



## Sulla integrazione delle Scienze

### Proposta di una formazione bidisciplinare degli Insegnanti

La necessità di aggettivare la cittadinanza con il termine scientifica evidenzia le difficoltà che, in qualità di educatori, ancora incontriamo affinché nella Società sia compresa appieno la cultura che sottende il concetto di competenze chiave di cittadinanza.

La definizione di competenze chiave di cittadinanza come *...competenze da acquisire al termine dell'obbligo di istruzione che costituiscono il risultato che si può conseguire attraverso – all'interno di un unico processo di insegnamento-apprendimento – la reciproca integrazione e interdipendenza tra i saperi e le competenze contenuti negli assi culturali (D.M.n.139/2007)*, infatti, sottolinea che la “cultura scientifica” è asse portante della cittadinanza.

Affrontare le problematiche relative al processo di insegnamento-apprendimento in una prospettiva didattica, significa riconoscere che tale processo è un fenomeno complesso che richiede molte mediazioni ed esige che si tengano sempre riunite le sue tre componenti – sapere, docenti, allievi – senza privilegiarne una in particolare. In altre parole, la ricerca e la riflessione didattica riguardano non tanto le tre componenti della struttura didattica prese separatamente quanto, piuttosto, la superficie comune alle tre componenti dove interagiscono tre insiemi di variabili:

- i saperi/competenze, punto di arrivo del processo di insegnamento-apprendimento ;
- le condizioni di acquisizione dei saperi/competenze da parte degli allievi;
- gli interventi dell'educatore volti soprattutto a mediare tra i saperi degli allievi e i saperi che ci si propone di far acquisire per conseguire *competenza*

È indispensabile studiare il processo di insegnamento-apprendimento in modo da mettere a punto idee e strumenti che consentano di capire cosa realmente succede in un dato contesto quando l'insegnante (o l'educatore) propone agli allievi nuovi saperi, evitando di dissociare la riflessione pedagogica da una riflessione approfondita sui saperi specifici di insegnamento. Questo punto di vista si è diffuso rapidamente nell'ambito della ricerca, contribuendo alla nascita di un nuovo settore di studi – la didattica delle discipline - che ha alle sue origini due constatazioni:

1. Esistono saperi e saper fare di cui gli allievi hanno necessità di appropriarsi e che non possono essere solo trasmessi. Non si tratta unicamente di un problema di trasparenza comunicativa nel rapporto tra educatori e allievi. Vi sono, e questa è l'idea fondamentale della didattica delle discipline, difficoltà di apprendimento che sono intrinseche ai saperi specialistici e che devono essere evidenziate e analizzate con molta attenzione, se si vuole contribuire con efficacia al loro apprendimento. Solo insegnanti che siano in grado di cogliere tali ostacoli, possono comprendere meglio e favorire i processi di apprendimento.

2. Nessuna pedagogia è in grado da sola di produrre un apprendimento significativo. Infatti, la pedagogia lascia da parte tutti i problemi che la didattica ha messo in evidenza e che un corpo consistente di ricerche ha confermato essere significativi: come far emergere le concezioni personali degli allievi; come permettere a questi ultimi di autovalutarsi e percepire la loro adeguatezza/inadeguatezza; come individuare difficoltà e ostacoli all'apprendimento di saperi specifici; come supportare gli allievi nell'acquisizione non solo di concetti e modelli, ma anche di competenze e modi di ragionare; a quale livello o registro di concettualizzazione strutturare un concetto ....ecc.

Si ritiene, infatti, che ogni materia di insegnamento presenti specifiche difficoltà di apprendimento, dovute alle caratteristiche dei saperi che la costituiscono e relative all'identificazione di significati e collegamenti. Quindi, i cultori della didattica di una disciplina sono specialisti di tale disciplina che cercano di comprendere quali difficoltà incontrino gli allievi nell'acquisirne i nodi concettuali, e, al fine di facilitare il processo di insegnamento-apprendimento, mettono a punto nuovi approcci metodologici.

