

*PIANO ISS -INSEGNARE SCIENZE SPERIMENTALI
un nuovo modello per la formazione docenti*

Tiziano Pera, Rosarina Carpignano, Daniela Lanfranco

RIASSUNTO

Quanto segue costituisce la sintesi di quanto emerge, naturalmente secondo il punto di vista degli autori, dal piano ISS che in Italia costituisce ad oggi l'unico strumento effettivamente orientato a promuovere l'insegnamento delle Scienze Sperimentali. Gli autori ne tracciano alcune linee essenziali, in sintonia con le più avanzate esperienze portate avanti a livello internazionale. A questo seguono altri tre contributi coerenti tra di loro che si riferiscono alla didattica laboratoriale, a sostegno della filosofia del Piano Nazionale ISS.

PREMESSA

Il tema della didattica laboratoriale e del laboratorio come setting didattico ove si costruisce competenza a partire dall'esperienza non è questione solo dell'oggi: da anni si discute di come i laboratori costituiscano una risorsa per imparare¹ e tuttavia questa prospettiva è stata troppo spesso schiacciata tra due visioni estreme: quella del rigore proprio delle discipline scientifiche di cui il laboratorio ha finito per costituire palestra confermativa o quella dell'assenza di rigore attribuita troppo spesso alla scuola di base ove i laboratori hanno finito per rappresentare spazi di libera creatività totalmente aperti e senza vincoli di formalizzazione. Chi ha esperienza della scuola reale sa che si tratta di visioni spesso superficiali e ingenerose e tuttavia che è difficile ricondurre a sintesi univoca. A noi pare invece che ciò sia oggi possibile anche grazie al Piano Nazionale Insegnare Scienze Sperimentali (ISS) di cui occorre pertanto tracciare un breve profilo.

**LA CORNICE TEORICA: ESPLICITAZIONE DEL MODELLO
FORMATIVO SISTEMICO**

Il Piano Nazionale Insegnare Scienze Sperimentali si propone esplicitamente come un laboratorio permanente per la formazione in servizio dei docenti che operano in area scientifica ai diversi livelli di scolarità, dalla Scuola Primaria al biennio della Scuola secondaria di Secondo grado. Rivolgendosi ai docenti il Piano propone una linea di lavoro rivolta agli studenti di queste stesse fasce di scolarità ove la didattica laboratoriale esce dalla dimensione di appendice alle discipline per assurgere a vero e proprio ambito formativo trasversale. Poiché questo aspetto è per noi di primaria importanza, cerchiamo di inquadrarne le linee di riferimento.

Analizzando i documenti del **Piano ISS** a noi pare che ne scaturisca un modello formativo complesso, articolato su molteplici livelli necessariamente intrecciati tra di loro, finalizzato allo sviluppo professionale dei docenti attraverso l'innovazione delle modalità di formazione e di aggiornamento in servizio e al miglioramento dell'insegnamento/apprendimento delle Scienze sperimentali. In tal senso, ci pare che al suo interno siano riconoscibili i principi stessi della ricerca scientifica che presuppongono criteri di rigore, coerenza e flessibilità.

¹ P. Faudella e L. Truffo, a cura di, « *I laboratori a scuola. Una risorsa per imparare* », IRRE Piemonte, Carocci, 2005.

Il modello formativo per lo sviluppo professionale previsto da ISS si basa su alcuni assunti che possiamo così sintetizzare:

- è strettamente correlato con una precisa ed esplicita idea di educazione scientifica
- si pone come obiettivo la crescita professionale dei docenti mediante la loro **appartenenza ad una comunità di pratiche** indirizzata, accompagnata e validata dalla struttura di ISS (GPN, CS, GPR, Presidi, Tutor) che consente di situare la formazione all'interno dell'attività svolta in classe;
- richiede l'individuazione da parte degli insegnanti di temi, processi di apprendimento, percorsi didattici funzionali alla verticalità-continuità ed il loro inserimento in contesti di senso, propri di una **didattica laboratoriale** con forte vocazione formativa, finalizzati alla realizzazione di obiettivi/competenze
- si avvale della necessaria **documentazione del processo** da parte dei docenti che è, essa stessa, fattore di formazione perché implica una riflessione sull'azione svolta nelle classi alla ricerca di una coerenza interna alla progettazione delle attività svolte a livello del Presidio a sostegno della didattica;
- propone ai docenti la **riflessione** sulla propria pratica didattica per superare l'autoreferenzialità rispetto alla tradizione didattica disciplinare;
- stimola la **crescita professionale** dei docenti proponendo pratiche didattiche che consentano di connettere la formazione alla riflessione sull'attività didattica svolta in classe rispetto:
 1. al proprio segmento scolastico di appartenenza;
 2. alle strutture logistico-organizzative della propria scuola;
 3. alla visione di una didattica che non sia di tipo meramente trasmissivo e ripropositivo;
- favorisce una progettazione didattica critica e condivisa, capace di riconoscere, sostenere e valorizzare il ruolo cruciale dell'**insegnante** come **mediatore** attivo fra:
 1. le dinamiche cognitive dei ragazzi;
 2. l'esperienza-conoscenza comune;
 3. la conoscenza comune-conoscenza specialistica;
 4. la specificità del fare-scuola e la vita quotidiana;
 5. le proposte didattiche disponibili e la prassi;
- propone una sistematica e costruttiva **collaborazione "orizzontale" e "verticale"** fra i diversi attori della formazione (ragazzi, insegnanti, formatori, esperti) ed i vari enti che, seppur a diverso titolo, concorrono alla formazione (scuole, musei, Università, strutture di gestione, ecc.) quale condizione necessaria al sostegno di tutti gli aspetti dell'impresa ("**supporto di rete**").

