

TECNOLOGIE E COMPETENZE

Leonardo Barsantini

Se nella nostra società la tecnologia gioca un ruolo rilevante, nella scuola questo patrimonio culturale è, talvolta, messo in secondo piano poiché le scuole ad indirizzo tecnologico sono ritenute più adatte ad accogliere gli studenti più deboli, in qualche modo rifiutati dal sistema dei licei, e lo studio della tecnologia pare avere il solo scopo di permettere una rapida introduzione nel mondo del lavoro.

Il binomio studio disinteressato – elevamento culturale, non sembra, nel sentire comune, che possa riferirsi allo studio della tecnologia e l'insegnamento di questa disciplina fatica a trovare una strada culturalmente significativa al pari delle altre.

La tecnologia può, al contrario, giocare un ruolo di primo piano nella formazione di una cultura di base, ponendo le premesse per la costruzione di solide competenze. Certo è, che senza uno sfondo culturale sul quale proiettare i saperi tecnologici non c'è spazio per riflettere sul concetto di competenza in ambito tecnologico.

Penso – concretizzo - verifico

La riflessione sulle competenze deve intrecciarsi strettamente con lo sfondo culturale e la didattica della disciplina che si insegna, se si vuole dare una qualche concretezza alle parole.

L'insegnamento della tecnologia deve far interagire fortemente le conoscenze teoriche con quelle sperimentali per pensare, concretizzare e verificare. E dall'interazione fra questi due piani – teorico e sperimentale – che possono nascere e svilupparsi competenze relative a pensare piani di azione in vista di esiti attesi, utilizzando conoscenze acquisite dall'interazione fra lo studio teorico e le attività di osservazione e di sperimentazione. Si tratta di condurre gli studenti a progettare, ipotizzando e anticipando risultati, portando a compimento attività per la realizzazione di dispositivi e sistemi allo scopo di sviluppare abilità finalizzate all'acquisizione di esperienze guida che soltanto il contatto col mondo concreto può fornire. Per fare ciò è necessario permettere agli studenti di sviluppare la capacità di mettere in relazione, collegare, utilizzare simbologie specifiche, ma anche un lessico appropriato per descrivere, spiegare (a se stessi e agli altri) e comunicare, nonché di utilizzare strumenti di misura per verificare, misurare, registrare i dati.

Tutto ciò all'interno di un sistema di pensiero e di azione non lineare, ma simile a un processo retroazionato che ritorna più volte al problema di partenza fino al raggiungimento di una buona soluzione.

L'interazione fra il piano metodologico e quello operativo: sapere come si fa a fare e saperlo fare, fornisce significato alla dimensione operativa della tecnologia. Non si tratta di una semplice acquisizione di tecniche e di addestramento, anche se un addestramento consapevole deve essere una componente essenziale, da non sottovalutare, perché permette di automatizzare alcune funzioni permettendo una maggiore indipendenza e autonomia di pensiero per successive acquisizioni concettuali.

La cultura tecnologica

L'insegnamento della tecnologia può fornire validi strumenti di pensiero per distinguere opinioni fondate e che possono essere accettate come parte del proprio bagaglio culturale, da pareri completamente campati in aria. Ciò è possibile per la possibilità di confrontare le idee di partenza con i prodotti finali, proprio perché si attua la concretizzazione dei processi operativi.

Nell'insegnamento della tecnologia non si deve ricercare l'uniformità delle risposte a tutti i costi poiché le realizzazioni operative consentono margini di sperimentazione e di verifica, anche personale. La creatività gioca un ruolo importante nell'attività di ricerca che svolgono in classe gli studenti e deve essere rivolta alla scoperta di soluzioni interessanti. E quando non ci sono soluzioni è importante essere coscienti degli eventuali disaccordi e incoerenze piuttosto che accettare spiegazioni che sono tali soltanto in apparenza. Si deve facilitare lo sviluppo di atteggiamenti che dispongono gli

studenti a individuare le linee di ragionamento, ponendo attenzione alle fonti e ai dati a disposizione, riconoscendo eventuali errori commessi e conclusioni ricavate in assenza di informazioni decisive.