Si può affermare che l'acquisizione del sapere scientifico è il risultato di una strategia dell'apprendimento basata sull'indagine del reale e sulla ristrutturazione degli schemi mentali. Essa si richiama alla strategia

dell'indagine scientifica i cui elementi caratterizzanti sono: il *problema* empirico affrontato; il *modello* che permette di trasformarlo in un problema scientifico e quindi di avanzare ipotesi esplicative; il *controllo sperimentale* della validità del modello utilizzato. Si tratta di un approccio dinamico e complesso, nel quale si riconosce che i saperi codificati e formalizzati, esterni al soggetto che apprende, *non possono essere costruiti* da quest'ultimo in autonomia, ma devono essere parte integrante del processo di insegnamento perché siano *appresi in modo attivo*. Quindi, insegnare i saperi scientifici non significa fornire definizioni di concetti e modelli, ma fare in modo che gli allievi siano messi in condizione di ri-produrli, usarli, trasferirli in altri contesti, affrontando interrogativi e problemi che offrano loro l'opportunità di attivare gli strumenti della cognizione. Apprendere i saperi scientifici significa usarli nei processi individuali di consapevolezza, così che possano integrarsi nella struttura mentale di ognuno: è tale integrazione che costituisce l'apprendimento significativo, ossia la comprensione. Si riconosce che non è sostenibile l'idea che contempla la semplice accumulazione di conoscenze e abilità scientifiche e si afferma che le costruzioni personali degli allievi non riguardano tanto le conoscenze e le abilità, quanto piuttosto i modi di utilizzarle. La capacità di utilizzare conoscenze e abilità, d'altronde, è parte della definizione di competenza.

L'integrazione delle scienze non appare dunque come una risposta da costituire a priori, le varie discipline non possono essere integrate solo perché l'evoluzione di ciascuna di esse le ha condotte a incontrarsi ai massimi livelli di concettualizzazione.

A questo proposito, è utile ricordare che le ultime ricerche francesi a proposito di integrazione degli apprendimenti (Travaux encadrés) evidenziano come questo approccio, per ora, abbia dimostrato l'estrema difficoltà dei problemi da affrontare e la necessità di approfondire la riflessione. I primi risultati mostrano, comunque, che le attività didattiche che prevedono la contemporanea presenza in classe di due docenti di discipline scientifiche diverse, possono causare discussioni e conflitti tra gli insegnanti coinvolti: in questo caso, i diversi approcci interpretativi (disciplinari ed epistemologici) sembrano favorire la comprensione da parte degli studenti. Al contrario, se i docenti delle due discipline intervengono sugli stessi contenuti in momenti scolastici differenti, cioè senza che i docenti siano presenti contemporaneamente, i risultati non sono positivi.

Alcune esperienze di copresenza (docente di fisica e docente di chimica) sono state sperimentate per diversi anni anche in un Liceo Scientifico Tecnologico in Italia e hanno confermato la bontà di questo approccio. Naturalmente, oggi non esiste più questa sperimentazione, ma neanche il Liceo Scientifico Tecnologico come tipologia di scuola.

Del resto non è neppure pensabile, come qualcuno pretende, che un unico insegnante possa interpretare tutte le parti, ossia si possa ritenere esperto di molte discipline; eppure è ciò che accade nei licei.

In questa realtà vive l'ingenuo tentativo di identificare percorsi interdisciplinari che mettano in evidenza le caratteristiche unitarie della Scienza dimenticando l'esigenza di mantenere l'identità culturale ed epistemologica delle singole discipline.

Come sottolineato nel documento "Pensare e fare scienza", "*La formazione dei nuovi insegnanti avrà un impatto di sistema solo sulla scuola dei prossimi anni.*" e "*La crescita professionale degli insegnanti in servizio appare quindi molto più urgente, ... I percorsi e le attività per la crescita professionale degli insegnanti devono costituire elementi caratterizzanti della professione docente. Seguirli deve far parte di un piano strutturato ed articolato in termini di obiettivi di breve e medio periodo che, pur nel rispetto di autonomie e specificità, possa definire a livello nazionale standard condivisi per una formazione di qualità.*"

Se si ritiene di dover seguire un piano strutturato, la gestione della fase transitoria, che si prospetta non breve, deve rendere possibile l'evoluzione verso nuove lauree magistrali che non trascurino il fatto che ogni disciplina porta con sé difficoltà specifiche che richiedono insegnanti esperti per ogni determinato ambito, salvaguardando un loro corretto insegnamento.