Il modello formativo per il miglioramento dell'insegnamento/apprendimento delle Scienze sperimentali sotteso al Piano ISS prevede le seguenti direttrici di riferimento:

- la **centralità dello studente** (i contenuti sono funzionali al suo processo di apprendimento);
- la individuazione-creazione dei **contesti di senso** che conferiscano ai contenuti un ambito di significato e che sostengano la motivazione dell'allievo e del docente;
- l'**incontro pedagogico "compatibile"** che porta l'insegnante ad incontrare l'allievo là dove esso si trova, nel "suo" mondo: per accompagnarlo nel viaggio verso la sua stessa emancipazione occorre innanzitutto che ne riconosca la soggettività e che parta dai suoi modelli, dal suo lessico e dalle sue idee sul mondo;
- l'apertura a tutti i temi possibili e la ricerca dei **linguaggi adeguati ai diversi livelli scolari**, riferiti agli ambiti delle informazioni-nozioni, delle relazioni-concetti, delle teorie e dei modelli;

- la **pedagogia dell'ascolto e della ricerca** riferita ad alcuni aspetti della relazione formativa:
 - ✓ gli insegnanti devono assumere coscienza del fatto che l'idea di giusto e sbagliato è relativa al contesto e dipende dal punto di vista degli interlocutori;
 - ✓ i docenti, prima di esprimere un giudizio circa le idee dei discenti, debbono raccogliere le informazioni circa il contesto di senso da cui dette idee scaturiscono;
 - ✓ l'ascolto attivo implica l'incontro e l'accoglienza delle ragioni dell'altro; per « non fare finta » circa la centralità dello studente, l'insegnante deve proporre delle domande finalizzate alla individuazione delle mappe mentali dell'allievo, da cui è poi possibile partire per dar corpo all'azione didattica.

Alla luce di queste premesse sono stati identificati quattro fattori che a noi pare costituiscano dei veri e propri “INDICATORI di ISS” perché, come riportato nei documenti ufficiali del Piano Nazionale, fungono da “organizzatori di rete” per il Piano Formativo di ISS²:

**CONTESTI DI SENSO
VERTICALITA'
DIDATTICA LABORATORIALE
TRAGUARDI DI COMPETENZA**

Vale la pena di illustrare i diversi piani di definizione di questi indicatori così da coglierne meglio la loro reciproca e più intima tessitura al fine di dare alla didattica laboratoriale, tema su cui questo libro pone prioritariamente l'attenzione, la cornice di riferimento adeguata.