La realizzazione di specifici progetti mette a dura prova la determinazione degli studenti. Per molti, arrivare alla fine del lavoro diventa una questione di dignità personale, che deve essere consolidata malgrado gli insuccessi iniziali. La presentazione di queste opere dell'ingegno a un pubblico esterno può fornire motivazione e gratificazione a molti studenti.

La forma scritta non può essere soltanto relegata alla fase finale del lavoro, alla relazione di verifica, ma deve introdursi all'interno del lavoro stesso, fin dalle prime fasi. Le classiche relazioni che gli studenti si trovano a compilare, si possono vedere come un testo che permette la comunicazione dell'informazione, ma un testo deve anche avere la funzione di creazione di una "tessitura". La relazione finale è sul piano informativo, la scrittura deve spostarsi sul piano della creazione di pensiero. E' soltanto lavorando molto sulla scrittura che si permette l'attivazione di processi di pensiero critico e si porta tutti gli studenti a percorrere itinerari significativi.

Il laboratorio deve essere il luogo dove si permette la generazione delle idee tenendo presente che gli avvenimenti fondamentali accadono in un altro laboratorio: la testa degli studenti. Ma anche il lavoro che si imposta in classe non deve essere poi così diverso da quello svolto in laboratorio. Il vero gruppo è la classe piuttosto che i sottogruppi che si formano in laboratorio, più che altro, per esigenze logistiche. Anche in laboratorio si deve favorire una costante comunicazione fra studenti e insegnanti superando la barriera del lavoro di gruppo.

La riflessione sui materiali, sui processi produttivi e sulle quantità prodotte, sulle considerazioni economiche, è da collegare alle necessità, talvolta fasulle, create dai messaggi pubblicitari. Un'educazione consapevole, che fornisce gli strumenti per comprendere, passa attraverso l'insegnamento della tecnologia.

Si deve offrire la possibilità di riflettere sulla sicurezza, presentando le norme di comportamento e i riferimenti legislativi, ma, soprattutto, attivando delle procedure operative, possibilmente indicate, discusse e concordate con gli stessi studenti con riferimento a casi esemplari, alle quali tutti devono scrupolosamente attenersi durante le attività pratiche. Il laboratorio diventa allora un luogo ideale di riflessione e sperimentazione.

La formazione culturale fornita dalla scuola deve permettere la crescita personale e l'acquisizione di strumenti utili per affrontare il mondo del lavoro, questi due percorsi devono svilupparsi di pari passo e non muoversi su due binari separati. E' evidente che il discorso è diverso se rapportato alle bambine e ai bambini della scuola elementare o agli studenti di un triennio della superiore, ma, i due aspetti devono fondersi fra loro per costruire un nuovo ambito, che li contiene entrambi ampliandoli verso la costruzione di una cittadinanza consapevole. Cittadini in quanto persone e lavoratori che interagiscono con le norme, e i valori della nostra società.

Una precoce canalizzazione verso forme di apprendistato o di formazione professionale non può che rivelarsi come una forma di preparazione alla società in tono minore. L'insegnamento della tecnologia, a scuola, può contribuire a rinsaldare gli aspetti relativi alla persona e al lavoratore permettendo anche un'ampia integrazione con gli obiettivi perseguiti dalle altre discipline.

Costruire nuovi mondi

Nella logica del processo retroazionato penso – concretizzo – verifico, l'operatività della tecnologia non è, e non può essere, separata dalla fase di pensiero speculativo, ma costituisce il tessuto di base per mezzo del quale prendono forma nuovi mondi, frutto di interazioni di pensiero astratto e di concrete attività sui materiali e i dispositivi. E' nel rapporto con la realtà - presente anche in altri ambiti, da quello scientifico a quello artistico ma con caratteristiche diverse – che la tecnologia svolge un compito rilevante nella definizione di operatività, intesa come lo sviluppo di strutture concettuali che forniscono significato all'ideare e all'agire concreto (progettare e realizzare), confrontandosi con variabili e costanti tipiche dell'ambito tecnologico: conoscenza dei materiali, limiti d'uso e uso delle risorse, controllo e collaudo, organizzazione, interazione fra sistemi, e ancora affidabilità, sicurezza. Una riflessione attenta non dovrebbe neppure trascurare un riferimento a un contesto sociale con, ad esempio, riflessioni sulla capacità organizzativa, che si riflette sui comportamenti, sulla qualità e sulla sicurezza e a un contesto economico con, ad esempio, analisi costi benefici.

