

2.1.2 *La formazione tecnologica*

Rapporto fra formazione scientifica e tecnologica

La cultura scientifica è necessaria nella formazione di tutti i cittadini e, soprattutto, per gli studenti che intendono continuare gli studi superiori ad indirizzo scientifico. In particolare, la cultura scientifica incide molto positivamente sulle caratteristiche delle professioni tecniche, come sostengono le imprese più avanzate che raccomandano un rapporto forte e continuo fra cultura scientifica e tecnologica, che non riduca la prima a mera funzione strumentale della seconda.

La tradizionale collocazione delle scienze in funzione prevalentemente propedeutica assicura, infatti, le basi necessarie per lo studio delle tecnologie; essa non è sufficiente, però, a far acquisire agli studenti una formazione tecnologica rivolta all'innovazione, che richiede sia la capacità di risolvere problemi sia quella di riflettere sui modelli e sui fondamenti concettuali. Per questo, occorre un rapporto costante e reciproco fra dimensione scientifica e dimensione tecnologica.

Il rapporto fra la formazione scientifica e tecnologica si risolve in modo differenziato nel percorso quinquennale in quanto, nel primo biennio, sono presenti le discipline sia tecnologiche sia scientifiche che non hanno, invece, una autonoma presenza nel triennio successivo.

Nel primo biennio, si tratta di mantenere uno stretto collegamento fra i due tipi di discipline e favorirne l'incontro attraverso reciproche "contaminazioni": l'uso dei concetti e dei metodi di base della scienza nella tecnologia e, viceversa, la posizione dei contesti e problemi reali della tecnologia nella scienza. Nel secondo biennio e nell'ultimo anno, in cui sono presenti unicamente le discipline tecnologiche, il rapporto va risolto tutto all'interno di queste; ciò implica che sia mantenuta viva la loro dimensione scientifica e metodologica attraverso la dimostrazione della validità generale dei molti modelli usati nella tecnologia, anche al di fuori della loro applicazione specifica.

Caratteristiche di professionalità e qualità della formazione tecnologica

La scuola ha garantito, per un lungo periodo di tempo, la formazione di tecnici di livello intermedio dotati di una padronanza duratura di concetti, tecniche e metodi, attraverso l'organizzazione di curricula molto sistematici, rivolti a competenze basate su repertori di procedimenti e soluzioni standard. Per questo, sono prevalse metodologie indirizzate a far acquisire apparati sistematici ed esaustivi di conoscenze tecniche unite alla padronanza di un limitato numero di procedimenti ben determinati.

Questo tipo di formazione è ancora, in parte, necessario ma una formazione rivolta all'innovazione pone due problemi:

- 1) le tecnologie di frontiera sono normalmente meno stabili di quelle mature e non si prestano a trattazioni sistematiche valide per lunghi periodi;
- 2) la stessa attitudine all'innovazione richiede di affrontare l'imprevisto: problemi nuovi per i quali le procedure standard non bastano. Inoltre, l'insieme delle competenze tecniche deve essere più dinamico per affrontare la complessità e la variabilità organizzativa dei nuovi contesti.

La risposta al primo problema è data da un tipo di istruzione che unisca un insieme di competenze ed approfondimenti tecnici opportunamente selezionati e una solida formazione sui fondamenti scientifici e culturali, inclusa la prospettiva storica.

La risposta al secondo problema pone la questione del metodo di apprendimento. E' anzitutto opportuno, anche in un curriculum sequenziale che affronta, uno dopo l'altro, contenuti o

procedimenti specifici, assumere il metodo del *problem-solving*: proporre sistematicamente problemi che richiedano, oltre all'applicazione di principi e procedure standard, attività di analisi e di interpretazione.

E' opportuno, comunque, che nei percorsi formativi siano sviluppate le competenze necessarie ad *affrontare situazioni complesse*, a prendere decisioni sulla base di molte variabili ed in condizioni di incertezza. Come indicato nel paragrafo 5.2, il lavoro per progetti è una metodologia che contribuisce a sviluppare queste competenze.

Problem-solving e lavoro per progetti sono i metodi necessari per acquisire, rielaborare e inquadrare nuove conoscenze e valorizzare la competenza chiave dell' *imparare a imparare* già richiamata dalle indicazioni nazionali riguardanti l'adempimento dell'obbligo di istruzione (DM n. 139/07).