I CONTESTI DI SENSO: TRA CONTENUTI-CONCETTI E STUDENTE

Ricerca i **contesti di senso** dell'azione didattica da parte del docente risponde in prima istanza alla inderogabile esigenza di collocare le informazioni-nozioni entro ambiti che diano significato ai contenuti e dunque sostengano la motivazione dell'allievo e dello stesso docente. Ciò significa ricercare le connessioni tra contenuti e realtà quotidiana, ma anche tra i contenuti e le dinamiche di “attesa” e “ascolto” nelle quali si viene a collocare lo studente. Se è vero che una delle principali dimensioni dell'apprendimento è quella che prende le mosse dalle differenze (s'impara per differenze), il termine “con-testo” ne rappresenta una fondamentale esemplificazione: esso non rappresenta infatti semplicemente l'ambito di coerenza con cui si deve confrontare il “testo”, cioè la nostra proposta didattica, bensì il “testo altro” con cui la nostra proposta deve misurarsi; l'allievo rappresenta il con-testo, anche se non l'unico, con cui la nostra didattica deve necessariamente avere a che fare. E' qui appena il caso di accennare che testo e contesto, per entrare in gioco, necessitano di un pre-testo che noi correttamente inseriamo nel cosiddetto “contratto formativo” da stabilirsi con gli studenti. Gli insegnanti interessati all'insegnamento delle Scienze Sperimentali e alla didattica laboratoriale devono dunque “allenarsi” alla ricerca dei **contesti di senso** perchè a loro volta possano “accompagnare” gli studenti lungo queste prospettive di ricerca con l'obiettivo consapevole di educarli a tecniche di apprendimento fondate sull'esperienza e sull'effettiva rielaborazione personale. E' chiaro poi che i territori di contestualizzazione possono essere diversi a seconda del livello a cui ci si riferisce: vi è l'ambito

² E. Balzano, A. Fichera, I. Gatti, S. Sutura, a cura di, “Piano ISS, 1° seminario Nazionale, Milano e Napoli, documenti di lavoro”, Atti 1 e 2, M.P.I. Dipartimento per l'Istruzione, Edizioni Museo Nazionale della Scienza e Tecnologia, 2006 e T. Pera, “l'aggiornamento partecipato e la didattica laboratoriale, Piano Nazionale Insegnare Scienze Sperimentali, le motivazioni ed i valori” in CnS n.2, anno XXIX, Aprile-Giugno, SCI Editore, Roma, 2007.

della vita quotidiana, della vita in famiglia o nel gruppo dei pari, ma vi sono anche l'ambito della scuola, quello delle discipline a cui si riferiscono le nostre materie di insegnamento, quello della didattica laboratoriale, quello dello spessore storico che le discipline scientifiche e la laboratorietà portano con sé, quello dei contesti narrativi legati alle esperienze cruciali, dei canoni metodologici su cui si fonda la ricerca sperimentale.

Contesto di senso dell'insegnante ricercatore: come accennato in precedenza, prima di procedere alla azione didattica sul tema, il docente deve proporre agli studenti un contratto formativo che li coinvolga in termini di disponibilità ad affrontare il fenomeno-problema (formulazione di ipotesi ecc.) o comunque di assunzione di responsabilità nel compiere funzioni-mansioni chiaramente definite (chi fa cosa e come lo si fa).

Perché l'azione didattica abbia qualche speranza di successo occorre inoltre che il docente incontri gli studenti là dove essi si trovano, in termini di contenuti-concetti pregressi, di immagini mentali, di esperienze e in termini di linguaggi. Può essere di grande aiuto per l'azione didattica dell'insegnante che egli intervisti gli studenti sul tema (fenomeno-problema) così da ricavarne una mappa mentale precoce (collettiva di classe o personale dei singoli quando questo sia possibile o indispensabile), utile per prefigurare le connessioni sulle quali far leva per accompagnare lo studente nel suo processo emancipativo.

Contesto di senso della "professione studente": la figura di riferimento è lo studente-ricercatore. Se lo studio della tematica "Trasformazioni" fosse per esempio proposto prendendo in esame l'ossidazione del ferro e allo studente fosse richiesto di procurarsi (a casa o dal ferramenta) degli oggetti in ferro, arrugginiti o meno, su cui poi egli potrebbe fare ipotesi ed esperienze dalle quali ricavare nuove idee sul processo, si potrebbe ragionevolmente prevedere che quando egli si trovasse a studiare e a sperimentare un altro processo (ad esempio riferito al fenomeno dell'evaporazione) ne cercherebbe gli esempi anche fuori dall'aula scolastica, per la strada o in cucina, assumendo così un atteggiamento funzionale alla costruzione di processi autonomi.

I CONTESTI DI SENSO: LIVELI DI SCOLARITA' E RICERCA PEDAGOGICA

In ISS per CONTESTI DI SENSO si intendono anche le relazioni tra contenuti e concetti affrontati ai differenti livelli di scolarità. Sotto questo profilo ricercare i contesti di senso significa portare alla luce le connessioni della verticalità (progressione, ricorsività, orizzontalità).

Poiché la "centralità dello studente" ci pare rappresenti una scelta strutturale di ISS, è ovvio che questa stessa centralità rappresenti essa stessa un contesto di senso per le azioni didattiche previste e per la formazione docenti ad esse funzionali. Ecco perché la ricerca dei contesti di senso costituisce un "indicatore" di ISS di cui il protagonismo dello studente nel suo stesso processo formativo costituisce un indice fondamentale.