Da questo punto di vista si realizza anche uno stretto rapporto con il mondo del lavoro e i relativi contesti sociali ed economici. Si pongono le basi affinché la preparazione scolastica sia

funzionale anche a una futura professione, ricercando all'interno della scuola il terreno di coltura più fertile senza per questo anticipare attività di addestramento al lavoro, di apprendistato precoce, di formazione professionale, di per sé sterili perché separate dal processo di riflessione e di costruzione di una cultura di base. E' necessario non cadere né, nella tentazione dell'apprendistato precoce (nell'illusione di una rapida introduzione nel mondo del lavoro), né nella tentazione dello specialismo e del formalismo esasperato (che anche nei trienni degli istituti tecnici finisce per fare vittime).

Tenere conto di tutte queste variabili, sia relativamente agli aspetti più strettamente tecnologici che al contesto sociale ed economico, significa far riferimento alle capacità fornite dall'insegnamento della tecnologia per portare a termine un'adeguata formazione culturale delle studentesse e degli studenti. E' soltanto tenendo assieme tutti questi punti di vista, che il mosaico della tecnologia acquisita un significato chiaro e decifrabile che altrimenti si impoverisce a scapito di una piena acquisizione di competenze e finisce per porre l'insegnamento della tecnologia su un piano di inferiorità rispetto ad altre discipline.

Gli ambiti di pertinenza della tecnologia, o meglio, delle tecnologie, sono ampi e ridurli a un unico denominatore non è semplice anche se è possibile evidenziare alcune trasversalità da ricondurre allo studio dei materiali, dei dispositivi, al controllo dell'energia, alle trasformazioni e alle conversioni, alle informazioni e alla comunicazione, all'organizzazione e all'automazione, alla misurazione.

Non può, oggi, essere trascurata l'interazione fra dispositivi hardware e software considerando che le caratteristiche di questi ultimi sono ben diverse dai primi: che significato acquista il concetto di misurazione nella realizzazione di un programma? Quali sono i "materiali" interessati?

I computer rendono possibile ricostruire un mondo artificiale simulato a somiglianza di quello artificiale reale. Qui il livello di astrazione è molto elevato e il rischio di procedere, in fase di progettazione scolastica, su due strade diverse, quella della simulazione e quella della realizzazione concreta è molto elevato. C'è da chiedersi se, in ambito scolastico, non sia il caso, contrariamente a quello che avviene normalmente, di far precedere la realizzazione concreta a quella simulata per fornire concretezza ai risultati "astratti" della simulazione.

La didattica

La riflessione sulla didattica della tecnologia è sostanzialmente una ricerca sulle attività di pensiero costruite, rinforzate, sostenute nei processi di studio, progettazione e realizzazione. E' da qui che deve partire il lavoro, permettendo agli studenti di impostare scelte per progettare, realizzare, ottimizzare anche attraverso la ricerca di disfunzioni o di guasti, quindi non solo realizzando, ma anche smontando ciò che è già stato realizzato fino al raggiungimento dell'affidabilità, in una dimensione artigianale che però apre degli spiragli sui cicli produttivi e sulle produzioni industriali.

Da questo punto di vista l'illustrazione del catalogo dei dispositivi e delle funzioni (penso all'elettronica), vanifica il ruolo culturale dell'insegnamento delle discipline tecnologiche, perché, di fatto, non colloca in un contesto problematico quegli stessi dispositivi che si cerca di presentare in numero adeguato per più contesti. Al contrario presentare un problema per il quale si ricercano soluzioni, significa attivare, con l'indispensabile aiuto dell'insegnante, procedure di ricerca e azione fondamentali alla realizzazione di modalità di pensiero elevate. Operare per problemi permette di costruire un repertorio di dispositivi e funzioni, con riferimento ai percorsi intrapresi per raggiungere specifiche soluzioni. Si riportano a un unico denominatore la riflessione sui processi e sui prodotti senza perdere di riferimento il rapporto con l'ambiente.

