			Esecuzione del montaggio e smontaggio degli utensili e del pezzo	3	2
			Esecuzione delle lavorazioni previste al tornio	3	3
			Controllo delle quote del prodotto durante le lavorazioni con il calibro	3	1
			Cura dell'ordine e la pulizia	3	1
			Rispetto delle norme di sicurezza	3	2
			Rispetto dei tempi	3	1
	Determinare l'accettabilità del primo pezzo finito, modificando eventualmente il ciclo produttivo	Rilevare le quote del prodotto	4	5	
	Documentare il processo e valutare il prodotto Rappresentazione del pezzo		Tecniche di proiezione	1	8
			Applicazione delle norme	1	6
			Conformità alle specifiche	1	8
			Vuotatura	1	8
	Documentare il processo e valutare il prodotto Relazione tecnica – terminologia inglese		Descrivere le fasi di lavorazione	5	10
			Utilizzare linguaggio tecnico in italiano	5	10
			Traduzione in inglese dei termini specifici descrittivi della macchina utensile	6	10

Organizzazione dei dati di esito degli studenti

Nominativo studenti	Collabora alla stesura dei cicli di lavorazione analizzando e valutando i costi nonché simulando la fattibilità sulla base del programma produttivo aziendale Max 18	Collaborare all'esecuzione del pezzo in casi particolari (nuovo operatore, nuova tipologia di pezzo ...) Max 18	Determinare l'accettabilità del primo pezzo finito, modificando eventualmente il ciclo produttivo Max 5	Documentare il processo e valutare il prodotto Rappresentazione del pezzo Max 30	Documentare il processo e valutare il prodotto Relazione tecnica Max 20	Documentare il processo e valutare il prodotto Terminologia inglese Max 10	Totale punti
aaaa	10,4	10,4	2,5	15	13	1	52,3
sssss							

Livelli di acquisizione della competenza

- 1 – da 90 a 100
- 2 – da 76 a 89
- 3 – da 60 a 75
- 4 – da 31 a 59
- 5 – fino a 30

Misurazione degli aspetti disciplinari della prova

Cognome	Nome	TECNOL*	DISEGNO*	ITALIANO*	INGLESE*	FINALE	Punti
Punteggio max		0,4	0,3	0,2	0,1	1	studenti

* ricavati dalla valutazione delle singole discipline e quindi di quattro docenti diversi.

Maria Galperti