Contesto di senso della scuola primaria: si punta sull'apprendimento della metodologia sperimentale e perciò è necessario partire dalle idee precoci dei bambini che diventano interlocutori circa la stessa progettazione della attività laboratoriale (educazione alla "mentalità" della sperimentazione). Nell'insegnamento delle scienze sperimentali e di fronte ai fenomeni ad esso riferibili, gli insegnanti debbono imparare ad offrire ai bambini ed agli studenti in genere spazi di protagonismo riferiti alla formulazione di ipotesi e alle scelte da adottare per raggiungere gli obiettivi di verifica o confutazione di queste stesse ipotesi. Ciò significa raccogliere le loro proposte, sia coerenti che incoerenti; poiché lo scopo primario è quello di ricercarne le ragioni ed, appunto, i contesti di senso. Anche rispetto ai protocolli sperimentali occorre aprire le scelte al ventaglio delle esperienze in modo che i bambini-studenti ne facciano personalmente tesoro così da proporre la propria rielaborazione alla classe. Importante è infatti l'azione formativa per la ricerca dell'area di condivisione in classe per arrivare ad una formalizzazione finale che poi può essere sottoposta ad ulteriore validazione riportandosi nel contesto di senso della vita e, nella misura possibile in relazioni alle diverse fasce di scolarità, degli assunti canonici della Scienza.

Contesto di senso della scuola secondaria: pur rispondendo a differenti traguardi di competenza, la centralità degli studenti informa l'azione didattica anche a questi livelli di solarità.

LA VERTICALITA'

E' vero che per verticalità si può intendere il processo di *linearità* rappresentato da un vettore che si sviluppi dal basso verso l'alto e in tal senso ne deriva una visione del piano ISS e del suo modello formativo che vede la progressione dalla scuola primaria a quella secondaria di primo grado a quella di secondo grado. Questa direttrice di processo è senza dubbio presente in ISS, ma non ne rappresenta l'unico asse di sviluppo e di ricerca. In verità il termine "verticalità" non si esaurisce nell'asse lineare della progressione dei livelli scolari (*sviluppo progressivo per età*), ma si sviluppa, anche e contemporaneamente, sull'asse della *ricorsività* (*sviluppo progressivo per differenti livelli di approfondimento*), non necessariamente legato alla sola successione dei livelli scolari ma anche ai differenti settings didattici (composizione socio-culturale del gruppo classe, differenza di genere, presenza di studenti stranieri, divergenti, ipercinetici, diversamente abili, dislessici, ecc.) e su quello delle *metodologie* (in riferimento alle pedagogie praticabili nei vari casi). Ciò mette in discussione anche l'idea di curriculum univoco e ad esclusivo sviluppo lineare per accogliere l'idea di "*rete curricolare*", più coerente con il paradigma della complessità che caratterizza il processo di insegnamento-apprendimento.

LA DIDATTICA LABORATORIALE

Gli insegnanti spesso considerano il laboratorio come un luogo piuttosto che un contesto nel quale o attraverso il quale proporre didattica utile alla emancipazione personale degli studenti e delle classi.

Quando il Piano Nazionale ISS parla del laboratorio, non intende solamente il luogo ove si operi con le mani, bensì il contesto ove mente e corpo offrono il loro contributo complementare alla formazione di mentalità, atteggiamenti, linguaggi propri della esperienza vissuta. Il laboratorio previsto da ISS è dunque un ulteriore ambito formativo offerto agli studenti perché essi stessi diventino ricercatori del proprio stesso sapere. Ciò implica che anche la didattica "di" e "in" laboratorio si strutturi nella prospettiva della ricerca connessa alla produzione di cultura da parte degli studenti, piuttosto che in quella di semplice appendice confermativa della teoria loro proposta. Nella didattica laboratoriale proposta da ISS agli insegnanti in formazione vi è una forte sottolineatura del ruolo centrale degli studenti. Questa è la ragione per cui il fondamento della didattica laboratoriale in ISS non è tanto quello di proporre agli studenti un protocollo sperimentale già pronto (tipo quelli riportati nei libri di testo) da seguire per arrivare alla verifica della legge o del modello o della ipotesi pregressa (in tal caso, dal punto di vista didattico, vista la linearità e riproducibilità del protocollo si può parlare di "*esperimento*" in cui finisce per prevalere l'aspetto esecutivo da parte degli studenti), quanto la possibilità di accompagnarli nella ricerca che può portare magari anche a quello stesso protocollo, ma questa volta frutto di scelte meditate e di esperienza personale e/o di gruppo, sperimentalmente maturata sul campo. Il docente in formazione entro il piano ISS impara a distinguere la struttura didattica di un *esperimento* da quella di una *esercitazione* da quella, ben più importante, di *esperienza*. Nel caso delle esperienze infatti, gli insegnanti imparano ad affrontare il fenomeno o il tema come contesto di senso in termini di "oggetto di ricerca sperimentale". Ciò li pone nella situazione di destrutturare il protocollo canonico (offerto dai testi) per distinguerne tutte le fasi successive, metterne in discussione le ragioni (in modo da potere poi accompagnare su questa stessa strada i propri studenti da cui accettare possibili domande perché in grado di fornire adeguate risposte), proporre eventuali alternative (verso le quali poi gli insegnanti potranno accompagnare gli studenti) in modo da progettare un