Questo modo di agire non fornisce soluzioni limitate a contesti parziali, ma proprio attraverso la risposta a un problema specifico permette generalizzazioni, costruendo classificazioni e definizioni di portata più ampia (in questo caso la risoluzione di uno specifico problema è un tipo di specializzazione positiva). L'impostazione più classica (ad esempio nei trienni degli istituti tecnici industriali ad indirizzo elettronico), che privilegia la presentazione del dispositivo per poi passare alla sua analisi/verifica in laboratorio lascia le cose sospese ad un livello elevato di astrazione spesso inutilizzabile per gli studenti. Inoltre trascura l'aspetto fondamentale dell'insegnamento delle discipline tecnologiche per quanto riguarda l'acquisizione di capacità di pensare, concretizzare e verificare e la conseguente funzione di retroazione fra soluzioni possibili e problema iniziale.

Gli studenti devono essere guidati a comprendere che la soluzione definitiva nasce da una primitiva, approssimata visione di massima su come procedere. Soltanto il confronto con l'esperienza

porterà a una definizione di tutti i dettagli accrescendo il personale bagaglio di conoscenze e competenze attraverso ripetute esperienze concettuali. Si deve anche mettere in evidenza che la necessità di raggiungere soluzioni non banali in tempi determinati sviluppa l'esigenza di spartire il proprio impegno con quello di altri attraverso la costruzione di un sapere condiviso e condivisibile. In questo contesto le frequenti riflessioni all'acquisizione di un linguaggio specifico prendono un nuovo significato svincolandosi dalla definizione mnemonica per riposizionarsi sulla capacità di acquisire informazioni, elaborarle e comunicarle, in un linguaggio che, pur basandosi sul linguaggio naturale, si riveli adeguato e coerente a descrivere i contesti e le procedure operative. Agli studenti si forniscono le condizioni per diventare specialisti nella ricerca di soluzioni. E' in questo processo che si esplicita il valore culturale dell'insegnamento delle discipline tecnologiche e si pongono le basi per lo sviluppo di competenze.

Le concezioni di senso comune, analogamente a quanto avviene anche in ambito scientifico, non devono essere trascurate perché portano a fraintendimenti proprio sulle fondamenta di molti ragionamenti. Il problema è strettamente connesso con la necessità di creare dei modelli interpretativi, che non sono i modelli della disciplina (ad esempio il modello del transistor in elettronica), ma piuttosto gli schemi mentali che gli studenti finiscono sempre per crearsi, anche se errati o inconsci.

Le discipline tecnologiche fanno spesso riferimento a schemi grafici in grado di fornire informazioni in modo rapido e facilmente comprensibile. Anche in questo caso, però, ciò che vale per l'esperto non vale per gli studenti. Ad esempio, uno schema elettrico rappresenta un'astrazione di alto livello per molti studenti. I comportamenti di più di 1400 studenti della scuola inglese sono stati indagati a questo proposito chiedendo loro di montare un circuito. Le istruzioni relative al montaggio (pile e lampadine in serie e parallelo) potevano essere fornite o con una foto del circuito già montato, o presentando uno schema elettrico del circuito, o, infine, fornendo istruzioni scritte. Le percentuali di successo nei tre casi sono state, rispettivamente, del 70%, 14% e 13%. In definitiva uno schema elettrico è risultato tanto complesso quanto una descrizione verbale.

Le competenze che così possono acquisire gli studenti, fondamentali a costruire un bagaglio di base per una cittadinanza che permetta loro scelte consapevoli, aprono la strada allo sviluppo di ulteriori competenze di natura più specificatamente professionale, che soltanto l'appartenenza a specifici settori produttivi potrà portare a compimento, ed eventualmente certificare (ma qui siamo su un altro terreno), ma che comunque trovano solide basi nel lavoro svolto a scuola (con aperture verso stage aziendali per gli studenti del triennio), e possibili approfondimenti nella formazione tecnica superiore post diploma.