In questa ottica, anche se "*la crescita professionale degli insegnanti in servizio appare molto più urgente*" la strutturazione di un piano di intervento impone di esplorare soluzioni che non tradiscano il quadro teorico che la ricerca didattica ci mette a disposizione e che offrano un sufficiente grado di flessibilità. Proprio nel breve periodo, si dovrebbe ripensare in modo critico, alle classi di concorso pluridisciplinari, prospettiva non plausibile alla luce dei risultati fin qui ottenuti.

È in questo contesto che la Divisione Didattica della Società Chimica Italiana ha elaborato una proposta per la formazione iniziale degli insegnanti di scienze sperimentali della scuola secondaria di secondo grado,

basata su doppie abilitazioni e di seguito descritta. Essa si caratterizza per una equilibrata armonizzazione delle esigenze fin qui individuate e, in accordo con la ricerca di *“uno standard condiviso per una formazione di qualità”* degli insegnanti, assume una prospettiva europea, visto che, in ambito progettuale comunitario, è stato adottato come punto di riferimento un sistema bi-disciplinare che ha come obiettivo l'identificazione di uno standard per la formazione iniziale degli insegnanti nei vari Paesi.

Sulla base di questa proposta, è già stato stabilito un quadro di generale accordo anche con le altre Associazioni disciplinari che operano nel campo dell'insegnamento delle scienze sperimentali (AIF e ANISN) ed è in fase di avanzata elaborazione la bozza di un documento comune al riguardo. Inoltre, la SIF - Società Italiana di Fisica ha recentemente prodotto un documento in cui si fa esplicito riferimento a questo sistema.

Per la formazione iniziale degli insegnanti di scienze sperimentali della scuola secondaria di secondo grado, la Divisione Didattica della Società Chimica Italiana propone un sistema basato sulla possibilità che ciascun dottorato magistrale consenta di abilitarsi solo in due discipline: una disciplina "maior" (quella corrispondente alla laurea triennale di provenienza) e una "minor", da acquisire nella laurea magistrale per l'insegnamento.

Per esempio, un laureato di primo livello in chimica accederebbe a una laurea magistrale per l'insegnamento in cui, oltre ad approfondire le conoscenze di chimica e acquisire quelle psico-pedagogiche e didattiche, dovrebbe acquisire un congruo numero di crediti formativi universitari (circa 25-30, compresi quelli eventualmente già acquisiti nella laurea triennale) in una delle altre scienze sperimentali. Sarebbe possibile allora un'abilitazione bi-disciplinare in chimica e scienze della Terra oppure in chimica e biologia o anche in chimica e fisica. Non sono da escludersi anche lauree magistrali con abilitazione in chimica e matematica o informatica.

Nell'esempio citato, questa doppia abilitazione consentirebbe di insegnare chimica (la disciplina "maior") nell'istruzione tecnica, dove potrebbe non applicarsi la bi-disciplinarietà, o chimica e la disciplina "minor" nei licei.

Lo stesso tipo di percorso si applicherebbe, con le opportune modifiche, anche per altre lauree triennali di provenienza e, di conseguenza, per altre abilitazioni "maior".

Il sistema proposto presenta diversi punti di forza:

- sufficiente padronanza dei contenuti di due discipline;
- predisposizione a percorsi didattici che mettano in evidenza aspetti trasversali fra le scienze;
- flessibilità nella attribuzione degli insegnamenti e nella formulazione degli orari;
- semplificazione nella strutturazione delle lauree magistrali per l'insegnamento (una sola laurea prevista) con la possibilità di utilizzare corsi già attivati;
- docenti coscienti dell'identità culturale ed epistemologica delle diverse discipline;
- coerenza con il quadro di riferimento europeo.

La necessaria fase di transizione verso il nuovo sistema (che entrerebbe a regime con i primi abilitati dopo tre anni, compreso il TFA, dalla data di inizio dei primi corsi) potrebbe offrire opportunità per la necessaria sperimentazione.

**15 Ottobre 2011**