possibile protocollo aperto a varianti di processo da sottoporre a verifica. Questa didattica laboratoriale è funzionale ad un **laboratorio formativo** (a qualsiasi livello di scolarità).

Naturalmente l'acquisizione di una didattica laboratoriale come quella di ISS, che implica la assunzione di responsabilità di scelta funzionale alla destrutturazione e ristrutturazione di protocolli sperimentali, non esclude il ricorso al laboratorio verificativo (mirato alla verifica di regolarità preconcepite) e nemmeno il ricorso alle esercitazioni funzionali alla acquisizione di abilità manuali o cognitive di tipo esecutivo. Tuttavia è chiaro che la didattica laboratoriale che caratterizza ISS vuole rispondere anche agli altri indicatori di piano (contesti di senso tra cui centralità dell'allievo, verticalità tra cui ricorsività, approfondimento e approccio metodologico progressivo).

I TRAGUARDI DI COMPETENZA

I traguardi di competenza assunti dal piano ISS, come del resto tutti gli altri suoi indicatori, sono pienamente coerenti con quanto espresso nelle Indicazioni per il curricolo (MPI settembre 2007) ove per COMPETENZA si intende la possibilità che gli studenti possano assumere responsabilità nell'espletare dei compiti in piena coscienza del contesto di riferimento e richiamando conoscenze, concetti, esperienze, dunque "saperi" funzionali allo scopo.

Risulta chiaro che, a ben guardare, ognuno dei quattro indicatori porta con sé il riferimento agli altri tre. Come è possibile affrontare la *didattica laboratoriale* senza connetterla alla scelta di porre lo studente al centro dell'azione didattica? Come è possibile affrontare un tema legato ad un qualsivoglia aspetto fenomenologico prescindendo dalle idee pregresse, dai modelli precoci, più o meno ingenui, di cui dispongono gli studenti se gli insegnanti debbono imparare a considerarli come i veri "soggetti" del processo di apprendimento invece che gli oggetti della loro azione didattica? Il termine "ingenuo" non vuole qui sminuire la dimensione di complessità che i modelli precoci manifestano: esistono infatti prove del fatto che i modelli elaborati dai bambini della scuola primaria sono spesso ricchi di connessioni e relazioni, sia intrinseche che estrinseche, tanto da prefigurare strutture cognitive anche sofisticate. D'altro canto i cosiddetti "modelli ingenui" non sono affatto legati solo agli aspetti operativi, ma abitano anche le categorie dell'astrazione (si pensi alle modellizzazioni mentali del numero, dell'infinito e della probabilità che riguardano i temi della Matematica proposti ai bambini della Scuola Primaria). Il termine "ingenuo" si riferisce dunque solo alla relatività del livello scolare rispetto alle acquisizioni convenzionali della Scienza adulta. E' evidente che ISS propone agli insegnanti di passare dalla didattica trasmissiva alla didattica collaborativa (da qui la scelta adottata dal Gruppo di Pilotaggio Nazionale di basare il piano formativo di ISS sulla pratica della **ricerca-azione**) e ciò comporta una riqualificazione degli insegnanti che assumono il ruolo di ricercatori impegnati nella didattica intesa essa stessa come scienza. Occorre ricordare che ISS si configura come un piano per la formazione dell'"insegnante-ricercatore" il quale, operando nel setting d'aula e/o di laboratorio (strutturato o d'ambiente), trova nel Presidio il primo, anche se non l'unico, riferimento per l'aggiornamento professionale appunto impostato sulla ricerca-insieme condotta con colleghi di differenti livelli di scolarità. Questo approccio necessita naturalmente di tutti i rimandi alle teorie pedagogiche tradizionali, ma implica la consapevolezza che nessun modello pedagogico possa esaurire in sé la complessità del processo di insegnamento-apprendimento che ISS propone.